

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Avaliando Minas:
Índice de sustentabilidade da mineração (ISM)

Maurício Boratto Viana

Orientador: Saulo Rodrigues Filho

Tese de Doutorado

Brasília – DF, março/2012

Viana, Maurício Boratto.

Avaliando Minas: índice de sustentabilidade da mineração (ISM)./
Maurício Boratto Viana.

Brasília, 2012.

372 p.: il.

Tese de Doutorado. Centro de Desenvolvimento Sustentável.
Universidade de Brasília, Brasília.

1. Índice 2. Indicador 3. Sustentabilidade 4. Mina
5. Mineração 6. Econômica 7. Social 8. Ambiental
I. Universidade de Brasília. CDS. II. Título

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta tese e emprestar ou vender tais cópias, somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva a si outros direitos de publicação, e nenhuma parte desta tese de doutorado pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

Maurício Boratto Viana

Universidade de Brasília
Centro de Desenvolvimento Sustentável

Avaliando Minas:
índice de sustentabilidade da mineração (ISM)

Maurício Boratto Viana

Tese de Doutorado submetida ao Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Desenvolvimento Sustentável, área de concentração em Política e Gestão Ambiental, opção Acadêmica.

Aprovada por:

Saulo Rodrigues Filho (Doutor em Ciências Ambientais pela Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg, Alemanha, 1999) (Orientador)

Elimar Pinheiro do Nascimento (Doutor em Sociologia pela Université Paris Descartes, França, 1982) (Examinador Interno)

Antonio César Pinho Brasil Junior (Doutor em Thermique et Énergétique pela École Centrale de Lyon, França, 1992) (Examinador Interno)

Roberto Cerrini Villas Bôas (Doutor em Engenharia Metalúrgica e de Materiais pela Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil, 1977) (Examinador Externo)

Claudio Scliar (Doutor em Geociências pela Universidade Estadual de Campinas, Brasil, 2000) (Examinador Externo)

Mauricio de Carvalho Amazonas (Doutor em Ciência Econômica pela Universidade Estadual de Campinas, Brasil, 2001) (Examinador Suplente)

Brasília-DF, 9 de março de 2012.

AGRADECIMENTOS

Ao final da longa jornada cujo produto é uma monografia, dissertação ou tese, talvez uma das mais árduas e gratificantes missões do autor seja a de escrever os agradecimentos. Árdua, porque já se sabe de antemão que, por mais que se esforce para se lembrar de todos, serão esquecidas – não por vontade – pessoas que prestaram importante contribuição para o êxito da empreitada; gratificante, por ser uma boa oportunidade para deixar expressamente consignados alguns momentos da vida do autor e o reconhecimento da influência e da contribuição exercidas pelas pessoas próximas, nas mais diversas etapas do processo de aprendizado.

Afinal, quando foi que meu aprendizado se iniciou, para que eu possa agradecer àqueles que para ele concorreram? Em 1959, quando nasci no bairro da Pampulha, em Belo Horizonte/MG? Em 1967, quando li e escrevi pela primeira vez? Em 1978, quando comecei o curso de Geologia? Em 1981, quando tive minha primeira experiência profissional com mineração e meio ambiente no Barreiro de Araxá/MG? Em 1987, quando me especializei em análise ambiental? Em 1989, quando comecei a representar as entidades ambientalistas como conselheiro do órgão ambiental mineiro? Em meados dos anos 2000, quando retornei aos bancos escolares, no Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB)? Árdua tarefa, pois. Mas gratificante.

Inicialmente, é preciso reconhecer que, sem a rígida, mas carinhosa educação recebida de meus pais, Mauro Guizan Viana e Maria do Carmo Boratto Viana, talvez não tivesse chegado até aqui. Ao me apelidar, logo cedo, de “doutorzinho”, “Seu Mauro” parecia adivinhar aonde a vida me levaria, mas é pena que não esteja mais entre nós para presenciá-lo. Já “Dona Marina”, ainda ativa e altiva em seus 91 anos, sempre se esmerou na educação dos filhos e, mais uma vez, me recebeu em sua casa durante os levantamentos de campo. Um ambiente com mais seis unidos irmãos, e aos quais também agradeço, completa meu quadro familiar na juventude.

As lições aprendidas nos anos de escola foram de valia na sequência da vida. Minha porta de entrada para os temas de mineração e meio ambiente foi o curso de Geologia e, mais tarde, o de especialização em Análise Ambiental para o Gerenciamento de Recursos Naturais, ambos realizados na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Agradeço a todos os docentes, colegas e servidores de então daquela Instituição, em especial na pessoa dos Profs. José Marques Correia Neves, recentemente falecido, por ter despertado em mim a curiosidade científica; João Alberto Pratini de Moraes, pela minha introdução nos assuntos da mineração; Cristina Augustin, nos temas ambientais e de sustentabilidade, e Claudio Scliar, com quem mantenho contato ao longo dos anos.

Uma grande fonte de conhecimento e inspiração para a elaboração da dissertação de Mestrado e, agora, desta tese de Doutorado foi, sem dúvida, a minha atuação, por mais de uma década, como conselheiro na Câmara de Atividades Minerárias (CMI) do Conselho de Política Ambiental de Minas Gerais (COPAM). Não posso deixar de agradecer a todos os combativos membros da Associação Mineira de Defesa do Ambiente (AMDA), bem como aos valorosos conselheiros do COPAM e técnicos da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM) e das empresas mineradoras, com os quais mantive ferrenhas, mas sempre respeitadas discussões sobre os melhores caminhos ambientais para a mineração em Minas Gerais.

No âmbito do CDS/UnB, gostaria de consignar meus agradecimentos a diversas pessoas, mesmo correndo o risco, como já dito, de incorrer em sérios esquecimentos. Em primeiro lugar, agradeço ao meu orientador, Prof. Saulo Rodrigues Filho, que participou, sempre de forma estimulante, de todas as etapas do processo, desde a concepção do projeto de tese. Não posso deixar de agradecer a todos os professores e funcionários, em especial à Prof^a Maria Augusta Almeida Bursztyn, minha orientadora no Mestrado, e aos Profs. Elimar Pinheiro do Nascimento, José Augusto Drummond, Frédéric Mertens, José Luiz de Andrade Franco, Fernando Paiva Scardua e Vanessa Maria de Castro, com os quais mantive relações mais estreitas e instrutivas.

Alguns amigos e colegas tiveram especial participação na elaboração da primeira lista de indicadores, como representantes dos seis grupos de partes interessadas. Foram eles: José Cláudio Junqueira Ribeiro, Emanuel Martins Simões Coelho, Francisco Lafeté Couto, Carlos von Sperling, Helder Naves Torres e Maria Dalce Ricas. Agradeço também ao IBRAM, pela divulgação do trabalho, e aos 165 especialistas, que responderam por *e-mail* à minha solicitação de ponderação dos indicadores, a maioria deles por duas vezes, encorpando e ampliando, com críticas e sugestões, o rol desses indicadores. Entre eles resalto, com pesar, Caio Márcio Benício Rocha, técnico da FEAM, de tantas lutas comuns, que respondeu à primeira etapa da consulta, mas o imponderável não deixou que o fizesse na segunda.

Quando das visitas às minerações, vários colegas, representantes das empresas, também tiveram papel destacado, e a eles agradeço pela paciência e contribuição técnica: Francisco Lafeté Couto (Gerdau), Cristiane Moreira Barcelo (Votorantim Metais), Rodrigo Dutra Amaral e Estaneslau Leonor Klein (Samarco), Paulo Sérgio Machado Ribeiro Filho (ArcelorMittal), Alessandro Nepomuceno e Guilherme Quentel (Kinross), Fabiana Araújo e Carlos von Sperling (Mineral do Brasil), Paulo Zanatta (Alcoa/CGM), José Junqueira Alves, Ricardo Luiz Malta Pena e Anderson Matos Barboza (M. Alves e OPQSTL), Francisco Vanúbio Dias Cordeiro e Francisco Fagundes (Holcim).

Agradeço ainda, pelas informações prestadas, aos técnicos das prefeituras, em especial das secretarias de meio ambiente, e aos demais entrevistados, formal ou informalmente, nos nove municípios visitados. Como se trata de dezenas de pessoas, permito-me identificar apenas uma por município, pedindo escusas às demais pela minha eventual inconveniência: Ronald de Carvalho Guerra (Ouro Preto), Gilberto Ferreira (Vazante), Luana Cláudia Pereira (Mariana), Robson Nogueira Rodrigues (Itatiaiuçu), Daiane Caroline (Paracatu), Quintino Vargas (Brumadinho), Raquel Campedeli (Poços de Caldas), Erich Sattelmayer (São Thomé das Letras) e Mauro Lobato (Pedro Leopoldo).

Não poderia me esquecer de agradecer a Maria Rita Drummond Viana e a Raphael Tobias Vasconcellos Barros, pela ajuda na versão do resumo da tese para o inglês e o francês, bem como a José Henrique Porto Silveira, Marina Ramos, Marta Silveira, Mônica Domingos e Ronaldo César Lisboa, pela ajuda na elaboração dos questionários. Tampouco posso deixar de me referir aos 450 entrevistados das comunidades, que não se furtaram a interromper suas atividades para me atender incontinenti. Em contrapartida, espero poder, com esta tese, cumprir minha promessa, a eles feita, de reportar estatisticamente a opinião de todos acerca dos aspectos positivos e negativos da mineração vizinha, que a mim tão generosa e francamente confiaram.

Já na etapa final de elaboração da tese propriamente dita, inestimável ajuda foi prestada por José Kleber Macambira, que atendeu, com toda a presteza e boa vontade, às minhas inúmeras demandas quanto à utilização de programa estatístico e à elaboração de tabelas, gráficos, mapas, relações e simulações dos dados coletados em campo. Sem a colaboração dele, eu poderia até chegar às mesmas análises e conclusões aqui expendidas, mas nunca com o detalhamento e nos prazos obtidos. E, ao falar da etapa final, tampouco posso me esquecer da inicial, manifestando gratidão à minha colega e amiga Roseli Senna Ganem, pelo estímulo à retomada dos estudos no CDS/UnB e pela leitura crítica da tese.

Por fim, resta-me ainda agradecer a algumas pessoas, sempre tão especiais para mim: meus familiares – minha esposa Maria Eliana Xavier, meus filhos Mário e Maíra, meus irmãos, sobrinhos etc., amigos e colegas da Câmara dos Deputados, pelos momentos que não pudemos passar juntos, por eu estar envolvido com a tese, e aos meus colegas do CDS/UnB, pelo tempo de convívio e por tornarem mais profícua e prazerosa a busca dos caminhos da sustentabilidade.

Que esta tese constitua não só uma linha de chegada de minhas observações até agora sobre a mineração sustentável, mas, principalmente, um ponto de partida para novas iniciativas em torno do tema. É assim que a ciência avança. E já terá valido todo o esforço – árduo, mas prazeroso, diga-se de passagem – despendido ao longo desses anos!

“Si no nos dejáis soñar, no os dejaremos dormir.” (Mensagem das multidões nas praças da Catalunha, na Espanha, em 2011).

“La utopía está en el horizonte. Yo sé muy bien que nunca la alcanzaré, que si yo camino diez pasos, ella se alejará diez pasos. Cuanto más la busque, menos la encontraré, porque ella se va alejando, a medida que yo me acerco. Pues la utopía sirve para eso, para caminar.” (Resposta de Fernando Birri, diretor de cinema argentino, à pergunta “¿Para que sirve la utopía?”, dos estudantes da Universidade de Cartagena de Indias, Colômbia, conforme o depoimento “*El Derecho al Delirio*”, de Eduardo Galeano, jornalista e escritor uruguaio. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=m-pgHIB8QdQ>>. Acesso em: 28/01/2012).

“... Se tratarmos a Terra com decência, ela continuará a sustentar-nos por algum tempo. Se nós a ferirmos, ela vai sangrar um pouco, livrar-se de nós, curar-se e depois seguir cuidando de sua própria vida, em sua própria escala [de tempo].” (Stephen Jay Gould, paleontólogo).

“Para que a atividade minerária não se reduza a mero procedimento espoliativo e defraudatório, é imperioso assegurar um adequado comprometimento de seus benefícios econômicos brutos com a reorganização da natureza agredida, bem como com a proteção do homem ameaçado. Fora dessa perspectiva, pode por-se em dúvida que tal atividade esteja a serviço de um verdadeiro desenvolvimento, como também questionar-se até sua própria legitimidade política” (Octávio Elísio Alves de Britto, 1976).

Pode-se resumir nesta ideia a consciência coletiva explicitada por cerca de 2.500 pessoas de Campo Alegre de Lourdes, norte da Bahia – 10% da população do município –, ao caminharem dois quilômetros em Romaria de protesto contra a mineração. Sob a poeira e o sol do meio-dia, em meio à caatinga seca de setembro, foram até quase o sopé do morro Tuiuiu. Cartão postal do município, o morro tem minérios valiosos como titânio e vanádio. Pelas pesquisas, 82% do território do município estão sob alvo de mineradoras. O povo, assustado, não assiste acuado.

A CBPM – Cia. Baiana de Pesquisa Mineral tem alvarás de pesquisa para 4.259,94 hectares, em 11 morros na região, estimados em 134 milhões de toneladas de minério. A exploração, pela canadense Largo Mineração, está calculada em 64,13 milhões de reais. São informações do dossiê Mineração na região de Juazeiro – avanços, impactos e resistência das comunidades rurais, de julho de 2009, feito pela Comissão Pastoral da Terra daquela diocese, com base em dados secundários e pesquisa direta. Quase todos os municípios da região enfrentam ou estão na mira de mineradoras, que se impõem avassaladoras, por sobre áreas de produção alimentar, territórios tradicionais, águas, matas e morros preservados.

Em toda a Bahia, como em todo o País, expandem-se as mineradoras com apoio e incentivo do Estado. Conflitos em ato ou iminentes com moradores, lavradores, criadores, comunidades tradicionais, com o meio ambiente e com a consciência e a vontade da maioria da população, sempre desprezados nessas ocasiões. As seduções de empregos, comércio revigorado, royalties para o erário municipal nem de longe compensam os lucros exportados e as degradações deixadas. Não faltam experiências e comprovações disso. No próprio município, no distrito de Angico dos Dias, a mineração de fosfato pela Galvani lança poeira tóxica sobre o povoado, causando doença e morte.

Como um manto opaco sobre tudo, as mentiras do discurso desenvolvimentista, pseudo-sustentável, progresso a qualquer custo, fundado no dogma do crescimento econômico, por aqui ainda absoluto, apesar dos estertores do neoliberalismo mundo afora. Lembra o período da Ditadura Militar... É certo que continuamos a precisar de produtos minerários, siderúrgicos, mas não será algo ilimitado e sem controle. É certo também que a destruição é para sempre. Então, quais limites e controles? Quem decide sobre eles? Interessam aos poderosos somente as oportunidades lucrativas, que são apenas o que veem nas demandas crescentes por minérios no mercado global, reprimarizando nossa economia. Quais outros interesses são levados em conta? O novo marco regulatório da mineração não pode se dar afeito apenas a empresários e ao Estado a eles servil.

O final da Romaria se deu numa área que já foi objeto de grilagem, há quase 30 anos, e esbarrou na resistência vitoriosa dos moradores, muitos ali presentes. Numa clareira aberta em ligeiro declive, celebrou-se a missa, seguida de depoimentos, poesias e uma dança ecológica executada por adolescentes. As pessoas se aglomeravam sob fiapos de sombras das árvores desfolhadas ou se refugiavam sob acolhedores guarda-sóis e sombrinhas. Faixas e cartazes com dizeres em defesa da natureza, da terra e do povo eram empunhados enquanto se entoavam canções religiosas e em defesa da vida. Ao fundo, soberano, o belo Tuiuiu se impunha sobre a sequidão.

O Estado, à exceção de setores do Ministério Público, já mostrou de que lado está, ao bancar o setor e flexibilizar a área ambiental dos governos. Parece não haver outra esperança que não sejam o espírito solidário e a mobilização popular, como fizeram os romeiros de Campo Alegre de Lourdes. Serão fortes o suficiente para forçar o Estado a não ceder às explorações? Cedendo, ao menos condicioná-las, submetê-las a rígidas salvaguardas e controles pela cidadania organizada e atenta? Encarecida, quem sabe, acabasse por valer menos a exploração mineral do que a vida que ela custaria.

¹ A Tarde, 29 de setembro de 2011, Opinião.

² Sociólogo da Comissão Pastoral da Terra/Bahia e da Articulação Popular São Francisco Vivo.

RESUMO

Esta tese de Doutorado tem por objeto de estudo um sistema de avaliação para a construção do Índice de Sustentabilidade da Mineração (ISM), a partir da proposição e agregação de indicadores nas dimensões econômica, social e ambiental e sua aferição em unidades operacionais minerárias selecionadas, incluindo as comunidades existentes em seu entorno e o município em que elas se inserem. Como marco referencial, são analisadas questões afetas ao desenvolvimento sustentável e seus indicadores, bem como à mineração sustentável e às iniciativas de proposição de indicadores para o setor. Já as atividades centrais consistiram na submissão de uma lista de setenta indicadores a 165 especialistas, na aferição desses indicadores em uma dezena de minerações situadas no Estado de Minas Gerais e na aplicação de 450 questionários nas comunidades de entorno, seguidas de uma detalhada análise, incluindo simulações, dos dados coletados. Como se sabe, a mineração é dotada de certas peculiaridades: rigidez locacional, exaustão mineral, impacto socioambiental, controle internacional de preços e longo prazo de maturação. Assim, sua sustentabilidade não pode ser avaliada só pela simples continuidade das atividades anos afora e, muito menos, tomar por base apenas as ações efetuadas intramuros. Para ser considerada sustentável, ela deve minimizar seus impactos negativos, compensar os não-mitigáveis e, simultaneamente, promover o bem-estar das comunidades envolvidas. Além disso, as rendas que ela produz na atualidade devem ensejar novas opções econômicas locais após a exaustão da jazida. A importância desta tese reside no fato de se tratar de iniciativa inovadora, que propõe a avaliação da sustentabilidade da mineração com base em dezenas de indicadores, aferidos, cada qual, por meio de escala específica, mas variável dentro de limites prefixados, que proporcionam a agregação final dos indicadores em três índices dimensionais e no ISM. Trata-se, talvez, da primeira proposta para o setor minerário que leva em conta, nessa avaliação, a opinião das comunidades afetadas, bem como a eventual influência da mineração no município em que está inserida, dando vez e voz ao sentido mais amplo da sustentabilidade.

Palavras-chave: Índice; Indicador; Sustentabilidade; Mina; Mineração; Econômica; Social; Ambiental.

ABSTRACT

This PhD dissertation consists of an assessment system used to build the Mining Sustainability Index (MSI), based on the proposition and aggregation of indicators in economic, social and environmental dimensions and its assessment in selected mining operational units, including the communities located in their immediate surroundings and the municipalities in which they are inserted. As referential framework, themes related to sustainable development and its indicators are analyzed, in addition to those related to sustainable mining and the initiatives that propose indicators for the sector. Main surveys consisted of submitting a seventy-indicator list to 165 specialists, measuring these indicators in ten mining operation units located in the State of Minas Gerais, and applying 450 questionnaires to communities located in the immediate surroundings of the mines, followed by a detailed analysis including simulations of the collected data. As is well known, mining activities have certain peculiarities: geologically fixed deposits, mineral depletion, social environmental impact, international control of prices and long-term investment. Thus, sustainability cannot be assessed by the simple endurance of activities throughout the years or based only on internal actions. To be considered sustainable, mining must reduce its negative impacts, compensate the non-reducible ones and, at the same time, promote the well-being of the communities involved. Additionally, revenues currently generated must give cause to new local economic activities in the period after the deposit depletion. The importance of this dissertation is its innovative initiative that proposes a mining sustainability assessment on the basis of dozens of indicators, each one measured according to specific scales, variable within prefixed limits, providing, in the end, the aggregation of indicators in three dimension indexes and in the MSI. It might be the first proposal for the mining sector that takes into account the affected communities' opinion in the assessment, as well as the possible influence of the mining operation in the municipality in which it is inserted, providing voice and opportunity to the wider concept of sustainability.

Keywords: Index; Indicator; Sustainability; Mine; Mining Activity; Economic; Social; Environmental.

RÉSUMÉ

Cette thèse de doctorat a en tant qu'objectif d'étude un système d'évaluation pour la construction d'un index de durabilité des exploitations minières (IDEM), à partir de la proposition et du groupement des indicateurs des dimensions économique, sociale et environnementale et leur validation en unités opérationnelles d'exploitations minières sélectionnées, comprenant les communautés voisines existantes et la municipalité où elles s'insèrent. En tant que jalon référentiel, sont analysés des enjeux concernant le développement durable et ses indicateurs, aussi bien que la minération durable et les initiatives de proposition d'indicateurs pour le secteur. Les activités centrales ont consisté à la sousmission d'une liste de soixante-dix indicateurs à 165 spécialistes, à la validation de ces indicateurs dans une dizaine d'exploitations minières situées dans l'état de Minas Gerais et à l'application de 450 questionnaires aux communautés voisines, suivies d'une analyse détaillée, y compris des simulations, des données recoltées. C'est connu que l'exploitation minière est dotée de certaines particularités: rigidité locationnelle, épuisement minéral, impacts socio-environnementaux, contrôle international des prix et long délai de maturation. Ainsi, sa durabilité ne peut pas être évaluée uniquement par la simple continuité des activités au fil des années et, encore moins, prendre pour base seulement les actions effectuées intra-murs. Pour être considérée durable, elle doit minimiser ses impacts négatifs, compenser les non-minimisables et, en même temps, promouvoir le bien-être des communautés engagées. En plus, les revenus qu'elle génère à présent doivent inciter de nouvelles options économiques locales après l'épuisement du gisement. L'importance de cette thèse demeure au fait d'être une initiative innovatrice, que propose l'évaluation de la durabilité de l'exploitation minière ayant la base en dizaines d'indicateurs, validés, chacun, à travers une échelle spécifique, mais variable dans des limites pré-établies, que procurent le groupement final des indicateurs en trois index dimensionnels et en l'IDEM. Il se peut la première proposition pour le secteur d'exploitation minière qui prend, dans cette évaluation, l'opinion des communautés touchées, aussi bien que l'éventuelle influence d'une exploitation minière dans la municipalité où elle est insérée, en donnant de l'opportunité et de la voix au sens plus ample de la durabilité.

Mots-clé: Index; Indicateur; Durabilité; Mine; Exploitation minière; Économique; Social; Environnemental.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Agregação de dados para a formação de indicadores e índices	53
Figura 2 Modelo Pressão – Estado – Resposta	56
Figura 3 Linha do tempo com alguns indicadores de sustentabilidade	58
Figura 4 Principais investimentos do setor mineral por estado (x 10 ⁶)	75
Figura 5 Iniciativas internacionais de busca da sustentabilidade na mineração	94
Figura 6 Estrutura hierárquica dos conceitos ligados à Ecologia Industrial	103
Figura 7 Aplicação de seu arcabouço na indústria mineral	103
Mapa 1 Localização das minas / comunidades visitadas	354
Mapa 2 Gerdau / Miguel Burnier	355
Mapa 3 Votorantim (VMZ) / Vazante	356
Mapa 4 Samarco / Bento Rodrigues	357
Mapa 5 ArcelorMittal / Pinheiros	358
Mapa 6 Kinross / Paracatu	359
Mapa 7 Mineral do Brasil / Bom Jardim – Tejuco	360
Mapa 8 Alcoa (CGM) / Poços de Caldas	361
Mapa 9 M. Alves – OPQSTL / São Thomé das Letras	362
Mapa 10 Holcim / Lagoa de Santo Antônio	363
Fotografia 1 Instalações da Gerdau em Miguel Burnier	364
Fotografia 2 Vista geral da comunidade de Miguel Burnier, Município de Ouro Preto	364
Fotografia 3 Estação de bombeamento da mina subterrânea da VMZ, em Vazante	365
Fotografia 4 Imagem da cidade de Vazante e instalações da VMZ	365
Fotografia 5 Mina de Germano em reabilitação. Ao fundo, instalações da Samarco	366
Fotografia 6 Parte da comunidade de Bento Rodrigues, em Mariana	366
Fotografia 7 Instalações da ArcelorMittal, em Serra Azul	367
Fotografia 8 Parte da comunidade de Pinheiros, em Itatiaiuçu	367
Fotografia 9 Vista aérea da mina do Morro do Ouro, da Kinross, em Paracatu. Na parte inferior, as comunidades afetadas, que foram visitadas	368
Fotografia 10 Fábrica de doces e biscoitos, um dos projetos comunitários da Kinross em Paracatu	368
Fotografia 11 Mina de Bocaina, da Mineral do Brasil. Ao fundo, pico dos Três Irmãos	369
Fotografia 12 Caminhão-pipa lavando a poeira na comunidade de Tejuco, em Brumadinho	369
Fotografia 13 Comunidade de Teixeiras, em Poços de Caldas, e área de extração de bauxita da Alcoa/CGM ainda não reabilitada	370
Fotografia 14 Área de bauxita de Retiro Branco, da Alcoa/CGM, já minerada e reabilitada, em frente ao bairro Estância São João, em Poços de Caldas	370
Fotografia 15 Pedreira de quartzito da M. Alves, em São Thomé das Letras	371
Fotografia 16 Áreas degradadas ao redor da cidade de São Thomé das Letras	371
Fotografia 17 Mina de calcário e instalações da Holcim. Ao fundo, comunidade de Lagoa de Santo Antônio, em Pedro Leopoldo	372
Fotografia 18 Comunidade de Lagoa de Santo Antônio, em Pedro Leopoldo. Ao fundo, mina de calcário da Holcim	372

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Evolução do número de indicadores, por dimensão, durante os levantamentos iniciais ...	159
Tabela 2	Percentual de entrevistados segundo o sexo	202
Tabela 3	Percentual de entrevistados segundo sua relação com a mineração	203
Tabela 4	Percentual de entrevistados segundo a faixa de idade	204
Tabela 5	Percentual de entrevistados segundo o tempo de residência na comunidade	204
Tabela 6	Percentual de entrevistados segundo a escolaridade	205
Tabela 7	Percentual de entrevistados segundo a renda familiar	205
Tabela 8	Percentual de opinião sobre a imagem da mineração	206
Tabela 9	Percentual de número de visitas à mineração	207
Tabela 10	Percentual de conhecimento sobre o minério	208
Tabela 11	Percentual de conhecimento sobre o uso ou produto do minério	209
Tabela 12	Percentual de opinião sobre ações positivas atuais da mineração, agrupadas por grandes temas	210
Tabela 13	Percentual de opinião sobre ações positivas futuras da mineração, agrupadas por grandes temas	213
Tabela 14	Percentual de opinião sobre os maiores incômodos provocados pela mineração	215
Tabela 15	Percentual de conhecimento sobre as medidas de redução de impactos socioambientais da mineração	217
Tabela 16	Percentual de opinião sobre o relacionamento mineração/comunidade	217
Tabela 17	Percentual de conhecimento sobre a vida útil do minério	218
Tabela 18	Percentual de opinião sobre a atividade econômica substituta da mineração na etapa pós-exaustão	219
Tabela 19	Percentual de opinião sobre a responsabilidade pela busca de alternativa econômica à mineração	220
Tabela 20	Percentual de opinião sobre o uso final da área minerada	221
Tabela 21	Percentual de conhecimento sobre a CFEM	222
Tabela 22	Percentual de opinião sobre o futuro da mineração	223
Tabela 23	Relação percentual sexo x imagem da mineração	239
Tabela 24	Relação percentual sexo x ações positivas atuais da mineração	240
Tabela 25	Relação percentual sexo x ações positivas futuras da mineração	241
Tabela 26	Relação percentual sexo x maiores incômodos da mineração	241
Tabela 27	Relação percentual sexo x medidas de redução de impactos	242
Tabela 28	Relação percentual sexo x relação empresa/comunidade	242
Tabela 29	Relação percentual sexo x uso final da área minerada	243
Tabela 30	Relação percentual sexo x futuro da mineração	243
Tabela 31	Relação percentual imagem da mineração x relação entrevistado/empresa	244
Tabela 32	Relação percentual relação entrevistado/empresa x medidas de redução de impactos	245
Tabela 33	Relação percentual relação entrevistado/empresa x futuro da mineração	245
Tabela 34	Relação percentual idade x imagem da mineração.....	246

Tabela 35 Relação percentual idade x ações positivas atuais da mineração	246
Tabela 36 Relação percentual idade x ações positivas futuras da mineração	247
Tabela 37 Relação percentual idade x maiores incômodos da mineração	248
Tabela 38 Relação percentual idade x medidas de redução de impactos	248
Tabela 39 Relação percentual idade x uso final da área minerada	249
Tabela 40 Relação percentual idade x futuro da mineração	249
Tabela 41 Relação percentual escolaridade x ações positivas atuais da mineração	250
Tabela 42 Relação percentual escolaridade x futuro da mineração	251
Tabela 43 Relação percentual renda familiar x imagem da mineração	251
Tabela 44 Relação percentual renda familiar x ações positivas atuais da mineração	252
Tabela 45 Relação percentual renda familiar x maiores incômodos da mineração	253
Tabela 46 Relação percentual imagem da mineração x futuro da mineração	253
Tabela 47 Relação percentual relação empresa/comunidade x medidas de redução de impactos	255
Tabela 48 Relação Percentual relação empresa/comunidade x futuro da mineração	255
Tabela 49 Sustentabilidade das minerações visitadas	256
Tabela 50 Indicadores e índices das minerações visitadas	257
Tabela 51 Ponderação dos especialistas – Resultado final	298
Tabela 52 Índices das minerações sem ponderação dos indicadores	305
Tabela 53 Índices das minerações com ponderação exata dos indicadores	305
Tabela 54 Índices das minerações com ponderação dos indicadores por faixas	305
Tabela 55 Índices das minerações com ponderação dos indicadores por classes	305

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Princípios de Bellagio	63
Quadro 2 Quatro casos de injustiça ambiental referentes a minerações em Minas Gerais	119
Quadro 3 Agenda 21 nacional – Sugestões de indicadores para o setor minerário	137
Quadro 4 Indicadores Ethos setoriais de RSE – Mineração	139
Quadro 5 Indicadores da <i>GRI</i> para o setor mineral – Versão piloto de 2005	141
Quadro 6 Indicadores da <i>GRI</i> para o setor mineral – Versão definitiva de 2010	145
Quadro 7 Indicadores de desenvolvimento sustentável da indústria extrativa de minerais não energéticos da União Europeia	149
Quadro 8 Síntese dos indicadores propostos	166
Quadro 9 Indicadores propostos	168
Quadro 10 Principais informações das minerações e comunidades visitadas	201
Quadro 11 Resultados dos principais parâmetros segundo as comunidades	225
Quadro 12 Opinião sobre as ações positivas atuais da mineração, segundo grandes temas	225
Quadro 13 Opinião sobre as ações positivas futuras da mineração, segundo grandes temas	225
Quadro 14 Opinião sobre os maiores incômodos da mineração	226

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Principais produtos exportados – Brasil	71
Gráfico 2 Principais produtos importados – Brasil	72
Gráfico 3 Principais produtos exportados e importados – Minas Gerais	72
Gráfico 4 Evolução da produção mineral – Brasil e participação de Minas Gerais	73
Gráfico 5 A indústria da mineração no Brasil e sua importância para o saldo comercial brasileiro	74
Gráfico 6 Saldo do setor mineral em Minas Gerais – 2010-2011	74
Gráfico 7 Evolução dos investimentos no setor mineral – Brasil e participação de Minas Gerais	75
Gráfico 8 Evolução do número de alvarás de pesquisa publicados	76
Gráfico 9 Arrecadação de CFEM no Brasil	76
Gráfico 10 Percentual de minas com produção acima de 10 mil t/ano, em Minas Gerais e nos demais estados do Brasil	77
Gráfico 11 Participação de Minas Gerais nas minas brasileiras de grande, médio e pequeno porte .	77
Gráfico 12 Relação percentual sexo x futuro da mineração	243
Gráfico 13 Relação percentual idade x imagem da mineração	246
Gráfico 14 Relação percentual idade x futuro da mineração	249
Gráfico 15 Relação percentual escolaridade x futuro da mineração	251
Gráfico 16 Relação percentual renda familiar x imagem da mineração	251
Gráfico 17 Sustentabilidade das minerações visitadas I	256
Gráfico 18 Sustentabilidade das minerações visitadas II	257
Gráfico 19 Médias dos indicadores das dez minerações nas três dimensões	260
Gráfico 20 Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da Gerdau/Miguel Burnier	264
Gráfico 21 Indicadores da Gerdau/Miguel Burnier nas três dimensões	264
Gráfico 22 Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da VMZ/Vazante	267
Gráfico 23 Indicadores da VMZ/Vazante nas três dimensões	267
Gráfico 24 Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da Samarco/Germano	270
Gráfico 25 Indicadores da Samarco/Germano nas três dimensões	270
Gráfico 26 Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da ArcelorMittal/Serra Azul	273
Gráfico 27 Indicadores da ArcelorMittal/Serra Azul nas três dimensões	273
Gráfico 28 Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da Kinross/Paracatu	276
Gráfico 29 Indicadores da Kinross/Paracatu nas três dimensões	276
Gráfico 30 Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da Mineral do Brasil/Bocaina	280
Gráfico 31 Indicadores da Mineral do Brasil/Bocaina nas três dimensões	280
Gráfico 32 Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da Alcoa-CGM/Poços de Caldas	284
Gráfico 33 Indicadores da Alcoa-CGM/Poços de Caldas nas três dimensões	284
Gráfico 34 Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da OPQSTL/São Thomé das Letras	289
Gráfico 35 Indicadores da OPQSTL/São Thomé das Letras nas três dimensões	289
Gráfico 36 Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da M. Alves/São Thomé das Letras	292
Gráfico 37 Indicadores da M. Alves/São Thomé das Letras nas três dimensões	292
Gráfico 38 Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da Holcim/Pedro Leopoldo	296

Gráfico 39 Indicadores da Holcim/Pedro Leopoldo nas três dimensões	296
Gráfico 40 Ponderações médias obtidas pelos indicadores	301
Gráfico 41 Simulação sem ponderação dos indicadores.....	304
Gráfico 42 Simulação com ponderação exata dos Indicadores	304
Gráfico 43 Simulação com ponderação dos indicadores por faixas	304
Gráfico 44 Simulação com ponderação dos indicadores por classes	304
Gráfico 45 Índices das minerações sem ponderação dos indicadores	306
Gráfico 46 Índices das minerações com ponderação exata dos indicadores	306
Gráfico 47 Índices das minerações com ponderação simples dos indicadores	307
Gráfico 48 Índices das minerações com ponderação aproximada dos indicadores	307

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice 1 Questionário Aplicado nas Comunidades de Entorno da Mineração	336
Apêndice 2 Escala de Aferição dos Indicadores – 1ª Versão	338
Apêndice 3 Mapas de Localização das Minas / Comunidades Visitadas	332
Apêndice 4 Relatório Fotográfico	342

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- AAE** – Avaliação Ambiental Estratégica
- AAF** – Autorização Ambiental de Funcionamento
- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- ACMINAS** – Associação Comercial de Minas Gerais
- ADIMB** – Agência para o Desenvolvimento Tecnológico da Indústria Mineral Brasileira
- AIA** – Avaliação de Impacto Ambiental
- ALBRÁS** – Alumínio Brasileiro S/A
- AMDA** – Associação Mineira de Defesa do Ambiente
- ANS** – *Adjusted Net Savings*
- APP** – Área de Preservação Permanente
- BS** – *Barometer of Sustainability*
- CBMM** – Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração
- CD** – *Compact Disc*
- CDI** – *City Development Index*
- CDS** – Centro de Desenvolvimento Sustentável (da UnB)
- CEBDS** – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável
- CEO** – *Chief Executive Officer*
- CETEM** – Centro de Tecnologia Mineral
- CFEM** – Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
- CEPA** – Centro de Estudos e Pesquisas Ambientais (da Alcoa, em Poços de Caldas/MG)
- CERES** – *Coalition for Environmentally Responsible Economies*
- CGM** – Companhia Geral de Minas (da Alcoa)
- CIPAMIN** – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes na Mineração
- CMI** – Câmara de Atividades Minerárias (do COPAM)
- CODEMA** – Conselho de Defesa do Meio Ambiente
- CONAMA** – Conselho Nacional do Meio Ambiente
- COPAM** – Conselho (ex-Comissão) Estadual de Política Ambiental
- CREA/MG** – Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia de Minas Gerais
- CSN** – Companhia Siderúrgica Nacional
- CVRD** – Companhia Vale do Rio Doce
- DNPM** – Departamento Nacional de Produção Mineral
- DS** – *Dashboard of Sustainability*
- DVD** – *Digital Versatile Disc*
- EBITDA** – *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*
- EC** – *European Commission*
- ECO-92** – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (= **RIO-92**)
- EIA/RIMA** – Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório
- ENCOP** – *Environmental and Conflict Project*

EPI – Equipamento de Proteção Individual
EPI – *Environmental Performance Index*
EPPI – *Environmental Policy Performance Indicator*
ESI – *Environmental Sustainability Index*
EVI – *Environmental Vulnerability Index*
FASE – Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional
FBDS – Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável
FCP – Fundação Cultural Palmares
FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente
FIEMG – Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais
FIOCRUZ – Fundação Osvaldo Cruz
FIRJAN – Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
FJP – Fundação João Pinheiro
GEE – Gases de Efeito Estufa
GFN – *Global Footprint Network*
GMI – *Global Mining Initiative*
GPI – *Genuine Progress Indicator*
GRI – *Global Reporting Initiative*
HDI – *Human Development Index* (= **IDH**)
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBRAM – Instituto Brasileiro de Mineração
ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMM – *International Council on Mining and Metals*
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
ICMS Ecológico – Parcela do ICMS recolhida e distribuída pelos estados com base em critérios ambientais
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano (= **HDI**)
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IDRC – *International Development Research Center*
IDS – Índice de Desenvolvimento Sustentável
IEF – Instituto Estadual de Florestas
IEPHA – Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais
IFDM – Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal
IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IIED – *International Institute for Environment and Development*
IMA-Europe – *European Industrial Minerals Association*
IMRS – Índice Mineiro de Responsabilidade Social (da FJP)
INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

IRMA – *Initiative for Responsible Mining Assurance*

ISEA – *The Institute of Social and Ethical Accountability (= AA 1000S)*

ISEW – *Index of Sustainable Economic Welfare*

ISM – Índice de Sustentabilidade da Mineração

ISO – *International Organization for Standardization*

ISSQN – Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza

IUCN – *International Union for Conservation of Nature (= UICN)*

LF – Licença de Funcionamento (atual **LO**)

LI – Licença de Instalação

LO – Licença de Operação

LOC – Licença de Operação Corretiva

LOP – Licença de Operação para Pesquisa Mineral

LP – Licença Prévia

LPI – *Living Planet Index*

MAC – *Mining Association of Canada*

MCTI – Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação

MEP – *Monitoring Environmental Progress*

MMA – Ministério do Meio Ambiente

MME – Ministério de Minas e Energia

MMSD – *Mining, Mineral and Sustainable Development*

MMSS – *Mining and Metals Sector Supplement*

MP – (o) Ministério Público ou (a) Medida Provisória

MPE – Ministério Público Estadual

MPF – Ministério Público Federal

MRN – Mineração Rio do Norte

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

NEPA – *National Environmental Policy Act* (Lei de Política Ambiental Nacional americana)

NRCan – *Natural Resources of Canada*

NR 22 – Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração (do Ministério do Trabalho)

OCDE – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (= **OECD**)

ODM – Objetivo do Desenvolvimento do Milênio

OECD – *Organization for Economic Co-operation and Development (= OCDE)*

OHSAS – *Occupational Health and Safety Advisory Services*

ONG – Organização Não-Governamental

ONU – Organização das Nações Unidas

OPQSTL – Outra Pedreira de Quartzito em São Thomé das Letras

PAE – Plano de Aproveitamento Econômico

PCA – Plano de Controle Ambiental

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

PEIR – Pressão/Estado/Impacto/Resposta (= **PSIR**)
PER – Pressão/Estado/Resposta (= **PSR**)
pH – Potencial Hidrogeniônico
PIB – Produto Interno Bruto
PIL – Produto Interno Líquido
PL – Projeto de Lei
PLP – Projeto de Lei Complementar
PMGA – Prêmio Mineiro de Gestão Ambiental
PNMA – Programa Nacional do Meio Ambiente
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PRAD – Plano de Recuperação de Áreas Degradadas
PRIO – Instituto Internacional de Pesquisa da Paz
PSIR – *Pressure/State/Impact/Response* (= **PEIR**)
PSR – *Pressure/State/Response* (= **PER**)
RADA – Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental
RCA – Relatório de Controle Ambiental
RIO-92 – Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (= **ECO-92**)
ROM – *Run of Mine* (Produção Bruta)
RPM – Rio Paracatu Mineração
RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural
RSE – Responsabilidade Social Empresarial
SA 8000 – *Social Accountability 8000*
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEEA – *System of Environmental and Economic Accounting*
SEMAD – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (de MG)
SIAM – Sistema Integrado de Informação Ambiental
SINDIEXTRA – Sindicato da Indústria Mineral do Estado de Minas Gerais
SINDUSCON – Sindicato da Indústria da Construção Civil
SINIMA – Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente
SISEMA – Sistema Estadual de Meio Ambiente (de MG)
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
SGA – Sistema de Gestão Ambiental
SME – Sociedade Mineira de Engenheiros
SMEW – *Sustainable Measure of Economic Welfare*
SNA – *Standard National Accounts*
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SOPAC – Comissão de Geociências Aplicadas do Pacífico Sul
SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*
SUPRAM – Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (de MG)
TAC – Termo de Ajustamento de Conduta

TMC – Total Material Consumption
TMI – Total Material Input
TSM – Towards Sustaining Mining
UC – Unidade de Conservação
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais
UFU – Universidade Federal de Uberlândia
UHE – Usina Hidrelétrica
URC – Unidade Regional Colegiada (da **SUPRAM**)
IUCN – União Internacional para a Conservação da Natureza (= **IUCN**)
UnB – Universidade de Brasília
UNEP – United Nations Environment Programme
UNEP-MRF – United Nations Environment Programme 'Mineral Resources Forum'
UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNGC – United Nations Global Compact
USSMR – United States Sustainable Minerals Roundtable
VMZ – Votorantim Metais Zinco
WBCSD – World Business Council on Sustainable Development
WCED – World Commission on Environment and Development
WI – Well-Being Index
WWF – World Wildlife Fund

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE APÊNDICES

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

INTRODUÇÃO	25
1 MARCO REFERENCIAL	30
1.1 SUSTENTABILIDADE	30
1.2 INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	48
1.3 MINERAÇÃO	66
1.3.1 Histórico e situação atual	66
1.3.2 Legislação mineral e ambiental	78
1.3.3 Impactos	84
1.3.4 Dádiva ou maldição?	88
1.4 SUSTENTABILIDADE DA MINERAÇÃO	92
1.4.1 Iniciativas e paradigmas	92
1.4.2 Estudos de caso	105
1.4.3 Conflitos e outras restrições	113
1.4.4 Responsabilidade social corporativa e relatórios de sustentabilidade	124
1.5 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DA MINERAÇÃO	134
2 ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE DA MINERAÇÃO (ISM)	153
2.1 HIPÓTESE DE PESQUISA, OBJETO E OBJETIVOS	153
2.2 JUSTIFICATIVA	155
2.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	157
2.4 INDICADORES PROPOSTOS	165
2.5 ENTREVISTAS NAS COMUNIDADES VISITADAS	201
2.5.1 Análise por parâmetro	202
2.5.2 Análise por comunidade	224
2.5.3 Relações mais significativas	239
2.6 SUSTENTABILIDADE DAS MINERAÇÕES VISITADAS	256
2.7 SIMULAÇÕES DE PONDERAÇÕES DOS INDICADORES	298
CONCLUSÃO	310
REFERÊNCIAS	319
APÊNDICES	

INTRODUÇÃO

Enterrados em depósitos naturais no subsolo, os bens minerais não têm valor enquanto recursos. Mas desde a era em que o homem lascou a primeira pedra e a usou como arma, o valor deles se revela quando o engenho humano se põe a pesquisá-los, prospectá-los, extraí-los, beneficiá-los e transformá-los em produtos úteis para a sociedade. Assim, deixá-los jazer nos locais onde os processos geológicos o permitiram, abrir mão de transformá-los em recursos em prol do bem comum parece uma ideia contrária ao próprio princípio da equidade entre gerações. Se assim agíssemos no presente, as futuras gerações talvez se sentissem compelidas a tampouco utilizá-los e, por efeito, a se privar dos benefícios que eles trazem e que muito contribuíram para o estágio de desenvolvimento alcançado pela humanidade.

Em verdade, entre outros recursos naturais, renováveis ou não, os bens minerais constituem um dos principais sustentáculos da prosperidade que caracteriza a sociedade atual. Entretanto, como toda moeda tem duas faces, assim também ocorre na indústria extrativa mineral. Ao mesmo tempo em que propicia crescimento econômico e benefícios sociais, ela provoca impactos socioambientais e dificilmente promove desenvolvimento equânime para todas as partes envolvidas. Mais especificamente, enquanto os principais bônus da atividade são privatizados e atingem escalas nacional e global, seus maiores ônus permanecem no nível local. Vencer essa dicotomia é um dos grandes desafios dos que buscam dar um cunho mais sustentável à atividade.

Mesmo com os impactos que sempre produziu, e até em função de sua essencialidade, do fomento estatal e da escassez de normas específicas, além da longa legislação mineral, a indústria extrativa mineral foi exercida sem maiores contestações sociais e controle ambiental até meados da segunda metade do século passado. Por volta das décadas de 1970-1980, contudo, a atividade passou a sofrer restrições legais e a receber críticas quanto a seus impactos socioambientais, no âmbito até de um questionamento maior quanto ao estilo de vida humano, cada vez mais consumista e poluidor, e que acabou desaguando, no final da década de 1980, na difusão do conceito de desenvolvimento sustentável. Na década de 1990, a sustentabilidade passou a ser discutida também para a atividade minerária.

Outro aspecto típico da atividade minerária é que, dada a natureza exaurível das jazidas, ela precisa se preocupar não só com a etapa de operação, mas também com a pós-exaustão, principalmente nos casos em que há estreita dependência socioeconômica das comunidades locais quanto aos empregos e às rendas dela advindos. Ou seja, para a geração atual e as seguintes, a atividade minerária deve minimizar os impactos ambientais

e compensar os não mitigáveis e, simultaneamente, contribuir para a promoção do bem-estar socioeconômico das comunidades envolvidas em termos de emprego, renda, saúde, educação etc. Já para as gerações futuras, ela deve propiciar o uso sustentável das rendas que produz, ensejando novas opções econômicas locais após a exaustão das jazidas.

Esse modelo ideal de sustentabilidade vem sendo construído nos últimos anos, a partir de pressões do setor público, dos organismos financiadores, das entidades ambientalistas e dos movimentos sociais. Ele também decorre da iniciativa dos próprios empreendedores, seja em resposta a essas pressões, para evitar danos à imagem da empresa e obter vantagens competitivas, seja, ainda, como reflexo da conscientização de seus dirigentes. Além do estrito cumprimento das normas legais, as empresas de mineração passam, então, a lançar mão de alguns instrumentos na busca da sustentabilidade ou, ao menos, para demonstrar sua intenção de fazê-lo, tais como a elaboração de relatórios de sustentabilidade corporativa, a obtenção de certificação e o estabelecimento de parcerias com o setor público e as comunidades.

Quanto ao primeiro instrumento, as grandes empresas mineradoras, há alguns anos, vêm elaborando relatórios, sobretudo segundo o modelo proposto pela rede *multistakeholder* internacional *Global Reporting Initiative (GRI)*, que afere o desempenho econômico, social e ambiental corporativo a partir de dezenas de indicadores. A entidade desenvolveu suplementos para setores específicos, entre os quais o da indústria extrativa mineral. Todavia, além de complexo, o modelo se destina à corporação como um todo, não está perfeitamente adaptado à realidade brasileira e não agrega os indicadores em índices dimensionais e de sustentabilidade. Iniciativas semelhantes a essa tampouco oferecem modelos simultaneamente simples, abrangentes e aplicáveis a unidades operacionais das empresas de mineração no Brasil.

Assim, embora já existam dezenas de indicadores e índices agregados que buscam aferir a sustentabilidade do desenvolvimento ao nível das pessoas, empresas ou países, entre outros enfoques, alguns dos quais bastante conhecidos, como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e a Pegada Ecológica, a proposição de indicadores de sustentabilidade para a atividade extrativa mineral ainda ensaia seus primeiros passos, mesmo no nível internacional, razão pela qual os estudos ora empreendidos podem contribuir para o aprofundamento do tema. O objeto desta tese é, pois, um sistema de avaliação para a construção do Índice de Sustentabilidade da Mineração (ISM) de unidades operacionais minerárias, a partir de indicadores nas dimensões econômica, social e ambiental (neste último caso, com ênfase nos aspectos biofísicos).

Os trabalhos desenvolvidos para a elaboração desta tese constaram de levantamento de dados secundários sobre temas tais como sustentabilidade, indicadores de desenvolvimento sustentável, mineração, mineração sustentável e indicadores de sustentabilidade na mineração. Já os levantamentos de dados primários consistiram na elaboração e submissão a dezenas de especialistas, por *e-mail*, de uma lista de indicadores, e sua posterior aferição por meio de visitas a algumas minerações situadas no Estado de Minas Gerais. Concomitantemente a esses levantamentos, para embasar alguns indicadores, foram aplicados questionários a moradores das comunidades de entorno dessas minas, de modo a obter a percepção que têm da mineração vizinha, incluindo os benefícios e incômodos que promove.

Esta tese, além desta introdução e da conclusão, é constituída por dois grandes capítulos: 1. Marco Referencial e 2. Índice de Sustentabilidade da Mineração (ISM). No capítulo 1 é feito um levantamento do estado da arte dos cinco temas que mais importam ao objeto central da tese, e que a fundamentam, cada qual desenvolvido em itens específicos. No primeiro, são feitas considerações a respeito do conceito de desenvolvimento sustentável, seu surgimento e evolução, os fatos históricos marcantes, os modelos e desafios e as críticas que lhe são feitas, bem como seus efeitos no mundo corporativo. No segundo item, analisam-se o conceito, os tipos e as características dos indicadores em geral, assim como as principais iniciativas de construção de índices de desenvolvimento sustentável (IDS) e os princípios que os regem.

No terceiro item do capítulo 1, adentra-se o tema da mineração, incluindo seu histórico e situação atual, com ênfase no Brasil e no Estado de Minas Gerais, a legislação mineral e ambiental, os principais impactos socioambientais que produz e a eterna controvérsia sobre se a atividade representa uma dádiva ou uma maldição. No quarto item, discute-se a sustentabilidade da mineração, com as principais iniciativas e paradigmas, os argumentos de vários autores em estudos de casos pesquisados, os conflitos e outras restrições a que estão sujeitos a atividade e certos bens minerais e a sustentabilidade refletida nas empresas de mineração. Por fim, no quinto item do capítulo 1, são abordadas as principais iniciativas nacionais e internacionais relativas aos indicadores de sustentabilidade da mineração.

O capítulo 2 (ISM) corresponde ao objeto central da tese, corolário dos levantamentos de dados secundários e primários, dividido em sete itens. O primeiro trata da hipótese de pesquisa, objeto e objetivo desta tese e, o segundo, de sua justificativa. Neles são detalhados “o que”, “para que” e “por que” ela foi desenvolvida, de acordo com os procedimentos metodológicos constantes no terceiro item. Neste, tendo como resultado o sistema de avaliação ora proposto, são pormenorizadas as duas principais etapas de levantamentos feitos – a dupla consulta, com o emprego da técnica Delphi, a 165

especialistas, sobre os setenta indicadores nas três dimensões, bem como a aferição de suas escalas em dez minerações situadas em Minas Gerais, escalas essas que foram aperfeiçoadas ao longo dos levantamentos e chegaram, ao final, a 15 versões.

No quarto item do capítulo 2, os setenta indicadores são detalhados em um grande quadro, segundo cada uma das dimensões, em que constam suas escalas de aferição, justificativas e aspectos positivos e negativos. No quinto item é feita uma ampla análise dos resultados, por parâmetro e comunidade, dos 450 questionários aplicados a moradores das nove comunidades situadas no entorno das dez minerações visitadas, além de uma avaliação das relações mais significativas obtidas com os dados coletados. No sexto item são feitas análises comparativas da sustentabilidade das minerações visitadas e, por fim, no sétimo item do capítulo 2, simulações de ponderações dos indicadores. Uma síntese dos resultados é apresentada na conclusão e, logo após, constam as referências e os apêndices.

É ainda necessário ressaltar que, além dos levantamentos de dados secundários e primários, foram fundamentais para o desenvolvimento da tese as disciplinas de Mestrado e Doutorado cursadas e a experiência deste pesquisador como conselheiro do órgão ambiental de Minas Gerais. No primeiro caso, o Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB) propiciou o contato com diversos temas e renomados autores, contribuindo para o diálogo entre saberes de múltiplas origens e a construção de um conhecimento associado à sustentabilidade. Entre as disciplinas do currículo, e de relevância para esta tese, destaque deve ser dado às referentes a Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, que constituíram base essencial para a aplicação desse conhecimento na atividade extrativa mineral.

No segundo caso, foi imprescindível a atuação do autor, em caráter voluntário, como representante das entidades ambientalistas na Câmara de Atividades Minerárias do Conselho Estadual de Política Ambiental (CMI/COPAM), entre 1989 e 2000. À época, as atividades dos conselheiros consistiam na análise de centenas de processos de licenciamento ambiental de empreendimentos minerários e na aplicação de autos de infração, em reuniões ordinárias mensais, a partir de pareceres técnico e jurídico elaborados pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM). Nos casos mais complexos, com o objetivo de conhecer melhor a situação, o conselheiro costumava solicitar vista ao processo e efetuava vistoria na mineração. Os levantamentos realizados pelo autor nos últimos meses mostraram a evolução do setor, embora muito ainda haja a ser feito.

Por fim, é preciso registrar, que o objetivo da tese foi construir um sistema de avaliação da sustentabilidade de unidades operacionais minerárias por meio de indicadores

sensíveis, abrangentes e de fácil obtenção, pois de nada adiantaria propor um sistema que, na prática, se mostrasse inviável ou muito trabalhoso. Além disso, os indicadores – cada qual aferido em escala própria e, por vezes, inovadora – deveriam ser agregáveis, de modo a permitir a elaboração de índices dimensionais e, ao final, do Índice de Sustentabilidade da Mineração (ISM). Os resultados obtidos demonstram que o objetivo inicial foi plenamente cumprido. Assim, embora não se tenha a pretensão de que o modelo descrito seja definitivo, mas apenas uma primeira proposta para discussão, o leitor poderá vislumbrar seu alto potencial como instrumento de avaliação da sustentabilidade da mineração.

1 MARCO REFERENCIAL

1.1 SUSTENTABILIDADE

Embora a expressão “desenvolvimento sustentável” se tenha popularizado apenas em 1987, com o trabalho “Nosso Futuro Comum” (*Our Common Future*), da Organização das Nações Unidas (ONU), também conhecido como Relatório Brundtland, a preocupação com a escassez dos recursos naturais – e, por efeito, com a sustentabilidade da vida na Terra – vem desde o final do século XVIII. Datam dessa época as previsões de Thomas Malthus acerca da tendência do crescimento da população mundial em progressão geométrica, enquanto os alimentos só aumentariam em progressão aritmética. Esse prognóstico, à época, assustou o mundo pelo pessimismo quanto ao futuro da espécie humana e despertou a necessidade do estabelecimento de regras para o controle do uso dos recursos ambientais.

Desde então, diversos estudos, sendo um dos mais recentes a obra “Colapso”, de Jared Diamond, vêm procurando explicar as razões pelas quais algumas grandes civilizações desapareceram, ou não conseguiram se sustentar adequadamente, como ocorreu com os *vikings*, no norte da Europa, e os maias, na América Central. Outro caso que ainda hoje intriga os cientistas é o destino da antiga civilização polinésia que colonizou a Ilha de Páscoa, da qual pouco restou, com exceção dos enormes menires de pedra, que assombram e encantam os turistas. Esses são apenas alguns exemplos de que Malthus, embora tivesse seu prognóstico confirmado apenas em casos isolados, situava-se muito adiante de seu tempo, ao se preocupar com a gestão dos recursos naturais.

Os estudos indicam que a espécie humana sofreu duas grandes transformações sociais em sua passagem pela Terra, como resposta à escassez de recursos com que se defrontou. A primeira delas foi há dez mil anos, quando a população alcançava a marca de dez milhões de habitantes. Mediante a domesticação de animais e o cultivo de plantas e, depois, com uma agricultura mais avançada, os povos nômades caçadores-coletores puderam se fixar. Como resultado, a posse da terra começou a fazer sentido. Bem depois, já por volta de 1750, quando a população mundial beirava os oitocentos milhões de habitantes, uma nova onda de escassez de terra e energia levou a uma segunda revolução, a industrial, em que a máquina movida a carvão passou a ser o principal meio de produção (MEADOWS *et al.*, 1992).

Mas a Revolução Industrial impôs novos desafios, um dos quais o rápido aumento da população, que hoje supera a casa de sete milhões de pessoas. Numa escala cada vez maior, a Natureza passou a ser a despensa, de onde se tira o máximo possível, sem parcimônia, e o depósito de lixo, onde se jogam todos os resíduos do processo produtivo

(SACHS, 2002). Assim, eventos críticos de poluição e o alto padrão de vida dos países desenvolvidos fizeram ressurgir a sensação de insustentabilidade, pois esse padrão de vida irresponsável estaria ocorrendo, egoisticamente, à custa das futuras gerações. Tal hipótese se revelaria ainda mais visível no caso dos recursos minerais e energéticos não renováveis, cujo consumo desenfreado levaria as gerações vindouras a ter de se conformar com um padrão de vida inferior ao atual.

Desta forma, a preocupação com os limites de uso dos recursos naturais veio se acentuando ao longo dos anos, mas só se generalizou nas últimas quatro décadas do século XX, fazendo surgir a certeza da necessidade de um novo paradigma para a vida humana na Terra. As milhares de iniciativas adotadas desde então, nos níveis local, regional, nacional e global, para enfrentar esse desafio de mudança de paradigma, contudo, apesar de alguns resultados animadores, parecem ainda ter pouco efeito em moldar o “nosso futuro comum” em bases mais sustentáveis, o que tem levado a um crescente grau de frustração e desencanto entre os que promovem o conceito de desenvolvimento sustentável (MEBRATU, 1998). O autor citado sumariza as definições expostas nos parágrafos seguintes.

Uma interessante análise desses conceitos pode ser feita categorizando o desenvolvimento sustentável segundo as necessidades e aspirações de três grandes grupos, organizações e indivíduos, em três versões: institucional, ideológica e acadêmica. Na versão institucional da sustentabilidade, incluem-se os conceitos dados por três instituições: a *World Commission on Environment and Development (WCED)*, que publicou o Relatório Brundtland, ligada aos governos e às organizações internacionais; o *International Institute for Environment and Development (IIED)*, ligado às organizações sociais e movimentos populares; e, por fim, o *World Business Council on Sustainable Development (WBCSD)*, ligado às principais lideranças corporativas mundiais.

A *WCED* define o desenvolvimento sustentável de forma antropocêntrica, ampla e vaga, como “o que atende às necessidades das presentes gerações, sem comprometer a capacidade de as futuras gerações atenderem às suas próprias demandas” (*that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs*). O consenso político é a força motriz desse desenvolvimento, que seria obtido ao nível das nações mediante seu crescimento sustentável. Contudo, se a geração presente já tem imensa dificuldade em resolver os conflitos do desenvolvimento atual, como assegurar que alguma atitude tomada hoje não comprometerá as necessidades das gerações futuras?

Por sua vez, o *IIED* – que alega ter usado o termo “sustentável” ainda antes de 1980, para enfatizar as ligações entre meio ambiente e desenvolvimento – utiliza a expressão “cuidado ambiental primário” (*primary environmental care*) para descrever o progresso em direção à sustentabilidade ao nível dos movimentos sociais e das comunidades, mediante o empoderamento das pessoas, sob a liderança de organizações não-governamentais (ONGs) nacionais e internacionais e tendo como força motriz o desenvolvimento rural. Sua definição de desenvolvimento sustentável é baseada na identificação de três sistemas de recursos fundamentais de qualquer processo de desenvolvimento, o ecológico/biológico, o econômico e o social, cada qual com sua hierarquia de objetivos.

Para o *WBCSD*, desenvolvimento sustentável é “o comprometimento da empresa em contribuir para o desenvolvimento econômico sustentável, trabalhando com seus empregados e suas famílias, as comunidades locais e a sociedade em geral para a melhoria da qualidade de vida” (FONSECA, *op. cit.*, p. 36). Segundo essa conceituação, a força motriz seria o interesse corporativo, no âmbito dos negócios e da indústria, conduzida por lideranças empresariais e que se traduziria pela ecoeficiência.

Já a versão ideológica do desenvolvimento sustentável teria influência de três linhas de pensamento clássicas: ecoteologia, ecofeminismo e ecossocialismo. A ecoteologia basear-se-ia na teologia da libertação e, segundo ela, a fonte da crise ambiental estaria no desrespeito à divina providência e, a solução, no reviver espiritual, tendo como centros de liderança igrejas e congregações. O ecofeminismo seria baseado no feminismo radical, sua fonte da crise seria a epistemologia androcêntrica (centrada no homem) e, a solução, a hierarquia ginocêntrica (centrada na mulher), tendo como líder o movimento feminista. Por sua vez, o ecossocialismo se basearia no marxismo; para ele, a fonte da crise ambiental seria o capitalismo e, a solução, o igualitarismo social, tendo o movimento trabalhista como principal liderança.

Na versão acadêmica, as conceituações econômica, sociológica e ecológica refletem a resposta da comunidade científica. No primeiro caso, a concepção econômica neoclássica transforma o meio ambiente numa *commodity*, a ser analisado junto às demais. Os recursos ambientais seriam subvalorizados e, por isso, o meio ambiente tenderia a ser superexplorado e degradado. A força motriz que orienta essa concepção seria o reducionismo econômico e, a solução, a internalização das externalidades, o que poderia ser alcançado mediante instrumentos de mercado. Já na conceituação sociológica, orientada segundo um holismo reducionista, a causa da crise seria a dominação de pessoas e da Natureza e, a solução, a coevolução de ambas, mediante o repensar da hierarquia social.

Por fim, ainda na versão acadêmica, a concepção ecológica pode ser categorizada em dois domínios, as ecologias superficial (*shallow ecology*) e profunda (*deep ecology*), geradoras das sustentabilidades fraca e forte, respectivamente. Enquanto na primeira o capital natural pode ser substituído pelo capital produzido, na segunda isso não ocorre. A primeira aborda os problemas ambientais sem tratar das causas subjacentes e sem confrontar as concepções filosóficas às quais o atual pensamento político e econômico se subordina. Já para a segunda, formulada pelo norueguês Arne Naess no início dos anos 1970 como resposta à primeira, não são viáveis reformas a longo prazo para conter a degradação ambiental segundo o atual sistema econômico, pois a crise ecológica ameaça a sobrevivência da humanidade.

Buscando subverter as fundações epistemológicas da cultura ocidental, os ecologistas profundos propõem substituir as hierarquias antropocêntricas pelo igualitarismo biocêntrico, segundo o qual a humanidade não é mais nem menos importante do que todas as outras coisas na Terra. Baseada no reducionismo ecológico, essa concepção entende que a causa da crise ambiental seria a dominação humana sobre a Natureza e, a solução, a reverência e o respeito para com ela. A riqueza e a diversidade da vida são vistas como valores em si próprios, que não podem ser reduzidos pelos seres humanos, a não ser para satisfazer suas necessidades básicas. Da mesma forma, a diversidade cultural e dos arranjos sociais seriam precondições necessárias para a vida no Planeta.

Os ecologistas profundos desenvolveram a famosa Hipótese Gaia, segundo a qual a Terra é um sistema auto-organizado e autoprodutivo, um espaço temporal e teleologicamente destinado a se manter por seus próprios meios. Essa concepção substituiu a imagem da “Terra como uma máquina”, da doutrina neoclássica, pela “Terra como um organismo”, e ressaltou as interdependências dentro dos mundos orgânico e inorgânico e entre eles, bem como o biocentrismo, em contraposição ao antropocentrismo de um mundo individualista e competitivo. Todas essas versões e ideologias, categorizadas por Mebratu (*op. cit.*), indicam a necessidade de um novo modo de pensar científico, que transcenda os dualismos sujeito/objeto, mente/matéria e Natureza/sociedade dominantes no pensamento moderno.

Hoje em dia, na esteira das versões institucionais anteriormente ressaltadas, considera-se desenvolvimento sustentável aquele economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente adequado (SACHS, 2004). Ou seja, há o imperativo econômico de assegurar o atendimento das necessidades básicas da população em todo o mundo; há o imperativo social de desenvolver sistemas democráticos de governança que possam, efetivamente, propagar e manter os valores com base nos quais as pessoas gostariam de

viver; e, por fim, há o imperativo ecológico de respeitar as capacidades de suporte biofísicas dos ecossistemas e de manter a biodiversidade (NEWMAN, 2006).

Assim, o desenvolvimento sustentável de uma sociedade estaria apoiado num tripé (o *triple bottom line*, jargão empresarial empregado para descrever a natureza tripartite da sustentabilidade) composto, no mínimo, por aspectos econômicos, ambientais e sociais, entre outros, e só se efetivaria caso eles fossem atendidos em sua integralidade. Para alcançá-lo de forma global, seria necessário mudar os padrões de consumo e os estilos de vida nos países do Hemisfério Norte, criar estratégias endógenas e inclusivas de desenvolvimento nos do Sul, estabelecer um fluxo de recursos do Norte para o Sul, instituir um sistema internacional de impostos e gerenciar áreas globais de uso comum (SACHS, *op. cit.*).

O desenvolvimento sustentável partiria de uma nova perspectiva de desenvolvimento, e se basearia em pressupostos éticos que, como visto, demandariam duas solidariedades interligadas: a sincrônica, com a geração à qual pertencemos, e a diacrônica, com as gerações futuras (SACHS, *op. cit.*). Mas, além dessas, seria necessária ainda uma terceira solidariedade, a espacial, pois não é tolerável que algumas regiões ou países ganhem qualidade de vida e conservação ambiental ao custo da insustentabilidade de outros espaços sociais, como de fato ocorre na atualidade, em que o atraso industrial dos países em desenvolvimento é condição para moderar as graves agressões ambientais das nações industrializadas (ALTVATER, 1995).

Em verdade, a ideia de desenvolvimento sustentável não surgiu na década de 1970, na Conferência de Estocolmo (1972), ou com a difusão do termo pelo Relatório Brundtland. Ela já vinha se consolidando há décadas, mas acabou tendo maior aceitação com a intensificação da industrialização, a ocorrência de desastres ambientais (como o *smog* londrino de 1952, que levou à morte quatro mil pessoas, e a contaminação por mercúrio dos peixes e seres humanos na baía de Minamata, Japão, no final daquela década) e a edição de várias obras, tais como: “Primavera Silenciosa”, de Rachel Carson, em 1962; “A Bomba Populacional”, de Paul Ehrlich, em 1968; “Os Limites do Crescimento”, do Clube de Roma, em 1972; “O Negócio É Ser Pequeno”, de Ernest Schumacher, em 1973 etc. (FRANCO, 2000).

Embora o termo “sustentável” tenha sido utilizado nos debates ambientais e conservacionistas, ele só começou a ser empregado claramente associado a desenvolvimento e crescimento econômico já nos anos 1980. Ainda antes do Relatório Brundtland, tal associação foi personificada na publicação *World Conservation Strategy*.

Living Resource Conservation for Sustainable Development, da União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN), que marcou uma mudança no foco tradicional de correção para o de prevenção e, apesar de muitas omissões, confirmou a crença de que a assimilação dos objetivos de ambos – conservação e desenvolvimento – era a chave de uma sociedade sustentável (FONSECA, 2010).

Nessa obra, “desenvolvimento” foi definido como “a modificação da biosfera e a aplicação dos recursos humanos, financeiros, vivos e não-vivos para satisfazer às necessidades humanas e melhorar a qualidade de vida humana”. A publicação também enfatizou que, para que o desenvolvimento fosse sustentável, “ele deveria levar em conta fatores ecológicos e sociais, assim como os econômicos, a base de recursos vivos e não-vivos e as vantagens e desvantagens de curto prazo de ações alternativas”. No ano seguinte, em 1981, Lester Brown publicou o relatório *Building a Sustainable Society*, como parte do programa de pesquisa do *Worldwatch Institute*, que ele havia fundado alguns anos antes, em que discutiu a construção de uma sociedade sustentável (MITCHAM, 1995).

Em 1987, ao elaborar o *Nosso Futuro Comum*, Gro Brundtland, primeira-ministra da Noruega, deparou-se com dois interesses conflitantes: de um lado, os ambientalistas, que argumentavam sobre os limites do crescimento e defendiam uma posição de não-crescimento para enfrentar a ameaça da poluição, proteger os recursos naturais e respeitar os direitos das futuras gerações; de outro, os economistas, em especial dos países do Terceiro Mundo, que argumentavam a necessidade de mais crescimento para aliviar a pobreza e possibilitar que essas nações viessem a desempenhar papel apropriado no cenário internacional. Brundtland, então, fazendo a ponte entre ambos, não propôs simples limites nem simples desenvolvimento, mas “desenvolvimento sustentável” (MITCHAM, *op. cit.*).

Concebida e difundida a expressão “desenvolvimento sustentável”, foi na Conferência do Rio (a RIO-92) que culminaram as discussões acerca do tema, tanto que os documentos lá acordados, como a Declaração do Rio e a Agenda 21, foram baseados em seus princípios. O mesmo ocorreu com as convenções internacionais assinadas à época, como a da diversidade biológica e a sobre mudanças do clima. A partir daí, vários países incluíram tais princípios na legislação, mas essa euforia com a temática ambiental acabou arrefecendo uma década após, em 2002, com a Conferência de Johannesburgo, em face dos resultados decepcionantes obtidos no período, com o aprofundamento da pobreza e da degradação ambiental (HARDING, 2006). Entretanto, foi só nesse evento que o setor de mineração passou a integrar a Agenda 21.

Assim, até a década de 1970, o desenvolvimento foi entendido mais como crescimento (econômico). Então, o termo “ecodesenvolvimento” surgiu na revisão do *United Nations Environment Programme (UNEP)*, em 1978, para denominar aquele economicamente viável, ambientalmente adequado e socialmente justo. Todavia, o nome não foi bem aceito pelo capitalismo internacional, que preferiu o adjetivo “sustentável” acoplado ao substantivo “desenvolvimento”. Ele seria uma alternativa média entre o economicismo arrogante dos desenvolvimentistas, que previam a abundância dos recursos (“o negócio é crescer, pois a tecnologia resolve todos os problemas”), e o fundamentalismo ecológico dos catastrofistas e malthusianos (“o crescimento demográfico e do consumo deve parar”) (SACHS, 2002).

Hoje, o desenvolvimento sustentável é um desafio planetário, por ser aparentemente incompatível com o jogo sem restrições das forças de mercado, insensíveis às questões social e ambiental, ao só enxergar os lucros. Por isso, requer-se alguma intervenção e planejamento estatal, bem como a gestão negociada e contratual dos recursos, em que as populações locais recebam uma parte dos benefícios de seu aproveitamento (SACHS, *op. cit.*). Nesse cenário, as vantagens comparativas dos países abundantes em sol, como o Brasil, para uma economia de baixo carbono devem ser potencializadas pela pesquisa focada na biodiversidade, na biomassa e na biotecnologia – ou “biocivilização” –, permitindo soluções intensivas em conhecimento e mão-de-obra e poupadoras de recursos naturais e financeiros (ENVOLVERDE, 2009).

Assim, o desenvolvimento difere do crescimento, por este ser relacionado ao aumento em tamanho, enquanto aquele está ligado à realização de um potencial. Ou seja, enquanto o crescimento significa ficar maior, o desenvolvimento representa ficar melhor. O desenvolvimento sustentável também consiste na combinação entre o bem-estar do ecossistema e o bem-estar humano (BELLEN, 2006). Enquanto este é definido pela condição em que todos os membros da sociedade sejam capazes para determinar e alcançar suas necessidades, o bem-estar do ecossistema é definido como a manutenção da condição segundo a qual ele mantém sua diversidade e qualidade, juntamente com sua capacidade de dar suporte à vida do homem e dos demais seres vivos.

Desta forma, o bem-estar humano é premissa básica para o desenvolvimento sustentável, pois nenhuma pessoa consciente deve aceitar um baixo padrão de existência por um longo período. Da mesma forma o é o bem-estar da Natureza, pois é ele que fornece a capacidade de suporte para todo o tipo de vida. Em suma, as condições humanas e ecológicas são igualmente importantes, e uma sociedade sustentável deve alcançar esses dois objetivos conjuntamente. Observe-se que, por esse conceito, as questões humanas e dos demais seres vivos são consideradas ao mesmo nível, dando maior sentido à sustentabilidade, ao contrário do conceito antropocêntrico difundido pelo Relatório

Brundtland, que coloca o ser humano no centro das preocupações com a sustentabilidade (BELLEN, *op. cit.*).

Alguns autores consideram a sustentabilidade intangível, ou seja, ela não poderia ser alcançada de forma absoluta. Não haveria algo absolutamente sustentável ou insustentável, apenas atividades com maior ou menor sustentabilidade em relação a outras. O processo de sua busca permanente só admitiria avaliações periódicas quanto ao grau de aproximação de uma meta utópica, que nunca seria alcançada. Mas a discordância quanto a esse grau de alcance das dimensões econômica, social e ambiental da sustentabilidade obstaculizaria sua definição mais precisa, por ser seu conceito baseado em preceitos éticos, representativos de posturas morais e, portanto, dependentes do contexto social (SCHIELDS *et al.*, 2002).

Outros autores consideram que a concepção de sustentabilidade mínima pressuporia três dimensões: a primeira, negativa, de ausência de perigos ambientais para os seres humanos (embora vivamos numa sociedade de risco cada vez maior, conforme a teoria de Ulrich Beck); a segunda, positiva, de acesso equitativo a um mínimo de recursos e serviços ambientais pelas gerações atual e futura (portanto, com a preocupação intra e intergeracional); e a terceira, que incorpora o processo democrático-deliberativo para a tomada de decisões (com a busca de maior transparência e participação) (LENZI, 2006).

Além disso, hoje se reconhece que, eticamente, o conceito de desenvolvimento sustentável não envolve apenas conhecimento técnico, mas também diálogo com as comunidades locais, abrangendo e evoluindo segundo os três conceitos de supradisciplinaridade, quais sejam (notas de aula do Prof. Frédéric Mertens, do CDS/UnB):

- a multidisciplinaridade, que diz respeito ao estudo de um objeto ou fenômeno por diversas disciplinas ao mesmo tempo, em que são colocadas em evidência as várias dimensões do objeto/fenômeno estudado e a pluralidade de perspectivas a respeito dele;

- a interdisciplinaridade, focada na resolução de um problema complexo, que não pode ser resolvido com base em uma única disciplina, e pela qual, ao invés da justaposição de disciplinas, como no caso anterior, se atenta para as relações entre os elementos, e não para os elementos em si, bem como para a variação temporal de tais relações e, ainda, as influências recíprocas entre as diversas disciplinas; e, por fim,

- a transdisciplinaridade, focada na resolução de um problema complexo que, além de não poder ser resolvido com base em uma única disciplina, requer sejam levadas em consideração as experiências das pessoas afetadas, e na qual a colaboração envolve cientistas de diferentes temáticas e pessoas dos diversos grupos afetados pelo problema,

emergindo um conhecimento novo, integrador, que resulta da fusão dos conhecimentos científicos e dos saberes populares.

Contudo, a obtenção da tão propalada – e, infelizmente, ainda tão intangível – transdisciplinaridade é, por certo, o maior desafio da sustentabilidade. Integrar conhecimentos científicos e saberes locais, desvendar as “teias de significados” (nas palavras de Weber) tecidas em cada cultura, criar intersubjetividades, enfim, trata-se de missão das mais complexas, mas, sem dúvida, um passo indispensável na tentativa de evitar que o desenvolvimento sustentável se restrinja a uma falsa utopia ou a uma mera prática discursiva e de buscar uma sociedade verdadeiramente sustentável.

Enfim, desde a sua concepção, o significado da expressão desenvolvimento sustentável, ou sustentabilidade, que muitos consideram sinônimas, tem gerado enormes controvérsias. Inúmeras discussões vêm ocorrendo com relação tanto ao uso indiscriminado das expressões quanto ao verdadeiro significado delas. Quanto ao uso das expressões, muitos acreditam ser redundante o acréscimo do adjetivo “sustentável” ao substantivo “desenvolvimento”, pois todo desenvolvimento teria de ser sustentável, sob pena de ser mero crescimento econômico. Outros acreditam que “sustentabilidade” é o objetivo, e “desenvolvimento sustentável”, o caminho ou estrutura para alcançá-la.

“Sustentabilidade” seria a capacidade de criar, testar e manter a capacidade adaptativa. Já “desenvolvimento” seria o processo de criar, testar e manter as oportunidades. Juntos, esses dois termos descreveriam um processo de gerenciamento ambiental dinâmico por natureza. A sustentabilidade sugeriria uma estase (termo médico utilizado para definir paralisia), que não refletiria a realidade de sociedades e ecossistemas em constante mudança e a necessidade de desenvolvimento (HOLLING, 2001, *apud* NEWMAN, *op. cit.*). Mas o conceito de sustentabilidade também dá a ideia de manutenção da capacidade de um processo, de forma mais ou menos constante, por um longo período.

Além disso, no caso do desenvolvimento sustentável, há uma forte associação à ideia de crescimento econômico e uma referência mais comum a processos globais; já no caso da sustentabilidade, associa-se o conceito, em geral, à manutenção da capacidade ambiental e à busca da equidade social, bem como a processos mais locais e contextuais.

Para analisar a sustentabilidade, é preciso também considerar que a distinção entre recursos naturais renováveis e não renováveis tem como principal critério a capacidade de sua recomposição no horizonte temporal (SILVA, 2003). São classificados como renováveis aqueles recursos que podem ser repostos no tempo humano: água, solo, fauna, flora. A ciclagem acelera a reposição desses recursos – a compostagem propicia a ciclagem da matéria. Já os não renováveis são aqueles extraídos mais rapidamente do que renovados,

podendo ser exauridos, portanto, em curto espaço de tempo, havendo a necessidade de um período geológico para a sua formação. São exemplos de não renováveis os combustíveis fósseis e os recursos minerais, objeto desta tese.

A sustentabilidade de recursos renováveis e não renováveis dependeria da observância dos seguintes critérios: "(...) para os recursos renováveis, a taxa de uso não deve exceder a taxa de regeneração (...); para os recursos não-renováveis, as taxas de geração de recursos (...) não devem exceder a capacidade assimilativa do ambiente, e o esgotamento dos recursos não-renováveis deve requerer taxas compatíveis de substitutos renováveis para esses recursos" (SOUZA, 2002, p. 293-294). Em ambos os casos, a espécie humana já estaria agindo há décadas de forma insustentável, colocando em risco a sua própria existência, conforme demonstra a iniciativa Pegada Ecológica.

Tomando por base as duas primeiras Leis da Termodinâmica, a produção e o desenvolvimento atuais estariam fazendo uso dos recursos limitados disponíveis de baixa entropia à custa das futuras gerações. Assim, recursos naturais valiosos entram no processo econômico e resíduos sem valor dele saem, ou seja, matéria e energia de baixa entropia são convertidas para um estado de alta entropia. Mesmo compreendendo o problema da entropia, a espécie humana poderia não estar disposta a abandonar seu estilo consumista, o que parece indicar que ela está destinada a ter uma curta existência. É que os processos econômicos, ao invés de fechados ou circulares, como a economia neoclássica os imaginava, têm uma evolução unidirecional e irrevogável rumo à entropia (GEORGESCU-ROEGEN, 1995a).

Os economistas do início da Revolução Industrial não consideraram as restrições impostas pelo meio ambiente e, até hoje, alguns ainda acreditam que o problema da poluição pode ser resolvido pela não produção de resíduo ou pela reciclagem. Só que esta, mesmo quando viável, implica um custo entrópico maior que seus benefícios. Com o crescimento da população e a mecanização da agricultura, o que ocorre, em termos entrópicos, é a transferência cada vez maior da dependência da fonte solar para as fontes terrestres, o que é totalmente antieconômico no longo prazo. Assim, quanto maior o grau de desenvolvimento econômico, mais cedo a espécie humana chegaria ao fim (GEORGESCU-ROEGEN, *op. cit.*).

Além disso, com raríssimas exceções, todas as espécies, exceto a humana, usam somente instrumentos endossomáticos, ou seja, que fazem parte do indivíduo desde nascença. Apenas o ser humano conseguiu, em dado tempo, transcender seus limites biológicos e incluir o uso de instrumentos exossomáticos, isto é, produzidos pelo homem, mas que não fazem parte de seu corpo. Essa evolução exossomática causou duas

mudanças fundamentais e irrevogáveis: o conflito social irreduzível que caracteriza a espécie humana e a dependência dela com relação a tais instrumentos exossomáticos, entre os quais os recursos minerais e energéticos (GEORGESCU-ROEGEN, 1995b).

É por causa dessa dependência que a sobrevivência humana apresenta um problema inteiramente diferente do de outras espécies, que não é apenas biológico nem somente econômico, mas bioeconômico. Seus contornos dependem das múltiplas assimetrias que cercam as três fontes de baixa entropia que, segundo o autor, constituem a dotação humana na superfície da Terra: a energia livre (gratuita) recebida do Sol, e a energia livre e as estruturas materiais organizadas acumuladas nas entranhas da Terra, sendo que as duas últimas constituem as atuais fontes energéticas (petróleo, carvão mineral, gás natural etc.) e os recursos minerais (metálicos e não-metálicos) (GEORGESCU-ROEGEN, *op. cit.*).

As assimetrias entre a energia que vem do Sol e a disponível na Terra na forma de recursos minerais e energéticos são muitas: o componente terrestre é um estoque, enquanto o solar é um fluxo; a baixa entropia material acessível é, de longe, o elemento mais crítico do ponto de vista bioeconômico; há uma diferença astronômica entre a dimensão do fluxo de energia solar e o tamanho dos estoques terrestres de energia livre; estes estão disponíveis aqui em forma concentrada, ao passo que aquela chega com intensidade baixa, razão pela qual é ainda pouco aproveitada, embora, ao contrário das energias terrestres, não provoque poluição; e, por fim, todos os seres vivos terrestres dependem da luz solar, enquanto que só o homem faz uso dos recursos minerais e energéticos terrestres (GEORGESCU-ROEGEN, *op. cit.*).

Além das pressões sobre os recursos naturais, o desenvolvimento do mundo globalizado suscita questões primordiais: para onde caminha, para quê existe e para quem é destinado. Um modelo calcado na exploração do ser humano e na busca pelo domínio da Natureza resulta em exclusão, pobreza, desigualdade e um futuro incerto das próximas gerações, não podendo ter outras características, a não ser: regimes de trabalho com foco na produção, desconsiderando o trabalhador e as demandas sociais; populações deslocadas ou atropeladas por grandes empreendimentos; mau planejamento urbano e catástrofes daí advindas; produção voltada menos para atender necessidades e mais para gerar consumo e lucro; alimentos, e até mesmo pessoas, tomados como *commodities* (LAVOR & MACHADO, 2011).

Assim, entender que o desenvolvimento não se restringe a crescimento econômico é uma necessidade já bastante propalada. No entanto, pautar políticas e ações por esse entendimento ocorre ainda pouco na prática. O desenvolvimento sustentável deve basear-se em modelos de inclusão cidadã e de empoderamento popular, com propostas assentadas

na democracia, na liberdade e na ética. Produção sustentável significa relações de trabalho justas, igualdade de condições e oportunidades, educação, saúde, novas maneiras de organizar o trabalho e a produção mediante relações cooperativas solidárias. Sem uma relação de respeito para com a Natureza e os seres humanos, qualquer modelo estará condenado ao fracasso (LAVOR & MACHADO, *op. cit.*).

As definições de desenvolvimento sustentável identificadas na literatura sugerem um aspecto comum a todas elas, qual seja a manutenção do estoque de recursos e da qualidade ambiental para a satisfação das necessidades básicas das gerações atuais e futuras. Todavia, isso requer um mercado regulado e um horizonte de longo prazo para as decisões públicas, porque atores e variáveis como “gerações futuras” ou “longo prazo” são estranhas ao mercado, cujos sinais respondem à alocação ótima de recursos no curto prazo (GUIMARÃES, 1997).

Como visto, apesar de o conceito de desenvolvimento sustentável ter sido altamente instrumental para uma nova visão de mundo nos tempos atuais, incluindo sua incorporação às políticas e à legislação interna da maioria dos países, já em meados da década de 1990, poucos anos após o Relatório Brundtland, começaram a surgir as primeiras críticas mais vigorosas a ele. Para Daly (1996), ele seria “perigosamente vago” como guia para as mudanças desejadas. Goldin & Winters (1995) consideraram-no “elusivo”, enquanto, para Tryzna (1995), ele seria uma contradição (*an oxymoron*). Holmberg (1994) afirmou que o conceito foi tão desvalorizado, a ponto de se tornar um mero clichê (todos os autores citados, segundo MEBRATU, *op. cit.*). E as críticas continuaram nos anos seguintes.

O fato é que, diante de todas as questões apontadas, os termos desenvolvimento sustentável e sustentabilidade vêm sendo criticados, por sua amplitude e ambiguidade. Elas são quase um mantra dos tempos atuais, por seu uso indiscriminado, conforme demonstram alguns exemplos de exploração florestal pretensamente sustentáveis (FERNANDEZ, 2008). Além disso, muitos autores consideram inútil e desinteressante discutir esses conceitos – que são normativos, por dizerem como o futuro deveria ser, e também éticos, por conterem juízos de valor –, e outros chegam a dizer que eles não são só um engano político, mas uma fraude, por tentarem obscurecer a contradição entre a finitude da Terra e o caráter expansionista da sociedade industrial.

Para outros autores, o desenvolvimento sustentável é uma mera prática discursiva, até pela época em que surgiu a ideia, ainda no início da década de 1970, por ocasião da Conferência de Estocolmo, ao final da (por Hobsbawm denominada) “era de ouro do Capitalismo”. O discurso do desenvolvimento sustentável teria emergido como um instrumento de mediação das relações de poder e dominação, historicamente estabelecidas

entre as nações industrializadas e aquelas de economias primárias (MACHADO, 2005). O desenvolvimento sustentável também é visto como mais uma das formas ideológicas que o capital tem de se reproduzir, apoiada no consumo dos recursos e na exploração das condições humanas (LEFF, 2001).

Da mesma forma, sustentar-se significa manter-se em equilíbrio e garantir-se a continuidade, razão pela qual o desenvolvimento sustentável seria uma ilusão, um sonho, uma falsa utopia, dada a finitude dos recursos naturais e o fato de não permitir o desenvolvimento social. Ao invés de desenvolvimento sustentável, dever-se-ia pensar em “sociedade sustentável” (conforme proposto por Lester Brown), que seria obtida com o uso da capacidade de pensar e de comunicar-se, na busca não do ter (mais e mais mercadorias), mas do ser (social). Ressalte-se que onde se diz que a produção de mais mercadorias deu “melhores resultados” é, justamente, onde mais se destruiu a Natureza (RODRIGUES, 1998).

Assim, o desenvolvimento sustentável dependeria de uma mudança radical nas formas de exploração da sociedade e da Natureza, que seria difícil, mas não impossível. Alguns indicativos dessa possibilidade são os movimentos sociais, como o ambientalista, os de gênero e os reivindicativos urbanos – os do direito à moradia, por exemplo. Outro indicativo da possibilidade dessa mudança seria a modificação da forma de aferição do desenvolvimento de uma sociedade, com a substituição gradativa dos índices de desenvolvimento econômico, como o Produto Interno Bruto (PIB), por outros mais sociais, como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (RODRIGUES, *op. cit.*).

Mas, ao invés de mudança efetiva, o que se vem observando é o uso abusivo do termo “sustentável”. Associado a outra palavra que descreva uma atividade humana, ele transforma a ação em coisa desejável, sensata e duradoura *ad aeternum*, concretizando qualquer utopia. Só que, desde que foi cunhado, o termo tem dado poucos frutos, pois, no mundo real, não ocorre mágica. O desmatamento e a perda da biodiversidade continuam em ritmo acelerado, a água está ficando rara e cara, os recursos pesqueiros, desaparecendo de rios e oceanos, e o Planeta, vivendo períodos cada vez mais quentes. Não basta invocar o termo para que se resolvam os problemas das relações homem/Natureza, por ser ele viável apenas no âmbito de uma filosofia diferente da prevalente no mundo globalizado (DOUROJEANNI, 2004).

Em verdade, os termos desenvolvimento e sustentável representariam lógicas opostas e contraditórias, razão pela qual o desenvolvimento sustentável seria um engodo. A categoria do desenvolvimento é retirada da economia que de fato existe, que é a capitalista, ordenada por mercados mundialmente articulados, que possui uma lógica interna fundada

na exploração sistemática e ilimitada dos recursos da Terra para atingir três objetivos principais: aumentar a produção, potencializar o consumo e gerar riqueza. Já a categoria da sustentabilidade provém das ciências da vida, da biologia e da ecologia, significando que no processo evolucionário e na dinâmica da Natureza vigoram interdependências, redes de relações inclusivas, mutualidades e lógicas de cooperação que permitem que todos os seres convivam, co-evoluam e se ajudem mutuamente para se manterem vivos e garantir a biodiversidade (BOFF, 2006).

De fato, os limites do crescimento são impostos pela finitude de matérias-primas e de energia e pela capacidade restrita do Planeta em processar os rejeitos (poluição), sendo ingenuidade supor que a tecnologia poderá, um dia, promover perda ou poluição zero. Embora ninguém saiba quais são os limites da Terra, diversos indicadores revelam que a civilização humana já os teria ultrapassado, razão pela qual é fundamental atacar as causas dos problemas ambientais, e não seus sintomas. Assim, a sociedade humana deveria começar a se preparar para a estabilização das atividades econômicas, provavelmente a um nível inferior ao atual, adaptando as estruturas socioeconômicas a isso, porque o crescimento zero virá, mais dia menos dia, e de forma mais dramática, se não for por iniciativa dela (PENNA, 2008).

Além disso, muitos autores acreditam que o desenvolvimento sustentável já não é o caminho mais aconselhável para a reversão desse quadro, que, em certos aspectos (perda da biodiversidade, aquecimento global, acidificação dos mares etc.), chega a beirar o catastrófico. A saída agora seria a “retirada sustentável” (como, por exemplo, do número de automóveis das ruas), ou seja, “decrecer para desenvolver”, diminuindo drasticamente o consumo de recursos naturais, aliado a um controle de natalidade que levasse a um crescimento menos acelerado da população mundial. Como a capacidade do Planeta de suportar o uso que se faz dos recursos naturais está cada vez mais limitada, o consumo de recursos naturais deveria ser menor ou igual à reposição dessas riquezas ambientais na Natureza (SATYAMURTY, 2009).

Assim, a sociedade de crescimento não seria sustentável nem desejável, pois iria de encontro aos limites da biosfera, sendo urgente pensar uma “sociedade de decrescimento”. Essa expressão, que não é sinônima de recessão ou de crescimento negativo da economia, tem como principal objeto marcar o abandono do objetivo insensato do crescimento pelo crescimento, cujo motor não é outro, senão a busca desenfreada do lucro pelos detentores do capital. A proposta pode ser sintetizada num programa não de três, mas de oito “R”: reavaliar, reconceitualizar, reestruturar, relocalizar, redistribuir, reduzir, reutilizar e reciclar. Esses oito objetivos interdependentes seriam capazes de desencadear um círculo virtuoso de decrescimento sereno, convivial e sustentável (LATOUCHE, 2006).

Mas há os que advogam que a solução para o crescimento não é mais nem o decrescimento, mas a desconstrução da economia e a transição para uma nova racionalidade que construa a sustentabilidade. Desconstruir a economia insustentável significaria questionar o pensamento, a ciência, a tecnologia e as instituições que instauraram a jaula da racionalidade da modernidade. Não é possível manter uma economia em crescimento que se alimente de uma natureza finita, sobretudo uma economia baseada no uso do petróleo e do carvão, transformados no metabolismo industrial do transporte e da economia familiar em dióxido de carbono, o principal gás causador do efeito estufa e do aquecimento do Planeta, que ameaça a vida humana (LEFF, 2008).

De todo o exposto, pode-se concluir que o conceito de sustentabilidade continua em construção. No caso desta tese, cujo objeto de estudo é um sistema de avaliação da sustentabilidade de unidades operacionais minerárias, adota-se a concepção mais comum de desenvolvimento sustentável, qual seja o que é economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente adequado. Assim, para que um empreendimento minerário se coloque no rumo da sustentabilidade, é preciso que ele atenda a essas três condições. Todavia, o que ainda se vê é um grande abismo entre discurso e prática, sendo difícil distinguir as ações das empresas que são de fato imbuídas desse objetivo daquelas que constituem puro *marketing* e só tentam dar uma “esverdeada” (*greenwashing*) em suas atividades (PIMENTA, 2009).

No mundo empresarial, a sustentabilidade assume a forma da “responsabilidade social corporativa”, “responsabilidade socioambiental corporativa” ou “sustentabilidade corporativa”, expressões usadas umas pelas outras, que a maioria considera sinônimas, enquanto, para outros, a última seria um estágio mais avançado das duas primeiras. De qualquer forma, a responsabilidade social corporativa não é um conceito novo, tendo sido elaborado em 1950 por Howard Bowen, que propôs que “as obrigações dos homens de negócios são buscar políticas, tomar decisões ou seguir linhas de ações desejáveis em termos dos objetivos e valores de nossa sociedade” (CARROL, 1999, *apud* TUBINO *et al.*, 2011).

Hoje, como já mencionado anteriormente, uma das definições de responsabilidade social corporativa mais conhecidas é a apregoada pelo WBCSD (FONSECA, *op. cit.*, p. 36): “é o comprometimento da empresa em contribuir para o desenvolvimento econômico sustentável, trabalhando com seus empregados e suas famílias, as comunidades locais e a sociedade em geral para a melhoria da qualidade de vida”. Ou seja, a empresa é sustentável se consegue viabilizar seu negócio pensando nas pessoas que nele trabalham e nas que são por ele impactadas, positiva ou negativamente. Falta na definição, contudo,

uma remissão expressa à preservação do meio ambiente ou à manutenção dos processos ecológicos, muito embora isso possa estar implícito em “a melhoria da qualidade de vida”.

Assim, a responsabilidade social corporativa, enquanto vinculada ao processo de gestão, é mais do que uma simples prática, deve estar umbilicalmente associada a uma filosofia negocial que contemple aspectos que extrapolam a mera relação comercial/financeira da empresa. Uma empresa da indústria tabagista, que fabrique armas ou que produza bebidas alcoólicas, dentre outras, não poderia, em princípio, à luz desse conceito, postular a condição de socialmente responsável, ainda que desenvolvesse atividades consideradas positivas (patrocínio de atividades culturais, manutenção de creches etc.), porque ela auferiria lucros com produtos lesivos à sociedade (PIMENTA, *op. cit.*). No caso da mineração, poucos são os casos que se enquadrariam nessa restrição filosófica.

Mas exemplos desse tipo ocorrem com empresas de diversos setores, como é o caso dos bancos, cujo discurso de responsabilidade socioambiental difundido em caríssimas campanhas publicitárias não parece obter o efeito desejado, conforme pesquisa feita com 2.055 pessoas, em abril de 2009, pelo Instituto Datafolha (INSTITUTO ONDA VERDE, 2009). Segundo ela, 81% dos ouvidos acham que os bancos não fazem o suficiente e só 5% julgam que eles se preocupam com o assunto. Além da descrença direta com o discurso, 89% desconfiam que eles estão preocupados com a imagem de responsáveis ambientais, e não com a prática. Desse total, 58% acreditam que os bancos gastam mais dinheiro com propaganda do que com as ações divulgadas, e 31% acham que o discurso não passa de *greenwashing*.

A *United Nations Global Compact (UNGC)*, uma iniciativa política estratégica para o empresariado comprometido em alinhar suas operações com princípios e práticas de sustentabilidade, e que a cada três anos realiza pesquisas com os diretores executivos de corporações ao redor do mundo, mostrou que 81% dos 760 *CEO (chief executive officers)* entrevistados acreditam que já incorporaram a sustentabilidade no seu cotidiano (FALEIROS, 2011). Se, por um lado, isso é positivo, pois demonstra o quão disseminado está o conceito de sustentabilidade entre as empresas, por outro, implica uma boa dose de preocupação, ao se imaginar que talvez o que esses dirigentes entendam por sustentabilidade não corresponda exatamente à expectativa dos *stakeholders*³.

³ *Stakeholders* podem ser definidos como as entidades ou os indivíduos que razoavelmente se espera sejam afetados de forma significativa pelas atividades, produtos e/ou serviços da empresa, e cujas ações se espera de forma razoável possam afetar a habilidade da empresa em implementar suas estratégias e alcançar seus objetivos com sucesso (GRI, 2006, *apud* FONSECA, *op. cit.*, p. 128).

No Brasil, não existem listas de empresas nacionais mais sustentáveis, pois ninguém se aventura nessa difícil tarefa, talvez até para não fazer inimigos (VOLTOLINI, 2010). Exceção é feita ao Guia de Sustentabilidade da revista Exame, que destaca as vinte empresas modelares em sustentabilidade, porém sem uma ordem específica. Também é periodicamente publicado o anuário Gestão Ambiental, da revista Análise, com as práticas ambientais de empresas, bancos e ONGs, entre outros, mas também sem nenhum *ranking*. Todavia, o que torna mais espinhosa a missão de efetuar um *ranking* é a ausência de um conceito integrador de sustentabilidade empresarial, bem como de critérios de seleção (ou seja, de indicadores e índices) capazes de suportar análises firmes e comparações.

À falta desse *ranking* de sustentabilidade das empresas, têm destaque outros dois aspectos: a preocupação com a imagem da empresa e a comunicação ao público de suas ações de responsabilidade, mediante os “relatórios socioambientais” ou “de sustentabilidade”. A respeito da imagem, cita-se outra pesquisa feita com 810 pessoas em sete capitais brasileiras, em 2009/2010, com duas perguntas (VOLTOLINI, *op. cit.*). A nº 1: “Cite o nome da primeira empresa grande, que lhe vem à cabeça, que você acha que cumpre suas responsabilidades sociais e ambientais melhor do que as outras”. E a nº 2: “Que empresa não cumpre bem essas responsabilidades?” O que mais chama a atenção no resultado é que as apontadas como as três melhores (Petrobrás, Banco do Brasil e Coca-Cola) aparecem também entre as dez piores.

Ou seja, a propaganda parece fazer diferença, aumentando a visibilidade da empresa e reforçando a sua intenção de ser percebida por suas preocupações socioambientais, mas também a deixa mais exposta a julgamentos, bons ou ruins. Esse resultado pode indicar que a mensagem de comunicação, ou não está chegando clara para todos os brasileiros, o que pode ser atribuído à limitação de canais e a ruídos no processo, ou está chegando clara, sim, mas impacta os receptores de formas diferentes: sublinha a aura de simpatia entre os que tendem a gostar de determinada empresa por um conjunto de outras razões que não as socioambientais ou, na outra ponta, reforça as críticas dos que não gostam da empresa e tendem a ver exagero ou mentira no seu discurso de sustentabilidade (VOLTOLINI, *op. cit.*).

Em função dos resultados, a pesquisa chegou a uma conclusão e a três recomendações. A conclusão é que não há no Brasil uma empresa *top of mind* em sustentabilidade, razão pela qual ainda há muito trabalho de base e de comunicação a ser feito. As três recomendações: (1) Se as empresas querem ser percebidas como sustentáveis, precisam fazer corretamente sua lição de casa, mudando processos e produtos, para só depois comunicar seus feitos. (2) Ao comunicá-los, devem privilegiar os *stakeholders* mais próximos – funcionários, fornecedores, comunidades e clientes –, para só depois atingir o grande público pelos meios de comunicação de massa. E, por fim, (3) As

empresas devem tomar cuidado com o discurso excessivamente autopromocional, pois ele pode se voltar contra elas próprias (VOLTOLINI, *op. cit.*).

Quanto aos relatórios de sustentabilidade, ainda são voluntários nos Estados Unidos, na Europa e também aqui no Brasil, não se observando tendência que venham a ser mandatórios (TSCHOPP, 2005). Fundados na tripla linha de base, eles reportam o desempenho econômico, social e ambiental das empresas, que é incluído em seu relatório anual ou, alternativamente, editado num relatório à parte. Geralmente, tais relatórios tratam do desempenho do grupo empresarial como um todo, mas alguns já trazem informações das empresas individuais ou das diferentes unidades operacionais que o constituem. Podem ter uma versão escrita, que é distribuída aos principais *stakeholders*, ou ficam disponíveis no *site* da empresa na *internet*.

Como a demanda por esses relatórios cresceu nos últimos anos, também aumentaram as iniciativas de padrões internacionais para a sua elaboração, a fim de que eles não sejam mera estratégia de *marketing*, sendo as quatro mais conhecidas: *Global Reporting Initiative (GRI)*, concebida em 1997 pela *Coalition for Environmentally Responsible Economies (CERES)*, baseada em Boston; *The Institute of Social and Ethical Accountability (ISEA)*, conhecida como *AA 1000S*, que, assim com a *GRI*, segue a tripla linha de base; *Social Accountability 8000 (SA 8000)*, desenvolvida pelo *Council on Economic Priorities Accreditation Agency*, que se concentra em assuntos trabalhistas; e a *ISO14031*, um padrão da série *ISO*, com foco em meio ambiente (TSCHOPP, *op. cit.*; LOZANO & HUISINGH, 2011).

Quanto aos relatórios de sustentabilidade de empresas atuantes no Brasil, cita-se outra pesquisa, datada em 2007/2008, sobre esses relatórios – que, à época, ainda não chegavam a uma centena –, realizada em conjunto pela consultoria inglesa *SustainAbility* e pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS) (PRIZIBISCZKI, 2009). Os resultados demonstraram o mau desempenho das empresas aqui pesquisadas em relação às de outros países. A pontuação máxima, atribuída à Natura, foi de 54%, e a mínima, de 35%, ao Banco Itaú, com média geral de 47%. O melhor resultado obtido no Brasil, no entanto, situou-se abaixo da média da pesquisa global (57%) sobre o mesmo assunto, realizada em 2006, em que a nota máxima (80%) foi atribuída à *British Telecom*.

A pesquisa também mostrou que, de modo geral, os relatórios das empresas aqui atuantes destacam só as boas notícias e escondem as más, o que faz com que o leitor tenha uma visão unilateral do processo. A ausência da opinião dos consumidores e de parceiros comerciais e a falta de metas nítidas para alcançar a real sustentabilidade foram outros tópicos negativos apontados. Ou seja, as empresas vêm se interessando cada vez

mais em produzir relatórios sobre como lidam com o ambiente e a sociedade, mas isso de nada adiantará se elas continuarem a fazê-lo só para garantir uma boa imagem na mídia e não empregarem as boas práticas como filosofia da empresa. A conclusão foi que as empresas precisam melhorar nos quesitos transparência, comprometimento e integridade (PRIZIBISCZKI, *op. cit.*).

De qualquer forma, o fato é que hoje não se discute mais se as empresas devem ou não ter responsabilidade social corporativa e reportá-la a contento para a sociedade (temas que, para a mineração, são retomados no item 1.4.4.), mas a forma mais adequada de fazê-lo. Assim, além de dar lucro e atender aos dispositivos legais, as empresas devem ser éticas com seus parceiros, as comunidades envolvidas e o meio ambiente, mesmo que a preocupação primordial seja apenas com sua imagem. Em suma, a concepção da *triple bottom line* vem representar, em linhas gerais, a extensão da atuação das empresas para além da variável econômica, incluindo também, no mínimo, as dimensões social e ambiental, em ações que extrapolem sua redoma.

Esse é, pois, o conceito de sustentabilidade tomado como referência no âmbito desta tese. Noutras palavras, enquanto não se obtém uma mudança mais profunda de paradigma, que conduza à sustentabilidade real, é possível realizar mudanças nos processos produtivos (no caso, da atividade minerária), que consigam, ao menos, colocá-los no rumo da sustentabilidade. Essa é a proposta do sistema de avaliação e do cálculo do Índice de Sustentabilidade da Mineração (ISM), detalhado no capítulo 2. Antes disso, contudo, ainda neste capítulo 1, são feitas considerações sobre os indicadores de desenvolvimento sustentável, a mineração como atividade geradora de impactos positivos e negativos, a sustentabilidade da atividade minerária e os indicadores dessa sustentabilidade.

1.2 INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Como visto no item anterior, as relações homem/Natureza vêm passando por profundas mudanças nas últimas décadas, merecendo destaque as atinentes aos padrões de consumo. A sociedade atual desenvolveu-se com base numa visão fragmentada da realidade, que priorizou o crescimento econômico em detrimento das demais dimensões (social, ambiental, cultural, ética, institucional etc.). Essa visão fragmentada conduziu a humanidade a um estado de desequilíbrio no uso dos recursos naturais e ao enfrentamento de desafios sem precedentes no que se refere à capacidade limitada dos ecossistemas em sustentar o atual nível de consumo material e das atividades econômicas, que, juntamente com o crescimento populacional, vêm provocando efeitos deletérios ao meio ambiente.

Esse cenário levou a consolidar a ideia, que vem sendo debatida internacionalmente desde a década de 1970, de se promover uma mudança no paradigma vigente de

crescimento, pela adoção de um modelo de desenvolvimento que seja sustentável. Porém, as evidências de que o caminho que se percorre não é o mais adequado e que uma solução sustentável para o desenvolvimento é imperativa não significam que as medidas para alcançá-lo estejam claras e determinadas, ou que seu conceito se aproxime de um consenso. Assim, ganham destaque trabalhos que visam aprofundar as discussões referentes à avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento e das relações entre demanda humana e Natureza, principalmente os que dizem respeito a indicadores de desenvolvimento sustentável, ou de sustentabilidade.

Todavia, as diversas metodologias de avaliação da sustentabilidade são, em geral, reducionistas, por utilizarem uma única unidade métrica para medir o avanço nessa direção, sendo que a maioria delas se encaixa em uma das três categorias seguintes: instrumentos monetários (análises de custo/benefício, por exemplo), modelos biofísicos (Pegada Ecológica, por exemplo) e sistemas de indicadores de sustentabilidade e índices compostos. Por seu caráter reducionista, essas metodologias podem ser insuficientes para aferir a real sustentabilidade, em face de certas características especiais dos sistemas socioecológicos. Mas a vantagem dessas ferramentas é que elas integram os diversos temas atinentes à sustentabilidade em um pequeno número de variáveis (GASPARATOS *et al.*, 2009).

Dentre as três categorias, a que mais vem sendo utilizada para avaliar a sustentabilidade – o que também é feito nesta tese – é o sistema de indicadores e de índices compostos. Os indicadores são parâmetros de avaliação que buscam representar por meio de dados simples uma realidade complexa, a partir de levantamentos quantitativos e qualitativos. O termo vem do latim *indicare* (apontar, descobrir, anunciar, estimar). Dada a complexidade do mundo moderno globalizado e as incertezas dele advindas, em que cada variável interage com as demais, influenciando-as e sendo por elas influenciada, formando um todo indissociável e complexo (“holismo”), surge, por vezes, a necessidade de lançar mão de instrumentos que permitam compreender a realidade de maneira mais simples.

E este é, então, o papel desempenhado pelos indicadores: o de indicar, de forma simplificada, uma dada realidade, seja em termos objetivos (o que ela é), seja em termos subjetivos (o que dela se percebe), com base em representações numéricas ou simbólicas. Seu uso vem aumentando nos mais diversos setores, pois o que não se mede é, geralmente, ignorado pelas políticas públicas e privadas. Não se pode esquecer, contudo, que os indicadores são apenas tão bons quanto as informações que lhes deram origem. Indicadores que tomam por base dados errados, esparsos ou defasados terão apenas uma aparência de confiabilidade, mas, na prática, não se revestirão de nenhum significado real, uma vez que eles não estarão indicando o que de fato ocorre ou se percebe.

Assim, os indicadores constituem um modelo da realidade, uma forma de representá-la; eles não são a realidade em si, mas uma pequena parte dela. Eles não podem ser confundidos com ela, sob pena de se buscarem soluções simples, com base nos indicadores, para questões complexas da realidade. Além disso, para que cumpram seu objetivo, os indicadores devem ter várias características: validade, relevância, clareza, objetividade, cobertura, confiabilidade, comparatividade, sensibilidade, especificidade, possibilidade de atualização, desagregabilidade, factibilidade de obtenção, comunicabilidade, replicabilidade, historicidade etc. Contudo, por mais objetivos que sejam os indicadores escolhidos, sempre haverá certa dose de subjetividade e a consequente possibilidade de direcionamento dos resultados.

A escala na qual um indicador é aplicável também precisa ser especificada, em parte porque os determinantes das condições dos sistemas variam ao longo das escalas espaciais, bem como as escalas de interesse. Assim, por exemplo, se a mineração é importante para a economia de um país, então, indicadores nacionais (como o PIB) são necessários. Se, contudo, a mineração só tem importância local, então, indicadores locais são mais apropriados. Em última instância, não há um conjunto de indicadores de sustentabilidade que seja único, perfeito e universalmente apropriado. Além disso, a transparência, a participação social e o diálogo com os diferentes atores envolvidos em qualquer atividade, como na mineração, são seus princípios-chave (VILLAS-BÔAS *et al.*, 2005).

Em verdade, o paradigma do desenvolvimento sustentável tem várias características que o tornam bem apropriado à aplicação de indicadores. Em primeiro lugar, ele é baseado numa visão holística dos sistemas, considerando-os como abertos, dinâmicos e integrados nas dimensões econômica, social e ambiental, entre outras. Em segundo lugar, seu conceito é simples e flexível o bastante para permitir múltiplas interpretações e ser aplicável a várias circunstâncias. Em terceiro lugar, seu conceito é um preceito ético, não uma ciência, pois o objetivo simultâneo de prosperidade econômica, equidade social e proteção ambiental representa uma posição moral. Por fim, seu conceito é político, demandando articulação e harmonização política entre sistemas e setores interconectados (SCHIELDS *et al.*, 2002).

E o desenvolvimento sustentável constitui apenas uma entre as várias categorias às quais podem ser aplicados indicadores. Segundo seu conceito mais difundido, com base na *triple bottom line*, ele busca integrar as três dimensões principais (e, às vezes, também outras, como a político-institucional ou de governança), formando os chamados Índices de Desenvolvimento Sustentável (IDS), ferramentas úteis de planejamento de políticas públicas e de aferição do estágio de sustentabilidade alcançado. O IDS, portanto, como qualquer outro índice, constitui uma agregação, ponderada ou não, de indicadores. Mas, quando se

agregam dados, ocorre uma natural perda de informações, em contrapartida ao ganho de objetividade na avaliação das mesmas.

Ocorre que, como já dito, o desenvolvimento levado a efeito pelos países ricos nas décadas anteriores e, mais recentemente, pelos países emergentes, como sinônimo de mero crescimento econômico, produziu e continua produzindo degradação social e ambiental, em maior ou menor grau, muito embora só nos últimos anos haja uma percepção generalizada desses impactos. Por sua vez, os países em desenvolvimento, que ainda não conseguiram prover a maioria de sua população em suas necessidades básicas, têm diante de si uma longa jornada de crescimento que, mantidos os mesmos moldes seguidos pelos países ricos, agravará sobremodo o quadro de insustentabilidade socioambiental.

Para uns e para outros, portanto, o desenvolvimento sustentável, a despeito da abrangência e abstração desse conceito, conforme visto no item anterior, tornou-se talvez o único meio possível de atingir um nível satisfatório de bem-estar humano, incluindo as gerações futuras, compatível com a preservação do meio ambiente. Não surpreende, portanto, o relevo que os estudos sobre IDS vêm obtendo. Acredita-se que a agregação e a integração de uma série de indicadores econômicos, sociais e ambientais, entre outros, possa mensurar o grau de sustentabilidade de determinada esfera de análise (países, regiões, estados, municípios, empresas, setores etc.), seus pontos fortes e fracos e os caminhos a seguir em busca da sustentabilidade.

Como visto, apesar de terem significados semelhantes, as expressões “desenvolvimento sustentável” e “sustentabilidade” apresentam diferenças. A despeito delas, há uma correspondência quase completa, na literatura internacional, entre os indicadores a elas aplicados, ou seja, as expressões “indicadores de desenvolvimento sustentável” (*indicators of sustainable development*) e “indicadores de sustentabilidade” (*sustainability indicators*) são frequentemente usadas uma pela outra.

Inúmeros indicadores de sustentabilidade e modelos de avaliação têm sido criados desde que a Agenda 21 enfatizou que “indicadores de desenvolvimento sustentável precisam ser desenvolvidos para prover bases sólidas para a tomada de decisões em todos os níveis e contribuir para uma sustentabilidade auto-regulada dos sistemas integrados de meio ambiente e desenvolvimento” (ONU, 1992, parágrafo 40.4, *apud* FONSECA, 2010, p. 86). De acordo com o *IIED*, existiam, em novembro de 2009, 842 iniciativas de indicadores de sustentabilidade mundo afora (*IIED*, 2009, *apud* FONSECA, *op. cit.*).

Algumas iniciativas, como a Pegada Ecológica, já ostentam grande notoriedade, sendo muito citada em artigos científicos e reportagens, como ocorre por ocasião do *Earth Overshoot Day* (“Dia da Ultrapassagem do Limite da Terra”), em que, segundo a *Global*

Footprint Network (GFN), instituição que desenvolve e aplica a ferramenta, o ser humano passa a consumir mais recursos naturais e serviços ecológicos do que o Planeta pode oferecer. Hoje, cada habitante do Planeta tem 2,1 hectares disponíveis em recursos naturais para atender a suas necessidades de casa, comida, roupas e energia. Entretanto, a Pegada Ecológica global é de 2,7 hectares por habitante. Esse sobreconsumo não é distribuído igualmente entre os países, pois, enquanto alguns comem em demasia, outros passam fome (CARDOSO, 2009).

Os indicadores podem ser apresentados isoladamente, ou seja, não agregados, ou podem ser agregados *lato sensu*, caso em que há apenas um número que combina diversos sub-indicadores ou variáveis. Nesse caso, eles podem ser: 1) agregados por adição, quando se combinam indicadores definidos numa mesma unidade, geralmente com base em métodos aditivos de agregação; 2) compostos, quando se combinam vários aspectos de um mesmo fenômeno em um número simples com uma unidade comum, utilizando-se métodos mais complexos de agregação; e 3) índices, em que se combinam, num único número, dados medidos em diferentes unidades (FONSECA, *op. cit.*).

O sétimo Objetivo do Desenvolvimento do Milênio (ODM), composto por três metas, consiste em garantir a sustentabilidade ambiental. Mas o monitoramento desse objetivo é considerado um dos maiores desafios para a elaboração dos relatórios nacionais, em razão de dificuldades conceituais, deficiência de informações ambientais, carências institucionais e deficiência de dados oficiais. Trata-se de um caso típico da necessidade de se desenvolverem mecanismos para a proposição e organização desses indicadores nas mais variadas dimensões ou setores (SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL, 2004). Esse é o objetivo específico desta tese, que propõe um sistema de avaliação da sustentabilidade de unidades operacionais minerárias com base em indicadores e índices dimensionais.

Na prática, diversas sustentabilidades podem ser aferidas: a econômica, que abrange a alocação e a distribuição eficientes dos recursos naturais numa escala apropriada; a ambiental, os impactos das atividades humanas sobre o ambiente; a social, a preocupação com o bem-estar humano, sua condição e qualidade de vida; a geográfica, a melhor distribuição dos assentamentos humanos e das atividades econômicas; e a cultural, a busca de modernização sem rompimento da identidade cultural, dentro de contextos espaciais específicos (BELLEN, 2006). Outras podem ser acrescentadas, como a institucional ou de governança, constituída pelo arcabouço normativo, administrativo e participativo adequado a esse fim. Nesta tese, são avaliadas só as três dimensões consideradas mais importantes: econômica, social e ambiental.

Os indicadores mais desejados são aqueles que resumam ou, de outra maneira, simplifiquem as informações relevantes, fazendo com que certos fenômenos que ocorrem na realidade se tornem mais aparentes, aspecto que é particularmente importante na gestão ambiental (BELLEN, *op. cit.*). Assim, num movimento contínuo de agregação de informação, da base para o topo de uma pirâmide, os dados primários de diferentes temáticas passam por um processo de análise, gerando variáveis (ou parâmetros), e aquelas que conseguem agregar e quantificar informações mais significativas segundo cada dimensão formam os indicadores, cuja agregação ou integração final origina os índices, conforme a Figura 1.



Figura 1 – Agregação de dados para a formação de indicadores e índices
Fonte: BRAAT, 1991, *apud* CASTANHEIRA & TABORDA, 2006 (p. 2).

Essa pirâmide também ajuda a entender os tipos de informações que interessam aos distintos públicos. Os cientistas, que buscam conhecimento para entender o mundo que os cerca, trabalham mais com os dados de base (ou primários), chegando aos dados analisados, de interesse em certa área (no caso, desenvolvimento sustentável). Já os dirigentes públicos, de empresas privadas ou de outras organizações necessitam de informações elaboradas para que possam fixar suas políticas, e elas podem ser expressas na forma de indicadores. Por fim, ao público não interessa saber detalhes desses dados ou informações, mas apenas se os objetivos e as metas das políticas adotadas num ou noutro setor estão sendo cumpridos e, para tal, bastam os índices (SCHIELDS *et al.*, *op. cit.*), que, ao final, acabam interessando a todos.

Importantes elementos na escolha dos indicadores são quem os seleciona e como isso é feito. Existem duas abordagens dominantes: a “de cima para baixo” (*top-down*) e a “de baixo para cima” (*bottom-up*). Na primeira, típica das iniciativas internacionais, os

especialistas definem tanto o sistema quanto o grupo de indicadores a ser utilizados pelos tomadores de decisão, fornecendo uma aproximação cientificamente mais homogênea, embora sem contato com as prioridades das comunidades. Já na segunda, típica das iniciativas regionais, os temas de mensuração e os grupos de indicadores são selecionados a partir de processos participativos, mas têm foco mais estreito (BELLEN, *op. cit.*).

A priori, um indicador pode objetivar: monitorar a sustentabilidade de uma realidade, medindo o progresso em relação a ela e permitindo a regulação de sistemas integrados; facilitar a tomada de decisão; evidenciar, em tempo hábil, modificação significativa em um sistema, alertando sobre condições de risco; estabelecer restrições em função da determinação de padrões; detectar os limites entre o colapso e a capacidade de manutenção de um sistema; tornar perceptíveis tendências relevantes; e sistematizar as informações, simplificando a interpretação de fenômenos complexos (TURNES, 2004). O autor fornece ainda uma série de classificações dos indicadores, especificadas nos parágrafos seguintes.

Em relação aos seus atributos e características, um indicador pode ser avaliado a partir de seu significado, aplicabilidade e interpretação. Quanto ao significado, ele deve ser importante em relação à sustentabilidade do sistema e relevante politicamente, bem como revelar tradução fiel e sintética da preocupação. Quanto à aplicabilidade, o indicador deve: permitir repetir as medições no tempo; prever a interação no tempo e no espaço de diferentes elementos da população, considerando aspectos históricos e atuais de diferentes comunidades; permitir um enfoque integrado, relacionando-se com outros indicadores e propiciando a análise dessas relações; ter mensurabilidade, em termos de tempo e custos necessários e viabilidade para efetuar a medida; e ser replicável e verificável.

Quanto à interpretação, o indicador deve: ter claros princípios de base, bem como uma nítida visão dos objetivos que se quer alcançar; ser de fácil interpretação pelo seu usuário; ter uma metodologia de medida bem determinada e transparente; ser elaborado mediante participação ampla e representativa de todos os usuários; e possuir responsáveis pelo processo de tomada de decisão, pela coleta de dados e pelo processo de avaliação.

Indicadores de resultados são aqueles que relatam a situação de uma determinada realidade, enquanto os de processo são os que monitoram os procedimentos durante uma ação. Indicadores objetivos são aqueles que medem dados físicos, e indicadores subjetivos, os que medem a percepção dos indivíduos. Indicadores *proxies* são os fixados a partir de parâmetros de fácil medida, que estão correlacionados ao aspecto a conhecer, de difícil avaliação ou alto custo. Já os cripto-indicadores são os estabelecidos a partir de valores culturais ou éticos e presentes no inconsciente popular.

Os indicadores também podem ser quantitativos ou qualitativos, de maneira semelhante aos objetivos e subjetivos. Quanto à qualidade de vida, por exemplo, os quantitativos correspondem aos aspectos físicos, químicos, biológicos, de saúde etc., que podem contribuir para o monitoramento das condições do ambiente, da saúde, da economia etc. Já os qualitativos sofrem grande influência da forma como as pessoas percebem a realidade, como no caso da beleza do cenário, da qualidade do ar, da riqueza e pobreza, dos odores e do conforto térmico, entre outros.

Os indicadores também apresentam vantagens de aplicação, bem como limitações. Entre as vantagens da aplicação de indicadores e de IDS, citam-se: avaliação dos níveis de desenvolvimento sustentável; capacidade de sintetizar a informação de caráter técnico/científico; identificação das variáveis-chave do sistema; facilidade de transmissão da informação; uso como instrumento de apoio à decisão e aos processos de gestão ambiental; possibilidade de identificação de tendências; e comparação com padrões ou metas pré-definidas.

Entre as limitações, incluem-se: inexistência de informações básicas; dificuldade na definição de expressões matemáticas que melhor traduzam os parâmetros selecionados; perda de informações vitais nos processos de agregação dos dados; medição do que é mensurável, ao invés do que é de fato importante (ex.: receitas, e não qualidade de vida); correta interpretação das medidas; diferentes critérios na definição dos limites de variação do índice em relação às imposições estabelecidas; ausência de critérios robustos para seleção de alguns indicadores; limites humanos, financeiros e de tempo e dificuldade de aplicação em certas áreas, como ordenamento territorial e paisagem (TURNES, *op. cit.*).

Atualmente, existem diversas iniciativas internacionais de formulação de IDS. Aqui mesmo, no Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) publicou, em 2002, um grupo de cinquenta indicadores de desenvolvimento sustentável, segundo as dimensões social (19 indicadores), ambiental (17), econômica (10) e institucional (4), que não formam, contudo, nenhum índice, apenas refletem os vários estágios do Brasil e suas regiões. Em 2004, nova versão incluiu outros 12 indicadores relativos a questões emergentes. Em 2008, foi publicada a versão mais recente, com poucas alterações em relação à anterior, totalizando sessenta indicadores (23 na dimensão ambiental, 19 na social, 12 na econômica e seis na institucional) (IBGE, 2008).

Entre as primeiras e mais conhecidas concepções já desenvolvidas para a identificação de indicadores de sustentabilidade do desenvolvimento está o modelo *PSR* (*Pressure/State/Response*), ou *PER* (*Pressão/Estado/Resposta*), criado em 1979 por Rapport & Friend. O modelo, cujo uso é recomendado pela *Organisation for Economic Co-*

operation and Development (OECD), ou Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), tenta entender as pressões humanas no ambiente, das quais resultam mudanças, e as respostas da sociedade a elas, sendo a cadeia de causa e efeito dos fenômenos avaliada mediante temas ou assuntos específicos em várias escalas. Assim, o modelo *PSR/PER* funda-se em três grupos-chave de indicadores, conforme a Figura 2.

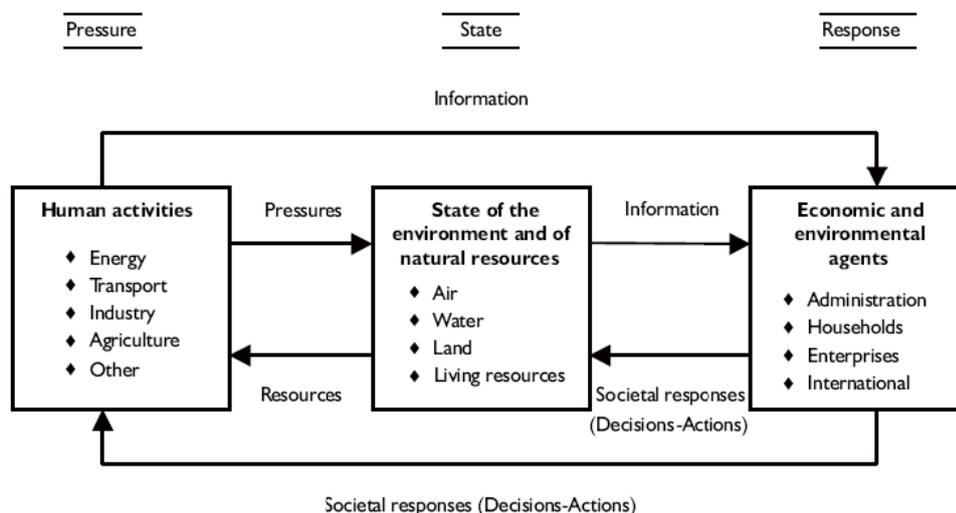


Figura 2 – Modelo Pressão – Estado – Resposta
 Fonte: CASTANHEIRA & TABORDA, 2006 (p. 7).

Assim, os três grupos-chave desse modelo e alguns exemplos de seus indicadores são (CASTANHEIRA & TABORDA, 2006):

- Pressão: caracteriza as influências sobre os sistemas ambientais, como é o caso dos indicadores de emissão de contaminantes, de eficiência tecnológica, de intervenção no território e de impacto ambiental;

- Estado: reflete a qualidade do ambiente em um dado horizonte de espaço e tempo, em decorrência das pressões sofridas, como no caso dos indicadores de sensibilidade, de risco e de qualidade ambiental;

- Resposta: avalia as respostas da sociedade às alterações ambientais, bem como à adesão a programas e à implantação de medidas em prol do ambiente, como é o caso dos indicadores de adesão social, de sensibilização e de atividades de grupos sociais importantes.

Do modelo *PSR/PER* provém o modelo *PSIR* (*Pressure/State/Impact/Response*), ou *PEIR* (*Pressão/Estado/Impacto/Resposta*), com base, agora, em quatro grupos-chave de indicadores, introduzindo-se o referente a impacto entre o estado e a resposta. Por exemplo, com relação às mudanças climáticas, o modelo *PSIR/PEIR* requer indicadores de emissões

de dióxido de carbono (CO₂) das atividades humanas (pressão), a concentração de CO₂ na atmosfera (estado), o aumento das temperaturas (impacto) e as ações políticas, regulatórias e comportamentais visando à redução das emissões e das temperaturas crescentes (resposta) (FONSECA, *op. cit.*).

Uma concepção, não tão famosa, mas cada vez mais influente, baseia-se no modelo de resiliência, surgido a partir de pesquisas empíricas do comportamento dos sistemas naturais e segundo o qual a sustentabilidade é alcançada pela manutenção da habilidade do sistema em absorver as mudanças, mantendo sua estrutura e funções básicas. Ela é só um dos subtipos da concepção ecossistêmica, que se baseia num modelo holístico e integrado de manejo de solos, água e seres vivos (FONSECA, *op. cit.*).

Outra concepção, ainda, baseia-se na Pirâmide de Daly dos diversos tipos de capitais (da base para o topo, capital natural, capital construído, capital humano e equidade/bem-estar). Já outra se baseia no ciclo de vida dos materiais, energia e produtos, e que, diferentemente das anteriores, desconsidera os limites geográficos das interações homem/ambiente. Além dessas, que aferem o quanto certa atividade se aproxima ou não da sustentabilidade com base em eventos passados, há também concepções que buscam prever estados ou sustentabilidades futuras, como a construção de cenários e o arcabouço O Passo Natural (*The Natural Step*), por exemplo (FONSECA, *op. cit.*).

Outras iniciativas internacionais de agregação de indicadores ou de IDS são as seguintes (OECD, 1994; BELLEN, 2006; CASTANHEIRA & TABORDA, 2006; STIGLITZ-SEN-FITOUSSI REPORT, 2009; GILJUM *et al.*, 2011; ECKHARDT, 2011, entre outros), algumas das quais estão destacadas na Figura 3:

- *Human Development Index (HDI)*, ou Índice de Desenvolvimento Humano (IDH): desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 1990), toma como base a escolaridade (taxas de alfabetização de adultos e de escolarização bruta combinada), a expectativa de vida (esperança de vida ao nascer) e a renda (PIB per capita);

- *Ecological Footprint*, ou Pegada Ecológica: lançado por Wackernagel & Rees (1996), contabiliza os fluxos de matéria e energia que entram e saem de um sistema econômico e os converte em área correspondente de terra e água existentes na Natureza para sustentar esse sistema, tendo dado origem a outros índices da “família” *Footprint* (Pegada), tais como o consumo de recursos hídricos (*Water Footprint of Nations*, ou Pegada Hidrológica) e a emissão de gases de efeito estufa (*Carbon Footprint*, ou Pegada de Carbono);

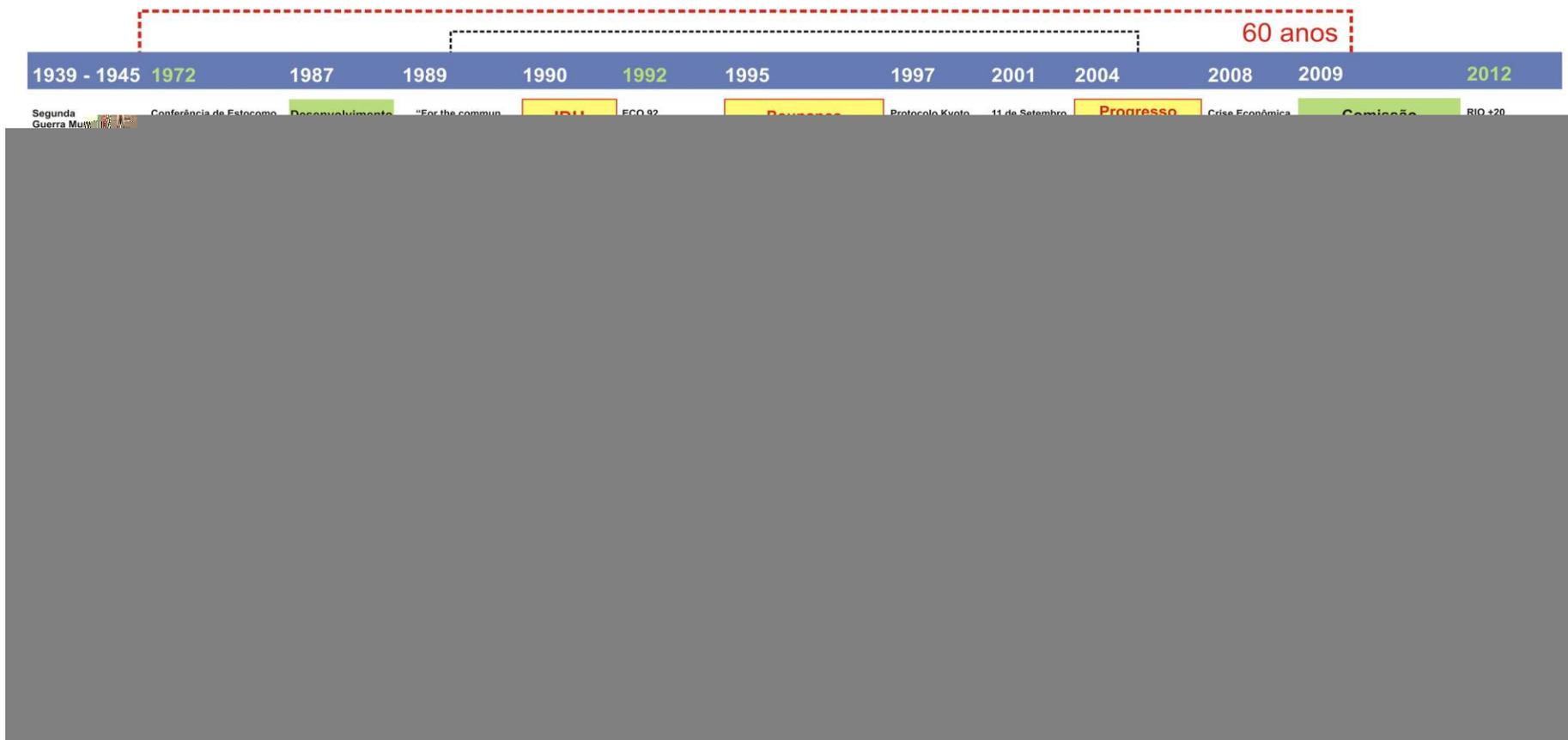


Figura 3 – Linha do tempo com alguns indicadores de sustentabilidade

Fonte: ECKHARDT, Bernardo. *Indicadores de sustentabilidade*, 2011. Disponível em: <<http://meioambientecriativo.blogspot.com/2011/05/linha-do-tempo-indicadores-de.html>>. Acesso em: 26/01/2012.

- *Index of Economic Well-Being*, ou Índice de Bem-Estar Econômico: desenvolvido por Osberg & Sharpe, cobre, simultaneamente, a prosperidade atual (baseada em medidas de consumo), acumulação sustentável e questões sociais (redução de desigualdade e proteção contra riscos sociais), mas a dimensão ambiental é subvalorizada, sendo restrita aos custos de emissão de CO₂ *per capita*;

- *Environmental Sustainability Index (ESI)*, ou Índice de Sustentabilidade Ambiental: lançado pelas Universidades de Yale e Columbia durante o Fórum Econômico Mundial (2002), faz uma medida do desempenho ambiental, social e institucional de uma esfera de análise, mediante a integração de 76 variáveis em 21 indicadores e cinco domínios (sistemas ambientais, *stress* ambiental, vulnerabilidade humana, capacidade social e institucional e governança global);

- *Environmental Performance Index (EPI)*, ou Índice de Desempenho Ambiental: também desenvolvido pela Universidade de Yale, em 2010, é uma forma reduzida do anterior, com base em 25 indicadores de desempenho da vitalidade dos ecossistemas e da saúde ambiental ao nível dos países;

- *Sustainable Measure of Economic Welfare (SMEW)*, ou Medida Sustentável do Bem-Estar Econômico: desenvolvido por Nordhaus & Tobin e composto por dois indicadores de bem-estar econômico, mas sem a estimativa de danos ambientais ou de depleção dos recursos naturais, deu origem a dois ramos de índices, o primeiro dos quais constituído pelo *ISEW* e pelo *GPI* e o segundo pelo *SEEA*, adiante descritos;

- *Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW)*, ou Índice de Bem-Estar Econômico Sustentável: desenvolvido por Daly & Cobb (1989), ajusta as contas tradicionais com subtrações de influências negativas (despesas públicas defensivas, desigualdade econômica, custos de degradação ambiental, depreciação do capital natural) e adições de influências positivas (despesas não-defensivas, formação de capital, trabalho doméstico);

- *Genuine Progress Indicator (GPI)*, ou Indicador de Progresso Genuíno: semelhante ao anterior, lançado em 1997 pelo *Australia Institute*, relaciona a economia com variáveis sociais e ambientais, incorporando o capital humano, social e natural, além de atribuir valor a saúde humana, realização educacional, segurança da comunidade, trabalho voluntário e qualidade ambiental;

- *System of Environmental and Economic Accounting (SEEA)*, ou Sistema de Contabilidade Ambiental e Econômica: sistema “paralelo” ao *Standard National Accounts (SNA)*, lançado pela Divisão de Estatística da ONU (1993) para cobrir a deficiência dos sistemas tradicionais de contas mediante a agregação da contabilidade ambiental, considera indicadores ambientais e econômicos conjuntamente;

- *Well-Being Index (WI)*, ou Índice de Bem-Estar, também conhecido como *Barometer of Sustainability (BS)*, ou Barômetro da Sustentabilidade: desenvolvido por *IUCN/IDRC* (1997), fornece um retrato independente do bem-estar humano e ecológico de uma esfera de análise, lançando esses índices numéricos, na forma de ovo estrelado, em gráfico bidimensional de coordenadas *x* (bem-estar ecológico, a clara do ovo) e *y* (bem-estar humano, a gema do ovo);

- *Living Planet Index (LPI)*, ou Índice do Planeta Vivo: lançado pelo *WWF* em 1999, ele mede a tendência da diversidade biológica da Terra mediante a produção de índices separados de espécies terrestres, marinhas e de água doce, que são então ponderados e dão origem a um índice agregado;

- *City Development Index (CDI)*, ou Índice de Desenvolvimento das Cidades: desenvolvido em 1997 pelo Programa de Indicadores Urbanos das Nações Unidas como um protótipo para o *Habitat II*, é uma medida, ao nível da cidade, do bem-estar médio e da acessibilidade dos indivíduos aos equipamentos urbanos, a partir de cinco sub-índices: infraestrutura, tratamento de esgoto e disposição de resíduos sólidos, saúde, educação e produção;

- *Environmental Policy Performance Indicator (EPPI)*, ou Indicador de Desempenho Ambiental de Políticas Públicas: originário da Holanda, monitora as tendências da pressão ambiental naquele país desde 1980, a partir de seis indicadores compostos: mudanças climáticas, acidificação, eutrofização, dispersão de substâncias tóxicas, disposição de rejeitos sólidos e incômodos de odor e barulho;

- *Dashboard of Sustainability (DS)*, ou Painel de Controle da Sustentabilidade: lançado por Hardi (2000), faz uma medida do desempenho econômico, social e ambiental de uma esfera de análise, representando-o na forma metafórica de mostradores de um painel de automóvel;

- *Total Material Consumption (TMC) & Total Material Input (TMI)*, ou transporte e fluxo de material, e recursos e energia: lançados pelo *Wuppertal Institute* para a economia alemã, com propósito ambiental, mas metodologia econômica, fornecem uma ligação entre o consumo de materiais e seus impactos na Natureza;

- *Monitoring Environmental Progress (MEP)*, ou Monitorando o Progresso Ambiental: desenvolvido pelo Banco Mundial (1995), com base na ideia de que a sustentabilidade é medida por uma riqueza *per capita* não decrescente, incorporando aos balanços os recursos humanos e a infraestrutura social;

- *Adjusted Net Savings (ANS)*, ou Poupança Líquida Ajustada: indicador de sustentabilidade, assim como a Pegada Ecológica, focado no excesso de consumo, que

reformula o conceito de “contabilidade verde nacional” em termos de estoque e riqueza mais do que em fluxos de entrada e consumo;

- *Environmental Vulnerability Index (EVI)*, ou Índice de Vulnerabilidade Ambiental: desenvolvido em 2005 pela Comissão de Geociências Aplicadas do Pacífico Sul (*SOPAC*) e pela *United Nations Environment Programme (UNEP)*, com base em cinquenta indicadores, para estimar a vulnerabilidade ambiental a eventos críticos ao nível dos países.

Essas são apenas algumas das mais famosas iniciativas internacionais de formulação de indicadores de sustentabilidade e de IDS, que podem ser divididas em quatro tipologias: painéis de indicadores (série de indicadores que possuem uma relação direta ou indireta com o progresso socioeconômico e sua durabilidade, como as emissões de gases de efeito estufa), índices compostos (que sintetizam várias informações num único número, como *BS/DS*), índices que corrigem o PIB em maior ou menor grau (como *SMEW/ISEW/GPI/SEEA*) e índices focados essencialmente em medir em que grau a espécie humana consome recursos naturais além dos limites (como *ANS* e as Pegadas) (*STIGLITZ-SEN-FITOUSSI REPORT*, 2009).

Em verdade, nenhum conjunto de indicadores de sustentabilidade ou de IDS tem a capacidade de aferir plenamente o estágio de desenvolvimento sustentável alcançado, em função seja da complexidade de parâmetros e relações envolvidos, seja da perspectiva pela qual eles são observados. Cada índice apresenta virtudes e defeitos, que estão diretamente relacionados aos objetivos a que se propõe, aos parâmetros e indicadores que leva em conta e à sistemática de sua construção. Alguns enfatizam mais a dimensão econômica, outros, a social, e outros, ainda, a ambiental. Alguns são construídos *top-down* e, outros, *bottom-up*.

Em alguns casos, predominam aspectos subjetivos, em especial quando eles se baseiam em parâmetros qualitativos. Em outros, tem-se a sensação que os indicadores são escolhidos só porque são mensuráveis, enquanto algumas questões importantes, mas difíceis de medir, não são incluídas. Alguns índices são criticados por não serem científicos, em razão de seu subjetivismo na definição dos pesos e na divisão da escala de desempenho. Mas a facilidade de obtenção e uso dos dados, por envolver cálculos simples, compensaria esse subjetivismo. Quanto a aspectos mais específicos, embora cada indicador possa representar o que ocorre dentro de uma área, a falta de ordenação e combinação coerente dos sinais emitidos conduz a dados relativos e confusos (*PRESCOTT-ALLEN*, 1999, 2001, *apud BELLEN*, *op. cit.*).

Assim, do processo de simplificação da realidade do qual resultam, perde-se sempre em acuidade, mas se ganha em assimilação, compreensão, comparação e eventual

aplicação nas políticas públicas nacionais, bem como nas ações privadas. Em qualquer caso, um cuidado a se tomar no uso dos indicadores e dos IDS é não efetuar uma simplificação excessiva ao se buscar retratar uma realidade, sob pena de perder algumas de suas características essenciais. Há que seguir os Princípios de Bellagio (*BellagioSTAMP*), surgidos em 1996 e revistos em 2010, que servem como guia para avaliação de um processo, incluindo a escolha e proposta de indicadores, sua interpretação e a comunicação dos resultados.

Os Princípios de Bellagio não são outra concepção para avaliar a sustentabilidade, como os anteriores, mas um conjunto de critérios que devem ser usados para projetar novos arcabouços e avaliar os já existentes. A primeira versão dos princípios (1996) incluía dez deles, que foram escolhidos unanimemente por um grupo de usuários e pesquisadores de cinco continentes que se reuniram em Bellagio, na Itália, para sintetizar os esforços práticos para a avaliação da sustentabilidade. Já a versão recentemente revista (*IISD & OECD, 2010, apud FONSECA, op. cit.*) inclui oito princípios, estampados no Quadro 1.

Mas, a despeito de sua ampla divulgação, os Princípios de Bellagio não têm sido aplicados no mundo corporativo para avaliar o progresso de empresas individuais no rumo da sustentabilidade, tampouco vêm tendo muita influência na avaliação do desempenho de setores empresariais como um todo quanto a esse aspecto, como ocorre com a plataforma da *Global Reporting Initiative (GRI)*. Uma das razões para isso é que o mundo empresarial foca sua atenção apenas na gestão de assuntos sujeitos ao mercado. Temas não dominados por ele, tais como o desempenho social ou ambiental, só são importantes na medida em que as empresas consigam demonstrar como sua gestão socioambiental voluntária pode contribuir para a competitividade e o sucesso econômico (*PINTÉR et al., 2011*).

Outra questão é que tem sido difícil avaliar o impacto dos indicadores no progresso rumo à sustentabilidade (*DAHL, 2011*). O que ocorre é que, antes da divulgação periódica do *ranking* dos países segundo certo índice ou indicador, é natural que os dirigentes desses países se esforcem em melhorar essa posição mediante ações concretas, ou então reclamem quando isso não acontece. Isso ocorreu com o Brasil ao final de 2011, por ocasião da divulgação do *ranking* mundial do IDH, pela constatação de que o País, de balde os esforços empreendidos, havia subido apenas uma posição. Como se sabe, o Brasil é um exemplo prático de grandes disparidades, tanto internas (regionais, por exemplo) quanto externas (no cenário global), o que alguns índices famosos apontam com nitidez. São os casos do PIB e do IDH.

1 – Visão Guia

A avaliação do progresso em direção ao desenvolvimento sustentável é guiada pelo objetivo de promover o bem-estar, dentro da capacidade da biosfera de sustentá-lo para as futuras gerações.

2 – Considerações Essenciais

As avaliações de sustentabilidade consideram:

- Todo o sistema social, econômico e ambiental subjacente e as interações entre seus componentes.
- A adequação dos mecanismos de governança.
- As dinâmicas das tendências e controladores atuais de mudanças e suas interações.
- Os riscos, as incertezas e as atividades que podem impactar além das fronteiras.
- As implicações para a tomada de decisões, incluindo incompatibilidades e sinergias.

3 – Escopo Adequado

As avaliações de sustentabilidade adotam:

- Horizonte de tempo apropriado para captar efeitos de curto e longo prazo das atuais decisões políticas e atividades humanas.
- Escopo geográfico adequado, variando do local ao global.

4 – Arcabouço e Indicadores

As avaliações de sustentabilidade são baseadas em:

- Um arcabouço conceitual que identifica os campos que os indicadores principais devem cobrir.
- Dados, projeções e modelos mais recentes e confiáveis para inferir tendências e construir cenários.
- Métodos padronizados de medições, quando possível, para ensejar a comparabilidade.
- Comparações dos valores dos indicadores com objetivos e padrões de referência, quando possível.

5 – Transparência

A avaliação de progresso em direção ao desenvolvimento sustentável:

- Assegura que os dados, indicadores e resultados da avaliação sejam acessíveis ao público.
- Explica as escolhas, suposições e incertezas que determinam os resultados da avaliação.
- Disponibiliza fontes de dados e métodos.
- Disponibiliza todas as fontes de financiamento e potenciais conflitos de interesse.

6 – Comunicação Efetiva

No interesse da efetiva comunicação, para atrair a audiência mais ampla possível e minimizar o risco de mal-entendidos, as avaliações de sustentabilidade:

- Usam uma linguagem clara e simples.
- Apresentam a informação de modo justo e objetivo, ajudando a obter confiança.
- Usam mecanismos visuais inovadores e gráficos para contar a história e ajudar na interpretação.
- Tornam os dados disponíveis com o máximo de detalhe prático e possível.

7 – Ampla Participação

Para fortalecer sua legitimidade e relevância, as avaliações de sustentabilidade devem:

- Encontrar modos apropriados de refletir as visões do público, propiciando lideranças ativas.
- Envolver-se cedo com os usuários da avaliação, de modo a melhor atender às suas necessidades.

8 – Continuidade e Capacidade

As avaliações de progresso em direção ao desenvolvimento sustentável requerem:

- Medições repetidas.
- Responsividade a mudanças.
- Investimentos para desenvolver e manter capacidade adequada.
- Aprendizagem e melhoria contínuas.

Quadro 1 – Princípios de Bellagio

Fonte: IISD & OECD, 2010, *apud* FONSECA, *op. cit.*, p. 109/100.

Apesar da variedade de índices existentes e de ser considerado ultrapassado há anos, o PIB ainda não foi destronado como o mais importante deles, na área econômica. No entanto, o IDH, na área social, vem sendo cada vez mais usado em programas governamentais. Embora muitos fatores influenciem na tomada de decisão, os índices são uma importante ferramenta, cujo efeito mais significativo talvez seja tornar visível um problema. E ainda mais visível é a disparidade do Brasil no cenário internacional, com base nesses dois índices: considerando-se o PIB, ele é um país de primeira grandeza, figurando entre as maiores potências econômicas, recentemente alçado ao 6º lugar e devendo chegar ao 4º em 2050; mas, considerando-se o IDH, ele não passa do grupo intermediário, figurando na 84ª colocação entre 187 países.

O PIB, um indicador de desempenho econômico, foi criado em 1950, mas nunca passou por revisão e limita-se à medição das atividades que envolvam dinheiro. Ele não faz distinção entre os diversos tipos de produção e não considera se ela é benéfica ou não para a população. Por isso, não importa se um país está fabricando armamentos ou fazendo a reconstrução de uma área degradada, é ponto positivo para o PIB. Trabalho doméstico não remunerado também não entra na conta, e investimentos em serviços de saúde e educação ainda são vistos como gastos. Tampouco interessa se uma atividade produtiva polui, desmata ilegalmente ou explora mão-de-obra, isso não é problema do indicador, que hoje é usado por 185 países que fazem parte do Fundo Monetário Internacional (FMI) (PLANETA SUSTENTÁVEL, 2009).

As frequentes críticas ao PIB foram o ponto de partida para a constituição da “Comissão para Mensuração do Desempenho Econômico e do Progresso Social”, mais conhecida como “Comissão Stiglitz-Sen-Fitoussi”, encabeçada pelos Prêmios Nobel Joseph E. Stiglitz e Amartya Sen e composta por especialistas de universidades, governos e ONGs de vários países. Ela foi idealizada pelo presidente Nicolas Sarkozy e iniciou suas atividades em 2008, visando identificar as deficiências do PIB e acrescentar critérios referentes à qualidade de vida e à sustentabilidade. O Relatório Stiglitz-Sen-Fitoussi (*STIGLITZ-SEN-FITOUSSI REPORT*, 2009), no qual constam os resultados desses estudos, foi dividido em três temas, sendo que os dois primeiros analisam o bem-estar (monetário ou não) contemporâneo e, o último, a sustentabilidade prospectiva.

Especificamente em relação ao PIB, o Relatório demonstra que seria mais indicada uma avaliação líquida – um “Produto Interno Líquido” (PIL) –, e não bruta, da atividade econômica, por mais difícil que seja calcular as depreciações (amortizações). Isso faria com que setores extrativos, como, por exemplo, os de minérios e madeiras, tivessem importância muito inferior num PIL do que têm no PIB. Por isso, teria havido *lobby* contra o surgimento de uma contabilidade mais abrangente, capaz de incluir a depleção de recursos e os efeitos

ambientais adversos. Além disso, em vez de medir o produto, seria mais importante aferir a “renda nacional líquida disponível” (*net national disposable income*), pois ela revelaria mais precisamente o poder de compra dos cidadãos de cada país (VEIGA, 2009).

Além disso, o Relatório propõe a mudança da produção econômica para o bem-estar das pessoas, no contexto da sustentabilidade, uma vez que parece haver uma lacuna cada vez maior entre os dados agregados do PIB e o que realmente conta para a qualidade de vida das pessoas. Mas isso coloca novos desafios às análises, pois um sistema estatístico centrado no bem-estar das pessoas, por sua complexidade, deve ser plural, abrangendo todas as dimensões significativas possíveis. Ele não pode se basear só nos níveis médios de bem-estar de certa comunidade, ou como eles evoluem com o tempo, mas considerar também a diversidade de experiências das pessoas e as relações entre as várias dimensões de suas vidas, entre as quais o bem-estar material (ou o padrão de vida) (*STIGLITZ-SEN-FITOUSSI REPORT, op. cit.*).

Segundo a Recomendação nº 11 do Relatório, a avaliação da sustentabilidade necessita de um conjunto de indicadores bem definido. De fato, não é fácil encontrar um só indicador para abarcar todas as dimensões da sustentabilidade, ou pelo menos as mais significativas. Após tantos anos de concepção e divulgação das bases do desenvolvimento sustentável, seria de esperar que já tivesse surgido alguma forma de mensuração suficientemente legitimada, capaz de permitir razoável grau de monitoramento. Mas tal necessidade tem-se mostrado mais árdua do que podem ter imaginado todos os pioneiros desse condicionamento do progresso às imposições ecológicas, que é o cerne da noção de desenvolvimento sustentável, em que se entrelaçam fatores biofísicos, psicológicos, econômicos e socioculturais (VEIGA, *op. cit.*).

O problema é que tão ampla definição não é traduzida em indicadores operacionais, se não se sujeitar a um processo de afunilamento, mas não existe receita para isso. Ao contrário, o que mostra a coletânea editada por Philip Lawn (2006, *apud* VEIGA, *op. cit.*) é uma corrida de obstáculos teóricos, motivados pelas ambiguidades que sempre caracterizaram as noções de renda, riqueza e bem-estar. Segundo a coletânea, não há um indicador que consiga revelar, simultaneamente, o grau de sustentabilidade socioeconômico e o de qualidade de vida que dele decorre. Talvez sejam dois lados de uma mesma moeda, mas nenhum método contábil ou estatístico permite que ambos sejam expressos por uma única fórmula sintética. Assim, para bem utilizar indicadores na orientação de políticas, é necessário algum tipo de consorciação.

Mas o que ocorre é que, a despeito das inúmeras iniciativas de construção de índices, que ajudaram no avanço da avaliação da sustentabilidade, ainda se está longe de obter

índices consensuais. Tampouco essas iniciativas tiveram força suficiente para reverter o processo de degradação ambiental e de insustentabilidade que ameaça o bem-estar da humanidade, tanto na tomada de decisões ao nível nacional quanto nos comportamentos individuais (DAHL, *op. cit.*). Até o início de 2011, já existiam mais de cem índices de sustentabilidade, por exemplo, apenas no mundo empresarial. Eles são tantos, cada qual se considerando definitivo, que é difícil saber quais são os mais confiáveis, pois a metodologia praticada por alguns é muito complexa (SADOWSKI, 2011).

Em conclusão, alguns tipos de IDS, se conseguissem obter ampla aceitação e aplicação, poderiam constituir valiosa ferramenta para a mudança de comportamento da sociedade, em face dos desafios socioambientais que este novo milênio apresenta. Assim como o IDH, que, com toda a sua simplicidade, já vem influenciando as políticas públicas, e a Pegada Ecológica, que é sempre citada em artigos científicos e reportagens, outros índices também poderão seguir o mesmo trajeto e constituir importantes ferramentas de auxílio na tomada de decisões públicas e privadas. Por esse motivo, é que já foram propostos inúmeros índices de sustentabilidade, conforme descrito anteriormente, mas a dificuldade maior é, justamente, encontrar legitimidade e consenso entre os diversos *stakeholders* para a sua adoção.

Desta forma, o sistema de avaliação da sustentabilidade da mineração proposto nesta tese, que leva à elaboração do Índice de Sustentabilidade da Mineração (ISM), aplicável a unidades operacionais minerárias, vem constituir mais uma boa opção para avaliar a sustentabilidade – neste caso, da mineração – nas dimensões econômica, social e ambiental, a partir de indicadores selecionados e ponderados com a ajuda de 165 *stakeholders* e, posteriormente, aferidos mediante escalas de desempenho individuais em dez empreendimentos minerários situados no Estado de Minas Gerais, incluindo as comunidades e municípios envolvidos.

Nos próximos itens, é feita uma síntese das principais características da atividade minerária, das condições em que ela pode ser considerada sustentável e das iniciativas existentes para aferir tal sustentabilidade, como partes integrantes deste Marco Referencial (capítulo 1), antes de adentrar o ISM propriamente dito (capítulo 2).

1.3 MINERAÇÃO

1.3.1 Histórico e situação atual

A espécie humana faz uso dos recursos naturais desde os seus primórdios. Quando habitava as cavernas, o homem caçava, pescava e coletava produtos da flora para alimentação, vestuário e outros fins, o que se intensificou à medida que ele passou a correr o mundo. Posteriormente, o desenvolvimento da agricultura e a domesticação de animais

permitiram nova fixação da espécie humana, que passou a utilizar em maior grau também os recursos minerais, como arma de caça, material de construção, instrumento de trabalho e até objeto de ostentação, como no caso do ouro, prata e pedras preciosas (VIANA, 2007).

Não é por acaso, pois, que a história da civilização humana adote diferentes tipos de bens minerais ou os produtos deles derivados como marcos divisórios de suas eras: “idade da pedra lascada” (Paleolítico), entre dois milhões e dez mil anos a.C.; “idade da pedra polida” (Neolítico), entre dez mil e dois mil anos a.C., e “idade dos metais” (do cobre e bronze, entre dois mil e mil anos a.C.; do ferro, entre mil a.C. e 1.800 d.C., e do aço, entre 1.800 e 1.950 d.C.). A mineração vem sendo uma das indústrias mais contínuas que o ser humano já criou, ao permitir que ele, por milhares e milhares de anos, consiga suprir suas mais diversas necessidades e demandas (ENRÍQUEZ, 2008; FONSECA, 2010).

A mineração foi uma das responsáveis pelo intenso desenvolvimento econômico e social ocorrido a partir da Revolução Industrial. Entre 1776 e 2006, o consumo *per capita* de certos bens minerais chegou a ficar até quase 200 vezes maior. Alguns exemplos: carvão mineral (de 18 kg para 3,4 t, respectivamente), cimento (de 5 para 410 kg), minério de ferro (de 9 para 200 kg), material de construção (de 454 kg para 9,8 t) e sal (de 2 para 184 kg). Nesse período, vários minerais até então não explorados, como o fosfato e a bauxita, tornaram-se indispensáveis. Ao final do século XX, existiam cerca de dez mil empresas de mineração e vinte mil minas, usinas de processamento e fundidoras em todo o mundo, sem contar os milhões de garimpeiros e mineradores artesanais (FONSECA, *op. cit.*).

De fato, não se pode mais prescindir dos bens minerais, por constituírem elementos essenciais de grande parte dos produtos da vida hodierna, sendo as indústrias da construção, de cosméticos, de produtos farmacêuticos e eletrônicos, de vidros, metais, tintas, papéis e plásticos apenas alguns exemplos da extensa e variada aplicação desses recursos. Porém, o consumidor final raramente associa alguns artigos de uso cotidiano às substâncias minerais, devido tanto à grande quantidade de etapas entre a sua prospecção e a disponibilização do produto no mercado, quanto à incapacidade do setor em conscientizar o público sobre a importância e a imprescindibilidade da indústria extrativa mineral. Para isso contribuem as características dos recursos minerais, que os diferenciam de todos os demais recursos naturais.

Uma dessas peculiaridades é a rigidez locacional, ou seja, os recursos minerais só ocorrem onde os processos geológicos assim o permitiram. Encarada inicialmente como um aspecto complicador, uma vez que pode gerar conflitos com outros usos da terra, a rigidez locacional faz da mineração, na prática, um fator importante de descentralização da economia e de desenvolvimento estratégico, por trazer consigo investimentos em

infraestrutura, transporte e energia (THOMÉ, 2009). Além disso, e ao contrário da maioria dos recursos naturais, que apresentam como característica a renovabilidade, os minerais, com raríssimas exceções (água mineral, areia de aluvião etc.), “dão apenas uma safra” e tendem, portanto, à exaustão.

Como *commodities*, os minérios têm seu preço regulado pelo mercado internacional, o que, devido ao longo e dispendioso processo de maturação do projeto e de sua dependência de desenvolvimento tecnológico, acrescenta novos riscos à atividade minerária. Aliás, quanto a isso, boa parte dos impactos ambientais e sociais da mineração pode decorrer da variação dos preços internacionais e das escolhas tecnológicas, sendo inúmeros os males causados pela lavra ambiciosa, por exemplo, que rejeita os minérios de menor teor e aproveita só aqueles de maior teor. Às vezes, extrai-se e produz-se não o que convém pelas características da jazida, mas o produto que a indústria de transformação está disposta a comprar, não interessando os desperdícios nas frentes de lavra ou os rejeitos no beneficiamento (RIBEIRO, 1985).

É o caso, por exemplo, dos finos de minério-de-ferro depositados nas encostas da Serra do Itatiaiuçu (ou Serra Azul), situada cinquenta quilômetros a sudoeste de Belo Horizonte, que entopem os vales locais há décadas, até voltarem a ser aproveitados devido ao aumento dos preços do produto, já na segunda metade da década de 2000. Nesse caso, rejeito virou minério, problema virou solução, o que enseja a transformação de situações hipotéticas de conflitos negativos de autoria (“- Não foi a nossa empresa que assoreou esse vale!”) em potenciais conflitos positivos (“- Fomos nós que o assoreamos, e agora vamos lá recuperar os finos”). Além disso, grandes corporações acabaram adquirindo os direitos minerários das médias e pequenas empresas anteriormente ali atuantes.

Contudo, se, por um lado, a atividade minerária é onerada pelo cumprimento dos requisitos da legislação mineral, ambiental e trabalhista, é necessário reconhecer, por outro lado, que esta mesma legislação, de certa forma, também a beneficia. Isso ocorre, na medida em que, ao exigir a adequação técnica das operações, a minimização dos riscos de acidentes e mortes, tanto com empregados quanto com pessoas das comunidades de entorno, e a reabilitação das áreas degradadas, a legislação ajuda a reduzir a oposição à abertura de novas frentes de lavra e à continuidade ou expansão das já existentes (ANCIAUX, 2005).

Outro fator agravante é o impacto, em especial, o visual – o “buraco” – da mineração. Em geral, além da abertura da cava, a mina a céu aberto implica a movimentação de enormes quantidades de estéril e rejeito e a adução de grande volume de água, o que afeta a biodiversidade local e as comunidades próximas. Embora existam tecnologias para

minimizar esses impactos, elas, geralmente, não são de conhecimento das comunidades próximas. Assim, apesar da extensa visibilidade das operações de mineração, que provoca um sentimento de aversão na população, o produto extraído pela atividade, que serve de matéria-prima para todas as outras indústrias, é virtualmente invisível, pois, na maioria das vezes, é intensamente transformado até chegar à população (CASTRO *et al.*, 2005).

Essa situação é em parte justificada pela falta de cuidado histórico da mineração. Apenas nos Estados Unidos, estimam-se em mais de seiscentas mil as áreas órfãs ou abandonadas pela atividade extrativa, principalmente as de cunho artesanal desenvolvidas ainda antes do advento da legislação ambiental. Na Austrália, são mais de 32,6 mil; na Grã-Bretanha, 11,7 mil; no Canadá, 10,1 mil; na África do Sul, oito mil; no Japão, 5,5 mil; na Suécia, mil, sendo a maioria dessas informações advindas de fonte segura. Quanto aos demais países do mundo, incluindo o Brasil, sequer há dados estimativos, ou a confiabilidade deles é muito ruim, mas os sítios abandonados, certamente, alcançam a faixa dos milhões (WORRALL, 2009).

Além disso, até hoje se assiste nos jornais a notícias sobre acidentes de trabalho – como em 2010, na mina de ouro e cobre de *San José*, no Chile, com repercussão mundial –, rompimentos de barragens de rejeito e conflitos com garimpeiros, às vezes com mortes ou graves danos ao meio ambiente e imagens que permanecem na memória das pessoas. É certo, também, que nem todas as mineradoras agem com a responsabilidade que deveriam, seja em relação às comunidades de entorno, seja ao meio ambiente, o que ajuda a firmar a imagem negativa da atividade. Por fim, muitas empresas, mesmo social e ambientalmente responsáveis, continuam fechadas em si mesmas, não informando ao público sobre suas operações e deixando de promover sua integração com as comunidades de entorno.

Todos esses fatores levam, inevitavelmente, à rejeição da mineração pela sociedade, embora ela hoje só ocupe algo como 0,2% (37 mil km²) da superfície terrestre (HILSON, 2003). Por ineficiência do próprio setor mineral, vê-se apenas o ônus da atividade, não associando a ela toda a cadeia produtiva posterior e os produtos finais. Isso tem levado a um aumento de organizações antimineração, que chegam a impedir a implantação de novos empreendimentos, como nos casos de *Esquel* (Argentina), *Tambogrande* (Peru) e *Sicapana* (Guatemala) (OLCA, 2005, *apud* CASTRO *et al.*, *op. cit.*), bem como a paralisar os já existentes, como na mina de *Panguna* (Ilha de *Bougainville*, Papua-Nova Guiné).

É interessante notar que, ao longo das últimas décadas e, mesmo, séculos, o preço real da maioria das *commodities* minerais tem decrescido, devido a razões que incluem avanços na tecnologia de prospecção, exploração e aproveitamento, redução de custos e aumento da disponibilidade de bens minerais, de acordo com as demandas do mercado.

Mesmo assim, a produção mineral é ainda uma parte importante da economia de muitos países, em alguns casos fornecendo milhares de postos de trabalho e contribuindo com uma parcela significativa do PIB. Por exemplo, a indústria extrativa mineral na Europa, excluídos os minerais energéticos, emprega diretamente 190 mil pessoas, contribuindo com um valor de cerca de trinta bilhões de euros para o PIB europeu (*EUROPEAN COMMISSION*, 2004).

A indústria mineral é frequentemente dividida em quatro sub-setores: minerais energéticos (ex.: petróleo, carvão, turfa); minerais metálicos (ex.: ferro, cobre, zinco); minerais empregados na construção (ex.: brita, areia, argila); e minerais industriais (ex.: carbonatos, caulim, talco). Excetuando-se os minerais energéticos, os maiores produtores mundiais de bens minerais são os Estados Unidos, Canadá, Austrália, Rússia, Brasil, África do Sul, China e União Europeia, embora a produção venha se concentrando cada vez mais nos países em desenvolvimento (*AZAPAGIC*, 2004).

No Brasil, a mineração remonta à época colonial, mais precisamente ao século XVII. A demora em se descobrirem jazidas por aqui leva a crer que os interesses portugueses estavam inicialmente voltados para outros recursos, como o pau-brasil, o tabaco, o açúcar e a mão-de-obra escrava. No século XVIII, ocorreu o primeiro grande *boom* mineral, devido à descoberta do ouro de aluvião, iniciando a constituição do setor mineral brasileiro e colocando o Brasil como o primeiro grande produtor mundial desse metal. Mas, após quase um século desse primeiro espasmo prospectivo, observou-se um declínio. Acreditava-se que as jazidas superficiais haviam esgotado, e os esforços foram então redirecionados para a instalação das grandes empresas estrangeiras, que, à época, eram inglesas (*BARRETO*, 2001).

Assim, teve início novo ciclo mineral, sem muito sucesso, durante o século XIX, com a procura de jazidas primárias de ouro, ficando como resquícios dessa fase as minas da Passagem, em Mariana, e de Morro Velho, em Nova Lima, Minas Gerais. Em verdade, o segundo ciclo mineral delineou-se só nos anos 1950, concretizando-se no final da década seguinte. Assim, grande parte do atual parque mineral foi construída nas décadas de 1970-1980, com poucas exceções anteriores (manganês da Serra do Navio, nos anos 1940; petróleo, que culminou na criação da Petrobras, nos anos 1950; jazidas de ferro no Quadrilátero Ferrífero e de carvão mineral no Sul, nos anos 1950-1960; minas de cobre no Rio Grande do Sul, de chumbo na Bahia, e de nióbio em Minas Gerais, nos anos 1960 etc.) (*BARRETO, op. cit.*).

Em verdade, o setor mineral brasileiro foi construído sob uma visão estratégica de desenvolvimento, tendo por base uma política e uma legislação fomentadoras. O resultado é que, hoje, o Brasil abriga um dos maiores potenciais minerais do mundo, propiciado por sua

diversificada constituição geológica e suas dimensões continentais. A exemplo do Canadá e da Austrália, o desenvolvimento econômico do País esteve atrelado à exploração dos recursos minerais desde os tempos coloniais, período em que o diamante e, principalmente, o ouro de aluvião geraram riqueza, sobretudo para os países europeus, induzindo a colonização das terras interiores e a expansão das fronteiras nacionais. E as terras que hoje constituem o Estado de Minas Gerais sempre se destacaram nesse setor (BARRETO, *op. cit.*).

Atualmente, o Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de vários minérios, com destaque para nióbio e minério de ferro (1º lugar no mundo), manganês, tantalita e bauxita (2º), grafite (3º) e rochas ornamentais (4º). Todavia, no que tange às carências, o País apresenta dependência externa em relação a alguns minerais importantes para a economia, tais como carvão mineral e insumos essenciais para a fabricação de fertilizantes. Os Gráficos 1 a 3 (IBRAM, 2011a) detalham essas questões para o País e para Minas Gerais, estado em que foram efetuados os levantamentos dos dados primários desta tese.

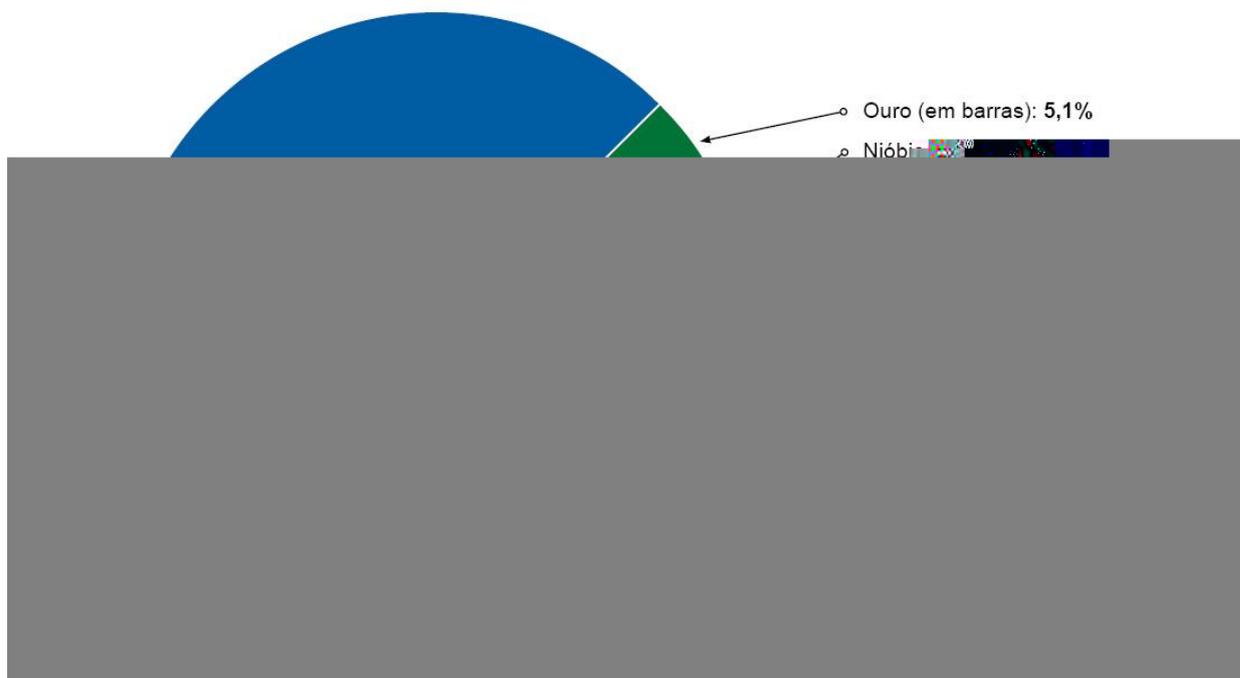


Gráfico 1 – Principais produtos exportados – Brasil
Fonte: IBRAM, 2011. **Estatísticas, Investimentos em MG**. Disponível em:
<<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em: 16/10/2011.



Gráfico 2 – Principais produtos importados – Brasil
Fonte: IBRAM, 2011. **Estatísticas, Investimentos em MG**. Disponível em:
<<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em: 16/10/2011.



Gráfico 3 – Principais produtos exportados e importados – Minas Gerais
Fonte: IBRAM, 2011. **Estatísticas, Investimentos em MG**. Disponível em:
<<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em: 16/10/2011.

O valor da Produção Mineral Brasileira (PMB) em 2010 chegou à casa dos R\$40 bilhões, 42% superior ao recorde que havia sido alcançado em 2008, quando a PMB somou R\$28 bilhões (BRASIL MINERAL, 2011). Mantendo a tendência de anos anteriores, a produção foi puxada pelo minério de ferro e pelo ouro, que continuam respondendo, juntos, por dois terços do valor da PMB. As estimativas para 2011 apontavam novo recorde da PMB, da ordem de R\$50 bilhões, com Minas Gerais respondendo pela metade. O Gráfico 4 (IBRAM, *op. cit.*) mostra a evolução da PMB e a participação percentual mineira.



Gráfico 4 – Evolução da produção mineral – Brasil e participação de Minas Gerais
Fonte: IBRAM, 2011. **Estatísticas, Investimentos em MG**. Disponível em:
<<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em: 16/10/2011.

No caso do minério de ferro, estima-se que a produção brasileira de 2010 tenha se situado em torno de 395 milhões de toneladas, das quais 311 milhões foram exportadas (83% em finos e granulados e 17% em pelotas), tendo como principais países destinatários a China (49%), o Japão (12%) e a Alemanha (7%). Das empresas exportadoras de minério de ferro, o grande destaque foi a Vale, que respondeu por 255 milhões de toneladas exportadas (82%) e, num segundo lugar bem distante, a Samarco (22,3 milhões de toneladas, ou 7%) (BRASIL MINERAL, *op. cit.*). Os Gráficos 5 e 6 (IBRAM, *op. cit.*) detalham a importância da indústria da mineração para o saldo comercial do Brasil e de Minas Gerais.



Gráfico 5 – A indústria da mineração no Brasil e sua importância para o saldo comercial brasileiro
Fonte: IBRAM, 2011. **Estatísticas, Investimentos em MG**. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em: 16/10/2011.



Gráfico 6 – Saldo do setor mineral em Minas Gerais 2010-2011
Fonte: IBRAM, 2011. **Estatísticas, Investimentos em MG**. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em: 16/10/2011.

A expectativa até 2015 é de um aumento ainda maior da produção mineral – e, daí, também das exportações e do saldo comercial –, em vista dos vultosos investimentos previstos (US\$68,5 bilhões), em especial no setor do minério de ferro (US\$45 bilhões) (BRASIL MINERAL, *op. cit.*). Do total, cerca de US\$25 bilhões (36,6%) serão aplicados no

Estado de Minas Gerais, nos setores de bauxita, alumina, ferro, fosfato, ouro e logística, seguido de perto pelo Pará (cerca de US\$24 bilhões, ou 35,1%) e, mais de longe, pela Bahia, Espírito Santo, Maranhão, Amazonas e Rio de Janeiro, conforme a Figura 4 e o Gráfico 7 (IBRAM, *op. cit.*). Os investimentos no setor mineral também se refletem no número crescente de alvarás de pesquisa publicados nos últimos anos, conforme o Gráfico 8 (IBRAM, *op. cit.*).



Figura 4 – Principais investimentos do setor mineral por estado (x 10⁶)
 Fonte: IBRAM, 2011. **Estatísticas, Investimentos em MG**. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em: 16/10/2011.

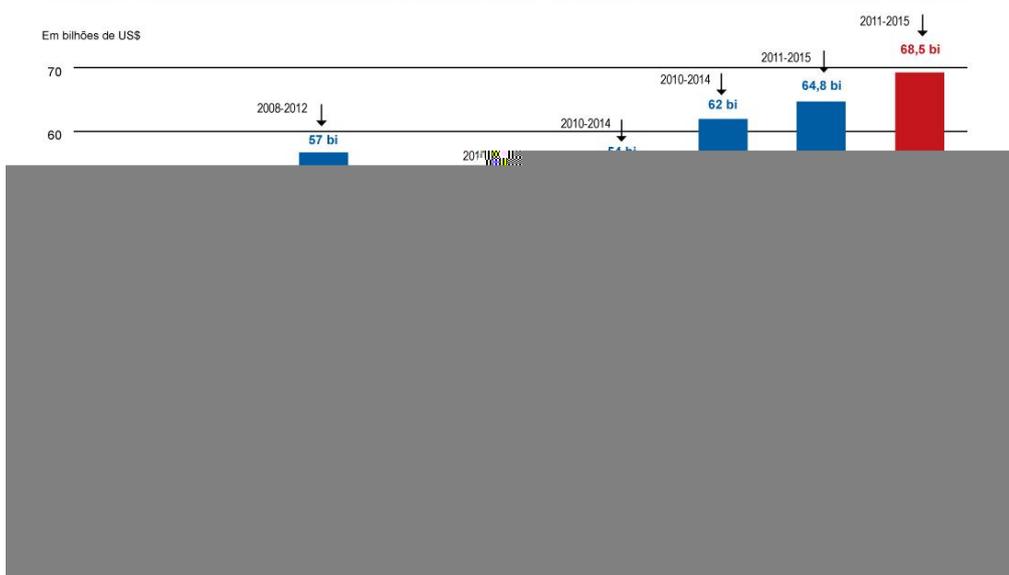


Gráfico 7 – Evolução dos investimentos no setor mineral – Brasil e participação de Minas Gerais – 2010-2011

Fonte: IBRAM, 2011. **Estatísticas, Investimentos em MG**. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em: 16/10/2011.



Gráfico 8 – Evolução no número de alvarás de pesquisa publicados
Fonte: IBRAM, 2011. **Estatísticas, Investimentos em MG**. Disponível em:
<<http://www.ibram.org.br/>>. Acesso em: 16/10/2011.

Quanto à arrecadação da Contribuição Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), o Sudeste lidera o *ranking* macrorregional (56% do valor operacional-CFEM), seguido pelas regiões Norte (29%), Centro-Oeste (7%), Nordeste (5%) e Sul (3%). Entre os estados, Minas Gerais mantém a hegemonia (50%), seguido de longe pelo Pará (27%). Já no *ranking* dos maiores municípios mineradores, em sua maioria situados em MG, destacam-se Parauapebas/PA (20,6%), Nova Lima (7,5%), Itabira (6,7%), Mariana (5,8%), São Gonçalo do Rio Abaixo (5%), Congonhas (3,7%), Brumadinho (3,3%), Itabirito (3%), Canaã dos Carajás/PA (2,3%), Ouro Preto (2%), Alto Horizonte/GO (1,9%), Paracatu (1,8%), Barão de Cocais (1,5%), Itatiaiuçu (1,5%) e Oriximiná/PA (1,2%) (BRASIL MINERAL, *op. cit.*).

É interessante observar que as oito primeiras colocações no *ranking* municipal da arrecadação de CFEM estão associadas à produção de minério de ferro, e que, dos quinze primeiros municípios, onze se situam em Minas Gerais. O Gráfico 9 (IBRAM, 2011b) discrimina a arrecadação de CFEM nos últimos anos no Brasil.

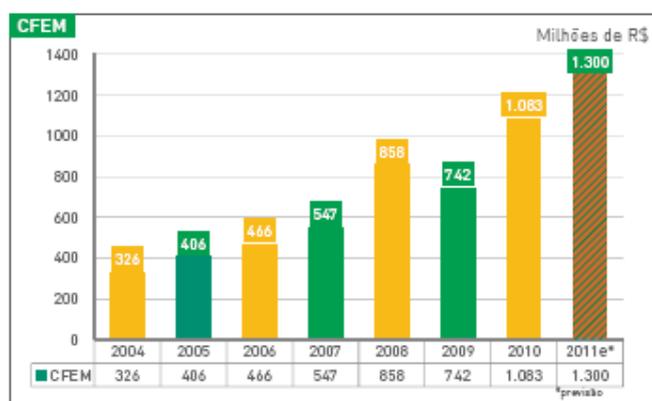


Gráfico 9 – Arrecadação de CFEM no Brasil
Fonte: IBRAM, 2011b. **Informações e análises da economia mineral brasileira**, 6. ed. Disponível em:
<www.ibram.org.br/>. Acesso em: 16/10/2011.

Quanto às empresas de mineração, estima-se que havia no início da década passada cerca de 25 mil empresas ligadas ao setor minerário no Brasil, entre grandes, médias e pequenas, sendo que só estas últimas eram em torno de 16 mil (BARRETO, *op. cit.*). Na perspectiva global, as dez maiores empresas de mineração respondiam, em 2006, por cerca de um terço da produção mundial de minerais não energéticos, enquanto que as 150 maiores, por 83% dela (ERICSSON, 2008, *apud* FONSECA, *op. cit.*). Isso demonstra a crescente concentração da atividade minerária nas mãos de poucas e grandes corporações, que são os maiores alvos das campanhas antimineração e por atitudes mais sustentáveis.

Quanto às minas nacionais, segundo o Anuário Mineral Brasileiro 2010 (DNPM, 2011), das 3.357 minas com produção bruta (*run of mine – ROM*) acima de dez mil t/ano registradas no Brasil em 2009, das quais cerca de 99% a céu aberto, 155 (4,6%) eram classificadas como de grande porte (produção acima de um milhão t/ano), 827 (24,6%) de médio porte (entre cem mil e um milhão t/ano) e as restantes 2.375 (70,8%), de pequeno porte (entre dez mil e cem mil t/ano). A Região Sudeste concentrava mais de 40% das minas brasileiras (1.390 minas, ou 41,4%), e Minas Gerais, 470 minas (14% das minas brasileiras e 33,8% das da Região Sudeste), das quais 47 (10%) de grande porte, 117 (25%) de médio porte e 306 (65%) de pequeno porte. Assim, em Minas Gerais situava-se quase um terço das minas nacionais de grande porte, conforme os Gráficos 10 e 11.

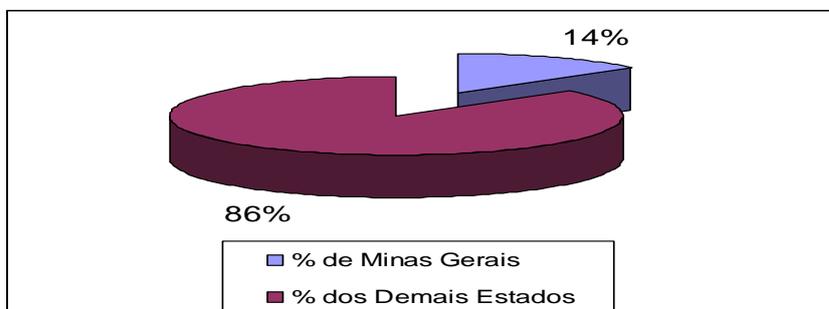


Gráfico 10 – Percentual de minas com produção acima de 10 mil t/ano, em Minas Gerais e nos demais estados do Brasil
Fonte: DNPM, 2011, p. 23.

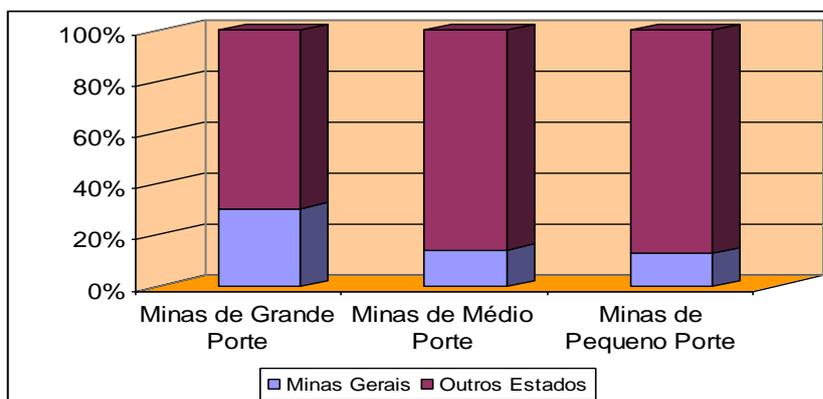


Gráfico 11 – Participação de Minas Gerais nas minas brasileiras de grande, médio e pequeno porte
Fonte: DNPM, 2011, p. 23.

Em 2011, a mão-de-obra empregada na atividade teria alcançado 165 mil trabalhadores no Brasil. Estima-se que o efeito multiplicador de empregos seja de um para treze no setor mineral, ou seja, para cada posto de trabalho na mineração são criados, ao longo da cadeia produtiva, treze outros empregos diretos, além dos indiretos. Portanto, pode-se considerar que o setor mineral empregava no País, em 2011, cerca de 2,1 milhões de trabalhadores diretos, sem levar em conta as vagas geradas nas fases de pesquisa, prospecção e planejamento, além da mão-de-obra ocupada informalmente nos garimpos e em outras extrações clandestinas (IBRAM, *op. cit.*).

Quanto a esse último aspecto, é necessário registrar que, além das minas oficiais, existem milhares de outras não regularizadas, principalmente garimpos de ouro, diamante e gemas variadas, bem como pequenas extrações clandestinas de agregados para a construção civil. Essa clandestinidade se deve à excessiva burocracia dos processos de legalização, descontinuidade de exploração, falta de fiscalização e dificuldade de regulamentação desse tipo específico de empreendimento minerário (VIANA, *op. cit.*).

Em verdade, a produção de areia, brita e agregados para a construção civil tem dimensões ambiental e social muito mais relevantes e disseminadas que a produção artesanal de gemas e metais preciosos. Paradoxalmente, a produção artesanal de gemas e metais preciosos, historicamente, tem-se caracterizado como fator gerador de desequilíbrios sociais e ambientais graves, sem registrar contribuição relevante para a melhoria da qualidade de vida das comunidades mineiras. Na prática, há poucas iniciativas governamentais de regularização dessa atividade, que vem sobrevivendo, há décadas, mesmo sem elas (BORGES & MARTINEZ, 2001).

1.3.2 Legislação mineral e ambiental

A indústria extrativa mineral caracteriza-se por eficiências de conversão muito baixas, alta intensidade energética, emissões e resíduos de alta entropia e impactos adversos significativos, tanto nos níveis regional e local quanto, hoje em dia, também no global, em razão de sua contribuição para as mudanças climáticas. Reconhece-se, cada vez mais, que, sem uma detalhada análise de custo/benefício da atividade com foco no desenvolvimento humano, é provável que os custos sociais e ambientais do consumo continuado de recursos minerais ultrapassem os benefícios econômicos e sociais alcançados (PETRIE, 2007). Ocorre que os passivos ambientais e sociais advindos da centenária atividade minerária, logicamente, não se revertem de um ano para o outro.

No Brasil, por exemplo, enquanto no Centro-Sul do País uma parte das minerações existentes há décadas ainda hoje vem se adequando à legislação atual, na região Norte, a maioria delas, por ser mais recente, já foi iniciada mediante a incorporação dos modernos

preceitos da gestão socioambiental, os quais, contudo, nem sempre se estendem a toda a cadeia produtiva, como no caso do setor siderúrgico. Hoje se reconhece que grande parte dos problemas socioambientais históricos da mineração decorre do conservadorismo do setor, da pouca importância dada a esses aspectos pela legislação mineral e da precária fiscalização exercida ao longo dos anos pelo órgão responsável, o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), vinculado ao Ministério de Minas e Energia (MME).

O Estado, como ator fundamental no processo de adaptação das minerações às exigências do desenvolvimento sustentável, utiliza-se de instrumentos públicos de gestão para atuar nos campos regulatório, fiscal e tecnológico, incluindo o conhecimento geológico do território e a formação básica dos recursos humanos. A ele competiria também ser o mediador do diálogo entre os diversos atores sociais, buscando, em especial, compreender e proteger os interesses justos das minorias menos favorecidas (BORGES & MARTINEZ, *op. cit.*). Mas, quanto a esses aspectos, ele não vem conseguindo cumprir a contento suas funções, talvez até pelo fato de a legislação mineral ter surgido bem antes da ambiental, enquanto que, no que se refere às comunidades, a “licença social para operar” sequer foi normatizada.

O Direito Mineral brasileiro teve sua origem ainda na Carta Régia de 1703, editada pelo rei Felipe II e só posta em prática muitas décadas depois (RICCIARDI, 2005). Embora já se pudesse observar, ainda no final do Império, certa consideração com os prejuízos causados em terrenos vizinhos, em alguns decretos de permissão a particulares para explorar recursos minerais, tal preocupação tinha caráter predominantemente indenizatório, e não socioambiental. Citam-se, como exemplos, o Decreto 876/1890, que concedia permissão a João Francisco de Lemos e outros para explorarem carvão-de-pedra e xisto no Estado de São Paulo, e a cláusula V do Decreto 8.826/1882, que concedia permissão a João Crisóstomo do Amaral Brisola para explorar minerais na Província de São Paulo, em que se dizia:

A indenização de que trata a cláusula antecedente será devida, ainda que os trabalhos sejam executados em terrenos de propriedade do concessionário ou do Estado, uma vez que deles possam provir prejuízos às propriedades adjacentes, e, além disso, o concessionário fica obrigado a restabelecer à sua custa o curso natural das águas que desviar por causa dos mesmos trabalhos, e a dar conveniente direção às que brotarem das cavas, poços ou galerias que fizer.

Tratado superficialmente na Constituição Imperial de 1824, o Direito Mineral brasileiro foi aperfeiçoado com a edição das duas primeiras versões do Código de Minas, em 1934 e 1940, culminando no Decreto-Lei 227/1967, atual Código de Mineração – que, ao final de 2011, estava sendo objeto de discussão, no âmbito do Poder Executivo e do Congresso

Nacional, para a edição de uma nova lei. Ele estabelece, em seu art. 1º, que “compete à União administrar os recursos minerais, a indústria de produção mineral e a distribuição, o comércio e o consumo de produtos minerais”. No art. 2º, com redação dada pela Lei 9.314/1996, estatui os cinco regimes de aproveitamento das substâncias minerais, quais sejam a concessão, a autorização, o licenciamento, a permissão de lavra garimpeira e a monopolização.

No Brasil – e ao contrário de alguns países com grande tradição minerária, como os Estados Unidos e o Canadá, em que os bens minerais pertencem ao proprietário do solo –, a Constituição Federal fixa como bens da União os “recursos minerais, inclusive os do subsolo” (art. 20, inciso IX). No § 1º do mesmo artigo, a Lei Maior assegura aos estados, ao Distrito Federal, aos municípios e aos órgãos da administração direta da União participação no resultado da exploração de petróleo, gás natural e outros recursos minerais, ou compensação por essa exploração. No caso da mineração, trata-se da chamada Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), também conhecida como os “*royalties* da mineração”.

Além da CFEM e dos tributos comuns a qualquer atividade econômica, principalmente o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) – o qual, todavia, não incide sobre a exportação de bens primários, como os minérios –, a mineração está sujeita a encargos específicos, como o pagamento de taxas e emolumentos ao DNPM. Por outro lado, os principais incentivos fiscais – isenção ou redução do Imposto de Renda e adicionais sobre o lucro – estão, em sua quase totalidade, voltados à promoção do desenvolvimento de regiões como a Amazônia e o Nordeste.

Segundo o art. 22 da Lei Maior, compete privativamente à União legislar sobre “jazidas, minas, outros recursos minerais e metalurgia” (inciso XII). Já pelo *caput* do art. 176, “as jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais [...] constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra”. Nos parágrafos no mesmo artigo, estatui-se que a pesquisa e a lavra de recursos minerais só poderão ser feitas mediante autorização ou concessão da União, assegurada participação nos resultados da lavra ao proprietário do solo. A autorização de pesquisa deve ser por prazo determinado, necessitando-se de prévia anuência do Poder concedente para a cessão ou transferência dessas autorizações e concessões.

Já no que tange à questão ambiental, os impactos produzidos pela atividade minerária são considerados tão significativos pela Lei Maior, que ela lhes resolveu dar tratamento

diferenciado, ao estatuir, no § 2º do art. 225, que “aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”. Quanto às obras ou atividades potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, incluindo a mineração, a Constituição Federal exige para a sua instalação, no inciso IV do § 1º do art. 225, o estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório (EIA/RIMA).

Mas, ainda antes da Constituição, o art. 10 da Lei 6.938/1981 (Lei da Política Nacional do Meio Ambiente) já obrigava ao prévio licenciamento ambiental pelo órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), e, em caráter supletivo, pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), “a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental”. Assim, enquanto o título mineral é outorgado ao nível federal pelo MME e fiscalizado pelos escritórios estaduais do DNPM, a licença ambiental é emitida e fiscalizada ao nível estadual.

A Lei 6.938/1981 também estipulou os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente para o controle das atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, entre os quais o licenciamento ambiental e a avaliação de impacto ambiental (AIA). Cinco anos depois dessa norma, a Resolução 001/1986 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabeleceu a necessidade de elaboração de EIA/RIMA para o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, tais como a “extração de minério, inclusive os da Classe II” (inciso IX), que são aqueles utilizados como agregados na construção civil (brita, cascalho, areia, argila). Nos anos seguintes, o mesmo CONAMA editou outras normas específicas para as atividades de extração mineral (Resoluções 08/1988, 09/1990 e 10/1990).

Concomitantemente, com a competência plena assegurada pela Lei 6.938/1981 para o licenciamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, alguns estados também passaram a editar normas atinentes aos aspectos ambientais da atividade mineradora. Daí, diversas normas estaduais permitiram que o licenciamento ambiental de muitos desses bens minerais, assim como outros cuja extração fosse de pequeno porte ou potencial poluidor, não mais necessitassem da elaboração de EIA/RIMA e, mesmo, que fossem efetuados e fiscalizados no âmbito dos municípios, desde que estes atendessem a certos pré-requisitos (VIANA, 2005, 2007, 2009a, 2011).

Assim, em síntese, esses instrumentos de controle ambiental de atividades utilizadoras de recursos ambientais ou potencialmente degradadoras do meio ambiente já estão legalmente previstos no nível federal desde 1981, com o advento da Lei 6.938 e, em alguns estados, até mesmo desde a segunda metade da década de 1970. Na prática, contudo, os principais empreendimentos e atividades começaram a efetuar tais estudos apenas a partir da vigência da Resolução CONAMA 001/1986, que os obrigou à elaboração de EIA/RIMA nos casos de significativo impacto ambiental. Como atividades pontuais, a exemplo das indústrias e usinas hidrelétricas, às quais o comando normativo foi inicialmente projetado, as grandes e médias minerações tampouco escaparam a essa nova obrigação (VIANA, *op. cit.*).

De sua parte, o setor minerário dispõe ainda de outros instrumentos específicos, tais como a CFEM, em cumprimento ao já mencionado art. 20, § 1º, da Constituição Federal, e o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), regulado pelo Decreto 97.632/1989, em cumprimento ao dispositivo previsto no art. 225, § 2º, da Lei Maior, que reforça a responsabilidade civil objetiva por parte do degradador. O PRAD vem sendo considerado, atualmente, como um plano de fechamento de mina, encontrando semelhança com a norma NBR 13030, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que versa exatamente sobre a elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pela mineração. Mas o PRAD não vem cumprindo o seu papel.

A análise de vinte deles, relativos a minerações em Minas Gerais cujo ciclo produtivo encontrava-se próximo ao fim, com o objetivo de avaliar sua qualidade e adequação ao propósito de fechamento de mina, indicou que sua inclusão no âmbito do EIA constitui apenas uma sobrecarga burocrática. Os PRADs são tecnicamente falhos, sob vários ângulos (agentes envolvidos, avaliação de riscos, custos e ações de fechamento da mina e de abandono da área etc.) e, em geral, nem são analisados pelo órgão ambiental. Na maioria das vezes, eles se limitam a meros projetos de reconformação topográfica e de revegetação da área degradada, estando muito longe de constituir um plano de fechamento de mina, que deveria conter, entre outros elementos, o próprio PRAD e o plano de descomissionamento (LIMA *et al.*, 2006).

Entretanto, a responsabilidade pelo melhor desempenho socioambiental da mineração não é só do governo, nas três esferas da Federação. O setor mineral é tradicionalmente conservador, mas as empresas mais modernas poderiam contribuir para a melhoria da percepção pública dos custos e benefícios decorrentes de suas atividades, aproximando-se – principalmente, no nível local –, com transparência, dos atores sociais envolvidos, além de, é claro, investir continuamente na melhoria tecnológica, com vistas a reduzir seus

impactos socioambientais. Mas a efetiva incorporação dessa questão no processo decisório das corporações minerárias é recente e ainda controversa (SILVA & DRUMMOND, 2005).

Acostumada a décadas, ou mesmo séculos, de exploração da riqueza mineral sem maiores cuidados ambientais e preocupações sociais, a atividade minerária, na maior parte das vezes, limita-se ao estrito cumprimento da legislação ambiental vigente. Setores mais avançados, contudo, já vêm tentando, nos últimos anos, melhorar o seu desempenho e fazer com que a sociedade perceba que ficou no passado a velha imagem da indústria extrativista que chegava a certo local e retirava a vegetação, afugentava a fauna, esgotava o solo, contaminava os cursos d'água, poluía o ar, explorava o trabalhador mineiro e deixava como único legado um buraco no terreno e uma região sem novas perspectivas após a exaustão das jazidas minerais (VIANA, 2007).

Inicialmente – e ainda hoje, no âmbito das pequenas minerações e dos garimpos –, houve uma reação extremamente refratária aos novos requisitos exigidos pela legislação ambiental. Mas essa postura reativa vem sendo substituída, progressivamente, por ações voluntárias e preventivas, caracterizando atitudes pró-ativas, embora ainda muito aquém do possível. Desde a década de 1990, por exemplo, a política empresarial das mineradoras mais estruturadas está centrada na criação e execução de Sistema de Gestão Ambiental (SGA), que permita o controle dos impactos ambientais gerados sem interferir na competitividade da empresa (BARRETO, *op. cit.*). Às questões ambientais vêm se agregar, nos últimos anos, as preocupações sociais com as comunidades situadas nos entornos da mineração.

Trata-se de uma forma de estabelecer bases de um sistema de concorrência entre empresas, evitando que as questões socioambientais funcionem como barreiras não-tarifárias, permitindo que se mantenha a competitividade. As empresas adotam o tratamento da questão socioambiental como uma nova estratégia de negócio, que visa não mais somente cumprir a legislação, mas também atender à constante pressão dos organismos internacionais, dos meios de comunicação, das ONGs e da própria sociedade, bem como melhorar sua imagem e aumentar as oportunidades de negócios e lucros.

Assim, o SGA, entendido como o conjunto de técnicas e procedimentos voltados à administração de demandas ambientais potencialmente geradoras de conflitos, necessita, para sua implementação com sucesso, do estabelecimento de princípios e diretrizes de uma política socioambiental que reflita a vontade das empresas, no seu mais alto escalão, em mudar a postura em relação às questões ambientais. Isso é imprescindível, por exemplo, para a adoção de normas internacionais, tais como a série ISO 14000. Essa série, da *International Organization for Standardization (ISO)*, envolve os aspectos de diretrizes para

o SGA, avaliação e certificação de qualidade ambiental e critérios para avaliação da qualidade e eficácia das relações empresa/ambiente.

A norma *ISO 14000* pode ser resumida no reconhecimento do impacto negativo causado pelas empresas e na elaboração de um plano de mitigação e melhoria. Uma empresa pode ser certificada mesmo que continue a poluir por algum tempo, pois o que se exige é um plano de prevenção e mitigação ou melhoria. A concessão do certificado não envolve a avaliação de desempenho ambiental, mas apenas o reconhecimento dos princípios e normas ambientais que devem ser observados (SILVA & DRUMMOND, *op. cit.*). Até o início do milênio, só havia treze empresas do setor mineral no Brasil com o certificado *ISO 14000* (BARRETO, *op. cit.*). Hoje, uma década após, esse número, provavelmente, já deva chegar a dezenas.

Com relação à dimensão social, o advento, no final de 2010, da norma *ISO 26000*, que trata da responsabilidade social empresarial (ou corporativa, analisada no item 1.4.4), reacende as esperanças de que as empresas possam lidar melhor com o mundo à sua volta. Baseada nos princípios da responsabilidade, transparência, comportamento ético, consideração pelas partes interessadas, legalidade, normas internacionais e direitos humanos, e embora não sujeita a certificação, a *ISO 26000* deverá nortear a atuação futura das empresas na busca da sustentabilidade também quanto ao aspecto social.

1.3.3 Impactos

Atividade formal ou informal, recente ou antiga, subterrânea ou a céu aberto, situada na área urbana ou rural, o certo é que a mineração provoca impactos, em maior ou menor grau, desde a etapa de extração até o posterior beneficiamento e transformação da matéria-prima. Para melhor compreensão de alguns indicadores incluídos no ISM (capítulo 2), tais impactos são descritos resumidamente neste item, enquanto no item 1.4.2. constam alguns estudos de caso recentes. Os impactos variam de mina para mina, conforme o tipo de minério, o método de lavra e as características naturais e humanas da área da jazida, que incluem, entre outros, densidade da população, topografia, clima e aspectos socioeconômicos (DNPM, 2005). No artigo citado, esses impactos são detalhados, conforme os parágrafos seguintes.

Quanto à densidade da população, verifica-se que a percepção do impacto ambiental está diretamente relacionada ao número de pessoas por ele afetadas. Desta forma, em áreas rurais ou de baixa densidade populacional, a mineração é mais prontamente aceita do que em área mais densamente povoada. Um exemplo típico é a mineração de agregados utilizados diretamente na indústria da construção civil. Eles, normalmente, são explorados junto às grandes cidades, pois o transporte é fator ponderável no seu custo final, mas isso

acaba acarretando transtornos permanentes e custos adicionais à operação, em função da poeira, ruídos e vibrações gerados pelas detonações e demais atividades, o que provoca diferentes graus de interferência nas áreas periurbanas.

Com relação à topografia, se a ocorrência mineral encontra-se em regiões montanhosas, é importante a posição altimétrica da mina na paisagem. Quando a mineração se localiza em altas encostas, como costuma ocorrer com o minério de ferro e o quartzito, como nos casos das serras de Itatiaiuçu e São Thomé das Letras, respectivamente, ela provoca grande impacto visual, além de ruídos e poeiras, que podem percorrer grandes distâncias. Além disso, nessas áreas, é elevada a capacidade de carreamento de sedimentos pelo sistema de drenagem. Se não forem contidos por barragens, diques e outras estruturas de retenção, tais sedimentos gerarão assoreamento e cheias dos corpos d'água nas porções mais aplainadas situadas à jusante.

Já em regiões de vales, as estruturas e atividades da mineração são visíveis somente a curtas distâncias, sendo que as altas encostas adjacentes podem oferecer uma efetiva barreira para ruídos e poeiras. Convém lembrar que, nessas áreas, os cursos d'água fluem mais lentamente, gerando uma baixa capacidade para carrear sólidos em suspensão. Além disso, normalmente, as críticas à mineração são mais intensas em regiões com alto valor cênico e em locais de ocorrência de espécies raras da flora e da fauna, consideradas como áreas prioritárias para conservação ambiental.

No que diz respeito às condições meteorológicas, o mecanismo de transporte da poluição originária da mina para o meio ambiente está diretamente relacionado ao regime pluviométrico, temperatura, umidade e direção dos ventos, entre outros. Sua principal influência é, portanto, sobre a amplitude da poluição, considerando a distância em que é perceptível o impacto da mineração. É de ressaltar que, enquanto os efeitos atmosféricos controlam a transmissão de efluentes gasosos, ruídos e poeiras, a precipitação pluviométrica é fator determinante na disseminação dos efluentes líquidos. No capítulo 2 desta tese, são detalhados exemplos práticos da percepção desses e de outros impactos pelas comunidades de entorno das minerações visitadas.

No que tange aos aspectos socioeconômicos, a maior ou menor aceitação da atividade mineradora é parcialmente condicionada pela situação econômica da região, pelo perfil das comunidades existentes no entorno e pelo grau de dependência delas em relação à mineração. Destacam-se, nesse quesito, a criação de empregos, em especial para moradores locais e, em menor grau, a circulação de riquezas, o incremento do comércio e serviços e o fortalecimento do setor público mediante a arrecadação de impostos, entre

outros fatores, bem como as alternativas econômicas (ou, mais comumente, a falta delas) após a exaustão das jazidas.

Quanto ao método de lavra utilizado, trata-se de um dos principais fatores determinantes da natureza e extensão do impacto socioambiental. A maioria dos bens minerais é lavrada por métodos tradicionais a céu aberto (em superfície), mas alguns o são em lavras subterrâneas (em subsuperfície). Os impactos socioambientais mais significativos costumam ocorrer na lavra a céu aberto, em que se tem maior aproveitamento do corpo mineral, gerando grande quantidade de estéril (material sem minério, ou com teor deste abaixo do economicamente viável, mas que precisa ser retirado para permitir o acesso ao minério) e rejeito (material não aproveitável proveniente do processo de beneficiamento), poeira em suspensão, vibrações e poluição das águas, caso não sejam adotadas técnicas adequadas de controle.

Quando a mineração é efetuada sem controle ambiental, o estéril é despejado, em geral sem nenhuma técnica, nas vizinhanças da cava, situação que, infelizmente, ainda é muito comum na produção artesanal de gemas e metais preciosos, que permanecem à margem das normas e da fiscalização ambiental. Assim, nos períodos de chuva, o estéril fica sujeito a remoção e transporte até as regiões mais baixas dos cursos d'água e dos reservatórios, provocando seu gradativo assoreamento, bem como enchentes. Todavia, se o estéril for depositado em pilhas construídas segundo as melhores técnicas de engenharia, como já ocorre na grande maioria das minas, esse efeito deletério é bastante minimizado.

A lavra em tiras ou faixas é um método a céu aberto utilizado para depósitos estratiformes, aflorantes ou próximos à superfície, como no caso da bauxita, matéria-prima para a produção de alumínio. Nesse tipo de lavra, a produção de minério por área é relativamente baixa, o que implica, frequentemente, uma extensa zona superficial explorada e degradada pela mineração, que pode ser uma desvantagem potencial, em especial nos locais de ocorrência de matas. Em contrapartida, esse método possibilita a recuperação das partes já lavradas concomitantemente à abertura de novas frentes de lavra, o que também minimiza, consideravelmente, os impactos ambientais.

Quanto à lavra subterrânea, é menos suscetível de provocar impacto visual, principalmente se as cavas e galerias já desativadas forem utilizadas para a deposição tanto do estéril quanto do rejeito. Os efluentes líquidos surgentes nas minas subterrâneas são pontuais, o que torna seu controle mais fácil, em tese, embora as interferências com as águas subterrâneas sejam em geral maiores do que na lavra a céu aberto, como no caso de minas subterrâneas de ouro e de carvão mineral. Nelas, os minérios sulfetados associados, quando expostos ao ar livre, podem gerar efluentes excessivamente ácidos, causando a

chamada drenagem ácida de mina, passivo bastante comum em diversas partes do mundo e, no Brasil, entre outros, na região carbonífera de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

A saúde e segurança do trabalhador mineiro é o que mais preocupa na lavra subterrânea, principalmente devido às altas temperaturas e à poeira em suspensão, dado o confinamento do local de trabalho. Certas substâncias minerais, como a sílica e o amianto anfibólico, podem originar diversas doenças (silicose, asbestose, câncer), caso não utilizados equipamentos de proteção individual (EPI) e outras técnicas, hoje já bastante difundidas, mas que, por não terem sido muito empregadas até meados da segunda metade do século anterior, ainda respondem por significativo passivo social trabalhista. O desmoronamento é, também, um problema potencial e, se não controlado, pode levar não apenas a graves acidentes, mas a abatimentos da superfície, durante as operações da mina ou após a sua desativação.

Aos impactos citados nos parágrafos anteriores devem ser acrescentados os incidentes nos ecossistemas locais pela retirada da cobertura vegetal, que afetam, direta ou indiretamente, solo, água, ar e, principalmente, flora e fauna. Mesmo temporal e territorialmente limitados, tendo em vista o caráter transitório e pontual da atividade minerária, são impactos que, apesar de mitigáveis – por exemplo, com a reabilitação das áreas degradadas, após a mineração – ou compensáveis – com a criação de unidades de conservação ou por ações de reflorestamento –, impõem indubitável perda à biodiversidade e aos processos ecossistêmicos. A verdade é que um ambiente reconstruído nunca será igual ao original, ou terá características semelhantes apenas depois de décadas ou séculos, o que ajuda a piorar a imagem da atividade.

Em síntese, cinco características principais realimentam a visão negativa da mineração brasileira (SCLIAR, s/d):

- os passivos ambientais, sociais e econômicos continuam integrando a paisagem e a história das comunidades mineiras, mesmo quando a lavra já se encerrou há dezenas de anos;

- grandes minas a céu aberto do País são visíveis por todos que transitam nas principais estradas, em especial em Minas Gerais, Bahia e Goiás, pois, na maioria das vezes, tais vias foram construídas exatamente para servir a esses depósitos minerais;

- a população brasileira desconhece a importância real dos bens minerais na construção do mundo artificial que cerca o homem moderno;

- a disseminação desorganizada da mineração informal de areia, brita e argila nos arredores dos centros urbanos e dos garimpos de gemas e metais preciosos acarreta sérios problemas sociais, econômicos e ambientais, amplamente divulgados na imprensa; e

- um alto nível de acidentes de trabalho ocorre mesmo nas minas legalizadas e, principalmente, nas extrações clandestinas.

O setor produtivo reconhece as mazelas da atividade minerária, mas faz uma distinção entre os empreendedores sérios e aqueles sem maiores compromissos (ROMANO *et al.*, 2006, p. 64):

A mineração atrai empreendimentos com gritantes diferenças tecnológicas na gestão de seus impactos. Infelizmente, a sociedade não tem sabido distinguir essas práticas, juntando todas elas em um único contexto, denominado 'mineração', e que reúne práticas modernas e de alta tecnologia a práticas primitivas e altamente degradadoras. Tal paradoxo representa, atualmente, o maior desafio a ser enfrentado pelo setor.

O fato é que os impactos ambientais da atividade minerária, na maioria dos casos, são técnica e economicamente equacionáveis, embora haja alguns casos complexos, como na mineração de carvão mineral na região carbonífera de Santa Catarina. Ali, a oxidação dos rejeitos sulfetados e a consequente produção de drenagem ácida de mina levam as águas a valores de pH próximos a três, completamente desfavoráveis, portanto, ao desenvolvimento da biota, tornando difícil e dispendiosa a recuperação das áreas degradadas. Além disso, a baixa qualidade do carvão mineral pátrio e os compromissos de redução de emissões de gases de efeito estufa tornam cada vez mais difícil a continuidade da mineração de carvão no Brasil (CASTILHOS & FERNANDES, 2011).

Quanto aos impactos socioeconômicos da atividade, a questão é mais complexa, sendo abordada em algumas obras-primas da literatura mundial, como no caso de "Germinal", de Émile Zola, que detalha o drama dos trabalhadores em minas subterrâneas de carvão. Mais recentemente, em "As Veias Abertas da América Latina", Eduardo Galeano descreve a dominação e espoliação dos recursos minerais das então colônias, processo esse que ainda persiste em muitos outros países, mesmo após sua independência política. O filme "Diamante de Sangue", do diretor Edward Zwick, também retrata esse aspecto em países africanos produtores da preciosa gema (VIANA, 2007). Na prática, os impactos da mineração podem ser tão distintos, que a riqueza mineral é considerada ora como dádiva, ora como maldição.

1.3.4 Dádiva ou maldição?

Ainda hoje, há muita polêmica na literatura consultada quanto ao efetivo papel da mineração para o desenvolvimento dos espaços territoriais onde ela ocorre, com a existência de diferentes correntes de pensamento, a maioria das quais baseada em teorias e concepções analíticas mais direcionadas ao estudo de países monoprodutores de bens minerais, como o petróleo, ou a estudos pontuais de comunidades mineiras. Três correntes

de pensamento se destacam na consideração da mineração ora como dádiva, ora como maldição, ora como uma atividade plena de desafios e oportunidades em busca do desenvolvimento sustentável (ENRÍQUEZ, *op. cit.*).

No primeiro caso, as nações ricas em recursos naturais foram vistas durante muito tempo como abençoadas por Deus ou força superior, pelo entendimento de que elas obtiveram sua riqueza a partir da exploração desses recursos. Essa corrente de pensamento (RADETZKY, 1992; DAVIS, 1995, 1998; DAVIS & TILTON, 2002; PEGG, 2006; STIJNS, 2006) teria seu principal ponto de apoio na teoria econômica convencional (HARROD/DOMAR *apud* HUNT, 1989; SOLOW, 1956, 1986; ROSTOW, 1960), além do próprio processo histórico das atuais economias desenvolvidas, que contaram, e ainda contam, com um forte setor mineral, como Inglaterra, Canadá, Austrália e Estados Unidos (INIS, 1956; MACHADO, 1989, todos *apud* ENRÍQUEZ, *op. cit.*).

A visão convencional dos recursos naturais como uma dádiva baseia-se fortemente no sucesso dos países atuais com economias fortes, nos quais esses recursos desempenharam – e, em alguns casos, ainda desempenham – importante papel em seu desenvolvimento. Países como o Canadá e a Austrália só experimentaram alto crescimento econômico no século XIX devido a algumas condições existentes naquele tempo, tais como uma razão favorável entre recursos naturais e população. Essas condições, todavia, teriam mudado atualmente, sendo errônea a suposição de que, pela analogia histórica, todos os países ricos em recursos naturais se desenvolverão da mesma forma (POWER, 2002, *apud* OLIVEIRA, 2010).

Assim, em síntese, de acordo com essa primeira corrente, a mineração seria uma dádiva divina, um trampolim para o desenvolvimento, por ser um dos setores produtivos com maiores possibilidades de gerar vultosos recursos financeiros. Contudo, em especial após a Segunda Guerra Mundial, essa visão começou a mudar, pois se observou que os países detentores de significativos recursos minerais não estavam crescendo a taxas esperadas. Daí, adveio uma visão alternativa, a dos recursos naturais não como dádiva, mas como maldição, que impediria o desenvolvimento econômico dos países agraciados com essas riquezas (SACHS & WARNER, 2001; MEHLUM *et al.*, 2006; ROSSER, 2006, todos *apud* OLIVEIRA, *op. cit.*).

Essa corrente (LEWIS, 1984; BUNKER, 1988; SHAFER, 1994; FREUBENBURG, 1998; GYLFASSON, 2000; WHITEMORE, 2006) teria como base as teorias do processo de acumulação capitalista (BARAN, 1965; CARDOSO & FALETTO, 1970; ALTVATER, 1995; ARRIGHI, 1997) e as teorias estruturadas a partir do paradigma da termodinâmica (ALTVATER, 1995; CLEVELAND & RUTH, 1997; DALY, 1997, todos *apud* ENRÍQUEZ, *op.*

cit.). As fartas rendas provenientes da extração mineral produziram uma maldição, por ensejarem a formação de enclave e limitarem a capacidade expansiva de outros setores, além de induzirem a permanência no poder de uma elite parasitária, que não conseguiria deslançar políticas para diversificar a economia e deixá-la menos dependente do setor mineral.

Em trabalho seminal, Sachs & Warner (1995) forneceram evidências empíricas em suporte ao argumento dos recursos naturais como maldição. Desde esse trabalho, e talvez como uma resposta a ele, emergiu uma florescente bibliografia a favor da tese da maldição (GYLFASON, 2001; POWER, 2002; ATKINSON & HAMILTON, 2003; NEUMAYER, 2004; BULTE & DAMANIA, 2008) e contra (STEVENS, 2003; WRIGHT & CELUSTA, 2004; BRUNNSCHWEILER, 2008; BRUNNSCHWEILER & BULTE, 2008; NORBIN *et al.*, 2008, todos *apud* OLIVEIRA, *op. cit.*). A questão é que podem ser problemáticos muitos dos estudos empíricos, porque os resultados dependem do período escolhido, da definição de recursos naturais e da metodologia empregada (STEVENS, 2003, *apud* OLIVEIRA, *op. cit.*).

Podem ser identificadas cinco causas potenciais da maldição dos recursos minerais (DAVIS & TILTON, 2005, *apud* OLIVEIRA, *op. cit.*): a redução dos preços dos produtos primários ao longo dos anos; as rápidas variações de preços dessas *commodities* num mercado bastante volátil; a “doença holandesa”, assim denominada em razão da experiência da produção de gás natural na Holanda, na década de 1970, responsável pela não diversificação de uma economia altamente dependente da exploração de recursos naturais; a própria natureza da atividade minerária, em que as comunidades locais suportam todos os custos e impactos negativos associados à exploração, beneficiamento e transporte do minério, sendo a maioria dos lucros destinada ao país ou ao exterior; e a não alocação das rendas advindas da mineração em benefício da população como um todo.

Estudo feito pelo Banco Mundial (*apud* ENRÍQUEZ, *op. cit.*) acerca do desempenho de 38 economias de base minerária ao longo da década de 1990 parece confirmar a tese da maldição: oito economias com mais de 50% de participação das *commodities* minerais nas suas exportações tiveram queda média anual de 2,3% no PIB *per capita*; em 22 economias em que essa participação do setor mineral nas exportações perfaz entre 15% e 50%, a queda no PIB *per capita* situou-se na média de 1,1%; por fim, em 18 economias com participação das *commodities* minerais nas exportações entre 6% e 15%, a taxa média anual de decréscimo do PIB *per capita* foi de apenas 0,7%.

Os principais fatores da maldição dos recursos minerais seriam, então (ENRÍQUEZ, *op. cit.*): a natureza de enclave da atividade extrativa mineral; a rigidez locacional das jazidas; as altas taxas de lucratividade do setor minerário, prejudicando as atividades não

minerárias; as fortes variações dos preços dos produtos minerais; a natureza “colonial” da mineração; o mercado de trabalho monopsônio (sob o controle de apenas uma grande empresa); e a degeneração socioeconômica após a exaustão das jazidas.

Mas todas as causas anteriormente citadas não seriam suficientes para explicar a tese da maldição, dado o importante papel potencial desempenhado pelas instituições (ATKINSON & HAMILTON, 2003; MEHLUM *et al.*, 2006; WEINTHAL & LUONG, 2006, todos *apud* OLIVEIRA, *op. cit.*). Governos fortes tendem a ensejar que, mediante políticas apropriadas, os países escapem da maldição dos recursos, o que parece ser o caso do Brasil, em que a extração mineral tem contribuído para a economia geral da Nação. Mas, no caso da mineração, há escassas pesquisas no nível local, que possam atestar até que ponto as comunidades vêm sendo beneficiadas pela atividade, social e economicamente, uma vez que os impactos ambientais negativos são mais facilmente perceptíveis.

Existiria, então, uma terceira corrente (AUTY & WARHURST, 1993; WARHURST, 1999; HILSON, 2000; VEIGA *et al.*, 2001), que teria emerso juntamente com a concepção de desenvolvimento sustentável e que perceberia oportunidades e desafios para as regiões de base mineradora na busca do desenvolvimento, que deveria incluir as futuras gerações e considerar as dimensões econômica, social e ambiental (WECD, 1987; SACHS, 1986, 1993, 2004; PROOPS *et al.*, 1997). Ela comportaria diferentes nuances, desde a chamada “sustentabilidade fraca” (SOLOW, 1993; TILTON, 1996), a Escola de Londres, a “sustentabilidade sensata” (PEARCE & ATKINSON, 1992; PEARCE, 1993; SERAGELDIN, 1995) até a economia ecológica (FAUCHEUX & NOEL, 1995; ALIER, 1997, todos *apud* ENRÍQUEZ, *op. cit.*).

Em verdade, a grande maioria dos estudos que tenta determinar se os recursos naturais constituem maldição ou dádiva, o fazem de forma quantitativa, com base em indicadores econômicos como o PIB, as rendas geradas pelos impostos, a CFEM, os salários diretos etc., bem como em alguns índices sociais, como o IDHM, o percentual de pobreza, o índice de Gini etc. Tais indicadores e índices, de fato, são importantes, em especial no caso das economias fortemente dependentes da atividade minerária. Contudo, são também necessários estudos mais qualitativos, particularmente no que diz respeito às percepções de impactos, qualidade de vida etc., de modo a fornecer um quadro mais preciso das vantagens e desvantagens que a exploração de recursos minerais impõe, em especial no nível local.

Portanto, embora ainda não haja explicações inquestionáveis para a maldição dos recursos minerais, uma vez que não se encontrou nenhuma variável importante de crescimento que seja comum em países pobres nesses bens e esteja ausente em países

com abundância deles, já existem fortes indícios, com base nos estudos anteriormente citados, de que o fator determinante para um melhor desenvolvimento dos países ricos em bens minerais talvez esteja no melhor uso e na distribuição mais equânime dos ganhos propiciados pela atividade. A opinião majoritária emergente é que a maioria dos fatores que explicam um mau desempenho dos países dependentes da mineração resulta de falhas institucionais e de políticas inadequadas.

Assim, a possível maldição ou dádiva que a mineração pode gerar nos espaços onde ocorre talvez seja provocada por um conjunto de variáveis que menos tem a ver com a natureza intrínseca da atividade e mais a ver com outros aspectos, como a governança, por exemplo. Mais do que o montante da renda mineral, é o uso que se faz dela o ponto nevrálgico, a variável estratégica e o divisor de águas entre uma mineração que serve como “um freio ao desenvolvimento” (uma maldição) ou como um “motor para o desenvolvimento” (uma dádiva). Ou seja, criar uma boa governança estaria no cerne das mudanças institucionais e de políticas necessárias para manter uma gestão saudável e maximizar os benefícios da extração dos recursos minerais (ENRÍQUEZ, *op. cit.*).

E essa governança deve abranger a escala micro, das comunidades minerárias, pois a elas é destinada a maioria dos ônus, ao passo que os bônus são, em geral, repartidos entre as empresas e o País. Assim, as comunidades precisam conhecer melhor as escolhas de ganhos e perdas (*trade-offs*) associados a uma base produtiva minerária (ENRÍQUEZ, *op. cit.*). Esse sistema local de governança seria um componente essencial da capacidade endógena (HADDAD, 2006). Daí porque, na avaliação da sustentabilidade da mineração, discutida no próximo item, é insuficiente considerar apenas as ações intramuros da empresa; é necessário aferir, também, até que ponto as comunidades e os municípios mineradores estão sendo beneficiados pela atividade minerária, e como eles estão gerindo esses benefícios, como proposto nesta tese.

1.4 SUSTENTABILIDADE DA MINERAÇÃO

1.4.1 Iniciativas e paradigmas

Analisados alguns importantes aspectos da sustentabilidade em geral, dos indicadores de desenvolvimento sustentável e da atividade mineradora, no que diz respeito a seu histórico e situação atual, à legislação mineral e ambiental, aos impactos socioambientais por ela produzidos e ao debate dádiva x maldição que ela provoca, faz-se necessário discutir agora questões afetas à sustentabilidade da mineração. É importante ter uma noção sobre o que a doutrina nacional e internacional tem debatido acerca desse tema, para embasar a abordagem dos indicadores de sustentabilidade da mineração propriamente ditos

(item 1.5), antes de adentrar a proposta do sistema de avaliação da sustentabilidade da mineração, que constitui o objeto desta tese.

De início, é de registrar que, a exemplo da expressão “desenvolvimento sustentável”, não há uma definição consensual para “mineração sustentável”. O que torna mais desafiadora uma conceituação consistente de mineração sustentável é o fato de envolver a extração de recursos não renováveis, o que, do ponto de vista estrito, contradiz a própria noção de sustentabilidade prolongada (HILSON & BASU, 2003). Ou seja, se o desenvolvimento sustentável é aquele que “atende às necessidades das presentes gerações, sem comprometer a capacidade de as futuras gerações atenderem às suas próprias demandas”, nos dizeres do Relatório Brundtland, como podem ser regulados os estoques de bens finitos, de modo a ensejar tão prolongada e indefinida longevidade no atendimento dessas demandas?

O que a maioria dos autores vem reconhecendo como mineração sustentável, portanto, corresponde a práticas acima das legalmente exigíveis, sob pena de ser só uma mineração em conformidade com as leis, incluindo ações mais incisivas voltadas ao desenvolvimento econômico local e regional, à melhoria das condições sociais das comunidades de entorno, à otimização do uso de materiais e energia (em respeito às gerações futuras) e à minimização e compensação dos impactos negativos. Assim, como a atividade é – e sempre será – econômica, social e ambientalmente impactante, qualquer concepção de mineração sustentável deve incluir a minimização e a compensação dos vários impactos negativos que produz, bem como a potencialização dos positivos.

Dado o caráter não renovável dos bens minerais, portanto, a mineração sustentável precisa promover a equidade intra e intergeracional de formas diferentes. Na perspectiva da geração atual, ela deve minimizar e compensar seus impactos ambientais negativos, mantendo certos níveis de proteção ecológica e de padrões ambientais, e garantir o bem-estar socioeconômico no presente, promovendo crescimento e melhor distribuição da renda, melhoria das condições de educação e de saúde, minimização da pobreza, redução da exclusão e aumento do emprego, entre outros. Já na perspectiva das gerações futuras, ela pode ser sustentável se promover o bem-estar delas, a partir do uso sustentado das rendas que proporciona enquanto em operação, racionalizando o uso de matérias-primas e insumos.

Embora a maioria das análises da sustentabilidade da mineração leve em conta principalmente as dimensões econômica, social e ambiental, com base na *triple bottom line*, anteriormente citada, já há os que advogam a existência de pelo menos dez dimensões que configurariam a interface entre mineração e desenvolvimento: social, cultural, institucional,

ecológica, econômica, política, territorial, tecnológica, global e sistêmica. O menor ou maior peso de cada dimensão é contextual, mas os estudos sobre a sustentabilidade da atividade mineral evidenciam que, se no passado recente, apenas a viabilidade econômica e tecnológica oferecia garantias para o funcionamento de um empreendimento mineral, hoje isso não é mais aceitável, se o que se busca é avançar na trilha da sustentabilidade (ENRÍQUEZ *et al.*, 2011).

Como já detalhado anteriormente, o questionamento quanto ao estilo de vida humana cada vez mais consumista e poluidor desaguou, na década de 1980, no conceito de desenvolvimento sustentável. Já o início dos anos 1990 testemunhou as primeiras iniciativas pela busca da sustentabilidade também da atividade minerária. Contudo, foi apenas na virada do século XX para o século XXI que tais iniciativas se robusteceram, razão pela qual, ainda hoje, tais iniciativas ainda podem ser consideradas embrionárias. A linha do tempo apresentada na Figura 5 (FONSECA, *op. cit.*) mostra algumas dessas iniciativas internacionais de busca da sustentabilidade na mineração, a maioria das quais, desconhecida no Brasil.

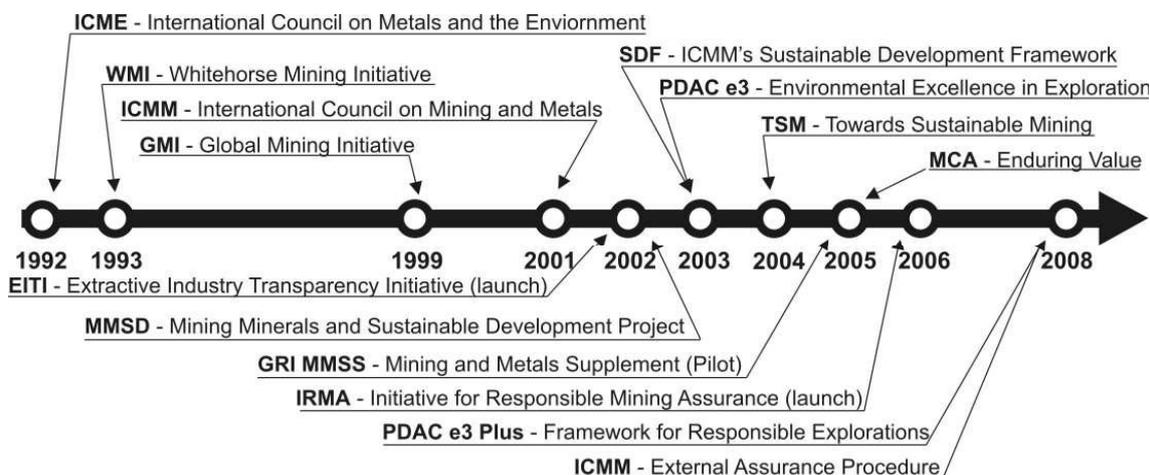


Figura 5 – Iniciativas internacionais de busca da sustentabilidade na mineração
 Fonte: FONSECA, 2010, p. 78.

Entre as iniciativas com o objetivo de identificar os maiores desafios e as possíveis estratégias para um futuro mais sustentável desse setor, talvez a mais significativa tenha sido o projeto *Mining, Minerals and Sustainable Development (MMSD)*. Iniciado em 1998, com resultados divulgados em 2002 e dirigido pelo *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)*, como parte da *Global Mining Initiative (GMI)*, o MMSD foi uma ação concertada de mais de quarenta companhias e organizações do setor mineral, lideradas pela empresa Rio Tinto, para promover o conceito de sustentabilidade.

Ao final do projeto, o *MMSD* buscou descrever os problemas mais controversos do desenvolvimento do setor mineral e seu impacto na pobreza, no bem-estar humano e no meio ambiente e outros fatores essenciais para o desenvolvimento sustentável. Entre os desafios enfrentados pelo setor mineral, foram analisadas questões relativas à viabilidade da indústria mineral, ao controle, uso e manejo do solo, à mineração e desenvolvimento econômico, às comunidades locais, ao meio ambiente, à forma integrada de utilização dos minerais, ao acesso à informação, à mineração artesanal e em pequena escala e à governança do setor. Foi bastante amplo, portanto, o escopo dos trabalhos desenvolvidos.

O projeto também ofereceu um programa de mudanças, com ações imediatas e futuras de apoio ao desenvolvimento sustentável, com base em quatro passos principais: entender o desenvolvimento sustentável, criar políticas organizacionais e sistemas de gestão, conseguir cooperação entre aqueles com interesses similares e gerar capacidade para ações efetivas em todos os níveis. Baseado numa ampla pesquisa, na realização de vários seminários e na consulta a diversos atores, ele teve como produtos, além do relatório geral, quatro relatórios regionais (Austrália, América do Norte, América do Sul e África do Sul) (*MMSD, 2002a*).

O *MMSD Australia Final Report (2002b)*, por exemplo, reconheceu que a indústria mineral precisa entender e valorizar as expectativas das comunidades locais e responder às mesmas, como suporte para o entendimento e confiança mútuos, uma vez que elas, assim como as demais partes interessadas, têm direito de participar das decisões que afetam suas vidas e interesses. No caso australiano, especial relevância foi dada ao respeito aos direitos dos povos indígenas, sobre os quais, muitas vezes, recai grande parte dos custos sociais dos empreendimentos minerários, sem os correspondentes bônus econômicos.

Já o *MMSD South America Final Report (2002c)* reuniu uma coletânea de experiências minerárias na Bolívia, Brasil, Chile, Equador e Peru, incluindo a visão econômica, institucional, ambiental e social, bem como aspectos da pequena mineração, do processo participativo e dos desafios enfrentados. Concluiu-se que muitos dos fatores limitantes ao desenvolvimento da atividade guardam semelhança entre os países, como é o caso da necessidade de uma correta gestão de água e energia. As experiências apontaram alguns dos impactos socioambientais produzidos pela atividade minerária, se conduzida sem maiores cuidados, como, por exemplo, em unidades de conservação ou em outras áreas ambientalmente protegidas, frágeis, indígenas ou turísticas.

Da mesma forma, chamou-se a atenção para as inúmeras ocorrências de drenagem ácida de mina, que levam o pH das águas superficiais e subterrâneas a valores muito baixos, em condições totalmente desfavoráveis à biota, bem como as técnicas empregadas

para reverter ou minimizar esse impacto. Foram também citados exemplos dos efeitos deletérios de resíduos sólidos perigosos e efluentes líquidos e gasosos, que podem se estender a dezenas de quilômetros do empreendimento, como no caso de sólidos em suspensão, cianetos, arsênio e diversos metais pesados, entre os quais o mercúrio, usado para a recuperação do ouro.

Listaram-se, ainda, inúmeros exemplos em que a mineração impactou a organização social das regiões em que se insere, com a modificação dos usos e costumes locais a partir da chegada de forasteiros, bem como aqueles em que houve demora na concretização de grandes projetos em que a participação cidadã foi ignorada ou subvalorizada. Outros casos trataram de processos de rebaixamento dos níveis d'água, com influência em captações próximas, bem como de abatimentos ou deslizamentos do terreno provocados próximos à malha urbana, em meio a ela ou até sob ela. Também se relataram ocorrências de impacto direto das atividades minerárias sobre as populações circunvizinhas, na forma de ruídos, vibrações, ultralanchamentos, poeiras etc.

É óbvio que um trabalho dessa magnitude, patrocinado por empresas de mineração, não ficaria sem críticas. A oposição a ele foi imediata, mediante a “Declaração de Londres”, que foi coordenada pela ONG *Mining and Communities*, a partir de encontro de comunidades mineradoras ativistas ocorrido na capital inglesa em maio de 2001. Nesse manifesto, elas reclamaram de sua não inclusão desde o início do projeto – que refletiria, pois, apenas uma concepção empresarial da mineração sustentável – e desmentiram quatro de seus principais mitos: a suposta necessidade cada vez maior de minérios e minas; a alegação de que estas catalisam desenvolvimento; a crença de que a técnica pode resolver tudo e a inferência de que os opositores à mineração são ignorantes e antidesenvolvimentistas (WHITMORE, 2006).

O relatório do *MMSD* também foi rejeitado e boicotado por organizações de povos indígenas, ONGs especializadas no assunto e comunidades afetadas, que julgaram que seu único objetivo foi legitimar os interesses corporativos, enquanto fingia levar em consideração os interesses de todos os atores. Uma das maiores críticas à iniciativa foi a de que ela não ouviu as comunidades afetadas pela mineração e que as empresas precisam estar abertas para aceitar um não das comunidades ao projeto, se esse for o desejo destas. Assim, essa concepção de mineração sustentável seria pura retórica usada pelo “imperador” (a indústria mineral) para defender seus interesses e perpetuar suas operações. Daí, a mineração sustentável seria “a nova roupa do imperador”, mas suas intenções ainda estariam nuas (WHITMORE, *op. cit.*).

Outros exemplos de iniciativas do setor mineral internacional que visaram à promoção do conceito de desenvolvimento sustentável e à elaboração de indicadores de sustentabilidade para as atividades minerárias incluem a norte-americana *United States Sustainable Minerals Roundtable (USSMR)*, a canadense *Natural Resources of Canada (NRCan)* e a europeia *European Industrial Minerals Association (IMA-Europe)* (AZAPAGIC, 2004). Podem ainda ser citadas as iniciativas da *United Nations Environment Programme 'Mineral Resources Forum' (UNEP-MRF)* e do *International Development Research Centre (IDRC)*, em conjunto com o Banco Mundial, denominada *Large Mines and the Community: Socioeconomic and Environmental Effects in Latin America, Canada and Spain*.

Todavia, as primeiras contribuições bibliográficas para a mineração sustentável (entre as quais, a de VON BELOW, 1993) enfatizaram que a sustentabilidade no setor extrativo está baseada mais num limite econômico do que físico. Assim, antes da exaustão física das jazidas, ocorreria sua exaustão econômica, com base na lei da oferta e da procura, ou seja, o mais importante seria o que poderia ser economicamente extraível, e não o total real de recursos disponíveis. Esse e outros trabalhos seminais acerca da sustentabilidade da atividade minerária estimularam o surgimento de novos estudos, nos quais essa questão suscitou diferentes interpretações teóricas por parte de vários autores.

Limitando-se a análise aos efeitos econômicos do uso de recursos finitos, a literatura consultada aponta dois paradigmas acerca do esgotamento dos recursos minerais, sendo que a adesão dos pesquisadores a um deles alinharia diferentes disciplinas acadêmicas e implicaria recomendações distintas de políticas públicas. Assim, enquanto ecologistas, engenheiros e outros cientistas, em geral, se preocupam com a exaustão irreversível dos recursos finitos, segundo o “Paradigma do Estoque Fixo” (*Fixed Stock Paradigm*), os economistas, seguidores do “Paradigma do Custo de Oportunidade” (*Opportunity Cost Paradigm*), afirmam que o esgotamento desses recursos não ocorrerá, em face da substituição por outros, da reciclagem e do avanço tecnológico (TILTON, 1996).

Os seguidores do primeiro paradigma alegam que as atuais reservas de alguns importantes minerais, mantido o consumo atual, dariam apenas para poucas décadas. Mesmo se consideradas as descobertas de novas jazidas, os preços mais altos dos minérios e novas tecnologias para o aproveitamento de teores mais baixos, que poderiam compensar, parcial ou totalmente, a exaustão das jazidas, a demanda no futuro atingiria um nível superior à do passado em algumas ordens de magnitude. Além disso, segundo eles, a própria tecnologia já teria propiciado a dispersão, mundo afora, de milhares de toxinas produzidas pelo homem, a crescente extinção de espécies, o aumento do buraco da camada de ozônio e do efeito estufa, entre outras consequências deletérias.

Por seu turno, os adeptos do segundo paradigma afirmam que, se os preços dos minerais subirem muito, a demanda poderia extinguir-se automaticamente, produzindo exaustão econômica, mesmo com o recurso mantido no subsolo. Eles também se baseiam nos estudos de Barnett & Morse (1963, *apud* TILTON, *op. cit.*), que descobriram que, em quase dois séculos, a demanda por trabalho e capital para a produção mineral nos Estados Unidos caiu 78%, enquanto na agricultura a queda foi de 54% e, na silvicultura, houve um acréscimo de 53% no mesmo período. Daí, o efeito da redução dos custos propiciada pela tecnologia no passado teria compensado de longe o efeito da exaustão mineral.

Desses dois paradigmas acabariam defluindo políticas públicas conflitantes em importantes áreas, a saber (TILTON, *op. cit.*):

- Quanto à meta do desenvolvimento sustentável: para os seguidores do primeiro paradigma, ela é uma prioridade crítica e desafiadora para a sociedade, em razão do consumo cada vez maior de recursos naturais, o que comprometeria o bem-estar futuro da humanidade; os do segundo paradigma, em contrapartida, acreditam que as gerações futuras estarão em situação melhor que a atual, razão pela qual, para eles, o desenvolvimento sustentável, como objetivo público, não é desafiador nem apropriado.

- Quanto às mudanças tecnológicas: os cientistas que defendem o Paradigma do Estoque Fixo são cautelosos quanto a elas, por acharem que, devido à rapidez cada vez maior com que se processam, a sociedade não consegue controlar seus efeitos negativos, como já verificado em várias áreas e focalizado por vários autores (a exemplo, registre-se uma vez mais, de Ulrich Beck e sua “sociedade de risco”). Enquanto isso, os seguidores do segundo paradigma abraçam as mudanças tecnológicas, reconhecendo nelas poder para alterar eventuais efeitos deletérios e endossando as políticas governamentais tendentes a promovê-las.

- Quanto ao crescimento populacional: para os primeiros, esse é um problema sério, pois aumenta a demanda por recursos e acelera a sua exaustão, comprometendo a capacidade de suporte dos ecossistemas em equilíbrio e dificultando, assim, o alcance do desenvolvimento sustentável. Já os seguidores do Paradigma do Custo de Oportunidade acreditam que, juntamente com essa depleção, o crescimento populacional aumenta o estoque de capital humano, gerando novas tecnologias que, por sua vez, ajudam a manter baixos os custos de oportunidade dos recursos exauríveis.

- Quanto à necessidade de mudanças de maior magnitude nas políticas públicas: no primeiro caso, iniciativas desse tipo são julgadas necessárias, visando redirecionar a sociedade e reverter a tendência atual de explosão demográfica e do estilo de vida de alto consumo e desperdício de recursos, em especial dos não renováveis. Já no segundo caso,

as políticas atuais só necessitariam de um ajuste na sintonia fina para, entre outras coisas, garantir que os custos ambientais sejam incorporados pelos produtores e consumidores, deixando-se a alocação de recursos a critério do mercado.

Desta forma, esses dois paradigmas não apenas ensejariam perspectivas contrastantes quanto ao futuro da humanidade, mas prescreveriam diferentes recomendações de políticas públicas, de modo que as de um grupo não poderiam estar corretas a não ser que as do outro estivessem erradas. Por esse motivo, seria desejável a busca de um paradigma único, comum e apropriado, a fim de que essas diferenças pudessem ser superadas (TILTON, *op. cit.*), talvez por meio da sustentabilidade sensata ou prudente, que representa um meio termo entre a sustentabilidade forte, ligada ao Paradigma do Estoque Fixo, e a sustentabilidade fraca, associada ao Paradigma do Custo de Oportunidade.

Fazendo-se, agora, uma análise mais ampla da indústria mineral, baseada em aspectos ecológicos, sociais e econômicos, duas perspectivas também responderiam diferentemente à mesma pergunta: pode a extração continuada de minerais ser considerada como parte legítima do desenvolvimento sustentável, levando a uma sociedade sustentável? A primeira perspectiva advoga que a extração continuada – e mesmo crescente – desses recursos seria, sim, parte legítima do desenvolvimento sustentável. Já a segunda perspectiva defende, pelo contrário, que, na busca de sociedades sustentáveis, a extração de recursos minerais deveria ser reduzida, ou mesmo eliminada, ou seja, o desenvolvimento sustentável precisaria ter como meta a redução na extração desses recursos (COWELL *et al.*, 1999).

Essas perspectivas, igualmente contrastantes, estão bem exemplificadas por duas iniciativas, sendo a primeira a canadense “Política de Minerais Não Metálicos e Metais do Canadá” (*Canada’s Minerals and Metals Policy*) e, a segunda, a sueca “O Passo Natural” (*The Natural Step*). A questão é que ambas as perspectivas utilizam a expressão “desenvolvimento sustentável” como justificativa para duas estratégias completamente diferentes. Enquanto o Governo do Canadá endossa a continuidade da atividade minerária – e não é para menos, em face da significativa importância dessa atividade para a economia daquele país –, O Passo Natural requer que a sociedade diminua sua dependência econômica dessas substâncias (COWELL *et al.*, *op. cit.*).

Na primeira hipótese, a indústria mineral sustentável requer que novos depósitos sejam descobertos e aproveitados para atender à demanda global e assegurar que as futuras gerações também tenham a oportunidade e a habilidade de descobrir novos depósitos no futuro para atender às suas próprias demandas. Já a segunda hipótese requer

que a Natureza, em sua diversidade e funções, atenda a estes critérios: que não seja objeto de concentrações crescentes de substâncias extraídas da crosta ou produzidas pela sociedade; que não seja empobrecida pela superexploração dos ecossistemas; e, por fim, que os recursos naturais sejam usados parcimoniosamente e eficientemente para suprir as necessidades humanas básicas em todo o mundo (SHINYA, 1998, *apud* COWELL *et al.*, *op. cit.*).

As diferenças entre as duas perspectivas são acentuadas com base em quatro dimensões, a saber (COWELL *et al.*, *op. cit.*):

- Quanto ao peso relativo dos aspectos ecológico, econômico e social: O Passo Natural foca a sua atenção nos aspectos físicos e naturais, questões essas predominantemente ambientais, enquanto a Política do Canadá, além delas, também enfatiza os aspectos econômicos e sociais. Na história da indústria mineral, enquanto o argumento econômico antes era suficiente para justificá-la, hoje já há que considerar uma gama diversificada de aspectos e, no futuro, a chave para a viabilização da atividade mineral será a destinação de parte de seus ganhos às iniciativas voltadas ao bem-estar das comunidades e à sustentabilidade ambiental, num pacote de compensações estabelecidas ainda antes do recebimento do título mineral.

- Quanto ao tratamento da incerteza na interpretação da sustentabilidade: para O Passo Natural, é inevitável o vazamento para a esfera de substâncias minerais retiradas da litosfera e usadas na economia, razão pela qual o princípio da precaução é invocado, em face da incerteza científica de que tal vazamento não resultará em degradação ambiental e das dúvidas quanto à capacidade da sociedade em controlá-lo. Já a Política do Canadá também cita o princípio da precaução, mas agrega a ele o princípio do uso seguro, que trata do manejo do risco associado ao uso de produtos a partir de substâncias minerais – de forma semelhante, diga-se, ao que hoje ocorre com a indústria do amianto no Brasil e no mundo –, que, assim, não deveriam ser banidas *a priori*.

- Quanto às diferentes escalas conceituais da sustentabilidade: se, por um lado, a Política do Canadá foca a sua atenção, obviamente, na área geográfica daquele país e num agrupamento organizacional específico de companhias – as da indústria canadense de minerais não metálicos e metais –, dispersas entre alguns países do mundo, a concepção O Passo Natural, por outro lado, adota uma perspectiva global explícita, pois seus critérios para atividades sustentáveis são aplicáveis em todo o mundo e nos diferentes níveis organizacionais.

- Quanto ao horizonte temporal da sustentabilidade: enquanto a Política do Canadá implica o uso de um horizonte temporal relativamente curto na definição da sustentabilidade

para a promoção da continuidade da indústria extrativa mineral, os critérios definidos na concepção O Passo Natural são válidos para todos os horizontes de tempo e, assim, as recomendações para a implementação desses critérios podem assumir variadas formas, dependendo do lapso temporal implícito adotado por seus intérpretes.

Comparando-se as duas perspectivas analisadas por Cowell *et al.* (*op. cit.*) com os dois paradigmas de Tilton (*op. cit.*), anteriormente mencionados, nota-se que a Política de Minerais Não-Metálicos e Metais do Canadá apresenta visão semelhante à do Paradigma do Custo de Oportunidade, enquanto que O Passo Natural aproxima-se do Paradigma do Estoque Fixo. Assim, enquanto as duas primeiras defendem a continuidade da atividade minerária como parte legítima do desenvolvimento sustentável, evidentemente com a adoção das medidas necessárias à adequação social e ambiental dos empreendimentos, as duas últimas advogam a diminuição gradativa da dependência em relação a essa atividade, se o que se almeja é chegar a uma sociedade verdadeiramente sustentável.

Independentemente dessa discussão de caráter teórico, travestido ou não de sua “nova roupa”, o setor empresarial, em especial as grandes corporações, vem se mobilizando, na prática, para assumir o protagonismo do paradigma da sustentabilidade na mineração, mediante não apenas as iniciativas setoriais anteriormente detalhadas, mas também a implantação de estruturas e políticas para tornar suas operações mais sustentáveis. Em decorrência desse protagonismo, seis das dez maiores empresas de mineração do mundo, atualmente, já mencionam o termo sustentabilidade em sua missão, valores ou estratégias (FONSECA, *op. cit.*).

E foi em torno desses princípios de gestão ambiental que nasceu e hoje se desenvolve a Ecologia Industrial, considerada por alguns como “a ciência do desenvolvimento sustentável”, que visa proporcionar ao setor produtivo maior eficácia no uso de recursos naturais e insumos impactantes, tal qual em um ecossistema. Ela pode ser definida como “um arcabouço interdisciplinar para desenhar e operar sistemas industriais como os sistemas vivos, que são interdependentes com sistemas naturais” (ERNIE LOWE, *apud* WEBER, 2005). Um objetivo mais amplo da Ecologia Industrial é o estabelecimento de um sistema industrial que circule, eventualmente, todos os materiais que usa e libere apenas uma pequena quantidade de rejeitos para o meio ambiente.

As primeiras ideias sobre a Ecologia Industrial provêm do universo da engenharia e datam do final da década de 1980 e início da década de 1990 (COSTA, 2002). A expressão provoca certa estranheza, a princípio, pois as atividades industriais, principalmente a partir dos anos 1970, sempre estiveram associadas à geração de poluentes e à degradação dos recursos naturais. Mas a Ecologia Industrial assume uma premissa distinta. Segundo ela, as

atividades industriais podem ser consideradas como ecossistemas, nos quais as etapas de produção equivalem a níveis tróficos e para os quais a promoção de reciclagem de materiais se torna um objetivo maior em direção a sistemas sustentáveis.

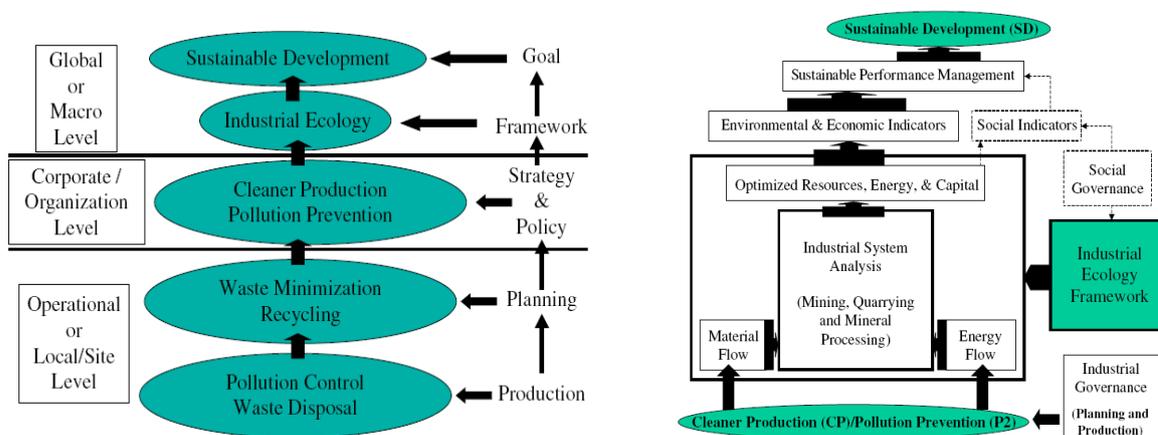
Analogamente aos ecossistemas naturais, os processos produtivos nos sistemas industriais consomem materiais e energia do meio ambiente, transformam esses materiais em bens de maior utilidade para as atividades humanas e rejeitam materiais e energia para o meio ambiente. Portanto, o “metabolismo industrial” seria o conjunto de processos físicos e químicos que converte, juntamente com o trabalho humano, matérias-primas em produtos e rejeitos. O metabolismo industrial pode ser identificado em diversos níveis de descrição, desde processos e empresas até regiões, países ou mesmo a economia global (COSTA, *op. cit.*).

A Ecologia Industrial constitui, em verdade, uma resposta ao impacto destrutivo dos sistemas industriais nos ecossistemas naturais, dos quais os primeiros dependem. Ela surge com princípios bem definidos ligados à integração de atividades produtivas e reciclagem de recursos. A rede de conexões que caracteriza os fluxos de energia e materiais – na qual um determinado nível trófico aproveita os rejeitos de outro nível, de forma que o ciclo de materiais do sistema ampliado tenda ao fechamento – serve como um modelo para os sistemas industriais na sua evolução tecnológica e organizacional. Ou seja, os modelos e as metas da Ecologia Industrial apontam para um modo de organização da economia com base na exploração sustentável dos recursos naturais (COSTA, *op. cit.*).

Embora não sejam novidade vários dos conceitos e metodologias incorporados pela Ecologia Industrial, tais como “Produção Mais Limpa” (*Cleaner Production*) e “Prevenção de Poluição” (*Pollution Prevention*), a sistematização de linhas de pesquisa em torno dela é bastante recente. Somente em 1997 foi lançada uma revista científica especializada, denominada *Journal of Industrial Ecology*, que trata especificamente de tais estudos. Em 2001, foi criada a *International Society for Industrial Ecology*, que reúne pesquisadores, empresas e estudantes com o objetivo de estabelecer e disseminar a Ecologia Industrial como conceito, disciplina e campo de estudos. Hoje, uma série de universidades em todo o mundo já oferece cursos de Ecologia Industrial (COSTA, *op. cit.*).

A Figura 6 mostra as relações entre alguns desses conceitos utilizados pela Ecologia Industrial, desde as atividades de produção até a busca do desenvolvimento sustentável, em escalas que variam do local ao global. Já a Figura 7 demonstra que, no arcabouço da Ecologia Industrial, há três fatores que precisam ser otimizados: recursos naturais, energia e capital. Como a indústria mineral se baseia na exploração dos primeiros e demanda os dois últimos, ela é bastante suscetível à Ecologia Industrial. Assim, o estabelecimento de um

conjunto de indicadores econômicos, ambientais e sociais (sendo os últimos o elo mais fraco da Ecologia Industrial) seria um importante passo para medir o desempenho do sistema de gestão da atividade em busca do desenvolvimento sustentável (BASU & ZYL, 2006).



Figuras 6 e 7 – Estrutura hierárquica dos conceitos ligados à Ecologia Industrial e aplicação de seu arcabouço na indústria mineral
 Fonte: BASU & ZYL, 2006, Figuras 2 e 3, p. 302.

No contexto global, a mineração pode ser vista como mais sustentável se as taxas de depleção das reservas conhecidas puderem ser reduzidas, dando tempo para que a pesquisa científica e a tecnologia desenvolvam materiais alternativos, aumentem o reaproveitamento dos recursos e a reciclagem de materiais e adotem técnicas mais limpas de produção. De fato, a concepção do ciclo de vida dos produtos, que os avalia “do berço ao túmulo” (*from cradle to grave*), busca maximizar a recuperação e o reuso de materiais para que estejam disponíveis eternamente para aproveitamento humano, e não desperdiçados em forma de aterros, bacias de rejeitos ou poluentes (VAN BERKEL, 2000).

Assim, como a melhor forma de tornar a mineração mais sustentável desde o início está na fase de planejamento, mais do que nas etapas de operação e de descomissionamento, um projeto de sustentabilidade deveria incluir: um arcabouço de desenho e operação consistentes e integrados para o pensar sustentável; uma definição inicial do problema em termos de sustentabilidade, com um olho no contexto local; o oferecimento de alternativas sustentáveis; a avaliação dessas alternativas seguindo a tripla linha de base, em especial a dimensão social; o envolvimento dos *stakeholders* na fixação de objetivos nesse sentido e a consideração do ciclo de vida e das interações do sistema (McLELLAN *et al.*, 2009; CORDER *et al.*, 2010).

Para tratar dos aspectos socioeconômicos da mineração, uma boa estratégia seria (EPPS, 1997): pesquisar as percepções da comunidade quanto ao desenvolvimento da mina; prever os prováveis efeitos desse desenvolvimento no ambiente comunitário (nas

maneiras de viver, relacionamentos, comportamentos e resiliência social); identificar os possíveis efeitos do projeto nos campos religioso e histórico das maneiras de viver da comunidade; determinar a participação provável de trabalhadores locais no projeto; avaliar se haverá necessidade de relocação de pessoas em decorrência da mineração; determinar se haverá potencial para conflito social; calcular o custo econômico da proteção dos valores culturais da comunidade e identificar antecipadamente os benefícios e incômodos a serem gerados para ela.

A questão é que pouca atenção tem sido dada na literatura às minas propriamente ditas e à determinação do papel mais adequado das empresas. Em geral, os assuntos-chave ambientais e socioeconômicos da indústria mineral não são analisados, tampouco explicadas a contento as medidas que a mineração deveria adotar para dar cunho prático ao desenvolvimento sustentável. Daí, algumas maneiras pelas quais as empresas poderiam rumar nesse sentido seriam a melhoria no planejamento e na gestão ambiental, a implantação de tecnologias mais limpas, a consideração dos interesses específicos das comunidades e dos *stakeholders* e o investimento na formação profissional, em treinamentos e em parcerias de sustentabilidade com atores locais (HILSON & MURK, 2000). Só que tudo isso demanda investimentos.

Entre 1973 e 1999, a indústria mineral obteve uma taxa real de retorno de capital de apenas 5%, contra a média de 8% das indústrias de recursos (agricultura, silvicultura, pesca etc.) (HUMPHREYS, 2001). Apesar desse baixo valor, e analisando o questionamento se a indústria mineral seria capaz de “sustentar o desenvolvimento sustentável”, o autor demonstra que o aumento dos custos sociais e ambientais foi mais do que compensado pelo aumento da produtividade da indústria mineral. Em certos casos, a “ecoeficiência” caminha de mãos dadas com esse aumento da produtividade, promovendo situações do tipo “ganha-ganha” (*win-win*), em que se evita a necessidade de fazer escolhas incompatíveis (*trade-offs*) entre o que é bom para os negócios e o que é bom para o meio ambiente (HUMPHREYS, *op. cit.*).

Como exemplos dessas situações, o autor lembra que o aproveitamento de minérios de menor teor gera menos rejeito e menores custos de disposição e impacto ambiental. Da mesma forma, a melhor eficiência energética implica menores custos operacionais, emissões de carbono e contribuição para o efeito estufa. Pode-se acrescentar que idêntico raciocínio é válido para melhorar a eficiência hídrica, com maior recirculação de água. Mas nem todos os gastos em matéria socioambiental implicam menores custos econômicos, pois muitos deles correspondem apenas à internalização de custos que antes eram suportados pela sociedade, como poluição do ar e da água e degradação da paisagem (HUMPHREYS, *op. cit.*), além de outros impactos nas comunidades, como apontam alguns estudos de caso.

1.4.2 Estudos de caso

Ao analisar as interações da atividade mineral em sua região de inserção, em diferentes épocas e contextos, incluindo os efeitos que as empresas vêm provocando nas comunidades, as críticas que delas vêm recebendo e as ações que vêm adotando em prol da sustentabilidade, alguns pesquisadores têm dado importante contribuição para a análise da mineração sustentável. Neste item, são revistos estudos de caso realizados no atual milênio, por ordem cronológica, que revelam o que os autores, sobretudo nacionais, vêm pensando sobre o tema.

Os estudos de caso datados de 2011 integram a recente publicação “Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: Grandes Minas”, advinda de seminário realizado em Brasília/DF nos dias 30/11 e 01/12/2011, promovido pela Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Ministério de Minas e Energia (SGM/MME) e pelo Centro de Tecnologia Mineral do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (CETEM, 2011).

Newbold (2003) analisa as consequências sociais da mineração na região de Antofagasta, a capital minerária do Chile, que, durante 150 anos, vem tendo seu desenvolvimento balizado pelo setor mineral. A autora ressalta que, desde o século XIX, a região era famosa pela produção de nitrato, que se processava em completa dependência das companhias mineradoras, as quais se responsabilizavam por toda a infraestrutura e conduziam paternalisticamente a vida dos trabalhadores mineiros e de suas famílias. Isso, segundo a autora, constituiu uma barreira para a sustentabilidade e o sucesso futuro da região, pois, com o declínio da atividade, muitas das cidades mineradoras foram abandonadas, com consequências devastadoras.

A autora afirma que hoje a região se destaca novamente, tendo sido responsável, em 1999, por 25% a 30% das exportações do país, desta vez em razão da mineração de cobre. Ela ressalta que apenas um pequeno percentual do valor produzido retorna à região, o que é insuficiente para compensar o esgotamento de seus recursos minerais, estando em estudo alternativas de crédito, como levado a efeito em Papua Nova Guiné. Todavia, em razão do desenvolvimento de uma série de trabalhos voluntários de caráter social, já há um espírito comunitário de que aquela região do Chile não é mais um lócus apenas para trabalhar, como ocorria no ciclo anterior, mas também para viver, o que é essencial na condução das políticas rumo a um futuro sustentável.

Silva & Drummond (2005) investigam os impactos socioambientais da implantação de grandes empresas minerometálicas no Estado do Pará a partir da década de 1980: Vale, que explora ferro e manganês, entre outros, em Carajás, Município de Parauapebas; Mineração Rio do Norte (MRN), que extrai bauxita metalúrgica no rio Trombetas, em

Oriximiná; e Alumínio Brasileiro S/A (ALBRÁS), que produz alumínio primário em Barcarena. Os autores também analisam a potencial contribuição da certificação socioambiental dessas companhias para o desenvolvimento sustentável dos municípios da região e a influência do órgão ambiental nesse processo.

A partir da análise de alguns indicadores, principalmente do IDH, os autores comprovam que o processo de certificação é positivo para o desempenho das empresas e que os municípios-sedes também são beneficiados em aspectos socioeconômicos. Todavia, boa parte das mazelas desse crescimento é absorvida pelos municípios do entorno, que convivem com elevados índices de indigência, pobreza e exclusão, superiores até à média dos municípios paraenses. Mesmo nos municípios-sedes, verifica-se uma profunda desigualdade na distribuição de renda, muito superior à média dos municípios do estado. Os autores concluem que a atividade minerária é concentradora de renda e ainda pouco capaz de estender seus benefícios socioeconômicos para o entorno.

Haddad (2006), em estudo contratado pelo IBRAM, analisa, entre outros aspectos, o que denomina “um processo de desconcentração concentrada” da economia brasileira a partir da década de 1970. Segundo o autor, mesmo com uma marcada redução dos desequilíbrios entre as cinco macrorregiões brasileiras, aprofundam-se os desequilíbrios entre microrregiões e municípios, observando-se ilhas de áreas ou mercados em expansão, como a da Província Mineral de Carajás, em meio a áreas economicamente deprimidas ou em decadência.

O autor ressalta que, para algumas unidades da Federação, a importância da mineração no processo de crescimento é sensível e inquestionável, tanto entre aquelas com longa tradição na economia do setor – Minas Gerais, por exemplo – quanto entre aquelas com evolução mais recente de exploração de seus recursos minerais – como o Pará. Todavia, para que as novas oportunidades geradas pela mineração em áreas deprimidas possam se concretizar, é condição indispensável que as lideranças locais se mobilizem para conceber e implementar experiências de desenvolvimento endógeno. O grau de capacidade endógena depende de fatores como educação, saúde, longevidade e participação das comunidades locais na gestão dos municípios, bem como de sua capacidade financeira e gerencial.

O autor conclui, afirmando que as políticas sociais compensatórias para os municípios nordestinos (aposentadoria rural, bolsa-família, sistema assistencial, fundo de participação de municípios, cota-parte livre do ICMS, fundos especiais de educação e saúde etc.), ainda que indispensáveis, não têm capacidade de reverter as distâncias abissais que os separam dos municípios desenvolvidos do Centro-Sul do País. Se as lideranças políticas e

comunitárias locais não se organizarem e se mobilizarem para o aproveitamento das amplas oportunidades que surgem em função dos projetos de investimento em mineração, todas as estimativas de seus benefícios potenciais poderão se frustrar ao longo do tempo, à medida que esses projetos caminharem para o fim de sua vida econômica útil.

Cabral (2006), ao avaliar os empreendimentos da Vale em Carajás e Itabira, afirma que, focadas no gerenciamento ambiental, assim como na proteção ambiental, as ações desenvolvidas pela empresa estão longe de seguir padrões de sustentabilidade, o que suporia uma transformação das estruturas e padrões que definem a produção e consumo mundial de minério, o que seria incompatível com a lógica econômica de crescimento e obtenção de lucro, inerente à empresa, por sua condição de empresa capitalista. A autora conclui que as ações ambientais desenvolvidas pela Vale têm caráter não sustentável, porque ratificam um padrão de produção e consumo que potencializa a crise ambiental.

Fernandes *et al.* (2007b, 2011a), ao analisarem a grande mina de ouro de Crixás/GO, esperavam encontrar um município com robusto desenvolvimento socioeconômico em decorrência da mineração, a única atividade econômica relevante na região, além da criação de gado. No entanto, após mais de uma década de operação ininterrupta, a atividade não trouxe indicadores sociais e econômicos que caracterizassem uma elevação da qualidade de vida da população. A ação social da Mineração Serra Geral, uma *joint venture* dos grupos *Anglo American* e *Kinross*, tinha cunho assistencialista. Além disso, apesar de trazer novos empregos e renda para o município, a contrapartida das receitas geradas pela mineração, principalmente no que tange à CFEM, não chegava a 10% da receita municipal anual.

Enríquez (2008) estuda os quinze maiores municípios mineradores brasileiros em arrecadação de CFEM, além de 35 – que não recebem CFEM – situados nos entornos deles e outros quatro canadenses, com o propósito de fundamentar análises comparativas, buscando responder à indagação se a atividade extrativa mineral de larga escala é maldição ou dádiva para o processo de desenvolvimento sustentável de municípios de base minerária no Brasil. A partir de alguns indicadores ambientais, econômicos, sociais e de governança, a autora compara a trajetória dos municípios mineradores brasileiros nas duas últimas décadas com a dos seus entornos não mineradores.

A própria autora reconhece que os indicadores ambientais utilizados (existência ou não de legislação ambiental no município, existência ou não de secretaria municipal de meio ambiente, dispêndios municipais com meio ambiente e área desmatada – neste caso, só para municípios da Amazônia Legal) eram ainda muito precários e não permitiam estabelecer um quadro fidedigno da situação ambiental do município. Como indicadores

econômicos, foram usados: PIB, PIB *per capita* e finanças municipais; como sociais: IDHM, percentual de pobreza, índice de Gini, população total, população ocupada, nº de anos de estudo, taxa de analfabetismo e principais incidências de doenças; e como indicadores de governança: prestação orçamentária, nº de funcionários públicos por habitante e padrão de gasto público.

A autora parte da hipótese de que, na realidade dos municípios brasileiros de base mineradora, a dimensão ambiental não é o mais grave problema para o desenvolvimento, pela já existência de importantes marcos regulatórios, mas sim a dimensão socioeconômica, em que não há o mesmo tratamento e para a qual a CFEM, por destinar ao município 65% da arrecadação, pode ser um importante instrumento na busca da equidade intra e intergeracional. Sem mecanismos indutores das políticas públicas, contudo, a dinâmica socioeconômica do livre mercado tende a favorecer os atores já em vantagem. Essa situação é de particular importância para o Brasil, país em que a mineração vem se expandindo para áreas deprimidas socioeconomicamente.

Os resultados da pesquisa da autora demonstram que a pressão do mercado internacional e os marcos regulatórios ambientais têm contribuído para o surgimento de uma atividade mineradora mais responsável com a dimensão ambiental do desenvolvimento. Verifica-se, ainda, que a mineração é um importante fator de crescimento econômico e de estímulo ao desenvolvimento do capital humano dos municípios de base minerária, o que contraria vários estudos sobre o tema que enfocam os países mineradores, muito embora no Brasil haja um viés que faz com que a intensidade desses efeitos varie fortemente de acordo com a região geográfica do empreendimento minerário.

Por fim, a autora constata que a mineração, por si só, não resolve automaticamente dois desafios do processo de desenvolvimento sustentável: o de geração de emprego e o de garantias de equidade na distribuição de benefícios entre as gerações. A conclusão é que a CFEM é um importante instrumento econômico de que dispõem os municípios brasileiros de base mineradora, mas o seu bom uso requer certas condições institucionais favoráveis para que os municípios mineradores não caiam na “armadilha do caixa único” e percam a possibilidade de diversificação produtiva e de equidade intergeracional.

Wei & Jie (2010) analisam os problemas das cidades mineradoras chinesas de carvão mineral, minério de ferro, petróleo e metais não ferrosos. Segundo eles, os conflitos entre as cidades mineradoras e as empresas de mineração, que não foram tratados corretamente ao longo dos anos, são a razão principal dos problemas das primeiras. Em geral, embora a situação das cidades que exploram petróleo e minério de ferro seja um pouco melhor, o nível de desenvolvimento econômico das cidades mineradoras é mais baixo que a média,

sendo que a defasagem em relação às não mineradoras só aumenta, pela competição doméstica e internacional. Os autores concluem, advogando o investimento das rendas geradas pela mineração na substituição gradativa da atividade econômica por outras não minerais.

Trindade (2011) demonstra que o atual ciclo econômico centrado na extração e exportação mineral por que vem passando a região de Parauapebas/PA a transformou rapidamente, com taxas médias anuais de crescimento demográfico em torno de 8% e ritmo também acelerado de crescimento do PIB e das condições de empregabilidade e geração de postos de trabalho. Contudo, a legislação tributária pátria vem sendo bastante desvantajosa para o Pará, razão pela qual o autor propõe sua reformulação, bem como o planejamento do desenvolvimento local e microrregional a partir do uso mais apropriado das rendas minerais, incluindo a constituição de um fundo municipal e de outras instituições voltadas para o desenvolvimento.

Da mesma forma, Cabral *et al.* (2011) analisam as condições socioeconômicas do Município de Canaã dos Carajás/PA, desde antes da exploração da mina de cobre de Sossego, da Vale, mostrando as transformações estruturais por que passou na última década, “do leite ao cobre”. Entre tais mudanças, destacam-se o significativo incremento nas finanças públicas pelas rendas minerais, a concentração de renda, o inchaço populacional e o deslocamento da base produtiva rural de atividades agropecuárias para o setor de comércio e serviços urbanos. Embora tenha sido verificada expressiva melhoria nos índices de emprego, renda, educação e saúde, de acordo com os dados oficiais, os relatos dos moradores entrevistados indicam ainda não ter sido possível conciliar mineração e desenvolvimento sustentável.

Fernandes *et al.* (2011b) afirmam que os municípios mineradores do Semiárido brasileiro deveriam ter uma forte dinâmica populacional, um PIB em expansão e expressivos investimentos em educação e saúde. Todavia, em face dos indicadores que os autores analisam, embora sem levantamento de campo e sem a análise das questões ambientais, mas com base em dez grandes minas localizadas na Bahia, Paraíba e Minas Gerais, verifica-se que os municípios em que elas se localizam não se sobressaem, estando dentro da faixa de carência social e econômica que caracteriza o Semiárido. Ou seja, essas minerações, na prática, não contribuem para a melhoria dos índices socioeconômicos dos municípios em que se inserem, estando ainda muito longe de um padrão de justiça socioambiental.

Ao analisarem a busca pela responsabilidade socioambiental da Vale em Itabira/MG, Tubino *et al.* (2011) detalham as eras “mãe Vale” e “madrasta Vale”, com ênfase no período

de licenciamento ambiental corretivo da empresa, após sua privatização, em 1997, bem como na etapa posterior, que se estende até os dias atuais. Os autores afirmam que nem todas as dezenas de condicionantes fixadas no licenciamento ambiental foram cumpridas e ressaltam certo “afrouxamento” na fiscalização das ações da empresa no pós-licenciamento por parte dos órgãos ambientais estadual e municipal e da própria sociedade civil. Essa última questão também já havia sido apontada por este autor em trabalhos anteriores (VIANA, 2005, 2007, 2009a, 2011; VIANA & BURSZTYN, 2010).

Preocupado com a perspectiva de que a expansão das atividades mínero-siderúrgicas em Congonhas/MG represente apenas mais do mesmo, Milanez (2011) registra que a comparação dos dados socioeconômicos daquele município, no qual a mineração tem o maior peso, com os demais da região indica que a opção pela especialização em atividades mineradoras não garante um desenvolvimento local de melhor qualidade. Além disso, Congonhas é percebida como uma cidade suja, devido ao material particulado emitido pelas mineradoras, o que prejudica as atividades turísticas. O autor resalta também os conflitos da empresa mineradora – a Companhia Siderúrgica Nacional – com duas comunidades locais, na primeira em razão da poeira e barulho e, na segunda, da contaminação de seu manancial de abastecimento.

Pinto *et al.* (2011), ao analisarem o pólo produtor de fosfato e nióbio do País, em Tapira e Araxá/MG, conduzido pela Vale e pela Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração (CBMM), mostram existir um nível de aceitação superior a 90% da atividade mineral pelas comunidades, apesar de alguns episódios de manifestação de oposição, que não caracterizam, contudo, um antagonismo sistemático a ela. Mas as realidades dos dois municípios são bem distintas: enquanto Araxá é menos dependente economicamente da mineração, por sua tradição de cultura e lazer ligada às águas termais e radioativas e ao complexo turístico do Barreiro, Tapira dela depende econômica, social e culturalmente, com o agravante de ainda não ter um projeto de desenvolvimento local sustentável para a etapa pós-exaustão.

Strauch *et al.* (2011) demonstram a importância das duas empresas de mineração (Votorantim Metais e *Anglo American*) atuantes em Niquelândia/GO, as quais têm provocado, contudo, pouca diversificação da economia local, com uma concentração excessiva de prestação de serviços para elas. Isso ocorre, a despeito da vasta extensão territorial do município e de seu bom potencial para a agropecuária, em razão dos solos férteis, e para o turismo ecológico e religioso, devido à abundância de recursos naturais e ao reservatório de Serra da Mesa, bem como às tradições católicas da comunidade de Muquém. Os autores defendem, também, a melhoria da infraestrutura de transportes,

turismo e lazer, como forma de reduzir gradativamente a dependência do município em relação às atividades mineradoras.

Silva-Sánchez & Sánchez (2011), ao analisarem as diferentes visões sobre o papel da mineração no desenvolvimento de Cajati/SP, apontam que, na opinião dos movimentos sociais ou ambientalistas, a grande mineração não só é causa de impactos ambientais significativos, mas também origina desequilíbrios sociais. Já a opinião das comunidades locais depende de sua relação com a empresa: trabalhadores e fornecedores de serviços a encaram de modo distinto daqueles que não mantêm uma relação direta com ela ou dos que se veem afetados por suas atividades. No caso estudado, a geração de emprego para trabalhadores locais é a maior reivindicação, mas ela nem sempre é atendida, por falta de qualificação de pessoal. Esses dois últimos aspectos também foram verificados nas entrevistas realizadas no âmbito desta tese.

Ainda a esse respeito, os autores relembram algumas conclusões do *IIED*: “Poucos temas apresentam um maior desafio do que a relação entre as companhias mineradoras e as comunidades locais. O legado de abuso e de desconfiança é claro. [...] Uma nova relação está começando a emergir, baseada no reconhecimento dos direitos das comunidades e na necessidade da participação delas na tomada de decisões. Além disso, as novas iniciativas procuram evitar que as companhias assumam as funções e responsabilidades do governo, mas procuram focar a melhoria da capacidade governamental e de outras instituições locais para distribuir os benefícios derivados da mineração a longo prazo” (*IIED*, 2002, p. 8, *apud* SILVA-SÁNCHEZ & SÁNCHEZ, 2011, p. 192).

Castilhos & Fernandes (2011) discutem os indicadores econômicos e sociais e os impactos e desafios ambientais da mineração de carvão na região carbonífera sul catarinense. Embora a União e as mineradoras tenham sido condenadas pela Justiça à recuperação ambiental de toda a área, isso ainda não ocorreu, dada a complexidade tecnológica e os vultosos investimentos exigidos para tal. Os impactos ambientais das áreas mineradas continuam presentes, em especial nos recursos hídricos locais, que chegam a apresentar pH em torno de três, ou seja, bastante ácidos, totalmente desfavoráveis à biota. Assim, a expectativa de crescimento da participação do carvão mineral na matriz energética nacional nos próximos anos coloca em xeque a viabilidade do desenvolvimento sustentável na região.

Souza *et al.* (2011) apontam que Paracatu/MG possui tradição na extração de ouro junto ao núcleo urbano, inicialmente pelos garimpeiros e, atualmente, pela empresa *Kinross*, além de zinco, explorado pela Votorantim Metais Zinco (VMZ) em Morro Agudo, na área rural, que foram fundamentais para o desenvolvimento do município. Hoje, em face de sua

localização junto à BR-040 e a pouco mais de 200 km de Brasília, os setores de agropecuária e de serviços já respondem por quase 60% do PIB local, reduzindo-se bastante a participação do setor industrial, em que se inclui a mineração. Mas a mineração atual de ouro não se faz sem conflitos, que são, principalmente, de ordem fundiária, em razão do grande volume de material mobilizado e, por efeito, das dimensões da mina e das barragens de rejeitos.

Rodrigues Filho & Viana (2011) também se preocupam com a efetividade das ações de gestão socioambiental da VMZ na mineração de zinco em Vazante/MG, aferindo a percepção da comunidade local acerca dessa questão. Entre as conclusões da pesquisa, ressalta o fato de que muitos entrevistados consideram a empresa como “a mãe da cidade”, não só por ela gerar renda e empregos, mas também por assumir outros papéis, geralmente em parceria com a prefeitura, tais como ajudar em obras e eventos e desenvolver projetos sociais. Apesar desses benefícios, contudo, metade dos entrevistados tem uma imagem negativa da mineração e mais da metade conhece os impactos negativos por ela causados, como a redução das águas pelo bombeamento, a poluição das águas e a proliferação de dolinas.

Sob uma perspectiva bem diferente das anteriores, uma vez que analisam um empreendimento minerário em plena implantação, Becker & Pereira (2011) chamam a atenção para o fato de que, ao se instalarem em regiões periféricas do Brasil, grandes empresas geram conflitos advindos do contraste entre o valor de uso que as comunidades locais e tradicionais fazem do território e o valor de troca que as empresas buscam. Assim, os habitantes dessa região perdem, em grande medida, o poder de regência do território, isto é, o poder de governar, administrar, regular e conduzir seus próprios negócios, dentre eles, o uso do espaço. E, sob o imperativo da economia globalizada, as desigualdades regionais e as injustiças socioambientais tendem a se aprofundar.

Ao analisarem o histórico de implantação do Projeto Minas-Rio, da *Anglo American*, em Conceição do Mato Dentro/MG, as autoras mostram como se dá a transformação da expectativa daqueles que, ao invés de vislumbrarem uma cidade turística – com ênfase no ecoturismo, idealizado por plano diretor local elaborado de forma endógena, e propiciado pela concessão, pela *UNESCO*, do diploma de Reserva da Biosfera à Serra do Espinhaço e pela implantação do Projeto Estrada Real, do Governo de Minas Gerais –, passam a vislumbrar uma cidade minerária, idealizada de forma exógena por uma grande companhia multinacional, com o apoio do estado. Assim, com as conhecidas externalidades negativas da mineração, a atividade de ecoturismo fica prejudicada em sua essência.

Nas entrevistas realizadas junto às comunidades afetadas, as autoras relatam as reclamações quanto ao aumento dos preços das mercadorias e dos serviços, em especial das terras, imóveis e aluguéis. Outros grandes incômodos dizem respeito ao aumento da movimentação de pessoas e veículos e, por efeito, do barulho, afetando o modo de viver dessas comunidades. As autoras chegam a afirmar que, em face da negligência dos agentes públicos na promoção de soluções para essas questões, poderá ocorrer um custo político para o País, com a perda de credibilidade das instituições públicas e a eventual demanda dos atingidos por um órgão internacional, como meio de solução de seus problemas.

1.4.3 Conflitos e outras restrições

Tomando por base os estudos de caso anteriores, em especial o último, evidencia-se que uma mineração sustentável é também aquela que não dá ensejo a conflitos socioambientais significativos e não sofre outras restrições de qualquer espécie, que possam inviabilizar ou tornar muito dispendiosa a continuidade das atividades no curto, médio ou longo prazo. Assim, a inexistência de conflitos e outras restrições à atividade minerária é pressuposto primordial de sua sustentabilidade; é condição necessária, embora não suficiente, para que ela se desenvolva ao longo dos anos e possa proporcionar às partes envolvidas os benefícios que dela se esperam. Por essa razão, e em vista de alguns indicadores estarem relacionados ao tema, considera-se pertinente uma discussão teórica sobre conflitos, o que se faz adiante.

Cada tipo de sociedade tem seus conflitos, bem como suas formas de encaminhamento. A noção comum de conflito em nossa sociedade atual é negativa, ou seja, é algo que deve ser evitado, é um sinônimo de problema. O que ocorre é que, na cultura judaico-cristã, somos educados a gostar daquilo que é igual, sendo o dissenso sempre refugado, como uma “ameaça ao sagrado”, razão pela qual a sociedade entende o conflito como algo pejorativo e desconfortável. Todavia, a divergência não é intrinsecamente negativa, e muitos consideram que, na prática, nosso pensamento evolui apenas se existirem obstáculos (conflitos) a serem vencidos (NASCIMENTO, 2001 e notas de aula). São do autor citado, onde não mencionada a fonte, as observações dos parágrafos seguintes.

Talvez a melhor análise do conceito de conflito se encontre em Georg Simmel, que o definiu como constituinte das relações sociais, uma das formas centrais de sociação, um meio de solucionar dualismos divergentes e alcançar certa unidade, numa positividade não mais estrutural de certa sociedade, mas situacional geral. A partir dele se definem as normas, que fazem com que o conflito não tenha tendência só à mudança ou à ruptura, mas

também a assegurar a continuidade social. Assim, para Simmel, o conflito é intrínseco e bom, é fator de coesão social; enquanto houver gente, haverá conflitos, pois à medida que alguns se resolvem, outros aparecem.

O conflito também é visto como a tensão entre indivíduos interdependentes que buscam satisfazer interesses ou objetivos percebidos como incompatíveis. Ele ocorre quando dois ou mais atores não estão de acordo quanto à distribuição de recursos materiais ou simbólicos e atuam com base nessas incompatibilidades percebidas. Para que o conflito ocorra, é necessário que pelo menos um dos atores o perceba como tal. O conflito pode ser manifesto (o explícito) ou latente (o ainda não deflagrado) e pode já estar concluído (ter cumprido todas as etapas) ou em andamento (sem ainda um ciclo completo). Seu ápice ocorre no período de crise, momento em que a dinâmica de oposição e controvérsia se expressa numa escalada de tensões elevadas, acompanhada, às vezes, de violência, embora também possa haver conflito sem crise.

Já os conflitos socioambientais são as tensões (latentes ou explícitas) provocadas pela divergência (real ou percebida) de valores ou interesses incompatíveis (materiais ou simbólicos) entre pessoas ou grupos sociais, cuja causa predominante (tangível ou intangível) é de ordem socioambiental. Causa de ordem socioambiental é aquela originada da relação das pessoas ou grupos sociais com o meio em que vivem, incluindo acesso, controle e uso de recursos naturais, nos casos que impliquem degradação desses recursos por uso excessivo, poluição ou perda de espaço vital. Note-se que as incompatibilidades entre os atores, geradoras do conflito, podem ser reais (ou seja, são cientificamente comprováveis) ou percebidas (ou seja, dependentes da forma como elas são captadas pelos atores).

Os conflitos socioambientais englobam três dimensões básicas: o mundo biofísico e seus múltiplos ciclos naturais, o mundo humano e suas estruturas sociais, e o relacionamento dinâmico e interdependente entre esses dois mundos. Eles também podem ser classificados em três tipologias: conflitos em torno do controle dos recursos naturais (segundo as dimensões política, social e jurídica), conflitos em torno dos impactos socioambientais gerados pela ação humana (resultantes da contaminação do meio ambiente, do esgotamento dos recursos naturais e da degradação dos ecossistemas) e, por fim, conflitos em torno do uso dos conhecimentos ambientais (envolvendo seu controle formal, a percepção de riscos e aqueles relativos a lugares sagrados) (LITTLE, 2001).

As características mais relevantes dos conflitos socioambientais são: complexidade e interdependência (dos recursos naturais e grupos sociais), especificidade (cada caso é um caso), continuidade e evolução (perpetua-se e se modifica com o tempo), amplitude de

cenário (chegando a atingir o nível global), necessidade de informação (nem sempre disponível), incerteza científica (dadas as inúmeras variáveis socioambientais), interesses difusos (trata-se de bens indisponíveis) e não representados (como as gerações futuras), multiplicidade de atores (várias instâncias de decisão) etc. Há cinco principais formas de lidar com os conflitos (BARBANTI JR., 2002): (1) fuga, (2) submissão, (3) reforma gradual, (4) confronto violento e (5) confronto não violento (*satyagraha*, segundo Mahatma Gandhi).

Como não podia deixar de ser, tampouco há consenso entre os estudiosos do conflito quanto à sua classificação como ambiental, social ou socioambiental. A maioria o analisa numa perspectiva ampla, conceituando-o como uma disputa entre grupos sociais derivada dos distintos tipos de relação que eles mantêm com seu meio natural (LITTLE, *op. cit.*). Mas há quem afirme que o conflito ambiental é só aquele causado pela escassez de recursos, isto é, o produzido pela perturbação antrópica na taxa de regeneração normal do ambiente, provocando ao menos um dos três tipos de degradação dos recursos renováveis – uso excessivo, poluição ou perda de espaço vital (LIBISZEWSKI, 1992). Assim, numa análise mais restritiva, os recursos não renováveis, como os minerais, não produziram conflitos ambientais.

A literatura internacional sobre conflitos ambientais é riquíssima, com centenas de artigos dedicados à sua análise e resolução, em especial nos casos em que a disputa por recursos naturais – entre os quais, os minerais, sobretudo petróleo, metais nobres e pedras preciosas – gera conflitos violentos, que podem chegar a rebeliões e guerras civis, como foi – e ainda é – comum em países em desenvolvimento, principalmente da África. Esse tema é, de fato, instigante, e sua análise detalhada daria ensejo, por certo, a uma nova tese. Em resumo, deve-se registrar que as principais teorias das causas desses conflitos fundam-se na ganância oportunística dos rebeldes ou grupos separatistas (*greed*) ou na busca de identidade ou de justiça na superação dos ressentimentos entre grupos sociais (*grievance*).

Um dos melhores registros na literatura sobre conflitos ambientais é Hagmann (2005). O artigo, do qual foram traduzidos e resumidos os parágrafos seguintes, faz um inventário das contradições sobre as causas ambientais dos conflitos violentos, contradições que ocorrem desde o início dos anos 1990, com uma revisão dos trabalhos-chave sobre esse tema, tratados indistintamente como de “segurança ambiental” (*environmental security*) ou “ecoviolência” (*eco-violence*). Segundo o autor, é difícil fazer uma apresentação coerente da literatura sobre conflitos ambientais, devido às suas divergentes abordagens conceituais, metodologias e níveis de análise. Adicionada a essa dificuldade, ocorre uma divisão da literatura em subtemas específicos, tais como conflitos fundiários, sobre águas ou sobre recursos minerais.

A escola de conflito ambiental tem seu início marcado pelo desenvolvimento conceitual da segurança ambiental como um novo tema nos estudos de relações internacionais, mediante autores como Arthur Westing e outros, que, desde meados da década de 1980, pretendiam o alargamento do pensamento sobre segurança convencional com a inclusão de outros temas, tais como as mudanças ambientais e a depleção dos recursos naturais, o que mobilizou atores políticos e a academia. No início dos anos 1990, emergiram diversas contribuições de evidências empíricas de conflito ambiental, com base em inúmeros estudos de caso, fazendo a ligação entre escassez e degradação ambiental e conflitos nacionais e internacionais nos países em desenvolvimento.

Dois grupos de pesquisa, então, constituíram a vanguarda dos esforços para demonstrar e tipificar os mecanismos causais entre a escassez de recursos e a violência física: os pesquisadores da Universidade de Toronto, dirigida por Thomas Homer-Dixon, geralmente referidos como o “Grupo de Toronto” (incluindo ainda, entre outros, Marc Levy, Daniel Schwartz e Tom Deligiannis); e os estudiosos do *Environmental and Conflict Project (ENCOP)*, do Instituto Federal de Tecnologia da Suíça, em Zurique, e da Fundação para a Paz, da Suíça, em Berna (incluindo, entre outros, Günther Baechler, Volker Böge, Stefan Klötzli, Stephan Libiszewski e Kurt Spillmann).

Os dois grupos usavam terminologias e conceitos diferentes, mas ambos objetivavam revelar, empiricamente, como e sob que circunstâncias a escassez de recursos naturais causava conflitos armados. A análise focava principalmente os recursos renováveis que são chave para a produção de alimentos, tais como terras agricultáveis, água doce e florestas. Ambos os projetos trabalhavam exclusivamente à base de estudos de caso *ex-post*, em que a escassez ambiental tinha levado, de fato, ao conflito. Consequentemente, ambos definiam as tipologias de conflito e teorizavam sobre os processos sociopolíticos que levavam aos conflitos violentos.

O Grupo de Toronto reconhecia que a escassez ambiental raramente contribui de forma direta para o conflito entre Estados. De modo inverso, suas conclusões permaneciam absolutamente determinísticas, pois algumas consequências negativas, como empobrecimento, deslocamento populacional ou enfraquecimento do Estado, estariam associadas à escassez ambiental. Esses efeitos sociais criariam e reforçariam a instabilidade. Sob certas circunstâncias, isso levaria a uma ação coletiva violenta. Daí, três tipos principais de conflitos armados emergiriam da escassez ambiental, a saber: conflitos de simples escassez, de identidade de grupo e de privação relativa de grupos de menor *status*. Um quarto tipo seria aquele resultante do crescimento populacional e da distribuição desigual de recursos.

Já o *ENCOP*, por sua vez, visualizava sete conflitos ambientais estereotipados: conflitos etnopolíticos, conflitos centro-periferia, conflitos resultantes de migração regional ou deslocamento populacional, conflitos de migrações transfronteiriças, conflitos de causas demográficas, conflitos de bacias hidrográficas internacionais e conflitos internacionais originados de fontes distantes devido à exploração neocolonialista de recursos.

A iniciativa de pesquisa que se seguiu inspirou-se na crítica teórica e metodológica do Grupo de Toronto e, em menor grau, do *ENCOP*, por parte, principalmente, de alguns pesquisadores associados ao Instituto Internacional de Pesquisa da Paz (*PRIO*), de Oslo/Noruega, entre os quais Nils Gleditsch, Bjorn Sverdrup, Wenche Hauge, Tanja Ellingsen e Indra de Soysa. Esse grupo heterogêneo de estudiosos forneceu um quadro mais claro das distribuições de frequências geográficas e diacrônicas dos casos de conflito ambiental, permitindo ponderar a importância relativa das diversas variáveis e, daí, refinar os modelos de conflito existentes. Novas variáveis ecológicas e sociopolíticas foram incluídas nos estudos, que focavam em recursos naturais renováveis e não-renováveis.

Todavia, certas conclusões dos grupos de pesquisa foram desafiadas, com destaque para o alegado determinismo entre a escassez de recursos e os conflitos violentos. Assim, após analisar em detalhe as eventuais falhas de cada grupo de pesquisa, e como abordagem alternativa, o autor propõe a alteração de conflitos induzidos pelo ambiente para conflitos sobre o uso de recursos naturais, requerendo três mudanças analíticas:

1) a não pressuposição de que a escassez de recursos ou a degradação ambiental predispõem conflitos violentos (o uso de recursos insere-se nas relações cooperativas e conflitivas entre diferentes grupos de usuários, cujas estratégias de manejo de recursos e práticas de manejo de conflitos devem ser pesquisadas);

2) o reconhecimento de que a análise dos padrões de uso dos recursos e dos conflitos requer um profundo entendimento das instituições que moldam as regras e os direitos de uso dos recursos (diferentes níveis de governança ambiental local, nacional e internacional devem ser incorporados na análise dos conflitos de uso dos recursos, com especial atenção à sobreposição de regras modernas e costumeiras de manejo de recursos e conflitos nos países em desenvolvimento);

3) a necessidade da mudança de uma análise puramente objetivista para uma que leve em consideração as intenções, os significados e a lógica para a ação dos grupos locais (dedicar maior interesse às razões dos atores nos conflitos de uso de recursos é também uma pré-condição para formular estratégias de transformação de conflitos).

O artigo conclui com um apelo à paz e aos estudiosos dos conflitos para que questionem o conceito de conflito ambiental, pois ele representa uma estratégia de pesquisa inapropriada na busca do entendimento das interações homem/Natureza.

De qualquer forma, a maioria dos conflitos socioambientais entre grupos de interesse distintos permanece latente, até que, uma vez deflagrados, eles possam ser reconhecidos (ou não) pelo Poder Público ou por entidades da sociedade civil organizada. No Brasil, não é comum o governo fazer um reconhecimento público desses conflitos, talvez até para não deixar transparecer uma eventual falta de controle da situação. Quando isso é feito pela sociedade civil, o questionamento maior diz respeito à legitimidade das entidades que a representam. Em ambos os casos, outro aspecto relevante é a explicitação dos critérios para o reconhecimento desses conflitos, que nem sempre são objetivos e transparentes.

Assim, sem fazer aqui juízo de valor acerca da legitimidade dos proponentes ou dos critérios de escolha, é necessário registrar que algumas iniciativas da sociedade civil vêm apontando conflitos socioambientais em anos recentes no Brasil, que são até disponibilizados na *internet*. Uma dessas iniciativas resultou de um projeto desenvolvido pela Fundação Osvaldo Cruz (FIOCRUZ) e pela Federação de Órgãos para Assistência Social e Educacional (FASE), com o apoio do Ministério da Saúde. Trata-se do Mapa da Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil, que tem por base, principalmente, as situações de injustiça ambiental discutidas em diferentes fóruns e redes a partir do início de 2006, em particular a Rede Brasileira de Justiça Ambiental (FIOCRUZ/FASE, s/d).

O Mapa objetiva apoiar a luta de inúmeras populações e grupos atingidos em seus territórios por projetos e políticas baseadas numa visão de desenvolvimento que é considerada insustentável e prejudicial à saúde por tais populações, movimentos sociais e ambientalistas. Assim, ele busca socializar informações e dar visibilidade a denúncias, investigando sua dimensão e veracidade e permitindo o monitoramento de ações e projetos que enfrentem situações de injustiças ambientais e problemas de saúde em diferentes territórios e populações.

Tendo em vista seu caráter pioneiro, é óbvio que os casos selecionados não esgotam as situações de conflito socioambiental existentes no País, mas refletem uma parcela importante delas, principalmente no que diz respeito à questão fundiária na área rural. As informações contidas no Mapa devem ser vistas como dinâmicas e em processo de aperfeiçoamento, na medida em que novos dados e situações possam aprimorar e corrigir as que estão disponibilizadas. Não ficam claros para o leitor, contudo, os requisitos mínimos para que as situações abordadas sejam consideradas como conflitos.

Quando foi lançado, no início de 2010, o Mapa apresentava cerca de trezentos casos georreferenciados de conflitos que agravam a situação sobretudo das comunidades tradicionais, distribuídos por todo o País, dos quais 22 situados no Estado de Minas Gerais. Além da localização, para cada caso é apresentada uma ficha com os municípios e as populações atingidas, os riscos e impactos ambientais, os problemas de saúde relacionados e diversos outros detalhes dos conflitos. Dos 22 casos mineiros, quatro referem-se diretamente à atividade minerária e, desses, os dois primeiros constituem unidades operacionais visitadas por este autor e incluídas nesta tese, conforme o Quadro 2:

- **Mineração de ouro da Rio Paracatu Mineração (RPM-Kinross)**, no entorno da cidade de Paracatu, cuja população está cronicamente exposta ao arsênio e a outras substâncias tóxicas contidas nos rejeitos da atividade de mineração de ouro a céu aberto. O caso de Paracatu apresenta-se como um dos mais graves no mundo, pois a mina se encontra no perímetro urbano e possui baixíssimos teores de ouro (0,4 g Au/t de minério), o que implica maior liberação de arsênio. Casos de doenças renais, neurológicas e cardiovasculares, câncer, cegueira, diabetes, aplasia medular e outras identificadas em Paracatu podem estar relacionados à atividade. O projeto de expansão da mina, levado a efeito a partir de 2008, visando à triplicação da produção de ouro para 15 toneladas anuais, aumenta os riscos de contaminação. A quantidade de minérios processados deverá passar de 18 para 60 milhões de t/ano e a vida útil da mina se prolongará até 2040. O projeto prevê o aprofundamento da mina atual em 90 metros e sua extensão para noroeste. Prevê também a construção de uma nova barragem de rejeitos, com capacidade quatro vezes maior que a bacia atual, isto é, capaz de armazenar mais de um bilhão de toneladas de rejeitos, inundando nascentes do ribeirão Santa Rita, que fornece água potável e para usos agrícolas em Paracatu. O projeto de expansão também atinge diretamente os territórios quilombolas de Machadinho, Amaro e São Domingos, todos certificados pela Fundação Cultural Palmares (FCP), em dezembro de 2004, e em processo de reconhecimento e titulação no Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra-MG). Embora seus territórios tenham valor cultural reconhecido pela Constituição Federal, os quilombolas poderão perder seu território tradicional para a mineradora canadense.

- **Mineração de chumbo e zinco, da Companhia Mineira de Metais (CMM)**, em Vazante, e siderurgia da Votorantim Metais, em Três Marias, promovem degradação ambiental. O Grupo Votorantim produz zinco na cidade de Três Marias, junto à ponte da rodovia BR-040, entre a Usina Hidrelétrica (UHE) de Três Marias e a foz do córrego Consciência, na margem direita do rio São Francisco. O histórico da poluição desse trecho do rio é longo, considerando que a UHE foi inaugurada em 1962 e a Votorantim Metais, em Três Marias, em 1969. Os eventos que causam a contaminação do rio São Francisco repetem-se na atualidade, e vêm sendo denunciados como causadores de prejuízos à saúde e ao bem estar da população. Estudos técnicos recentes do Sistema Estadual de Meio Ambiente (Sisema) constataram níveis elevados de contaminação do córrego Consciência: nível de zinco 5.280 vezes acima do limite legal, de cádmio, 1.140 vezes acima do permitido, de chumbo, 46 vezes, e de cobre, 32 vezes. A primeira barragem de contenção de resíduos da Votorantim só foi construída em 1983, razão pela qual os rejeitos de metais pesados continuam a poluir o rio São Francisco. O Grupo Votorantim extrai o minério no Município de Vazante, onde a destruição ambiental também é significativa. A empresa é acusada pelo Ministério Público Federal (MPF) de provocar a contaminação do rio Santa Catarina e dar origem a crateras (dolinas) que se aproximam da área urbana. Estudos

técnicos da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), realizados em 2000, fundamentaram a denúncia e atestaram que o bombeamento que drena o subsolo da mina vem causando os dolinamentos e secando lagos e nascentes. Naquele ano, o bombeamento era de 8.000 m³ de água por hora, capaz de encher 77 piscinas olímpicas em um dia. Atualmente, estaria em 5.000 m³ por hora, volume ainda considerado elevado. As dolinas causam danos materiais a propriedades rurais e urbanas da região. A empresa diz que as crateras são eventos naturais típicos do solo da região, que possui outorga para captar até 13,6 mil m³ de água por hora e que os órgãos ambientais mineiros atestaram que todas as exigências ambientais estariam sendo cumpridas.

- **Rompimento da barragem de rejeito da Mineração Rio Pomba**, em Mirai, na Zona da Mata mineira, ocorrido em 10 de janeiro de 2007, com o vazamento de dois milhões de metros cúbicos de lama oriunda do beneficiamento da bauxita, que alagou várzeas e residências a jusante, principalmente de agricultores familiares, alcançando desde Mirai e Muriaé (MG) até o Município de Campos (RJ). Esse foi o segundo vazamento ocorrido na mesma barragem, tendo o primeiro ocorrido em março de 2006, quando 130 mil metros cúbicos de rejeitos vazaram para o curso d'água local, integrante da bacia do rio Paraíba do Sul. Cerca de 60 pessoas ficaram desabrigadas e 765 desalojadas com o rompimento da barragem, pelo menos duas mil pessoas foram afetadas, 35 casas destruídas e outras 235 precisaram ser reformadas. Duas indústrias também foram danificadas pela mistura de água e argila, que destruiu ainda três pontes urbanas e uma na área rural e interditou 15 ruas, em sete bairros de Mirai. No total, cerca de 150 mil pessoas de municípios da bacia do rio Paraíba do Sul foram afetadas pelo corte no abastecimento de água. A população também sofreu com a falta de informações sobre os riscos de contaminação que os rejeitos poderiam provocar. O alumínio presente na argila aumenta a acidez do solo e, com isso, limita a produção agrícola. A empresa foi multada em R\$ 75 milhões, mas recorreu da decisão, suspendendo a obrigação de efetuar o pagamento à Fundação Estadual do Meio Ambiente (Feam). O Ministério Público Estadual (MPE) celebrou um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) com a empresa, cujo conteúdo, no entanto, não foi discutido com a população, sob a justificativa de que "a discussão foi eminentemente técnica e jurídica".

- **Mineração de ferro na região de Conceição do Mato Dentro** e transposição de águas através de mineroduto são licenciadas de forma irregular pelos governos estadual e federal, condenando uma das áreas com patrimônio natural e cultural mais significativo de Minas Gerais. A população dos Municípios de Conceição do Mato Dentro, Dom Joaquim e Alvorada de Minas, especialmente seus agricultores familiares e comunidades tradicionais, sofrem os impactos da implementação do projeto de mineração da empresa *Anglo Ferrous* Mineração Minas-Rio S.A., projeto esse adquirido da empresa MMX. Os relatos de pessoas atingidas indicam que se verifica a poluição de cursos d'água, cortes de áreas significativas de Mata Atlântica e pressão governamental e privada pelo deslocamento compulsório de famílias de suas terras, assim como danos em suas instalações e propriedades, dependentes de terra e água para plantio e produção de doces, entre outros produtos artesanais que comercializam. Prevê-se que o projeto coloque em risco de extinção cursos d'água da Reserva da Biosfera Serra do Espinhaço e que comprometa a saúde e o abastecimento da população pela contaminação do solo e da água, além de causar a desagregação social e inviabilizar os sistemas produtivos das comunidades tradicionais e pequenos produtores locais. O projeto pode também comprometer a vocação da região para o turismo, baseado no aproveitamento de sua paisagem natural, na pujante biodiversidade regional, bem como de cavernas, sítios arqueológicos e cidades dos ciclos do Ouro e do Diamante. Além da mina, que tem previsão de produzir 26,5 milhões de toneladas anuais de

minério de ferro durante 40 anos, o Projeto Minas-Rio inclui a construção de um mineroduto de 523 km, que atravessará 32 municípios e fará o transporte dos minérios até o Porto Açu, no Município de São João da Barra (RJ). O mineroduto deverá consumir 2.500 m³ de água por hora do rio do Peixe, equivalentes a 9% de sua vazão histórica nos períodos de seca. Uma represa de 5 km de diâmetro será construída para receber 25 milhões de toneladas anuais de rejeitos. Os investimentos totais (mina, mineroduto e porto) são da ordem de US\$ 7 bilhões, nos próximos três anos.

Quadro 2 – Quatro casos de injustiça ambiental referentes a minerações em Minas Gerais
Fonte: <<http://www.conflitoambiental.iciict.fiocruz.br/index.php?pag=mapas>>. Acesso em: 04/05/2010.

Além de conflitos desse tipo, caracterizados pelo antagonismo de interesses entre empreendedores, de um lado, e comunidades afetadas e defensores do meio ambiente, de outro, podem ocorrer outras modalidades de restrições ao setor empresarial. Como certas restrições também estão relacionadas a alguns indicadores propostos nesta tese, faz-se uma rápida abordagem delas nos parágrafos seguintes. É o caso, por exemplo, daquelas oriundas das mudanças climáticas. Assim, um aspecto que começa a pressionar a sustentabilidade das atividades produtivas em todo o mundo é a crescente obrigatoriedade da divulgação dos balanços de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e da posterior adoção de medidas de mitigação desses efeitos e de adaptação a eles.

Esse processo vem ocorrendo com os setores de energia e mineração, em especial o primeiro. Se a extração em si dos recursos minerais e energéticos não contribui significativamente para o aquecimento global, o mesmo não pode ser dito em relação à cadeia produtiva de muitos deles – tais como petróleo, carvão mineral, alumínio, minério de ferro, calcário etc. –, consideradas também as fases de beneficiamento, transformação e uso final dos produtos, em especial dos minerais energéticos.

As mudanças climáticas têm levado o setor mineiro-metalúrgico a sérias preocupações (JOURNAL OF MINING, 2007). Afinal, o setor como um todo contribui com significativas quantidades de GEE para a atmosfera, como emissor direto ou indireto, dada a sua natureza de indústria intensiva em energia. Embora ainda haja alguns cientistas céticos quanto à existência das mudanças climáticas ou quanto à contribuição humana para esse processo, as maiores empresas de mineração já vêm se preparando há pelo menos uma década para uma sanção mais severa quanto ao balanço de carbono global, encarando o tema ora como risco, ora como oportunidade, como nos casos do crescimento da demanda por urânio como fonte de energia alternativa, da busca de novos produtos e do desenvolvimento de tecnologias.

Entre os bens minerais, talvez a situação mais crítica quanto à continuidade de seu uso é a da cadeia produtiva do carvão mineral, em que a questão do aquecimento global é apenas mais uma restrição, que veio a se somar a outras anteriormente existentes. Já a situação dos minerais radioativos, base da produção da energia nuclear, pelo contrário,

talvez seja a mais promissora quanto a esse aspecto específico de resposta às mudanças climáticas, a despeito das inúmeras restrições que tal fonte energética sofre. Em um e outro caso, todavia, a aplicação pura do princípio da precaução indicaria a necessidade de redução, chegando mesmo ao completo banimento, do uso desses bens minerais e energéticos, visando reduzir os riscos à sociedade moderna que eles promovem.

Em termos globais, o CO₂ advindo do consumo de carvão mineral representa mais da metade das emissões desse gás, percentual esse que também vem crescendo muito nos últimos anos, chegando próximo a dois terços em 2004. É por esse motivo que a mineração de carvão constitui a principal fonte de preocupação das empresas mineradoras mundo afora, tendo em vista não apenas os impactos ambientais que já produz (principalmente, a acidificação das águas) e as crescentes restrições à continuidade de suas atividades, mas também os riscos adicionais que incorpora, agora também na dimensão global, à sobrevivência da espécie humana na face da Terra (JOURNAL OF MINING, *op. cit.*).

Se, por um lado, a exploração de carvão mineral está sob crescente ameaça, por outro, a de minerais radioativos poderá sofrer novo impulso, pelo fato de a energia nuclear não ser emissora de GEE. Todavia, ela sofre restrições de natureza econômica (por ser mais cara do que a advinda do petróleo e do carvão mineral), política (pela possibilidade de a tecnologia ser apropriada por terroristas) e ambiental (em razão de eventuais acidentes e de não se ter encontrado ainda uma solução definitiva para a destinação dos rejeitos radioativos). Essas três últimas restrições significam riscos consideráveis para a sociedade moderna.

Mas o abandono da energia nuclear, em razão de todos os riscos que representa, não é mais unanimidade nem mesmo no seio do movimento ambientalista. Ao final de 2007, o cientista James Lovelock, o pai da hipótese de que a Terra é um organismo vivo ao qual denominou "Gaia", após afirmar que as mudanças climáticas são uma ameaça maior que o terrorismo e também o maior perigo já enfrentado pela civilização, assegura, com a mesma convicção, que a única forma de enfrentar com eficácia o problema do suprimento energético é substituir imediatamente a energia de fontes fósseis (petróleo, gás natural, carvão mineral) pela energia nuclear, pois não haveria chance de as fontes renováveis – ventos, marés e hidrelétricas – proverem a energia necessária em tempo hábil.

Além do aquecimento global e de eventuais acidentes nucleares, outras restrições ocorrem no setor mineral, ligadas, principalmente, à área de saúde e segurança do trabalhador. É o caso do amianto, também conhecido como asbesto. Trata-se de mineral que apresenta uma série de aplicações industriais, entre as quais, na forma de cimento-amianto, na fabricação de telhas, caixas d'água, tubos, e ainda como isolante térmico ou

acústico, material de fricção (lonas e discos de freio) etc. A Rússia e o Canadá destacam-se como países produtores, respondendo por cerca de 80% da produção mundial, enquanto Brasil, África do Sul, Zimbábue e outros respondem pelo restante. A única produção brasileira atual de amianto provém da mina de Cana Brava, em Minaçu/GO (SCLIAR, 2005).

Desde meados da década de 1960, discute-se, não apenas no Brasil, mas em todo o mundo, a questão dos riscos à saúde humana provocados pelas fibras inaláveis de amianto. A polêmica prende-se ao fato de que existem asbestos do grupo dos minerais serpentinas – “asbesto branco” ou crisotila, existente em Minaçu – e do grupo dos minerais anfíbios – diversas variedades, tais como actinolita, amosita, antofilita, crocidolita, tremolita, etc. Os estudos demonstram que os asbestos do segundo grupo comprovadamente podem causar uma série de doenças, tais como a asbestose, o mesotelioma, doenças benignas da pleura e até o câncer pulmonar, entre outras. São vítimas preferenciais os trabalhadores que ficam expostos durante longo período às fibras inaláveis (SCLIAR, *op. cit.*).

Os efeitos adversos do amianto à saúde humana estão associados, além do tempo de exposição, às dimensões das fibras e, principalmente, ao seu tempo de retenção no pulmão, o que se denomina biopersistência. Os estudos demonstram que a crisotila é eliminada mais rapidamente do pulmão que os anfíbios, caracterizados por uma biopersistência mais longa. Assim, a grande polêmica no meio científico diz respeito ao grau de nocividade dos amiantos do primeiro grupo – e de todas as demais fibras de produtos sucedâneos, de origem natural ou artificial, tais como as fibras de cerâmicas refratárias, nylon, poliéster, lã de vidro etc. Há casos em que as doenças relacionadas ao amianto só se desenvolveram e foram diagnosticados muitos anos após a exposição (VIANA, 2009b).

No Brasil, até o início da década de 1980, a extração do amianto era feita por via seca, e a pulverização de pequenas fibras inaláveis comprovadamente causava malefícios aos trabalhadores. A partir de então, o processo de lavra foi modificado, passando-se a extrair o minério mediante jatos d’água direcionados (processo por via úmida), o que colabora para a diminuição do número de partículas inaláveis presentes no ambiente da mina. A legislação atual fixa o limite de tolerância para fibras respiráveis em duas fibras/cm³, bem menos rígido que em outros países, onde ele chega a 0,1 fibra/cm³ (VIANA, *op. cit.*).

Polêmicas à parte, o certo é que a mineração, o processamento e a utilização de asbesto vêm sendo proibidos em vários países, sobretudo no Primeiro Mundo. Neles, nos últimos anos, o consumo vem caindo, enquanto na Ásia, África e América Latina ele vem subindo. A Rússia e o Japão ainda são grandes consumidores, estando o Brasil em patamar intermediário. Já o Canadá apresenta situação especial: embora seja o segundo maior produtor mundial, apenas uma fração mínima de sua produção é consumida internamente

(SCLIAR, *op. cit.*). Assim, o banimento total do amianto é assunto recorrente em diversos países. No Brasil, tramitam proposições legislativas nos três níveis da Federação, visando banir o uso do amianto, com decisões judiciais ora a favor, ora contra (VIANA, *op. cit.*).

Esse fato remete às normas internas dos países, que podem impor restrições ambientais e à própria exploração de bens minerais. É sabido que os países do Hemisfério Sul não são tão exigentes quanto os do Norte (HILSON & MURCK, 2000; BORREGAARD & DUFEY, 2002; REED, 2002; SZABLOWSKI, 2002; JENKINS, 2004), sendo que, no Brasil, as normas nem sempre são seguidas à risca, por falta de capacidade operacional das entidades ambientais (VIANA, 2007; VIANA & BURSZTYN, 2010). Certos países flexibilizaram suas normas, devido ao processo de liberalização econômica induzida pelos organismos internacionais, como a Colômbia, em que a mineração é permitida em parques nacionais e outras áreas previamente protegidas. No Brasil, discute-se hoje a exploração mineral em terras indígenas.

Contudo, assim como as corporações se tornam globais, isso também ocorre com os movimentos sociais e ambientalistas, aumentando a possibilidade de luta por meios variados. A *internet* e, por seu intermédio, as redes sociais permitem, hoje em dia, uma ampla divulgação dos impactos negativos da atividade minerária e uma rápida mobilização, desde o nível local até o global (OLIVEIRA, 2010). Isso vem fazendo com que, confrontada pela resistência crescente dos atores locais e internacionais, as empresas de mineração venham se lançando numa série de práticas de envolvimento comunitário, com vista a adquirir a sua “licença social para operar”, a qual, no Brasil e na grande maioria dos países, ainda não existe legalmente, mas vem ganhando maior relevância a cada dia.

No Brasil, como já visto, o título minerário é outorgado pelo governo federal, enquanto a licença ambiental o é pelo governo estadual, com exceção dos agregados para a construção civil, em que o município também pode exercer esse papel. Mas, mesmo de posse desses dois títulos, as empresas de mineração podem enfrentar oposição das comunidades locais na implantação e desenvolvimento de suas atividades. Assim, para evitar esse conflito e obter a sua “licença social para operar”, a maioria das médias e grandes empresas vem adotando, cada vez mais, a chamada “responsabilidade social corporativa” (ou “sustentabilidade corporativa”), que, tampouco, é um conceito novo, estando associado à crescente pertinência das questões socioambientais na mente das pessoas ao longo das últimas décadas.

1.4.4 Responsabilidade social corporativa e relatórios de sustentabilidade

Conforme já introduzido no item 1.1, e de acordo com o conceito da *WBCSD*, a responsabilidade social corporativa ou sustentabilidade corporativa é o comprometimento da

empresa em contribuir para o desenvolvimento sustentável, trabalhando com os empregados e suas famílias, as comunidades locais e a sociedade em geral para a melhoria da qualidade de vida. Ou seja, é a empresa deixar de se preocupar apenas com o mero resultado econômico e o estrito cumprimento das normas legais (em especial, as ambientais e trabalhistas) e procurar ir além, trazendo benefícios reais para todas as partes envolvidas. No caso específico da mineração, em face da exaustão das jazidas, acresce-se a preocupação em garantir alternativas produtivas locais para essa etapa futura.

No contexto histórico, a responsabilidade social corporativa foi registrada inicialmente, logo após o início da Revolução Industrial, em alguns empreendimentos na Inglaterra, que relocaram suas instalações para cidades e vilas menos poluídas, onde os empreendedores podiam prover aos seus empregados melhores condições de trabalho e habitação em um ambiente mais limpo, longe das cidades tipicamente poluídas da época. Desde então, a responsabilidade social corporativa vem evoluindo e, hoje, o debate não é mais acerca da sua adoção ou não pelas empresas, pois isso já vem se tornando prática corriqueira, mas sobre como fazê-lo para obter melhores resultados, tanto para a empresa quanto para as comunidades a que suas ações se destinam (SMITH, 2003, *apud* OLIVEIRA, *op. cit.*).

Assim, o próprio empresariado reconhece a necessidade de o setor mineral fazer mais pela sustentabilidade, em especial na área social, em face das demandas da sociedade atual. Por ocasião do 14º Congresso Brasileiro de Mineração, patrocinado pelo IBRAM e realizado em Belo Horizonte/MG em setembro de 2011, vários expositores deixaram isso claro (ALMÉRI, 2011). Cynthia Carroll, presidente-executiva global da empresa *Anglo American*, por exemplo, afirmou ser necessário buscar parcerias duradouras para desenvolver melhor a sustentabilidade e provocar impactos positivos nas comunidades próximas. Em especial, enalteceu a importância de o setor mineral abrir maior espaço para a mão-de-obra feminina, que hoje, segundo ela, chega a 21% em sua empresa no Brasil (FIRMINO, 2011).

No mesmo evento, Luke Jeffries Danielson, diretor do *Sustainable Development Strategies*, do Colorado (EUA), afirmou que a sustentabilidade econômica, ambiental e social só ocorrerá se os investimentos em mineração levarem em conta a comunidade local, o País e o conjunto de regras internacionais que regulam o mercado. O expositor condenou o início da atividade com a oitiva só das lideranças locais, defendendo o método de consulta prévia, em que se toma conhecimento dos aspectos econômicos das pessoas, de sua cultura e religião, entre outras, a fim de evitar conflitos, como os que ainda ocorrem na África e na Ásia. Ele também defendeu decisões por consenso, não pela força, bem como parcerias dos investidores com as comunidades afetadas, que poderiam até ser proprietárias ou coproprietárias (ALMÉRI, *op. cit.*).

Esse último aspecto também foi abordado no seminário Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial, já referido no item 1.4.2. Durante o evento, divulgou-se a informação de que, na Bolívia e em quatro províncias da Argentina, algumas comunidades locais já estão reivindicando sociedade nos empreendimentos minerários. Essa talvez possa vir a ser uma solução adequada, pois, como são elas que sofrem os maiores ônus advindos da exploração mineral, nada mais justo que também tenham maior participação em seus bônus.

Independentemente do que possa ocorrer no futuro, e a exemplo de outras expressões anteriormente discutidas, mais uma vez não há um conceito simples, universalmente aceito, para responsabilidade social corporativa, embora muitas tentativas venham sendo feitas. De acordo com uma das definições mais comuns, são as obrigações da empresa em relação à sociedade ou, mais especificamente, aos atores afetados pelas políticas e práticas corporativas. Por outro conceito, ela seria a internalização dos efeitos sociais e ambientais das operações mediante a prevenção da poluição e a avaliação proativa de impactos sociais, de modo que os danos possam ser antecipados e evitados, e os benefícios, otimizados (OLIVEIRA, *op. cit.*).

Mas por que motivo as empresas gastariam tempo e dinheiro no envolvimento com as comunidades, em particular após receberem as licenças ambientais? A literatura recente sugere que há um negócio subjacente nessa concepção. No caso das empresas canadenses, elas se envolvem com as comunidades com o objetivo de assegurar a viabilidade das operações no longo prazo ou, noutras palavras, para “ganhar seguro”. Daí, a responsabilidade social corporativa emerge como uma prática essencial, quando as empresas de mineração querem manter sua “licença social para operar”, o que é de suma importância, em especial, para as estrangeiras que operam nos países em desenvolvimento, por serem mais suscetíveis à crítica internacional (OLIVEIRA, *op. cit.*).

Em verdade, embora o discurso usado para descrever as relações empresa-comunidade seja aquele do respeito mútuo, com o compartilhamento tanto da responsabilidade quanto dos benefícios advindos do desenvolvimento da mina, na prática não é isso que ocorre. Apesar das referências na literatura aos direitos das comunidades e à importância de ser sensível à história, cultura e estilos de vida locais, não é por essas razões que as comunidades são importantes para as empresas: é pela terra, enquanto necessária à continuidade das atividades; é pelos moradores, enquanto fontes de mão-de-obra direta e indireta; e é pela boa vontade das comunidades, enquanto instrumentos de legitimação do processo de exploração (JENKINS, 2004).

Enquanto à empresa são garantidas terra, mão-de-obra e legitimidade, à comunidade é oferecida a oportunidade de desenvolvimento econômico sustentável (mesmo após o fechamento da mina), além de empregos e melhorias sociais em áreas tais como saúde e educação. Mas os benefícios mútuos podem não ser tão balanceados como a literatura revela, mesmo porque o poder de definir esse mutualismo fica nas mãos das empresas. E eventuais conflitos, não geridos adequadamente, podem reduzir a legitimidade das atividades da empresa aos olhos da comunidade e da sociedade como um todo. Por esse motivo, são disponibilizados relatórios de sustentabilidade, como uma forma de impressionar e manter sua reputação, apresentando uma versão própria dos fatos (JENKINS, *op. cit.*).

A atuação social da empresa na comunidade pode assumir três formas básicas (PASCO-FONT *et al.*, 2003, *apud* FERNANDES *et al.*, 2007a): assistencialista, quando ela se ocupa de apenas algumas poucas coisas na comunidade, principalmente praticando pequenos serviços ou efetuando doações (tais como emprestando sua ambulância para o transporte de doentes ou doando jogos de camisas para o time de futebol local); produtiva, quando estimula a geração de habilidades (por meio de cursos ou treinamento em profissões técnicas, por exemplo), ou quando fomenta a fabricação ou cultivo de um produto diferente do que ela produz; e atuação visando ao desenvolvimento sustentável, quando ela se preocupa com que os benefícios que ela transfere se mantenham após a exaustão das jazidas (mediante alternativas econômicas).

Assim, apesar de as negociações entre as empresas e as comunidades poderem ser vistas como um avanço nas práticas de envolvimento comunitário, os resultados dessas negociações raramente encampam as preocupações comunitárias quanto ao desenvolvimento sustentável. Ao contrário, os projetos sociais são, geralmente, centrados no assistencialismo, promovendo benefícios de curto prazo, que deixam de tratar o âmago do problema social. E quando as companhias deixam de se sentir responsáveis pelos impactos – sociais ou outros – de suas operações, as comunidades necessitam de habilidade para se organizar e exigir mudanças, num movimento social de baixo para cima conhecido como *grassroot movement* (OLIVEIRA, *op. cit.*). A esse respeito, o autor citado traça as considerações seguintes.

Os movimentos sociais – que, no caso da mineração, diga-se, não são muito comuns no Brasil, a não ser em raras ocasiões, como a descrita no artigo de Ruben Siqueira, transcrito na epígrafe desta tese – tendem a emergir mais como resultado da pobreza e desigualdade do que da localização geográfica. Daí o fato de eles não serem um fenômeno associado apenas aos países em desenvolvimento. Devido à sua vulnerabilidade no cenário internacional e, em alguns casos, em relação aos mercados e aos consumidores para os quais elas produzem, as corporações multinacionais são particularmente responsivas a tais

movimentos sociais, porque eles têm potencial para reduzir severamente os lucros da empresa e até colocar em risco a continuidade de suas atividades.

Um exemplo clássico de movimento social bem sucedido no setor minerário foi a ação comunitária dos habitantes de Papua Nova Guiné afetados pelas operações da mina *OK Tedi*. Em 1996, depois de anos de protesto e de cobertura pela mídia global, um acordo extrajudicial foi alcançado entre o proprietário da mina à ocasião (*Broken Hill Proprietary*) e diversas comunidades ao longo do rio *OK Tedi*. Outros exemplos semelhantes: o da mina de urânio em *Jabiluka*, no Parque Nacional *Kakadu*, na Austrália; o da mineração de ouro da *Newmont*, em *Monte Quilish*, Peru, e o da mina de cobre de *Panguna*, na Ilha de *Bougainville*, Papua Nova Guiné, que, à época, era explorada por uma subsidiária australiana da Rio Tinto (*BCL*), que sucumbiu à guerrilha local, abandonando máquinas, equipamentos e outros materiais na ilha.

A maioria das comunidades afetadas pelas operações de mineração, contudo, não está organizada nem capacitada para desenvolver objetivos coerentes; e, sem informação crítica, a participação delas é limitada. Então, as ONGs vieram suprir essa lacuna, surgindo como atores importantes no mesmo contexto globalizado no qual as multinacionais trabalham. Tomando partido disso, elas passaram a impulsionar as questões comunitárias para a mídia em voga, manchando a reputação de muitas corporações e depreciando um dos maiores patrimônios de qualquer pessoa, física ou jurídica, qual seja a sua imagem. Ou seja, objetivando que as empresas melhorem sua atuação área socioambiental, as ONGs buscam atingir as empresas num dos aspectos cruciais do sistema capitalista.

Em tese, as ONGs operam fora do mercado e do Estado, tendo recursos suficientes – que, note-se, muitas vezes provêm do próprio setor privado ou governamental – para despertar o interesse público. Além disso, como as multinacionais investem bastante nos países em desenvolvimento e, ao mesmo tempo, asseguram o monopólio sobre boa parte dos recursos naturais do mundo, as ONGs – bem como outras instituições, como, no Brasil, o Ministério Público – atuam como advogados dos desempoderados e dos bens públicos, suprindo a falta de capacidade das comunidades. Da mesma forma, as corporações também criam *joint ventures* ou parcerias com essas mesmas ONGs, buscando melhorar sua imagem.

Outra forma de melhoria da imagem – e dos padrões de gestão – é a certificação, mediante a qual as empresas são objeto de auditoria externa e têm suas operações certificadas ao alcançarem certos padrões. As certificações *ISO 14000* (sobre gestão ambiental) e *OHSAS 18001* (sobre saúde e segurança do trabalho) têm sido muito buscadas, principalmente devido às pressões e críticas de atores externos. O mesmo

deverá ocorrer com a recém-chegada certificação ISO 26000 (sobre responsabilidade social). Mas, mesmo assim, a comunidade pode oferecer resistência, por não ser redutível à lógica do capitalismo de livre mercado. De fato, o paradigma neoliberal falha, ao não incluir a força da comunidade no seu custo de produção (OLIVEIRA, *op. cit.*).

E outras formas de melhoria da imagem das empresas são anúncios em periódicos, artigos, fôlderes e panfletos publicados sobre suas atividades sociais e ambientais, relatórios anuais, relatórios de comunidade, relatórios ambientais, etiquetagem de produtos para a promoção do tema ambiental e outros, *releases* para a imprensa, suplementos dos relatórios anuais, CDs, DVDs e outras mídias eletrônicas e *site* na *internet*. De todos esses, apenas os relatórios anuais possuem certo grau de credibilidade, pois passam por processos de auditoria, principalmente se tal verificação se dá por entidades auditoras independentes, como ocorre com as informações financeiras (JENKINS & YAKOVLEVA, 2006).

Mas os instrumentos mais comuns são, mesmo, os relatórios socioambientais ou de sustentabilidade, os quais, no Brasil e na maioria dos países, têm caráter voluntário, não havendo regras definidas sobre sua forma ou conteúdo. Os relatórios das empresas de mineração sempre pontuam serem eles necessários para a obtenção da “licença social para operar”, a qual, ao contrário do título mineral ou da licença ambiental, não pode ser fornecida pelas autoridades civis, estruturas políticas ou mesmo pelo sistema legal, mas apenas mediante legitimidade social, credibilidade e confiança dos atores envolvidos em todos os níveis, desde o local até o internacional (FONSECA, 2010). São do autor citado, onde não citada a fonte, as considerações dos parágrafos seguintes acerca dos relatórios de sustentabilidade.

Embora muitas empresas de mineração já apresentem tais relatórios, o número ainda é crescente, mesmo estando concentrado nas grandes corporações, em especial naquelas baseadas em países da *OECD*. Os relatórios na década de 1990 eram ambientais e sociais, mas, hoje, a maioria é “de sustentabilidade”, com base no modelo da *GRI* e apresentando informações sobre desempenho e gerência de assuntos ambientais, sociais, de comunidades, saúde e segurança, principalmente do nível organizacional. A qualidade e a quantidade dos assuntos reportados vêm aumentando, bem como a verificação por terceiros, mas esta ainda responde pela minoria dos relatórios. Em 2009, a verificação por terceiros já havia sido adotada por cerca de um quarto das empresas.

Os relatórios de sustentabilidade surgiram mais devido a pressões do que a normas regulatórias. Apenas alguns países, como Suécia, França e Dinamarca, já dispõem de normas desse tipo, mas são exceções. E, num ambiente não mandatário ou voluntário, tais

relatórios precisam fazer sentido empresarial. As empresas aderem a essa prática, por exemplo, para atrair investidores, dar satisfações a ONGs, facilitar a obtenção da “licença social para operar” e perseguir vantagens competitivas. Fazendo isso, elas têm motivações e oportunidades de “dourar a pílula” e fazer descrições incompletas de seus impactos negativos.

Na prática, um relatório de sustentabilidade construído com regras claras é um diferencial importante para a análise da posição da empresa em seu mercado, além de ser um fator de valorização de suas ações. Afinal, investidores e consumidores (individuais ou institucionais) gostam de saber que seu dinheiro está sendo destinado a projetos com baixo risco ambiental, alto valor social e lucratividade justa. Todavia, algumas empresas ainda encaram tais relatórios mais como uma prática de *greenwashing*, uma ferramenta de *marketing*, outra maneira de mostrar ao público como são “boazinhas” (INSTITUTO ETHOS, 2010).

Muitos autores críticos desses relatórios argumentam, igualmente, ser necessária uma análise complexa e detalhada das interações da atividade (no caso, a mineração) com os sistemas, recursos e habitats ecológicos e as sociedades, bem como uma interpretação dessas interações à luz dos impactos pretéritos e presentes da empresa nesses mesmos sistemas. Também é preciso mudar a ênfase de reportar a sustentabilidade para os ecossistemas e as comunidades.

Diversas outras considerações podem ser feitas acerca desses relatórios: em primeiro lugar, que os dados publicados podem não ser confiáveis; em segundo lugar, que as empresas são seletivas sobre os dados que incluem nos relatórios; e, por último, que os dados não são comparáveis dentro do próprio relatório, entre relatórios de anos diferentes e entre relatórios de diferentes empresas do mesmo setor. Assim, muitos acham que a solução seria a padronização das formas de reportar e das medidas de desempenho, de modo a permitir medidas, avaliações e comparações. Em geral, as empresas mais lucrativas reportam mais informações socioambientais que as menos lucrativas, assim como aquelas que recebem maior cobertura da mídia (JENKINS & YAKOVLEVA, *op. cit.*).

Mas mesmo os relatórios de sustentabilidade das grandes empresas de mineração – que, basicamente, seguem o arcabouço da *GRI* – não estariam seguindo a visão guia dos Princípios de Bellagio, descritos no item 1.2, de “promover o bem-estar dentro da capacidade de carga da biosfera”, muito menos pensando o sistema de uma forma integrada. Ou seja, eles não estariam enfatizando as relações entre os parâmetros econômicos, sociais e ambientais, que são considerados apenas por si próprios, separadamente, uma vez que o arcabouço da *GRI* tem uma racionalidade financeira de

apresentação dos resultados, levando as empresas a reportar sobre assuntos organizacionais gerais e de forma não integrada.

Além do mais, o importante para a sustentabilidade não é o impacto de uma empresa específica em vários locais, mas o impacto total em cada comunidade e na capacidade de suporte ambiental do sistema, o que requer uma análise diferente da que é feita, ou seja, com base na variável geográfica, e não na temática. Hoje, a *CERES* (entidade que criou a *GRI*) já estaria elaborando relatórios-guias de sustentabilidade com base nas unidades operacionais, da mesma forma que algumas grandes empresas de mineração. No Canadá, existe até uma iniciativa *multistakeholder* (a *Initiative for Responsible Mining Assurance – IRMA*) tentando criar um padrão para essa prática, sem, contudo, o envolvimento com as audiências da *GRI*.

A avaliação do desempenho da sustentabilidade nas unidades operacionais é um passo necessário em direção à publicação do documento de caráter organizacional. O que realmente importa para a “licença social para operar” é o relatório da unidade operacional, porque o nível da comunidade é que é o mais afetado. Mas poucas das empresas que o elaboram seguem o modelo da *GRI*, sendo que ele geralmente vem em forma de anexo do relatório organizacional baseado na *GRI*. Assim, como esse é considerado, muitas vezes, como mais uma obrigação da empresa, estendê-lo para a unidade operacional tem de fazer sentido operacional; caso contrário, outro tipo de relatório pode ser empregado.

As observações anteriores vêm, assim, corroborar a proposição do sistema de avaliação da sustentabilidade da mineração desenvolvido nesta tese, que toma por referência a unidade operacional da empresa num certo contexto (político, econômico, social, ambiental, cultural, organizacional etc.), e não as ações gerais de toda a empresa, como ocorre com o arcabouço da *GRI*, descrito em detalhe no próximo item, assim como outras propostas de indicadores para o setor mineral.

Os problemas dos relatórios de sustentabilidade das empresas de mineração, todavia, ocorrem não só devido às limitações do arcabouço da *GRI*, mas também por seu mau uso, que pode ser manifestado pela “manipulação” das informações reportadas. Mais claramente, ela ocorre pela desconsideração de alguns requisitos do arcabouço, tais como o já citado princípio do contexto da sustentabilidade (operar dentro da capacidade de suporte do ambiente), a verificação externa e uma cuidadosa agregação e desagregação dos dados (em razão das diferenças regionais). Mesmo que as empresas de mineração cumprissem esse arcabouço, ainda assim isso seria insuficiente para estruturar a avaliação da sustentabilidade e o processo de divulgação de forma a atender aos Princípios de Bellagio.

Em verdade, nem o princípio da transparência é totalmente seguido nos relatórios de sustentabilidade. Embora eles sejam disponibilizados na *internet*, bem como outros documentos que os subsidiaram, quase nunca são abordadas questões como incertezas e conflitos de interesse, sendo que sua objetividade é prejudicada pela falta de detalhes e pelas diferentes expectativas dos *stakeholders*. Além disso, cerca de dois terços das empresas de mineração que apresentam relatórios de sustentabilidade não necessariamente refletem a “materialidade” percebida ou as prioridades dos *stakeholders*. E, mesmo o terço delas que advoga estar de acordo com o princípio da materialidade, não necessariamente está captando as percepções deles.

Outro problema dos relatórios de sustentabilidade é que eles são implantados numa concepção *top-down* pela direção das empresas de mineração. Enquanto esse processo de reportagem considerar as comunidades apenas como questão ou assunto – que é uma categoria de indicadores da estrutura da *GRI* –, ele dificilmente levará à publicação de relatórios de sustentabilidade locais, ao nível de unidades operacionais. Os relatórios ao nível de unidades operacionais, que algumas empresas já estão elaborando, são importantes, mas eles seguem uma concepção de destaques positivos, ou seja, não tentam entender as interações das operações minerárias com o ambiente e as comunidades, divulgando apenas as principais iniciativas positivas da corporação.

Além disso, como já ressaltado, a variabilidade, tanto em termos de sofisticação de reportagem quanto de tipos de medidas empreendidas, resulta no fato de que o desempenho socioambiental de uma empresa não pode ser comparado com o de outras, o que não incentiva as mais atrasadas a tentarem alcançar as mais adiantadas. Da mesma forma, não há uma medida real desse desempenho no rumo da sustentabilidade ao longo dos anos, tampouco se as políticas aplicadas resultaram, na prática, em algo significativo, razão pela qual são necessárias outras medidas que permitam calcular o quanto de intenção se transformou em desempenho (JENKINS & YAKOVLEVA, *op. cit.*). A proposta desta tese caminha exatamente nesse sentido.

Pesquisa feita em 2003 com cinco relatórios anuais (1999-2003) das então dez maiores empresas de mineração do mundo (incluindo a brasileira Vale – anterior Companhia Vale do Rio Doce/CVRD – classificou-os, em relação ao seu grau de maturidade, como “maduros” (nos casos da *Anglo American*, *BHP Billiton* e *Rio Tinto*), “adolescentes” (*Anglo Platinum*, *AngloGold*, *Barrick Gold*, *Newmont* e *Xstrata*) e “crianças” (CVRD e *MMC Norilsk*). Já quanto aos estilos de reportagem, classificou-os como “de luxo” (*BHP Billiton*, *Rio Tinto* e *Newmont*), “padrão” (*Anglo American*, *AngloGold*, *Anglo Platinum*, *Barrick Gold* e *Xstrata*) e

“econômico” (CVRD e *MMC Norilsk*). Constatou-se também que os processos de fusão de empresas ajudam na melhoria desses relatórios (JENKINS & YAKOVLEVA, *op. cit.*).

De todas essas opiniões, o que se pode concluir, é que as empresas de mineração devem reavaliar a retórica de seus relatórios, objetivando divulgações mais realistas, precavidas e sinceras sobre a efetividade de seus esforços. Os retratos de rostos sorrindo, natureza viçosa, animais selvagens etc., combinados com tons otimistas dos textos, que são comuns na prática atual, podem sugerir que as operações da mina estão no caminho certo para a sustentabilidade. Todavia, a realidade é que as empresas não têm estruturas robustas de indicadores de sustentabilidade para embasar seus relatórios de sustentabilidade, os quais apenas indicam o desempenho organizacional em vários assuntos ambientais e sociais e seus compromissos éticos, mas não suas reais contribuições para a sustentabilidade (FONSECA, *op. cit.*).

Não é demais lembrar que, em geral, é muito grande a distância entre os princípios e as ações práticas, entre o que se propõe a fazer e o que realmente se faz, ainda mais no Brasil, país em que a democracia é recente e as entidades públicas e da sociedade civil de defesa da própria sociedade e do meio ambiente ainda exibem uma curta trajetória em face de suas congêneres representativas do setor econômico. Assim, as promessas efetuadas quando do licenciamento ambiental, por exemplo, muitas vezes não são cumpridas, e a máquina estatal e as organizações da sociedade civil nem sempre estão aparelhadas com recursos humanos e materiais para fiscalizá-las, recaindo sobre as comunidades de entorno os efeitos deletérios da atividade minerária (VIANA, 2005, 2007, 2009a, 2011; VIANA & BURSZTYN, 2010).

A esse respeito, a depender de sua própria vontade, poucas empresas mineradoras no País mantêm um diálogo permanente com as comunidades de entorno. A maioria delas só o faz por ocasião do licenciamento ambiental, assim mesmo quando seu empreendimento corre o risco de não se viabilizar por questões sociais, ou quando é convocada audiência pública, por força das Resoluções 001/86 (art. 12, § 2º) e 009/87 do CONAMA. Fora desses casos, as comunidades, em geral, só vêm a se manifestar – e a mídia, a noticiar essas manifestações – no momento em que o impacto socioambiental já é significativo, como, por exemplo, quando da ocorrência de um grave acidente na mina (ex.: o rompimento de uma barragem) ou um impacto significativo sobre essas comunidades (ex.: um evento agudo de poluição do ar).

Se não se manifestam durante a operação da mina, muito menos após o seu fechamento. Como já dito, no Brasil, são inúmeros os casos de lavras “órfãs”, a maioria oriunda do período anterior ao advento da legislação ambiental, mas não há dados

confiáveis a respeito de seus quantitativos e localização. Já no Canadá, são reportadas mais de dez mil áreas mineradas órfãs, número esse que alcança quinhentos mil nos Estados Unidos (TISCH & TREMBLAY, 2003). Assim, pouco adianta o estabelecimento de indicadores se o Estado e a sociedade civil não têm condições mínimas de acompanhá-los, como ainda parece ser o caso de nosso País.

É necessário, portanto, dotar o setor ambiental, no âmbito da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios, de recursos humanos e materiais que lhe permitam desempenhar sua missão com efetividade e eficiência. Também é preciso fortalecer o setor mineral e cobrar dele – tanto do governo quanto do setor produtivo – uma atitude mais proativa na direção do desenvolvimento sustentável, tomando como exemplos as iniciativas nacionais e internacionais e as empresas de mineração que já estão em estágio mais avançado quanto a essa temática. Só dessa maneira seria possível aplicar os indicadores propostos nesta tese para a verificação do grau de evolução em direção à mineração sustentável.

A partir de toda essa revisão bibliográfica, observa-se, que, mais do que a análise da tentativa das empresas de mineração em trilhar o caminho da sustentabilidade, o que tem faltado na literatura é uma avaliação da efetividade das medidas prescritivas. É necessário, portanto, buscar meios de averiguar até que ponto as medidas adotadas pelas empresas de mineração estão tendo efetividade na manutenção da qualidade ambiental da região e no bem-estar econômico e social das comunidades e dos municípios em que se inserem as atividades minerárias. As iniciativas de proposição de indicadores de sustentabilidade da mineração descritas no próximo item buscam suprir essa lacuna.

1.5 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE DA MINERAÇÃO

Neste item, é feita uma síntese de algumas iniciativas nacionais e internacionais relativas aos indicadores de sustentabilidade da mineração. Observa-se que, embora haja diversas modalidades de Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) já conhecidas e consolidadas, ainda não existe um índice de sustentabilidade da mineração integrado, sequer agregado, como proposto nesta tese. Em síntese, as propostas existentes de indicadores para o setor objetivam, sobretudo, a elaboração de relatórios empresariais de sustentabilidade, entre as quais as iniciativas da Agenda 21 e o Setor Mineral e do Instituto Ethos, no Brasil, e da *Global Reporting Initiative (GRI)*, da *European Commission (EC)* e da *Mining Association of Canada (MAC)*, bem como de autores como Azapagic (2004) e Worrall *et al.* (2009).

É de ressaltar que, com raras exceções, essas iniciativas e outros mecanismos (como a certificação *ISO 14000*) são adotados voluntariamente por empresas privadas, entidades

delas representativas ou outras organizações não-governamentais, não decorrendo de imposição legal dos países ou de acordos e tratados internacionais. Se, por um lado, esse voluntarismo é bom, por revelar a iniciativa do empresariado e do terceiro setor, independentemente da atuação do Poder Público, por outro, ele deixa as comunidades afetadas e a sociedade em geral à mercê dessas entidades, que não estarão sujeitas a penalidades legais caso decidam voltar atrás em suas atitudes proativas ou dar a elas um rumo indesejável ao bem comum (WORRALL *et al.*, 2009), desde que, é óbvio, não transgridam as normas ambientais do país.

Na prática, as iniciativas nacionais de indicadores de sustentabilidade para a mineração são ainda embrionárias, enquanto que as internacionais não estão adaptadas à realidade brasileira, por não considerarem institutos existentes apenas no País, tais como a CFEM, a reserva legal e áreas de preservação permanente (APP) de propriedades rurais, procedimentos do licenciamento ambiental e do pós-licenciamento (como a existência e o cumprimento de condicionantes ambientais, por exemplo) etc. Já outras, por serem relativamente complexas, acabam, na prática, sendo acessíveis a – e aplicáveis por – apenas grandes mineradoras, como é o caso das propostas elaboradas pela *GRI* (2004, 2005, 2006, 2009, 2010).

Nesse caso, a despeito da crescente importância da *GRI* no setor mineral, seu arcabouço ainda não é adotado por mais do que setenta grandes empresas de mineração, que representam uma pequena fração das existentes, embora sejam responsáveis por boa parte da produção mundial. Os relatórios de sustentabilidade ainda permanecem uma prática restrita, utilizada, basicamente, por empresas transnacionais baseadas nos países da *OECD*, mas, em números absolutos, mesmo entre estas, eles ainda são incomuns (FONSECA, *op. cit.*). Até 2009, como a própria *GRI* reconhece, seu arcabouço só havia sido utilizado em relatórios de sustentabilidade de cinco grandes empresas de mineração no Brasil, quatro das quais, multinacionais (*GRI*, 2010).

Outras iniciativas, por exemplo, deslocam-se para o lado oposto, analisando a sustentabilidade da mineração de forma simplificada, como as propostas elaboradas pela União Europeia (2006) e pelo Instituto Ethos (2003). No primeiro caso, utilizam-se poucos indicadores, que não abrangem importantes temas relativos à sustentabilidade; no último caso, os indicadores, a despeito de cobrirem os principais aspectos econômicos, sociais e ambientais, são propostos apenas na forma de questões binárias às empresas, ou seja, perguntas com respostas do tipo sim ou não, ignorando situações intermediárias que necessitariam ser consideradas.

A seguir, faz-se uma descrição dessas iniciativas nacionais e internacionais de desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade para as atividades minerárias, ou que podem ser usadas como subsídios para tal, na forma de relatórios de sustentabilidade. Embora nenhuma delas proponha, como aqui, um ISM agregado, advindo da consolidação de índices nas três dimensões principais da sustentabilidade (econômica, social e ambiental, de acordo com a concepção da *triple bottom line*), e construídos, por sua vez, a partir de indicadores abrangentes e de obtenção relativamente simples, todas elas constituíram, cada qual em aspectos específicos, valiosas fontes de pesquisa para o desenvolvimento desta tese.

- A Agenda 21 e o Setor Mineral

Convém, inicialmente, antes de descrever e analisar as iniciativas citadas, e até para servir de fundamento para elas, tecer algumas considerações sobre o que foi discutido no País acerca de indicadores de sustentabilidade para a mineração, tomando-se por base o documento elaborado para o setor mineral, no âmbito da construção da Agenda 21 nacional (SCLIAR, s/d). Conforme consta no documento, a definição de indicadores quantitativos e qualitativos de sustentabilidade tem sido amplamente utilizada como instrumento para nortear as políticas públicas dos governos e a agenda da sociedade civil no acompanhamento dos impactos positivos e negativos provocados por uma determinada atividade econômica.

No caso da atividade minerária, contudo, as profundas diferenças de porte, substâncias extraídas e impactos econômicos, sociais e ambientais dificultam a escolha de um conjunto único de indicadores para acompanhar todas as fases da atividade extrativa mineral. Alguns deles podem servir de parâmetro, mas, nas discussões para a construção e implementação da Agenda 21 no setor mineral, cada estado, município ou região precisará construir um conjunto próprio de indicadores, levando em conta suas especificidades, potencialidades e vulnerabilidades. Mesmo com essas observações, são sugeridos exemplos de indicadores para o setor em pauta, conforme o Quadro 3 (SCLIAR, *op. cit.*, p. 15).

Observe-se que alguns dos indicadores propostos já estão incorporados aos princípios ambientais das empresas, e outros até vão além, representando, mesmo, um significativo avanço, como nos casos da consideração de todo o ciclo de vida dos produtos (item 5) e da compensação ambiental, social, cultural e econômica às comunidades situadas nos entornos da mineração (item 7).

1. política pública e empresarial debatida com a comunidade, visando ao ordenamento do território para outros usos simultâneos ou após o fechamento da mina (planos diretores, fóruns constituídos, audiências públicas, outras atividades apoiadas pelo poder público ou empresas do setor);
2. condições de saúde e segurança dos trabalhadores (acidentes, serviços médicos e hospitalares);
3. maximização da recuperação e aproveitamento das rochas movimentadas na lavra (inovação em todas as fases, relação estéril x minério, aproveitamento de subprodutos);
4. eliminação da disseminação de aerossóis, ruídos e efluentes (controles da emissão na mina e na vizinhança x padrões oficiais);
5. sustentabilidade da substância mineral no seu ciclo de vida até o pós-consumo (uso seguro, reciclagem e reuso);
6. geração de renda e emprego em atividades associadas à mineração (empregados, dependentes, fornecedores e prestadores de serviço na região, agregação de valor na cadeia produtiva);
7. retorno social e econômico para a região minerada por via de tributos ou outros investimentos realizados em função da mineração (obras assistenciais, atividades culturais, infraestrutura básica, estradas, rede elétrica);
8. cumprimento da legislação mineral, ambiental e trabalhista (multas, processos e advertências dos órgãos públicos e denúncias da sociedade);
9. consumo e economia de energia e água (litros e quilowatts fornecidos e usados);
10. programas de educação ambiental para os trabalhadores e a comunidade (percentual dos trabalhadores e da população envolvidos, quantidade de cursos).

Quadro 3 – Agenda 21 nacional – Sugestões de indicadores para o setor minerário
 Fonte: SCLiar, Cláudio. Agenda 21 e o setor mineral. In: Ministério do Meio Ambiente. **Caderno de debate Agenda 21 e sustentabilidade**, s/d. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=1171/>. Acesso em: 20/12/2011.

- Indicadores Ethos Setoriais de Responsabilidade Social Empresarial (RSE) - Mineração

O Instituto Ethos vem, desde 1999, desenvolvendo indicadores específicos para alguns setores empresariais, visando fornecer às empresas a possibilidade de um autodiagnóstico mais preciso. Eles são complementares aos Indicadores Ethos de RSE gerais e possibilitam à empresa avaliar as oportunidades e desafios típicos de seu setor de atuação. Para maior legitimidade e engajamento das empresas nesse trabalho, o Instituto Ethos o realiza em parceria com entidades que representam nacionalmente os setores. No caso da mineração, os indicadores foram elaborados em 2003, a partir de consulta a diretrizes internacionais, em especial as do *GRI*, bem como a profissionais do setor e a entidades empresariais.

Os indicadores foram desenvolvidos segundo os seguintes temas: valores e transparência (VT: diálogo com as partes interessadas), público interno (PI: cuidados com saúde, segurança e condições de trabalho), meio ambiente (MA: gerenciamento do impacto ambiental, incluindo plano de contingência, plano de fechamento, energia, água,

emissões/resíduos, vazamentos, uso do solo, biodiversidade e níveis de radiação), fornecedores (FO: relações com trabalhadores terceirizados), comunidade (CO: gerenciamento do impacto da empresa na comunidade de entorno) e governo e sociedade (GS: comprometimento da empresa com a sustentabilidade social).

No total, são previstos quarenta indicadores, constituídos por questões às empresas, com respostas apenas binárias (sim/não, ou não se aplica), que são resumidamente apresentados no Quadro 4. Há virtudes e limitações nos indicadores propostos pelo Instituto Ethos. Por um lado, no primeiro caso, está presente grande parte dos principais aspectos que, na opinião deste autor, necessitam ser considerados para a avaliação da sustentabilidade de uma atividade minerária, além de adaptados à realidade nacional. Também é elogiável que a preocupação com a sustentabilidade não se resume à empresa de mineração e seus empregados, estendendo-se a terceirizados e fornecedores, bem como, às vezes, a toda a comunidade.

Por outro lado, as limitações iniciam-se pela própria natureza binária dos indicadores (sim/não), pois a realidade quase sempre revela a existência de diversas situações intermediárias. Também há aspectos claramente sub-representados (por exemplo, no caso da biodiversidade, não basta conhecer e monitorar os impactos sobre ela, são necessárias ações práticas para promover a sua conservação), enquanto outros são ignorados (por exemplo, os impactos sobre elementos do patrimônio natural e cultural). Tampouco é dada relevância às rendas geradas pela mineração, incluindo impostos, CFEM etc., que são importantes instrumentos de sustentabilidade das comunidades locais, incluindo a etapa pós-exaustão.

- Indicadores de Sustentabilidade para o Setor Mineral da *Global Reporting Initiative (GRI)*

A *Global Reporting Initiative (GRI)* é uma ampla rede *multistakeholder* fundada em 1997 e hoje composta por milhares de especialistas em dezenas de países em todo o mundo, que participam dos grupos de trabalho e órgãos de governança da *GRI*, usam suas diretrizes nos relatórios, neles acessam informações ou contribuem para o desenvolvimento da estrutura de relatórios de outras formas, tanto formal quanto informalmente.

Os órgãos de governança da *GRI* representam seu lado institucional e compreendem um conselho diretor, um conselho de *stakeholders*, um comitê consultivo técnico e centenas de *stakeholders* organizacionais, além de uma secretaria sediada em Amsterdã, Holanda, que implementa o plano de trabalho aprovado pelo conselho diretor, incluindo o engajamento e construção da rede e a coordenação dos processos dos grupos de trabalho, que resultam em novas e melhores estruturas de relatórios.

1. VT: identificação de partes interessadas afetadas pelas atividades presentes e futuras da empresa
2. VT: consulta a representantes da comunidade visando conhecer suas necessidades e prioridades ambientais
3. VT: existência de mecanismos de discussão dos resultados do monitoramento ambiental com a comunidade
4. VT: disponibilização para a comunidade de informações de fácil compreensão sobre suas atividades
5. VT: envolvimento da comunidade no planejamento e desenvolvimento de suas atividades de lavra e recuperação
6. PI: aplicação e cumprimento da norma NR22 em padrões aplicáveis a suas operações
7. PI: realização de campanhas de conscientização quanto a saúde e segurança
8. PI: oferecimento e manutenção de programas e benefícios de saúde de empregados e familiares
9. PI: monitoramento periódico do clima organizacional junto aos empregados e terceirizados
10. PI: proposição e execução de plano de trabalho para reverter eventuais problemas no clima organizacional
11. MA: realização de auditorias da estabilidade de maciços
12. MA: realização de auditorias da estabilidade de barragens
13. MA: existência de plano de contingência para possíveis impactos de suas atividades, produtos ou serviços
14. MA: existência de plano de fechamento da mina
15. MA: existência e cumprimento de plano de recuperação de áreas mineradas
16. MA: existência de metas de redução de consumo de energia
17. MA: desenvolvimento de ações e processos para assegurar a qualidade e a quantidade da água utilizada
18. MA: existência de sistema de monitoramento da qualidade e quantidade da água no início e fim das atividades
19. MA: geração de efluentes com qualidade de água igual ou melhor que a captada
20. MA: existência de processos de reciclagem ou de reutilização de água na área de lavra
21. MA: parceria com instituições de pesquisa na busca de alternativas para substâncias químicas poluidoras
22. MA: existência de processos de gerenciamento adequado de resíduos gerados
23. MA: existência de metas para minimizar a quantidade de resíduos gerados
24. MA: existência de metas de redução de emissões
25. MA: exigência de destinação adequada de resíduos por parte de seus contratados
26. MA: monitoramento dos resíduos doados, comercializados ou dispostos em áreas de terceiros
27. MA: existência de planos de emergência para eventuais vazamentos de reagentes/substâncias perigosas
28. MA: emprego de mecanismos para o controle da erosão
29. MA: existência de sistema de monitoramento das condições do solo desde o início das atividades
30. MA: existência de provisões, no PRAD, para assegurar a efetiva recuperação do solo
31. MA: conhecimento e monitoramento dos impactos sobre a biodiversidade
32. MA: existência de estudos que confirmem níveis aceitáveis de radiação nos produtos
33. FO: exigência dos fornecedores e terceirizados de mesmos padrões ambientais e de saúde e segurança que têm
34. CO: existência de procedimentos formais para a resolução ética e responsável de conflitos com a comunidade
35. CO: existência de mecanismos para evitar a exposição da comunidade a elementos tóxicos de suas atividades
36. CO: realização de estudos p/ atestar que o estado de saúde da comunidade não é afetado por suas atividades
37. GS: contratação de pessoas da comunidade como empregados ou terceirizados
38. GS: desenvolvimento de programas de qualificação para pessoas da comunidade
39. GS: consumo de produtos e serviços locais e regionais
40. GS: consideração dos impactos sociais e da sustentabilidade da economia local no plano de fechamento

Quadro 4 – Indicadores Ethos setoriais de RSE – Mineração

Fonte: INSTITUTO ETHOS. **Indicadores Ethos setoriais de RSE – Mineração**. 2003, 6 p. Disponível em: <http://www.uniethos.org.br/docs/conceitos_praticas/indicadores/questionario/mineracao.pdf>. Acesso em: 04/05/2010.

Assim, a *GRI* elabora, gratuitamente, estruturas de relatórios de sustentabilidade, para que o desempenho econômico, ambiental e social de organizações possa ser reportado de forma rotineira, transparente e passível de comparação. Para assegurar um alto grau de qualidade técnica, credibilidade e relevância, a estrutura de relatórios de sustentabilidade da *GRI* é desenvolvida e continuamente melhorada por meio de um intenso engajamento *multistakeholder*, que envolve organizações relatoras e especialistas que, juntos, desenvolvem e revisam o conteúdo da estrutura de relatórios.

Outros componentes da estrutura de relatórios são os suplementos setoriais, desenvolvidos para uma série de setores específicos, entre os quais o mineral. Neste caso, já se observava, desde o início do século, uma grande expectativa das partes interessadas por uma maior transparência sobre a sustentabilidade da atividade, com o aumento dos relatórios ano a ano e o manifesto interesse do próprio setor mineral em que o suplemento fosse desenvolvido.

Assim, em colaboração com o *International Council on Mining and Metals (ICMM)*, foi lançado um suplemento piloto para o setor mineral, em 2005, o *Mining and Metals Sector Supplement (MMSS)*. Posteriormente, uma minuta foi disponibilizada para consulta pública, em 2009, originando a versão definitiva de 2010, já na forma de Diretrizes G3 da *GRI*, que incluem protocolos de indicadores. O conteúdo foi desenvolvido por um grupo de trabalho *multistakeholder*, formado por voluntários de empresas de mineração, investidores, trabalhadores e organizações não-governamentais. Mas o *MMSS* atende mais às necessidades das grandes empresas de mineração na elaboração de relatórios temáticos organizacionais no nível global (FONSECA, *op. cit.*).

No caso do suplemento piloto de 2005, os indicadores foram desenvolvidos segundo as seguintes dimensões: econômica (EC), ambiental (EN) e social, sendo esta última dividida em práticas trabalhistas (LA), direitos humanos (HR), sociedade (SO) e responsabilidade pelo produto (PR) e, ainda, indicadores adicionais (MM), nas três dimensões, que o grupo de trabalho sugeriu fossem acrescentados aos anteriores. No total, foram previstos 109 indicadores, resumidamente apresentados no Quadro 5.

Observa-se, em geral, que, até pelo grande número de indicadores propostos, acabam sendo considerados diversos aspectos relativos às dimensões econômica, ambiental e social, o que torna a avaliação bastante abrangente e representativa. Todavia, o próprio número elevado de indicadores também torna complexa a sua aplicação, tanto que, como já dito, apenas cinco grandes empresas de mineração com atuação no Brasil, quase todas multinacionais, os haviam aplicado em seus relatórios de sustentabilidade até 2009.

EC1. Vendas líquidas
EC2. Divisão geográfica dos mercados
EC3. Custo de todos os bens, materiais e serviços adquiridos
EC4. % dos contratos pagos conforme os termos acordados
EC5. Remuneração e benefícios totais analisados por país ou região
EC6. Total de dívidas e empréstimos
EC7. Aumento/redução das receitas ao final do período
EC8. Total de taxas pagas analisado por país
EC9. Subsídios recebidos divididos por país ou região
EC10. Doações à comunidade, sociedade civil e outros grupos analisados por tipo de grupo
EC11. Lista de fornecedores analisada por organização ou país
EC12. Gastos totais em infraestrutura não relacionada à atividade minerária
EC13. Impactos econômicos indiretos da mineração
MM1. Impacto econômico no desenvolvimento local
MM2. Valor adicionado desagregado ao nível de país
EN1. Uso total de materiais além da água, por tipo
EN2. % de materiais usados que são resíduos de fontes externas à mineração
EN3. Uso direto de energia discriminado por fonte primária
EN4. Uso indireto de energia
EN5. Uso total de água
EN6. Localização e tamanho de áreas próprias, arrendadas ou manejadas em habitats ricos em biodiversidade
EN7. Maiores impactos na biodiversidade associados às atividades, produtos ou serviços da mineração
EN8. Emissões de gases de efeito estufa
EN9. Uso e emissões de substâncias destruidoras da camada de ozônio
EN10. Emissões atmosféricas de NOx, SOx e outras, por tipo
EN11. Quantidade total de resíduos, por tipo e destinação
EN12. Descarte significativo de água, por tipo
EN13. Derramamentos significativos de substâncias químicas, óleos e combustíveis, por quantidade e volume
EN14. Impactos ambientais significativos dos principais produtos e serviços
EN15. % de produtos vendidos reusáveis/recicláveis no final da vida útil e o % reusado/reciclado de fato
EN16. Incidentes e multas relativos a não-conformidades com as normas ambientais
EN17. Iniciativas de uso de fontes renováveis de energia e de aumento da eficiência energética
EN18. Pegada do consumo de energia
EN19. Outros usos indiretos de energia (a montante ou a jusante da cadeia produtiva) e suas implicações
EN20. Recursos hídricos e ecossistemas associados significativamente afetados pelo uso de água
EN21. Retiradas anuais de água superficial e subterrânea em relação ao % de água renovável disponível
EN22. Total de água reusada e reciclada
EN23. Tamanho total de áreas próprias, arrendadas ou manejadas p/ atividades de produção ou de extração
EN24. Total de superfície impermeabilizada como um percentual da área adquirida ou arrendada
EN25. Impactos das atividades e operações em áreas protegidas ou sensíveis
EN26. Mudanças em habitats naturais result. das atividades/operações e % de habitats protegidos/restaurados
EN27. Objetivos e programas de proteção e restauração de espécies e ecossist. nativos em áreas degradadas
EN28. N° de espécies da Lista Vermelha da IUCN com habitats em áreas afetadas pelas operações
EN29. Unidades de negócios operando ou planejando operar dentro ou junto de áreas protegidas ou sensíveis
EN30. Outras emissões indiretas relevantes de gases de efeito estufa
EN31. Produção, transporte, importação ou exportação total de resíduos considerados “perigosos” nos termos dos Anexos I, II, III ou VIII da Convenção da Basileia

EN32. Fontes de água e ecossistemas/habitats signif. afetados por descartes de água e escoamento superficial
EN33. Desempenho de fornecedores relativo aos componentes ambientais de programas e procedimentos descritos em resposta à seção do Sistema de Gestão e Estrutura de Governança
EN34. Impactos ambientais significativos de transporte usado com propósitos logísticos
MM3. Nº/% de locais identificados como necessitando de planos de manejo da biodiversidade, e nº/% de locais com planos em execução.
MM4. % de produtos derivados de materiais secund. (reciclados pós-consumo e resíduos de fontes industriais)
MM5. Políticas de avaliação dos atributos de ecoeficiência e sustentabilidade de produtos
MM6. Concepção de gestão de estéril, rocha, barragens e rejeitos
LA1. Análise da mão-de-obra, onde possível, por região/país, status, tipo e contrato de emprego
LA2. Criação líquida de emprego e média de rotatividade, por região/país
LA3. % de empregados sindicalizados
LA4. Política e procedimentos envolvendo informação, consulta e negociação com empregados sobre mudanças nas operações da mineração
LA5. Práticas sobre registro e notificação de doenças e acidentes ocupacionais
LA6. Existência de comitês formais de saúde e segurança coletiva com representantes de empregados e empregador e proporção da mão-de-obra coberta por esses comitês
LA7. Taxas de acidentes com lesões, dias perdidos e absenteísmo e nº de fatalidades no trabalho
LA8. Existência de políticas ou programas relacionados à AIDS
LA9. Média de horas de treinamento por ano por empregado e por categoria de empregados
LA10. Existência de políticas e programas de igualdade de oportunidades, assim como sistemas de monitoramento para assegurar seu cumprimento e resultados
LA11. Composição dos postos de chefia, incluindo a razão de gênero (feminino/masculino) e outros indicadores de diversidade, se culturalmente apropriados
LA12. Benefícios dos empregados além dos legalmente exigíveis
LA13. Previsão de representação dos empregados na tomada de decisão/gestão, incl. governança corporativa
LA14. Evidência do cumprimento das diretrizes da OIT para sistemas de gestão da saúde ocupacional
LA15. Existência de acordos formais com sindicatos acerca de saúde e segurança no trabalho e proporção da mão-de-obra coberta por esses acordos
LA16. Existência de progr. de apoio à empregab. continuada de trabalhadores e de gerenc. do final de carreira
LA17. Políticas e programas específicos para gestão de habilidades ou aprendizado permanente
HR1. Existência de políticas, diretrizes, estrutura corporativa e procedimentos para tratar de todos os aspectos de direitos humanos relevantes para as operações, incluindo mecanismos de monitoramento e resultados
HR2. Evidência da consideração dos impactos nos direitos humanos como parte das decisões de investimento e de compra de insumos, incluindo a seleção de fornecedores e empreiteiros
HR3. Existência de políticas e procedimentos para avaliar e encaminhar o desempenho dos direitos humanos dentro da cadeia de suprimentos e empreiteiros, incluindo os sistemas de monitoramento e seus resultados
HR4. Existência de políticas e procedimentos/programas de prevenção de todas as formas de discriminação nas operações, incluindo os sistemas de monitoramento e seus resultados
HR5. Existência de política de liberdade de associação e extensão à qual ela é universalmente aplicada, independentemente de leis locais, bem como de procedim./programas de encaminhamento dessa questão
HR6. Existência de política de prevenção de trabalho infantil, como definido na Convenção 138 da OIT, e extensão à qual ela é visivelmente declarada e aplicada, bem como de procedimentos/programas de encaminhamento dessa questão, incluindo os sistemas de monitoramento e seus resultados
HR7. Existência de política de prevenção de trabalho forçado e análogo ao escravo, e extensão à qual ela é visivelmente declarada e aplicada, bem como de procedimentos/programas de encaminhamento dessa questão, incluindo os sistemas de monitoramento e seus resultados
HR8. Treinamento de empregados em políticas e práticas atinentes a todos os aspectos de direitos humanos relevantes para as operações
HR9. Existência de recursos contra práticas disciplinares, incluindo direitos humanos, mas não limitado a eles
HR10. Existência de política de não retaliação e sistema efetivo e confidencial de reclamação dos empregados
HR11. Treinamento em direitos humanos para o pessoal de segurança

HR12. Existência de políticas, diretrizes e procedimentos p/ encaminhar as necessidades de povos indígenas
HR13. Existência de mecanismos para reclamações da sociedade geridos conjuntamente
HR14. Compartilhamento das receitas da produção da unidade operacional com as comunidades locais
SO1. Existência de políticas de gestão de impactos nas comunidades afetadas pelas atividades, assim como de procedimentos/programas de encaminhamento dessa questão, incluindo os sistemas de monitoramento e seus resultados
SO2. Existência de políticas, sistemas de procedimentos/gestão e mecanismos de submissão de organizações e empregados relativos a suborno e corrupção
SO3. Existência de políticas, sistemas de procedimentos/gestão e mecanismos de submissão relativos a <i>lobby</i> e influências políticas
SO4. Premiações recebidas, relevantes para o desempenho social, ético e ambiental
SO5. Total de dinheiro pago a partidos políticos e instituições cuja função primordial é bancar partidos políticos e seus candidatos
SO6. Decisões judiciais relativas a casos de regulações antitrustes e contra monopólios
SO7. Existência de políticas, sistemas de procedimentos/gestão e mecanismos de submissão para prevenir comportamento anticompetitivo
PR1. Existência de política para preservar a saúde e segurança do cliente durante o uso dos produtos e serviços, e extensão à qual ela é visivelmente declarada e aplicada, bem como de procedimentos/programas de encaminhamento dessa questão, incluindo os sistemas de monitoramento e seus resultados
PR2. Existência de políticas, sistemas de procedimentos/gestão e mecanismos de submissão relativos a informações sobre o produto e rotulagem
PR3. Existência de políticas, sistemas de procedimentos/gestão e mecanismos de submissão relativos à privacidade do consumidor
PR4. Nº e tipo de ocasiões de não-cumprimento de regulações relativas a saúde e segurança do cliente, incluindo as penalidades e multas recebidas por essas infrações
PR5. Nº de reclamações existentes em órgãos oficiais regulatórios ou similares que supervisionam ou regulam a saúde e segurança de serviços ou produtos
PR6. Submissão a regras voluntárias, rotulagens do produto ou premiações relativas a responsabilidade socioambiental para cujo uso a empresa esteja qualificada ou as quais ela tenha recebido
PR7. Nº e tipo de ocasiões de não-cumprimento de regulações relativas a informações sobre o produto e rotulagem, incluindo quaisquer penalidades ou multas recebidas por essas infrações
PR8. Existência de políticas, sistemas de procedimentos/gestão e mecanismos de submissão relativos à satisfação do consumidor, incluindo os resultados de pesquisas que meçam a satisfação do consumidor
PR9. Existência de políticas, sistemas de procedimentos/gestão e mecanismos de submissão para adesão a padrões ou regras voluntárias relativas a propaganda
PR10. Nº e tipos de infrações de regulações de propaganda e <i>marketing</i>
PR11. Nº de queixas substanciais relativas a infrações à privacidade do consumidor
MM7. Incidentes significativos afetando as comunidades durante certo período e mecanismos usados para resolvê-los e seus resultados
MM8. Programas nos quais a mineração tenha se envolvido que digam respeito a mineração artesanal ou de pequena escala dentro das áreas de operação da empresa
MM9. Políticas e atividades de reassentamento
MM10. Nº ou % de operações com planos de fechamento, cobrindo aspectos sociais, ambientais e econômicos
MM11. Processos para identificação de direitos fundiários ou consuetudinários das comunidades locais, incluindo aqueles de pessoas nativas, e mecanismos usados para resolver quaisquer disputas
MM12. Concepção para identificação de, preparo para e resposta a situações de emergência envolvendo empregados, comunidades ou o ambiente
MM13. Nº de novos casos de doenças ocupacionais, por tipo, e programas existentes para preveni-las

Quadro 5 – Indicadores da *GRI* para o setor mineral – Versão piloto de 2005

Fonte: **GRI mining and metals sector supplement – Pilot version 1.0**. Fev. 2005, 45 p. Disponível em: <http://www.globalreporting.org/NR/rdonlyres/25EEF0C7-F050-48CA-9FF5-C79F359D9976/0/SS_MiningMetals_ENG.pdf>. Acesso em: 04/05/2010.

Além disso, mesmo com tantos indicadores, e até pelo fato de o conjunto deles não estar adaptado à realidade brasileira, alguns temas são ainda deixados a descoberto, tais como o impacto visual e sonoro provocado pela mineração, o percentual de área ocupada por instalações localizada dentro de APPs, a existência de reserva legal averbada e a política de proteção da biodiversidade praticada pela empresa, interna e externamente, que inclui a realização sistemática de ações de vigilância contra caça, contra atropelamento de animais, de prevenção de incêndios, de reflorestamento, de cercamento de remanescentes vegetais etc.

Podem-se apontar outros indicadores com difícil aplicação na realidade brasileira, como são os casos das decisões judiciais relativas a regulação antitruste e contra monopólios (SO6) e as políticas de rotulagem (PR2 e PR7) para o setor minerário. Adicionalmente, alguns indicadores propostos são de difícil mensuração, como os impactos econômicos indiretos (EC13) e os outros usos indiretos de energia (EN19). E, por fim, pelo fato de se tratar de empreendimentos minerários, considera-se que a alguns indicadores é dada ênfase exagerada, como no caso daqueles relativos a direitos humanos (HR).

Já no caso da versão final do suplemento para o setor mineral, de 2010, para os quais são igualmente válidos os comentários anteriores, os indicadores também foram desenvolvidos segundo as dimensões econômica (EC), ambiental (EN) e social, sendo esta última dividida em práticas trabalhistas (LA), direitos humanos (HR), sociedade (SO) e responsabilidade pelo produto (PR) e, ainda, indicadores adicionais (MM), nas três dimensões, que o grupo de trabalho sugeriu fossem acrescentados aos anteriores. No total, foram previstos 89 indicadores, resumidamente apresentados no Quadro 6.

- Indicadores de Desenvolvimento Sustentável da Indústria Mineral Propostos por Autores

O propósito dos indicadores de sustentabilidade para a indústria mineral é de ajudar a medir o desempenho econômico, social e ambiental da empresa e de fornecer informações sobre como ela contribui para o desenvolvimento sustentável. Daí, eles devem ser capazes de traduzir as questões de sustentabilidade que são relevantes, tanto interna (“intramuros”) quanto externamente (“extramuros”), em medidas representativas de desempenho. Desta forma, um arcabouço de indicadores de sustentabilidade para a indústria mineral deve incluir as dimensões econômica, social e ambiental, bem como exemplos de indicadores integrados, que combinam duas ou mais dimensões da sustentabilidade em uma só unidade métrica, para prover uma avaliação mais holística (AZAPAGIC, 2004).

EC1. Valor econômico direto gerado e distribuído, incluindo receitas, custos operacionais, remuneração de empregados, doações e outros investimentos na comunidade, lucros acumulados e pagamentos para provedores de capital e governos
EC2. Implicações financeiras e outros riscos e oportunidades para as atividades da organização devido a mudanças climáticas
EC3. Cobertura das obrigações do plano de pensão de benefício definido que a organização oferece
EC4. Ajuda financeira significativa recebida do governo
EC5. Variação da proporção do salário mais baixo comparado ao salário mínimo local em unidades operacionais importantes
EC6. Políticas, práticas e proporção de gastos com fornecedores locais em unidades operacionais importantes
EC7. Procedimentos para contratação local e proporção de membros de alta gerência e da força de trabalho recrutados na comunidade local em unidades operacionais importantes
EC8. Desenvolvimento e impacto de investimentos em infraestrutura e serviços oferecidos, principalmente para benefício público, por meio de engajamento comercial, em espécie ou atividades <i>pro bono</i>
EC9. Identificação e descrição de impactos econômicos indiretos significativos, incl. a extensão dos impactos
EN1. Materiais usados por peso ou volume
EN2. Percentual dos materiais usados provenientes de reciclagem
EN3. Consumo de energia direta discriminado por fonte de energia primária
EN4. Consumo de energia indireta discriminado por fonte primária
EN5. Energia economizada devido a melhorias em conservação e eficiência
EN6. Iniciativas para fornecer produtos e serviços com baixo consumo de energia, ou que usem energia gerada por recursos renováveis, e a redução na necessidade de energia resultante dessas iniciativas
EN7. Iniciativas para reduzir o consumo de energia indireta e as reduções obtidas
EN8. Total de retirada de água por fonte
EN9. Fontes hídricas significativamente afetadas por retirada de água
EN10. Percentual e volume total de água reciclada e reutilizada
EN11. Localização e tamanho da área possuída, arrendada ou administrada dentro de áreas protegidas, ou adjacente a elas, e áreas de alto índice de biodiversidade fora das áreas protegidas
EN12. Descrição de impactos significativos na biodiversidade de atividades, produtos e serviços em áreas protegidas e em áreas de alto índice de biodiversidade fora das áreas protegidas
EN13. Habitats protegidos ou restaurados
EN14. Estratégias, medidas em vigor e planos futuros para a gestão de impactos na biodiversidade
EN15. Número de espécies na Lista Vermelha da IUCN e em listas nacionais de conservação com habitats em áreas afetadas por operações, discriminadas pelo nível de risco de extinção
EN16. Total de emissões diretas e indiretas de gases de efeito estufa, por peso
EN17. Outras emissões indiretas relevantes de gases de efeito estufa, por peso
EN18. Iniciativas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e as reduções obtidas
EN19. Emissões de substâncias destruidoras da camada de ozônio, por peso
EN20. NOx, SOx e outras emissões atmosféricas significativas, por tipo e peso
EN21. Descarte total de água, por qualidade e destinação
EN22. Peso total de resíduos, por tipo e método de disposição
EN23. Número e volume total de derramamentos significativos
EN24. Peso de resíduos transportados, importados, exportados ou tratados considerados perigosos nos termos da Convenção da Basileia – Anexos I, II, III e VIII, e percentual de carregamentos de resíduos transportados internacionalmente
EN25. Identificação, tamanho, <i>status</i> de proteção e índice de biodiversidade de corpos d'água e habitats relacionados significativamente afetados por descartes de água e drenagem realizados pela organização relatora
EN26. Iniciativas para mitigar os impactos ambientais de produtos e serviços e a extensão da redução desses

impactos
EN27. Percentual de produtos e suas embalagens recuperados em relação ao total de produtos vendidos, por categoria de produto
EN28. Valor monetário de multas significativas e número total de sanções não-monetárias resultantes da não-conformidade com leis e regulamentos ambientais
EN29. Impactos ambientais significativos do transporte de produtos e outros bens e materiais utilizados nas operações da organização, bem como do transporte de trabalhadores
EN30. Total de investimentos e gastos em proteção ambiental, por tipo
LA1. Total de trabalhadores, por tipo de emprego, contrato de trabalho e região
LA2. Número total e taxa de rotatividade de empregados, por faixa etária, gênero e região
LA3. Benefícios oferecidos a empregados de tempo integral que não são oferecidos a empregados temporários ou em regime de meio período, discriminados pelas principais operações
LA4. Percentual de empregados abrangidos por acordos de negociação coletiva
LA5. Prazo mínimo para notificação com antecedência referente a mudanças operacionais, incluindo se esse procedimento está especificado em acordos de negociação coletiva
LA6. Percentual dos empregados representados em comitês formais de segurança e saúde, compostos por gestores e por trabalhadores, que ajudam no monitoramento e aconselhamento sobre programas de segurança e saúde ocupacional
LA7. Taxas de lesões, doenças ocupacionais, dias perdidos, absenteísmo e óbitos relacionados ao trabalho
LA8. Programas de educação, treinamento, aconselhamento, prevenção e controle de risco em andamento para dar assistência a empregados, seus familiares ou membros da comunidade com relação a doenças graves
LA9. Temas relativos a segurança e saúde cobertos por acordos formais com sindicatos
LA10. Média de horas de treinamento por ano, por funcionário, discriminadas por categoria funcional
LA11. Programas para gestão de competências e aprendizagem contínua que apóiam a continuidade da empregabilidade dos funcionários e para gerenciar o fim da carreira
LA12. Percentual de empregados que recebem regularmente análises de desempenho e de desenvolvimento de carreira
LA13. Composição dos grupos responsáveis pela governança corporativa e discriminação de empregados por categoria, de acordo com gênero, faixa etária, minorias e outros indicadores de diversidade
LA14. Proporção de salário base entre homens e mulheres, por categoria funcional
HR1. Percentual e número total de contratos de investimentos significativos que incluam cláusulas referentes a direitos humanos ou que foram submetidos a avaliações referentes a direitos humanos
HR2. Percentual de empresas contratadas e fornecedores críticos que foram submetidos a avaliações referentes a direitos humanos e as medidas tomadas
HR3. Total de horas de treinamento para empregados em políticas e procedimentos relativos a aspectos de direitos humanos relevantes para as operações, incluindo o percentual de empregados que recebeu treinamento
HR4. Número total de casos de discriminação e as medidas tomadas
HR5. Operações identificadas em que o direito de exercer a liberdade de associação e a negociação coletiva pode estar correndo risco significativo e as medidas tomadas para apoiar esse direito
HR6. Operações identificadas como de risco significativo de ocorrência de trabalho infantil e as medidas tomadas para contribuir para a abolição do trabalho infantil
HR7. Operações identificadas como de risco significativo de ocorrência de trabalho forçado ou análogo ao escravo e as medidas tomadas para contribuir para a erradicação do trabalho forçado ou análogo ao escravo
HR8. Percentual do pessoal de segurança submetido a treinamento nas políticas ou procedimentos da organização relativos a aspectos de direitos humanos que sejam relevantes às operações
HR9. Número total de casos de violação de direitos dos povos indígenas e medidas tomadas
SO1. Natureza, escopo e eficácia de quaisquer programas e práticas para avaliar e gerir os impactos das operações nas comunidades, incluindo a entrada, operação e saída
SO2. Percentual e número total de unidades de negócios submetidas a avaliações de riscos relacionados a corrupção
SO3. Percentual de empregados treinados nas políticas e procedimentos anticorrupção da organização
SO4. Medidas tomadas em resposta a casos de corrupção
SO5. Posições quanto a políticas públicas e participação na elaboração de políticas públicas e lobbies

SO6. Valor total de contribuições financeiras e em espécie para partidos políticos, políticos ou instituições relacionadas, discriminadas por país
SO7. Número total de ações judiciais por concorrência desleal, práticas de truste e monopólio e seus resultados
SO8. Valor monetário de multas significativas e número total de sanções não-monetárias resultantes da não-conformidade com leis e regulamentos
PR1. Fases do ciclo de vida de produtos e serviços em que os impactos na saúde e segurança são avaliados visando melhoria, e o percentual de produtos e serviços sujeitos a esses procedimentos
PR2. Número total de casos de não-conformidade com regulamentos e códigos voluntários relacionados aos impactos causados por produtos e serviços na saúde e segurança durante o ciclo de vida, discriminados por tipo de resultado
PR3. Tipo de informação sobre produtos e serviços exigida por procedimentos de rotulagem, e o percentual de produtos e serviços sujeitos a tais exigências
PR4. Número total de casos de não-conformidade com regulamentos e códigos voluntários relacionados a informações e rotulagem de produtos e serviços, discriminados por tipo de resultado
PR5. Práticas relacionadas à satisfação do cliente, incluindo resultados de pesquisas que medem essa satisfação
PR6. Programas de adesão às leis, normas e códigos voluntários relacionados a comunicações de marketing, incluindo publicidade, promoção e patrocínio
PR7. Número total de casos de não-conformidade com regulamentos e códigos voluntários relativos a comunicações de marketing, incluindo publicidade, promoção e patrocínio, discriminados por tipo de resultado
PR8. Número total de reclamações comprovadas relativas a violação de privacidade e perda de dados de clientes
PR9. Valor monetário de multas (significativas) por não-conformidade com leis e regulamentos relativos ao fornecimento e uso de produtos e serviços
MM1. Área total (possuída ou arrendada, e manejada para atividades de produção ou uso de extração) ocupada ou reabilitada
MM2. Nº e % do total de locais identificados como necessitando de planos de manejo da biodiversidade de acordo com critérios estabelecidos, e nº (%) desses locais com planos em execução
MM3. Volumes totais de estéril, rocha, barragens e rejeitos e seus riscos associados
MM4. Nº de greves de empregados e de empregadores com duração excedendo a uma semana, por país
MM5. Nº total de operações ocorrendo dentro de ou junto a territórios indígenas, e nº e percentual de operações ou locais em que há acordos formais com comunidades indígenas
MM6. Nº e descrição de disputas significativas relacionadas ao uso do solo, direitos consuetudinários de comunidades locais e povos indígenas
MM7. Extensão em que mecanismos de reivindicação/motivação foram usados para resolver disputas relativas ao uso do solo, direitos consuetudinários de comunidades locais e povos indígenas, e seus resultados
MM8. Nº (e %) de locais em que a companhia opera onde a mineração artesanal ou de pequena escala ocorra, ou junto dela, os riscos associados e as ações adotadas para gerir e mitigar esses riscos
MM9. Locais onde os reassentamentos ocorreram, nº de famílias reassentadas em cada um e como a vida delas foi afetada no processo
MM10. Nº ou % de operações com planos de fechamento

Quadro 6 – Indicadores da GRI para o setor mineral – Versão definitiva de 2010

Fontes: **RG & MMSS – Sustainability reporting guidelines & Mining and metals sector supplement – RG version 3.0/MMSS final version.** 2010, 55 p. Disponível em:

<<http://www.globalreporting.org/NR/rdonlyres/E75BAED5-F176-477E-A78E-DC2E434E1FB2/4162/MMSSFINAL115NEW.pdf>>. Acesso em: 18/06/2010.

RG – Diretrizes para relatório de sustentabilidade – Versão 3.0. GRI, Dez 2006, 50 p. Disponível em:

<http://www.globalreporting.org/NR/rdonlyres/4855C490-A872-4934-9E0B-8C2502622576/2725/G3_POBR_RG_Final_with_cover.pdf>. Acesso em: 18/06/2010.

Os indicadores propostos pela autora seguem o formato da *GRI*, com algumas supressões e acréscimos, também sem a construção de um índice, e se destinam à avaliação de grandes corporações como um todo, uma vez que, por sua complexidade, demandam muito pessoal, tempo e recursos, podendo ser usados tanto internamente, para o monitoramento de seu desempenho, quanto externamente, como instrumento de comunicação com os *stakeholders*. No total, são previstos 24 indicadores econômicos, 45 sociais e 63 ambientais, totalizando 131 indicadores, sendo também dados 14 exemplos de indicadores integrados (AZAPAGIC, *op. cit.*). Eles não são especificados nesta tese, dada a grande semelhança com os indicadores da *GRI*, anteriormente discriminados.

Há autores, ainda, que propõem critérios e indicadores para áreas órfãs ou abandonadas pela mineração (*“legacy mine land sites”*) (WORRALL *et al.*, 2009). Como no caso anterior, é feita apenas uma citação dos critérios e indicadores propostos, com base num arcabouço utilizado na silvicultura, mas sem a fixação de faixas de aferição de cada indicador nem a possibilidade de agregação deles segundo um índice por dimensão – embora seja seguida a *triple bottom line* – e de um índice final de sustentabilidade. A proposta dos autores prevê 14 critérios e 72 indicadores, quantitativos e qualitativos, que tampouco são aqui discriminados, dada a sua especificidade para áreas órfãs ou abandonadas pela mineração.

- Indicadores de Desenvolvimento Sustentável da Indústria Extrativa de Minerais Não Energéticos da União Europeia

Trata-se de uma iniciativa voluntária que a indústria extrativa de minerais não energéticos da União Europeia vem desenvolvendo desde 2000, que procura demonstrar seu comprometimento com o desenvolvimento sustentável, mediante o uso de indicadores que atestem os benefícios econômicos, o bem-estar social e a proteção ambiental por ela produzidos. Os estudos fazem referência, ainda, aos principais protagonistas da atividade minerária, quais sejam empregados, sindicatos, prestadores de serviços, fornecedores, consumidores, acionistas, financiadores, seguradores, comunidades locais, autoridades locais, governo e ONGs.

A indústria mineral, na Europa, é comumente dividida em três setores principais – minerais metálicos, industriais e de construção – divisão esta que reflete as diferentes propriedades físicas e químicas dos minerais e de seus usos predominantes. Para cada um deles, foram propostos 13 indicadores, relativos às atividades da empresa de mineração, além de sete outros sob a responsabilidade dos Estados-membros (países), sendo que estes últimos acabaram não sendo obtidos pela instituição. Os vinte indicadores são resumidamente apresentados no Quadro 7.

Indicador	Medida
1. Emprego	Total de empregos diretos e indiretos, incluindo contratados, terceirizados e consultores
2. Custos de exploração	Custos de exploração / faturamento
3. Investimento em P&D	Total de investimentos em pesquisa e desenvolvimento / faturamento
4. Restrições de transporte	Distância média de transporte da fonte até os consumidores e percentual de transporte rodoviário, ferroviário e aquaviário
5. Saúde e segurança dos trabalhadores	Nº de mortes por ano; nº de horas de trabalho perdidas por ano como resultado de acidentes / total de horas trabalhadas; nº de horas de treinamento em saúde e segurança / total de horas trabalhadas
6. Comunicação com a comunidade	Existência de sistema de registro e acompanhamento de reclamações (sim/não); nº de reuniões públicas, incluindo “dias abertos”, visitas escolares etc.
7. Desenvolvimento de habilidades	Nº de horas de treinamento / total de horas trabalhadas
8. Eficiência energética	Energia consumida (em MJ) por unidade funcional (uma tonelada de produto)
9. Demanda de água	Consumo de água bruta (m ³) por unidade funcional (uma tonelada de produto)
10. Demanda por solo	Total de área posta em uso para as atividades de mineração no ano pesquisado
11. Manejo do solo	Total de área na superfície retornada a um uso benéfico / nova área posta em uso
12. Uso de substâncias perigosas	Percentual de substâncias classificadas como perigosas com risco potencial ao meio ambiente e/ou à saúde humana usadas no processo mineral por unidade funcional (%)
13. Incidentes ambientais	Nº (e tipo) de incidentes ambientais reportáveis
14. Acesso sustentável aos recursos	Nº títulos minerais concedidos / nº de títulos minerais requeridos
15. Terras outorgadas para a extração mineral	Terras outorgadas para a extração mineral / área total do país (ou estado)
16. Demanda material	Demanda material <i>per capita</i>
17. Contribuição para o PIB	Faturamento / PIB (o faturamento deve ser considerado “ex-work”, ou seja, sem os custos de transporte para os consumidores)
18. Balanço comercial	Produtos extraídos dentro da UE x produtos importados de fora da UE (em toneladas)
19. Sensitividade	Nº de sítios naturais sensíveis existentes na área de mineração ou adjacentes a ela
20. Cooperação externa em DS da indústria mineral	Existência de programas de cooperação externos relacionados ao desenvolvimento sustentável da indústria extrativa de minerais não energéticos

Quadro 7 – Indicadores de desenvolvimento sustentável da indústria extrativa de minerais não energéticos da União Europeia

Fonte: EUROPEAN COMMISSION. **EU Non-Energy Extractive Industry. Sustainable development 2001-2003. A report from the Raw Materials Supply Group, a stakeholder group, chaired by Directorate-General for Enterprise and Industry.** European Commission, 2006, 23 p. Disponível em: <www.uepg.eu/uploads/documents/pub-3_en-final_report_2001_2003.pdf>. Acesso em: 05/05/2010.

Da mesma forma que nas iniciativas anteriores, também há virtudes e limitações nos indicadores propostos pela indústria extrativa de minerais não energéticos da União Europeia. Entre as primeiras, cita-se a preocupação, por exemplo, com o total de empregos gerados (indicador nº 1), a distância média de transporte do minério (4), o manejo do solo na mineração (11) e a formação profissional dos empregados (7), assim como com o consumo de energia (8) e água (9), dois insumos que adquirem relevância estratégica na sociedade atual.

Por outro lado, e ao contrário dos indicadores propostos pela *GRI*, o número relativamente reduzido deles implica a desconsideração de alguns importantes aspectos econômicos, sociais e ambientais, tais como os referentes ao descomissionamento da mina, à responsabilidade social da empresa – nesse aspecto, só há preocupação quanto às ações de comunicação social –, à primazia aos fornecedores das comunidades locais, à existência de certificação ambiental do processo produtivo, à gestão de resíduos, efluentes líquidos, materiais particulados etc.

- Indicadores de Desempenho da Mineração Sustentável da Associação de Mineração do Canadá (*MAC*)

A *Mining Association of Canada (MAC)* é uma organização da indústria mineral canadense, que engloba empresas envolvidas na exploração, mineração, fundição, refino e transformação de bens minerais. Os membros a ela associados respondem pela maioria da produção de minerais metálicos e industriais canadenses. A missão da *MAC* é promover, pela ação coletiva de seus membros, o crescimento e o desenvolvimento da indústria mineral do Canadá em benefício do povo canadense. Suas principais funções são defender os interesses da indústria mineral, nacional e internacionalmente, trabalhar em conjunto com os governos nas políticas que afetam o setor, manter o público informado e promover a cooperação entre seus membros para solucionar os problemas comuns.

Uma das iniciativas desenvolvidas pela *MAC* desde 2004 é a chamada *Towards Sustaining Mining (TSM)*, que é uma estratégia de desenvolvimento da indústria mineral pelo alinhamento de suas ações com as prioridades e valores do povo canadense, bem como um processo de encontro de um caminho comum com as comunidades de interesse, com o objetivo de construir uma melhor mineração, hoje e no futuro.

Os princípios básicos da *TSM* fundamentam-se em indicadores específicos de desempenho, os quais as empresas associadas reportam anualmente no relatório de progresso. Esses indicadores ajudam a mostrar aos canadenses qual é o desempenho atual da indústria mineral e como ele pode ser melhorado. Há indicadores de desempenho para gestão de barragens, gestão de energia e de gases de efeito estufa, relacionamento

externo, relacionamento com as comunidades indígenas, gestão de conservação da biodiversidade, saúde e segurança e gestão de crises. Outros indicadores relativos a descomissionamento de mina e gestão de água estavam sendo elaborados.

Desta forma, para cada um dos sete temas anteriormente citados, a *MAC* formulou protocolos – o mais recente dos quais, datado de 2010 –, sendo que, em alguns deles, ela estabelece critérios de avaliação de forma semelhante à proposta nesta tese. Nesse caso, tais critérios oscilam de um nível mais baixo (nível 1, por exemplo), que corresponde, basicamente, à inação da empresa com relação a esse tema, até um nível mais alto (nível 5, por exemplo), em que a empresa, pelo contrário, pode ser considerada um modelo para as demais, em razão das medidas que adota com relação a esse tema específico.

Como se percebe, o maior problema dos indicadores da *MAC* consiste, justamente, no fato de cobrirem apenas poucos temas, a despeito de sua importância para a sustentabilidade da empresa, das comunidades de entorno e do meio ambiente, uma vez que, ao contrário da estrutura da *GRI*, que é dirigida à empresa na dimensão corporativa global, eles enfocam o nível da unidade operacional, como proposto nesta tese. Assim, pode-se dizer que, de todas as iniciativas analisadas, a que mais encontra semelhança metodológica com a proposta nesta tese é, sem dúvida, a da *MAC*, tanto no que se refere ao estabelecimento de níveis de desempenho de cada indicador quanto no que tange ao foco da avaliação – a unidade operacional minerária, incluindo, logicamente, as comunidades de entorno e o meio ambiente.

Antes de finalizar este item, cabe ainda registrar que existe diferença entre “integração” (interação, relações dinâmicas) de indicadores e “agregação” (junção de pedaços) dos mesmos. Em verdade, a integração de indicadores para aferir o desempenho da sustentabilidade é muito mais complexa do que a agregação dos mesmos, pois está sujeita a subjetividades e a desafios práticos nos processos de ponderação e agregação de dados, necessitando ser acompanhada pela definição de limites claros e indicadores sensíveis, assim como de mecanismos para lidar com as incompatibilidades entre eles, bem como as duplicidades. Ela deve ser evitada, se consumir muito tempo ou não levar a resultados confiáveis (FONSECA, *op. cit.*).

Assim, neste primeiro momento, em face de seu caráter pioneiro para as características das minerações no País e, em especial, em Minas Gerais, prefere-se considerar a proposta contida nesta tese como uma agregação de indicadores nas três dimensões, que possibilitam o cálculo dos índices econômico, social e ambiental, os quais, por sua vez, dão ensejo ao Índice de Sustentabilidade da Mineração (ISM). A integração dos indicadores exigiria um trabalho complementar de redução de eventuais incompatibilidades,

duplicidades e subjetividades, bem como de fixação de limites e critérios de agregação e ponderação, que seriam mais apropriadas para um grupo de trabalho interdisciplinar, e não para apenas uma pessoa. Apesar disso, são ensaiadas simulações de ponderações no último item do próximo capítulo.

Esses foram, portanto, os marcos referenciais para a propositura do sistema de avaliação da sustentabilidade da mineração, que resulta no Índice de Sustentabilidade da Mineração (ISM), objeto central desta tese. No capítulo 2, é detalhado o sistema de avaliação proposto, desde sua concepção até sua aferição em unidades operacionais minerárias situadas no Estado de Minas Gerais. Como ressaltado anteriormente, não se tem aqui a pretensão de oferecer um produto acabado, mas uma base prática de discussão acerca da sustentabilidade da mineração.

2 ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE DA MINERAÇÃO (ISM)

2.1 HIPÓTESE DE PESQUISA, OBJETO E OBJETIVOS

Uma pergunta norteou esta tese desde o seu início, vindo a constituir sua principal hipótese de pesquisa: seria possível elaborar e testar um sistema de avaliação da sustentabilidade da mineração – não da empresa como um todo, mas de uma unidade operacional –, com base em indicadores de simples aferição, comparáveis e agregáveis, cujo somatório permitisse chegar a índices dimensionais e, ao final, resultar num índice de sustentabilidade da mineração? Em princípio, a maior dificuldade para levá-la a efeito estaria na imensa diversidade de características, tanto da exploração mineral em si quanto do contexto em que ela se processa. Apesar de algumas opiniões contrárias, este autor sempre pensou afirmativamente, e isso acabou se confirmando no decorrer dos estudos.

Assim, o objeto desta tese é a aferição da sustentabilidade da mineração. A partir da proposição de indicadores nas dimensões econômica, social e ambiental, desenvolveu-se um sistema de avaliação para a construção do Índice de Sustentabilidade da Mineração (ISM), aplicado em unidades operacionais minerárias, incluindo o meio ambiente, as comunidades existentes em seu entorno e o município em que elas se inserem. O objetivo geral da tese é, pois, a proposição e a aferição desse sistema, tomando por base setenta indicadores, que expressam não só as ações levadas a efeito pela empresa, mas também o reflexo delas na sustentabilidade ambiental e no bem-estar das comunidades situadas em seu entorno e dos municípios em que se localiza a mineração.

Para chegar ao ISM, alguns objetivos específicos foram perseguidos, entre os quais:

- levantamento dos principais aspectos relativos ao desenvolvimento sustentável, em geral, e à sustentabilidade da atividade minerária, bem como das características e impactos mais relevantes desta última;
- levantamento das metodologias existentes de avaliação de desenvolvimento sustentável e de sustentabilidade da mineração;
- elaboração de um conjunto preliminar de indicadores nas dimensões econômica, social e ambiental, de forma similar à utilizada para a obtenção de Índices de Desenvolvimento Sustentável (IDS);
- submissão desses indicadores a pelo menos 120 especialistas, representantes de seis grupos de interesse distintos (*stakeholders*), ligados à atividade minerária e ao tema da sustentabilidade, para que eles pudessem ser avaliados, complementados e ponderados;

- tabulação dos dados obtidos, adequação dos indicadores, nova submissão deles aos especialistas, de acordo com a técnica Delphi, e elaboração definitiva do conjunto de indicadores nas três dimensões;

- elaboração das escalas preliminares de desempenho de cada indicador, em sua primeira versão, que foi aperfeiçoada a cada visita às minerações ou após discussão mais aprofundada com algum especialista, chegando ao total de 15 versões;

- aplicação dos indicadores a dez empreendimentos minerários, de diferentes bens minerais, métodos de lavra e beneficiamento, portes e impactos, localizados no Estado de Minas Gerais, como forma de testá-los na prática e de aperfeiçoar suas escalas de aferição;

- coleta de dados não apenas nas dez unidades operacionais selecionadas, mas também em uma amostra de cinquenta moradores da(s) comunidade(s) situada(s) no entorno de cada uma, de forma a obter um panorama dos impactos positivos e negativos nela(s) produzidos pela atividade minerária;

- complementação dos dados primários com dados coletados nas prefeituras envolvidas e em fontes secundárias de órgãos oficiais;

- tabulação final dos dados e elaboração da tese.

Como já dito, o sistema de avaliação aqui proposto não encerra o desafio de avaliar a sustentabilidade da mineração. Antes pelo contrário, ele deve ser considerado como um ponto de partida do longo caminho a ser percorrido na busca de um sistema de avaliação consensual para aferir a sustentabilidade da atividade minerária, em vista das características que lhe são próprias (rigidez locacional, exaustão das jazidas, longo prazo de maturação, controle internacional dos preços, produção de impactos diversos, riscos associados a alguns de seus processos etc.) e que lhe devem conferir, por consequência, maneiras específicas de avaliação, em relação a outras atividades igualmente impactantes.

Como a sustentabilidade da mineração – ou de qualquer outra atividade produtiva – é algo que extrapola as ações “intramuros” da empresa, uma vez que deve englobar outros aspectos e públicos – o meio ambiente dentro e fora da empresa, o bem-estar dos empregados, fornecedores e clientes, as relações com as comunidades situadas nos entornos e o município em que está inserida etc. –, é natural que, para aferir essa sustentabilidade, outros parâmetros sejam igualmente considerados. E é esse o objetivo central desta tese, ao considerar como indicadores de sustentabilidade, além das ações intramuros da mineração – que, diga-se, são as mais importantes e numerosas no sistema proposto –, também suas relações com o ambiente, as comunidades e os municípios envolvidos, observadas a partir de ambos os lados.

2.2 JUSTIFICATIVA

A escolha do tema desta tese justifica-se pelo fato de que, embora já haja vários modelos para a elaboração de indicadores de desenvolvimento sustentável, a construção de indicadores de sustentabilidade da mineração ainda se encontra, basicamente, no plano conceitual, contando com poucas propostas práticas, conforme demonstrado no item 1.5. Dentre elas, destacam-se as previstas pela *Global Reporting Initiative (GRI)* (2004, 2005, 2006, 2009, 2010), pela *European Commission (EC)* (2004, 2006), pela *Mining, Minerals and Sustainable Development (MMSD)* (2002, s/d), pela *MMSD Australia* (2002), pela *Mining Association of Canada (MAC)* (2010) e pelo Instituto Ethos (2003), além das propostas por alguns autores.

A questão é que essas iniciativas são, em geral, acessíveis e aplicáveis apenas a grandes empresas de mineração ou a grupos empresariais, não a unidades operacionais específicas, que constituem a proposta desta tese. Além disso, como visto, a maioria delas constitui só uma forma de apresentação e disponibilização pública de indicadores de sustentabilidade da mineração, não englobando uma proposta agregada de indicadores nas três dimensões principais da sustentabilidade, os quais, ao final, possam gerar um índice, como no caso desta tese. Por fim, nenhuma delas inclui, em sua proposta, consultas às comunidades adjacentes, para delas obter dados que indiquem a percepção que têm da mineração vizinha, de seus impactos positivos e negativos e do quanto e como ela afeta suas vidas.

Além disso, dadas as especificidades da atividade minerária, anteriormente citadas, sua sustentabilidade econômica, social e ambiental deve incluir não só a fase de operação, mas, também, as condições emergentes após a exaustão das jazidas. Nessa fase pós-exaustão, e a partir das receitas oriundas da mineração enquanto ainda em operação, novas alternativas econômicas já deverão estar disponibilizadas pelo Poder Público para a região, em especial se ela apresentar grande dependência econômica da atividade. Assim, nessa mesma linha, não basta saber o quanto de impostos, CFEM e outras rendas está sendo gerado pela atividade minerária, mas também como esses recursos são aplicados e se vêm trazendo benefícios práticos para as comunidades locais.

Outra questão relevante, ainda na dimensão econômica da sustentabilidade, diz respeito aos riscos inerentes ao desenvolvimento da atividade minerária, a qual, historicamente, está associada a acidentes de maior ou menor gravidade, situação esta que, felizmente, vem apresentando significativa melhora nos últimos anos. Ora, apenas a lucratividade da empresa e as rendas por ela geradas são claramente insuficientes para demonstrar sua sustentabilidade econômica, uma vez que esta é frequentemente ameaçada

por eventuais acidentes na operação, passivos históricos ou, mesmo, pelas ações exigidas quando do descomissionamento da mina. Aliás, este último também deve ser aferido em todas as suas três dimensões (econômica, social e ambiental).

Na dimensão social, devem ser consideradas, entre outras, as relações da empresa de mineração não apenas com seu público interno (empregados e terceirizados), mas também com o público externo (comunidades próximas, clientes e fornecedores), incluindo o município de inserção. Como indicadores dessa dimensão, portanto, devem ser consideradas desde questões de escala local, associadas às condições de trabalho, diversidade no emprego, ações de comunicação e relações com as comunidades, até outras de caráter mais amplo, tais como a eventual influência da atividade minerária na melhoria – ou não – dos indicadores sociais do município em que se insere, mesmo que não associadas, direta ou indiretamente, às ações da empresa.

Outro questão importante são as ações da empresa no que tange a diversos aspectos ambientais, tais como a gestão de efluentes, resíduos, poeira, ruídos, vibrações etc., ou seja, de parâmetros que afetam as comunidades vizinhas, direta ou indiretamente, em maior ou menor intensidade. Nesse caso, tampouco basta levar em consideração somente as medidas de gestão ambiental adotadas pela mineração, ou apenas se, e em que grau, os padrões ambientais de emissão vêm sendo cumpridos; é necessário saber, também, se essas ações são percebidas pelas comunidades vizinhas, ou seja, até que ponto elas são efetivas no propósito de reduzir o impacto daqueles parâmetros nessas populações. No caso da dimensão ambiental, diversas outras questões são incluídas como indicadores, conforme o item 2.4.

A fase inicial de consulta a dezenas especialistas em mineração e sustentabilidade justifica-se pelo fato de que, como ainda não há um sistema de avaliação consagrado de organização e agregação de indicadores para a formação de um único índice para cada uma das três dimensões e um índice final de sustentabilidade (aqui, o ISM), seria interessante consultar o maior número possível de partes interessadas, para que pudessem criticar e complementar esses indicadores, aperfeiçoando-os. Tais especialistas também ponderaram os indicadores, ou seja, emitiram um juízo de valor quanto à relevância de cada um, e ainda ofereceram subsídios sobre como eles poderiam ser mensurados, ou seja, o que deveria ser considerado na escala de aferição de cada um.

Por fim, a justificativa para as visitas às minerações e às comunidades situadas nos seus entornos decorre da necessidade que se tinha de testar, na prática, tanto os indicadores propostos quanto as escalas para aferi-los. Apenas com as sucessivas visitas foi possível verificar que alguns indicadores necessitavam ser modificados, incrementados,

substituídos por um *proxy* ou ter sua escala de aferição reduzida ou ampliada, de forma a refletir e englobar as reais e diferentes condições encontradas em cada mineração. Quanto a esse último aspecto, por exemplo, as escalas não poderiam ser muito amplas, que não conseguissem indicar as variações significativas encontradas em cada local, nem tão reduzidas, que não conseguissem abarcar toda a gama de variações possíveis.

Já a justificativa para a escolha de minerações situadas em Minas Gerais para os levantamentos de campo decorre, primordialmente, do fato de o estado ter na atividade minerária o esteio da ocupação de seu território e do crescimento econômico do País, desde o final do século XVII, a partir da descoberta das jazidas de ouro e, nos séculos seguintes, de diamante e minério de ferro (MARTINS, 1989). Até o século XIX, Minas Gerais deteve a maior população e apresentou a mais rápida urbanização do País, graças às riquezas minerais encravadas em suas montanhas (ÂNGELO, 1994). Os dados apresentados no item 1.3.1 demonstram a importância que ele detém no cenário brasileiro, tanto histórica – razão de seu nome – quanto atual.

Hoje, a despeito de o estado ser líder nacional em produção mineral e um dos pioneiros na elaboração da legislação ambiental, dotada de mecanismos de transparência e participação da sociedade civil, ele ainda apresenta setores em condições precárias, como o de extração de minerais não metálicos (VIANA, 2007; VIANA & BURSZTYN, 2010). Essas questões foram plenamente refletidas no sistema de avaliação da sustentabilidade aqui proposto, conforme detalhado nos itens seguintes. Além disso, não se pode olvidar que o estado possui quase um terço das minas brasileiras de grande porte (DNPM, 2011) e que 16 dos 27 municípios que mais arrecadam recursos oriundos da CFEM nele se situam (ENRÍQUEZ, 2008).

Daí a opção pelo estudo de minerações que possuíssem características contrastantes, de bens minerais distintos, de pequeno, médio ou grande porte, subterrâneas ou a céu aberto, situadas na zona rural ou em áreas periurbanas, que extraíssem materiais inertes ou não, que comercializassem o material *in natura* ou o beneficiassem localmente etc., de forma a permitir comparações interessantes em termos econômicos, sociais e ambientais. Em síntese, todos esses aspectos justificam as opções assumidas e as etapas percorridas, conforme os procedimentos metodológicos detalhados no próximo item, até chegar aos indicadores propostos, aos levantamentos efetuados e aos resultados obtidos, comentados nos itens posteriores.

2.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos utilizados para a elaboração desta tese compreenderam, basicamente, pesquisas bibliográficas, levantamentos de campo e,

finalmente, a proposição e aferição de um sistema de avaliação da sustentabilidade da mineração, que constitui o principal produto desta tese. Embora o fluxo das etapas ocorra aproximadamente na ordem descrita, não houve, na prática, uma sucessão estanque das mesmas, uma vez que os levantamentos bibliográficos, por exemplo, foram levados a efeito até a etapa final de elaboração da tese. No caso específico desta, como se trata da proposição de um sistema de avaliação da sustentabilidade da mineração, as idas e vindas nessas etapas foram ainda maiores.

As pesquisas bibliográficas envolveram os temas de sustentabilidade, indicadores de desenvolvimento sustentável, mineração em geral, mineração sustentável e, por fim, indicadores de sustentabilidade da mineração, acerca dos quais já existe extenso referencial teórico, conforme o capítulo 1. Em verdade, esses levantamentos de dados secundários foram apenas uma das quatro bases cognitivas das quais o autor lançou mão para a seleção inicial dos indicadores de sustentabilidade da mineração, que serviria de fundamento para a proposta do sistema de avaliação, objeto desta tese. As outras três bases, anteriormente ressaltadas, foram as disciplinas cursadas no Mestrado e no Doutorado, os levantamentos de campo durante essas etapas e a experiência anterior do autor como conselheiro do COPAM.

Essas quatro bases de conhecimento, portanto, permitiram a proposição do conjunto preliminar de indicadores para a avaliação da sustentabilidade da mineração, que seria posteriormente levado à apreciação dos especialistas (*stakeholders*, ou partes interessadas). É de registrar que, desde o início, a intenção do autor era avaliar a sustentabilidade de unidades operacionais minerárias, ou seja, de minas específicas, e não da empresa de mineração ou do grupo econômico. Isso ocorreu porque, independentemente da atuação da empresa de mineração como um todo, são diferentes as realidades em cada local, em vista das diferentes características, tanto da mina em si quanto do ambiente e das comunidades de entorno, além do município em que elas se encontram inseridas.

A seleção e a ponderação dos indicadores foram efetuadas com a utilização do método Delphi, também conhecido como “painel de especialistas”, que consiste numa combinação de processo de votação e conferência, com a transmissão de informações individuais para o grupo, e vice-versa. O que distingue essa técnica de um procedimento ordinário de votação é a retroalimentação das informações coletadas do grupo, bem como a oportunidade de reformulação ou redefinição dos julgamentos baseadas na posição coletiva, respeitando-se o anonimato das respostas individuais (RIBEIRO, 2006). Essa fase foi importante, uma vez que uma das tarefas mais importantes no processo de definição de um indicador é, justamente, obter a sua aceitação consensual ou majoritária pelas diversas partes interessadas.

Houve um gradual aumento no número e qualificação dos indicadores inicialmente propostos para aferir a sustentabilidade da mineração, principalmente na dimensão ambiental. No total, eles eram 49, em março/2010, quando da qualificação do projeto de tese, tendo sido propostos, como já dito, com base na formação escolar e na experiência profissional do autor, bem como na bibliografia então consultada. Os indicadores subiram para 62, em junho/2010, após as primeiras reuniões realizadas com o orientador e os representantes dos seis grupos de interesse que compunham o painel de especialistas, aos quais os indicadores seriam posteriormente submetidos. Por fim, chegou-se aos setenta indicadores finais, em agosto/2010, após o recebimento das respostas dos especialistas consultados.

A Tabela 1 resume a evolução do número de indicadores em cada dimensão, mostrando um aumento de mais de 40% entre a proposta inicial e a definitiva. É de registrar que não ocorreu apenas um incremento quantitativo dos indicadores, mas também qualitativo, uma vez que a maioria deles incorporou aspectos até então desconsiderados e agregou novas informações. Além disso, em apenas um caso, houve substituição total de um indicador por outro: o indicador de nº de ações trabalhistas contra a empresa foi substituído pela taxa de rotatividade, dada a dificuldade de obtenção do primeiro. Outro fato a ser lembrado é que o nome definitivo de cada indicador só surgiu mais tarde, por ocasião das visitas às minerações, em meio às adequações da escala de aferição de cada um.

Tabela 1 – Evolução do número de indicadores, por dimensão, durante os levantamentos iniciais

Mês/Ano	Dimensão			Total
	Econômica	Social	Ambiental	
Março/2010	16	16	17	49
Junho/2010	17	19	26	62
Agosto/2010	20	20	30	70

Fonte: Levantamentos de dados secundários e de campo, 2010.

Em síntese, fez-se uma proposição preliminar de 49 indicadores de sustentabilidade na mineração nas três dimensões, os quais, após o pré-teste com representantes dos grupos de interesse, e já em número de 62, foram enviados por *e-mail* e submetidos à apreciação dos especialistas. A princípio, projetava-se a consulta a pelo menos vinte especialistas de cada grupo de interesse, a saber: i – setor público: meio ambiente; ii – setor público: mineração; iii – setor privado: empresas de mineração; iv – setor privado: consultorias de mineração e meio ambiente; v – academia e instituições de pesquisa ligadas

ao tema em foco; vi – ONGs ambientalistas, trabalhadores da mineração e outras entidades. Mas, para se obterem ao menos 120 respostas, já se supunha que teria de ser enviado, no mínimo, o dobro de *e-mails*.

Na etapa inicial da consulta, foram enviados *e-mails* para 294 especialistas, com a obtenção de retorno de 165 (56%) formulários preenchidos. Dos 129 (44%) restantes, pelo menos 24 (8%) especialistas certamente não receberam os *e-mails*, pois estes retornaram sem que o erro de endereçamento pudesse ser corrigido. Já 12 (4%) preferiram não se manifestar, ou não puderam fazê-lo, por razões apontadas na resposta ao *e-mail*. Com isso, no máximo 93 especialistas – 32% do total – provavelmente receberam os *e-mails*, mas não quiseram ou não puderam se manifestar, por razões desconhecidas. Este autor mantém arquivada a lista de todos os especialistas consultados, respondentes ou não, preferindo não a incluir nesta tese, para lhes preservar o anonimato.

Ao receberem, pela primeira vez, o formulário com os 62 indicadores previamente selecionados, os especialistas atribuíram um valor a cada um, como possível indicador, conforme os considerassem muito relevantes (nota 3), relevantes (2), pouco relevantes (1) ou irrelevantes/inaplicáveis (0) para a avaliação da sustentabilidade da mineração em cada dimensão. O formulário, além dos três quadros para a ponderação dos indicadores, continha linhas em branco para o eventual acréscimo de outros indicadores, comentários sobre os propostos, a indicação de nomes de outros especialistas para colaborarem na pesquisa e, por fim, a indicação de outras formas de contato. Deste modo, foi possível, num curto prazo, estabelecer contatos suficientes para alcançar o mínimo projetado de especialistas.

Apesar de trabalhosa, a consulta aos especialistas foi bastante enriquecedora. Embora a maioria deles tenha apenas ponderado os indicadores, boa parte aproveitou a oportunidade para tecer críticas a alguns deles e oferecer sugestões de novos. As principais críticas e sugestões foram sistematizadas e analisadas, em conjunto com o orientador desta tese, em 26/08/2010. Daí resultou a modificação/ajuste de alguns indicadores e o acréscimo de oito novos, totalizando os setenta indicadores finais. Desta forma, esses oito novos indicadores já constaram do formulário que foi reenviado aos 165 especialistas que responderam à primeira consulta, com as médias e modas de cada um devidamente calculadas, para que eles pudessem reavaliar sua votação anterior, à luz dos resultados obtidos pelo conjunto.

Enquanto na primeira etapa haviam sido enviados *e-mails* para 294 especialistas, com a obtenção de 165 (56%) formulários preenchidos, na segunda etapa os formulários foram reenviados aos 165 especialistas respondentes para que ratificassem ou, eventualmente, retificassem as ponderações anteriormente atribuídas, conforme prevê a técnica Delphi,

tendo sido então obtidas 112 respostas (68%). A técnica Delphi prevê que, caso não haja resposta na segunda etapa, sejam considerados, para efeito do resultado final, os valores atribuídos na primeira etapa. Os resultados dessas duas etapas de consulta constam na Tabela 51 e são utilizados para simulações no item 2.7.

Encerradas as duas etapas de consulta aos especialistas, já em setembro de 2010, foi ultimado o questionário para aplicação nas comunidades afetadas pelas dez minerações que seriam visitadas (Apêndice 1). Ele foi testado previamente com moradores da própria comunidade de Miguel Burnier, a primeira visitada, resultando em pequenas modificações, que não alteraram significativamente o seu conteúdo. Tomando-se sempre o cuidado de explicar a cada entrevistado que suas respostas não seriam identificadas e que haveria apenas um tratamento estatístico dos dados coletados, mesmo assim se optou por anotar o nome dele(a) e o número do telefone ou celular numa folha à parte, caso surgissem dúvidas por ocasião da tabulação dos dados.

Nessa mesma época, foi concluída a 1ª versão da escala de aferição dos indicadores, que é anexada a esta tese (Apêndice 2), para que se possa comparar sua evolução até a versão final (a 15ª), que é analisada no item 2.4 (Quadro 9). Tal escala representa a forma de medir de cada indicador, isto é, os parâmetros levados em consideração e a variação da escala de desempenho de cada um, entre os valores de zero (pior situação possível dentro do indicador) e um (melhor situação possível). Na grande maioria das vezes, foram consideradas seis situações distintas entre zero e um em cada indicador, de modo que entre uma e outra houvesse uma variação de 0,2. Nos poucos casos em que isso não ocorreu, consideraram-se apenas duas (zero e um) ou três (zero, 0,5 e um) situações.

Antes das visitas às minerações, a primeira versão já continha uma proposta de escala, baseada em valores teóricos esperados. No transcorrer das visitas, ela foi aperfeiçoada, ora com base nos resultados práticos que eram encontrados, ora a partir das sugestões advindas dos técnicos responsáveis pelas áreas de meio ambiente, saúde e segurança do trabalho e afins das empresas visitadas. Assim, novos parâmetros foram incorporados aos indicadores, até chegar à 15ª e última versão, já no início de 2011. Ao final, cada indicador ficou constituído por um a sete parâmetros. Como já dito, com uma só exceção, não houve alteração da essência de cada indicador, apenas a incorporação de novos parâmetros e o refinamento de sua escala de aferição, bem como a definição do nome de cada um, que tampouco existia a princípio.

A maioria dos indicadores refere-se a dados primários coletados nas minerações, parte dos quais não foi averiguada pelo autor, a não ser quando isso era possível por ocasião das visitas ou, então, em casos de flagrante incongruência. Noutras palavras, este

autor confiou nos dados que lhe foram repassados pelas empresas, pois o objetivo das visitas não era fiscalizá-las ou auditá-las, mas apenas aferir o sistema de avaliação de sustentabilidade proposto. Assim, a despeito de a maioria dos indicadores se referir às empresas, alguns deles dizem respeito ao meio ambiente e à comunidade de entorno e, outros, ainda, ao município em que a unidade operacional visitada está inserida. A localização e ilustração das minerações e comunidades visitadas constam nos Apêndices 3 e 4.

Alguns indicadores são mistos, ou seja, contêm parâmetros que se referem ora às informações coletadas nas minerações, ora aos dados advindos das entrevistas nas comunidades de entorno, como aqueles atinentes à gestão ambiental (de ruído, vibração, poeira etc.). Nesses casos, metade do desempenho do indicador diz respeito às ações de gestão da empresa, sob um dos aspectos referidos e, a outra metade, a como essas ações são percebidas pela comunidade de entorno. Isso foi feito porque, no entendimento deste autor, não basta que a empresa de mineração adote medidas corretas com relação a esses aspectos, que ela cumpra os padrões previstos nas normas técnicas; é necessário, concomitantemente, que tais medidas surtam o efeito desejado junto às comunidades de entorno.

Com relação aos dados secundários, foram obtidos nos sites oficiais de diversas entidades, tais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento / Índice de Desenvolvimento Humano (PNUD/IDH), a Fundação João Pinheiro / Índice Mineiro de Responsabilidade Social (FJP/IMRS), o Ministério de Minas e Energia / Departamento Nacional de Produção Mineral (MME/DNPM) e a Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro / Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (FIRJAN/IFDM). Já os dados primários foram coletados nas dez mineradoras, nas nove comunidades de entorno (pois uma delas – São Thomé das Letras – era vizinha a duas minerações visitadas) e nas prefeituras municipais.

Com relação às informações obtidas nestas últimas, também é válida a observação, anteriormente feita quanto às empresas, acerca de sua confiabilidade e dos objetivos da pesquisa. Já nas comunidades, foi entrevistado um número fixo de cinquenta pessoas em cada uma, conforme planejado desde o início do estudo, de forma a totalizar 450 questionários, número considerado suficiente para uma boa amostragem de sua percepção da mineração. As entrevistas duravam entre 15 e quarenta minutos, em média. Os dados coletados foram tabulados e tratados com a ajuda dos programas *Excel* e *SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)*, que permitem, respectivamente, a elaboração de gráficos e a realização de cálculos estatísticos complexos, proporcionando uma análise voltada ao alcance dos objetivos da tese.

A razão para a aplicação de um número fixo de questionários em cada comunidade, independentemente de seu tamanho e de outras características, merece uma reflexão à parte. Tais como os conceitos sobre pesquisas, são infundáveis as discussões quanto à melhor técnica de amostragem, embora algumas sejam consagradas pela experiência e consigam resultados mais consistentes. As discussões mais polêmicas, ou que geram maior número de conflitos, são quanto à adoção do tipo de amostragem, se probabilística ou não probabilística, conforme os objetivos de cada pesquisa específica.

No tocante ao estudo em tela, a adoção da técnica denominada “Por tipicidade” (MARCONI & LAKATOS, 1996) foi considerada a mais adequada, diante das circunstâncias e das características específicas das comunidades situadas no entorno das unidades operacionais que seriam pesquisadas, trazendo resultados confiáveis. De forma objetiva, optou-se pela amostragem não probabilística, que se utiliza da tipicidade de subgrupos para estender os resultados ao universo. Transcreve-se, a seguir, um parágrafo da citada obra:

2.2.3 Por tipicidade – Em determinados casos, considerações de diversas ordens impedem a escolha de uma amostra probabilística, ficando a cargo do pesquisador a tentativa de buscar, por outras vias, uma amostra representativa. Uma das formas é a procura de um subgrupo que seja típico, em relação à população como um todo. Segundo as palavras de Ackoff (1967:161), “tal subgrupo é utilizado como barômetro da população. Restringem-se as observações a ele e as conclusões obtidas são generalizadas para o total da população” (MARCONI & LAKATOS, *op. cit.*, p. 48).

No caso em foco, considerou-se que tais subgrupos eram formados por aqueles, escolhidos aleatoriamente, que moravam o mais próximo possível da mineração, os quais, em tese, sentiriam de forma mais intensa os impactos por ela produzidos. Somou-se a isso o fato de o autor ter sido o próprio entrevistador, tabulador de dados e analista dos 450 questionários aplicados, ou seja, aquele que entrevistou a todos pessoalmente e que também fez a tabulação e a análise dos dados coletados, constituindo um denominador comum e mantendo uma uniformidade, que seria improvável, se vários tivessem sido os entrevistadores. Impossível – sabe-se – a isenção plena, mas, com treino e objetividade, este autor conseguiu reduzir em muito o viés de quando uma ou mais realidades poderiam produzir distintos tipos de olhares.

Assim, o questionário foi aplicado sempre na ordem das perguntas e com a mesma sistemática. No item sobre os cinco maiores incômodos provocados pela mineração (nº 13 do questionário do Apêndice 1), por exemplo, era feita uma primeira leitura de todos os possíveis incômodos, além de outros que pudessem se aplicar ao caso específico, e marcados aqueles que o entrevistado apontava. Em seguida, solicitava-se que ele

indicasse, entre os escolhidos, o que era considerado pior de todos e, em seguida, os outros quatro que completavam os cinco maiores incômodos, para que ambos os dados, após tratamento estatístico, compusessem alguns indicadores. Desta forma, cada pergunta tinha uma sistemática específica, que era seguida com todos os entrevistados, a fim de evitar eventuais direcionamentos nas respostas.

Os levantamentos de campo estenderam-se de setembro de 2010 a maio de 2011. As festas de fim de ano, as férias de parte dos responsáveis pelo setor de meio ambiente e áreas afins das empresas visitadas e a desistência – às vezes, de última hora – de algumas empresas em participar deste trabalho implicaram a necessidade de reagendamento de reuniões e visitas, causando certo atraso nos levantamentos. Cinco empresas, formalmente contatadas, deixaram de participar desta iniciativa, ao recusarem o convite formulado pelo autor, alegando motivos diversos. Foram elas: AngloGold Ashanti (mina de ouro em Sabará/Raposos), CBMM (mina de nióbio em Araxá), Valefert (mina de fosfato em Araxá), Soeicom/Cimentos Lis (mina de calcário em Lagoa Santa/Vespasiano) e Jaguar (minas de ouro em Caeté, Itabirito e Pitangui).

Quanto às dez unidades operacionais pesquisadas, não são incluídos nesta tese os resultados exatos nelas obtidos, mas apenas sua faixa de desempenho em cada um dos setenta indicadores levantados, conforme a Tabela 50. Isso decorreu de solicitação feita pelos interlocutores de algumas das empresas visitadas, às vezes como condição para que os nomes destas – e, por efeito, também das comunidades e municípios envolvidos – pudessem constar no texto final, sem a necessidade da utilização de um nome fantasia. De qualquer forma, as planilhas das empresas/comunidades/municípios, com todos os dados coletados e cálculos efetuados, bem como os 450 questionários aplicados nas comunidades, encontram-se arquivados em poder deste autor, caso haja alguma dúvida ou interesse na consulta.

A despeito da boa vontade demonstrada pela grande maioria dos entrevistados nas empresas e prefeituras, às vezes ocorria certa demora, por motivos diversos, no repasse dos dados que ficavam em falta durante as visitas. Eles, então, eram insistentemente solicitados, seja pessoalmente, seja por telefone e/ou *e-mail*. Ao final, apenas dez dados, de um total de setecentos, deixaram de ser obtidos, mas metade deles pôde ser estimada com certa precisão. Nos cinco casos em que isso não ocorreu, acabou-se atribuindo o valor de 0,5 ao indicador, para tentar reduzir ao máximo seu efeito no conjunto de indicadores da mineração específica e no somatório geral. Apesar desses contratemplos, as atividades projetadas à época da qualificação do projeto de tese (março de 2010) foram efetuadas exatamente conforme o cronograma então previsto.

2.4 INDICADORES PROPOSTOS

Neste item, faz-se uma análise detalhada dos setenta indicadores propostos, incluindo suas escalas de aferição, justificativas e aspectos positivos e negativos, consubstanciados no Quadro 9, nas dimensões econômica, social e ambiental. Antes, no Quadro 8, é feita uma síntese desses indicadores, segundo suas dimensões e números atual e inicial. Como enfatizado no item anterior, os números, nomes, parâmetros constituintes e escalas de aferição evoluíram ao longo dos levantamentos, até chegar à conformação final.

Os números dos indicadores sofreram uma única alteração, já na etapa final de análise dos dados, visando agrupá-los, dentro de cada dimensão, segundo o indicador se referisse a (ver a legenda do Quadro 8): características da própria mineração ou ações dela intramuros; condições de empregados da empresa; relações diretas da empresa com a(s) comunidade(s) de entorno ou com o município em que se insere (ações extramuros); e características do município minerador, com ou sem relação direta com a mineração.

Assim, há indicadores atinentes a ações ou características da própria mineração ou de seus empregados (sem nenhuma relação direta, portanto, com o contexto em que se insere); há outros, que se referem a esse mundo externo (com ou sem relação direta com a empresa), e há os resultantes dessas relações entre empresa e comunidade/município, em maior ou menor grau. Observe-se que essa classificação é bastante tênue e sujeita a interpretações distintas, pois, às vezes, é difícil definir até que ponto há uma relação, menos ou mais direta, entre a mineração e a comunidade ou o município.

Citam-se como exemplos, na dimensão econômica, o indicador das características da jazida (E3), que é típico da própria mineração; o de salário médio (E5), relativo a seus empregados; o da CFEM gerada pela mineração (E17), resultante da relação entre ela e o município; e o do PIB municipal *per capita* (E20), que é específico do município. Mas mesmo este último pode ser resultante, em maior ou menor grau, das minerações nele existentes, se a atividade minerária for um dos carros-chefe de sua economia.

Quanto aos nomes definitivos dos indicadores, só foram fixados no transcorrer dos levantamentos, já na 7ª versão da escala de aferição. As primeiras versões da escala, assim como dos parâmetros constituintes dos indicadores, foram propostas antes e durante as consultas aos especialistas, sendo uma nova versão apresentada após cada visita às minerações, conforme as condições reais verificadas, ou após discussão mais aprofundada com um especialista. Isso permitiu que a versão final (a 15ª) fosse fruto de 15 diferentes observações, que permitiram um ajuste fino em cada uma das escalas dos 108 parâmetros que constituem os setenta indicadores nas dimensões econômica (31 parâmetros agrupados em vinte indicadores), social (também 31 em vinte) e ambiental (46 em trinta).

Dimensão Econômica		
Nº Atual	Nº Inicial	Indicador
E1	E1	Rentabilidade
E2	E6	Propriedade das Terras
E3	E18	Características da Jazida
E4	E11	Pesquisa e Desenvolvimento
E5	E12	Salário Médio
E6	E15	Vulnerabilidade Econômica do Minério
E7	E14	Impacto Econômico do Passivo Ambiental
E8	E17	Descomissionamento Econômico da Mina
E9	E8	Riscos Econômicos do Bem Mineral
E10	E7	Riscos Econômicos de Acidentes na Gestão
E11	E13	Riscos Econômicos do Transporte de Minério
E12	E10	Riscos Econômicos de Fatores Socioambientais
E13	E9	Riscos Econômicos da Existência de Comunidades
E14	E5	Fornecedores Locais
E15	E2	Renda
E16	E3	Impostos
E17	E4	CFEM
E18	E16	Alternativas Econômicas Pós-Exaustão
E19	E20	Desempenho Econômico do Município Minerador
E20	E19	PIB Municipal <i>Per Capita</i>
Dimensão Social		
Nº Atual	Nº Inicial	Indicador
S1	S5	Responsabilidade Social
S2	S13	Desempenho Socioambiental
S3	S6	Saúde e Segurança
S4	S9	Acidentes de Trabalho
S5	S8	Multas Trabalhistas
S6	S7	Qualificação Profissional
S7	S10	Taxa de Rotatividade
S8	S14	Sindicalização
S9	S15	Benefícios Trabalhistas
S10	S16	Participação Feminina
S11	S17	Participação de Trabalhadores Locais
S12	S19	Descomissionamento Social da Mina
S13	S11	Atuação Sociopolítica
S14	S12	Comunicação Social
S15	S18	Percepção da Mineração
S16	S2	Empregos
S17	S20	Desempenho Social do Município Minerador
S18	S1	Desenvolvimento Municipal
S19	S4	Concentração de Renda e Pobreza
S20	S3	IDHM

(continua)

Dimensão Ambiental		
Nº Atual	Nº Inicial	Indicador
A1	A1	Licença Ambiental
A2	A2	Condicionantes do Licenciamento
A3	A3	Pendência Ambiental Normativa
A4	A28	Estruturação Ambiental
A5	A5	Certificação Ambiental
A6	A6	Ações Ambientais
A7	A4	Multas Ambientais
A8	A25	Passivo Ambiental
A9	A8	Estéril
A10	A9	Rejeito
A11	A10	Reaproveitamento de Estéril/Rejeito
A12	A23	Gestão de Resíduos Sólidos
A13	A18	Intensidade e Gestão Hídrica
A14	A17	Intensidade e Gestão Energética
A15	A19	Gestão da Emissão de GEE
A16	A26	Descomissionamento Ambiental da Mina
A17	A11	Reabilitação de Áreas Degradadas
A18	A12	Preservação de Áreas Verdes
A19	A13	Impacto em APP
A20	A14	Reserva Legal
A21	A15	Política de Proteção da Biodiversidade Interna
A22	A29	Política de Proteção da Biodiversidade Externa
A23	A20	Gestão da Emissão de Efluentes Líquidos
A24	A21	Gestão da Emissão de Particulados
A25	A22	Gestão da Emissão de Ruídos e Vibrações
A26	A30	Gestão Ambiental Participativa
A27	A7	Atuação Ambiental
A28	A16	Impacto Visual
A29	A27	Plano Diretor e Agenda 21 Local
A30	A24	Características Ambientais do Município

Quadro 8 – Síntese dos indicadores propostos

Legenda:

Indicadores predominantemente referentes à empresa de mineração

Indicadores predominantemente referentes aos empregados da empresa de mineração

Indicadores predominantemente referentes às relações empresa / comunidade / município

Indicadores predominantemente referentes ao município minerador

Dimensão Econômica					
Nº Atual	Nº Inicial	Indicador e sua Escala de Aferição	Justificativa	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
E1	E1	Rentabilidade Margem operacional (ou Margem Ebitda – <i>Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization</i>) (ME) da empresa: ME < 0% → i = 0 0% < ME ≤ 5% → i = 0,2 5% < ME ≤ 15% → i = 0,4 15% < ME ≤ 30% → i = 0,6 30% < ME ≤ 50% → i = 0,8 ME > 50% → i = 1	É o principal indicador para aferir a saúde econômica da empresa. Valores altos obtidos durante anos seguidos são indicativos de um bom desempenho da empresa, enquanto que valores baixos indicam má gestão ou insustentabilidade no médio/longo prazo.	Trata-se de indicador bastante sensível ao mercado internacional de <i>commodities</i> , com grandes variações ao longo dos anos. Em 2010, as mineradoras de ferro e ouro registraram altos preços. Nas empresas de capital aberto, o dado é público.	Nas empresas de capital fechado, o dado pode não estar disponível, ou não existir para uma unidade operacional específica. Neste caso, podem ser necessárias estimativas, como ocorrido em algumas empresas visitadas.
E2	E6	Propriedade das Terras Se a empresa arrenda as terras onde se situam as instalações da mineração → i = 0 Se a empresa é dona das terras onde se situam as instalações da mineração → i = 1 Para casos intermediários, considerar o percentual de propriedade das terras pela empresa	Se a empresa é dona das terras, não paga <i>royalty</i> , tem maior flexibilidade para alocar suas instalações e averbar a reserva legal, cuida melhor da propriedade e dos remanescentes vegetais, tem maiores opções quando do descomissionamento, tem uma reserva de valor que, por ficar anos sem urbanização, se valorizará na etapa pós-exaustão etc.	Trata-se de indicador de fácil obtenção, com percentuais variando entre 0 e 1 no caso de a empresa não deter a propriedade de todas as terras.	Alguns entendem que os recursos poupados pela empresa com a aquisição de terras poderiam ter outra destinação mais produtiva. Além disso, trata-se de indicador que não apresenta grandes variações ao longo dos anos.
E3	E18	Características da Jazida Este indicador é aferido com base em dois parâmetros quali-quantitativos: razão entre o teor médio do minério da unidade operacional (TM) e o perfil médio dele no Brasil (PM), e vida útil estimada da mina (VU). Considerar como PM, se não houver esse valor nos dados oficiais, a média relativa às maiores produções mineiras, nacionais ou internacionais do minério específico, ou àquelas disponíveis na literatura, comparando-a com a da jazida mineral da unidade operacional. Somar ambos (TM/PM e VU) e dividir por dois:	É um indicador diretamente ligado à qualidade (teor) e à quantidade (vida útil) do minério explorado na unidade operacional específica, com	Quanto ao aspecto qualitativo, por ser o teor do minério específico comparado com os teores médios de outras jazidas do mesmo bem mineral,	Nem sempre o teor médio do minério específico está disponível na literatura. Além disso, a vida útil é um dado extremamente

		$TM/PM \leq 0,5 \rightarrow i = 0$ $0,5 < TM/PM \leq 0,75 \rightarrow i = 0,2$ $0,75 < TM/PM \leq 1 \rightarrow i = 0,4$ $1 < TM/PM \leq 1,25 \rightarrow i = 0,6$ $1,25 < TM/PM \leq 1,5 \rightarrow i = 0,8$ $TM/PM > 1,5 \rightarrow i = 1$ Respeitado o limite máximo de 1, somar 0,1 se já há novas jazidas em prospecção, ou 0,2, se já as há em cubagem/desenvolvimento, que aumentem a VU e aproveitem as instalações existentes	$VU \leq 5 \text{ anos} \rightarrow i = 0$ $5 \text{ anos} < VU \leq 15 \text{ anos} \rightarrow i = 0,2$ $15 \text{ anos} < VU \leq 30 \text{ anos} \rightarrow i = 0,4$ $30 \text{ anos} < VU \leq 50 \text{ anos} \rightarrow i = 0,6$ $50 \text{ anos} < VU \leq 80 \text{ anos} \rightarrow i = 0,8$ $VU > 80 \text{ anos} \rightarrow i = 1$	repercussões diretas, evidentemente, em sua saúde econômica.	é possível sua aplicação a qualquer tipo de minério. No aspecto quantitativo, as faixas de vida útil são fixadas de acordo com o que costuma ocorrer na prática. E ainda é dado um bônus, no caso da existência de novas jazidas que utilizem as instalações existentes.	variável ao longo do tempo, uma vez que a evolução da tecnologia viabiliza o aproveitamento de minérios com teor cada vez mais baixo.
E4	E11	Pesquisa e Desenvolvimento Percentual do faturamento da empresa (FA) investido em pesquisa e desenvolvimento (P&D), incluindo pesquisas geológicas e socioambientais: $P\&D/FA \leq 0,01\% \rightarrow i = 0$ $0,01\% < P\&D/FA \leq 0,05\% \rightarrow i = 0,2$ $0,05\% < P\&D/FA \leq 0,1\% \rightarrow i = 0,4$ $0,1\% < P\&D/FA \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,6$ $0,5\% < P\&D/FA \leq 1\% \rightarrow i = 0,8$ $P\&D/FA > 1\% \rightarrow i = 1$		É um bom indicador da relevância que a empresa presta ao seu desempenho econômico futuro, na medida em que reserve um percentual maior de seu faturamento para aplicação em P&D.	Trata-se de indicador de fácil obtenção, podendo apresentar grande variação ao longo dos anos.	A aplicação de recursos em P&D tem sérias limitações em empreendimentos de menor porte, colocando-os em desvantagem em relação às empresas maiores, mesmo sendo o indicador calculado em relação ao faturamento.
E5	E12	Salário Médio Razão entre a média salarial dos empregados da empresa (MS) e o salário mínimo nacional (SM): $MS/SM \leq 1,5 \rightarrow i = 0$ $1,5 < MS/SM \leq 2 \rightarrow i = 0,2$ $2 < MS/SM \leq 3 \rightarrow i = 0,4$ $3 < MS/SM \leq 5 \rightarrow i = 0,6$ $5 < MS/SM \leq 8 \rightarrow i = 0,8$ $MS/SM > 8 \rightarrow i = 1$		A média salarial dos empregados da unidade operacional, por si só, é um bom indicador da satisfação econômica desses empregados, mas o indicador é complementado por outros na dimensão social (benefícios trabalhistas, taxa de rotatividade etc.).	Trata-se de indicador de fácil obtenção, podendo apresentar grande variação ao longo dos anos. A satisfação econômica desses empregados, em geral, traduz-se em maior sustentabilidade econômica da empresa.	Empresas de menor porte geralmente pagam piores salários que aquelas de maior porte, desfavorecendo-as, portanto, neste indicador.
E6	E15	Vulnerabilidade Econômica do Minério Este indicador é calculado por meio de quatro parâmetros: destinação do minério, seu caráter estratégico, seu preço atual no mercado internacional em relação ao preço máximo histórico e a volatilidade histórica desse preço. Somar os quatro e dividir por quatro. No		Procura-se, com este indicador, aferir a vulnerabilidade econômica do minério	Os dois primeiros parâmetros deste indicador (mercado destinatário e caráter	Um aspecto negativo é que o indicador desestimula a venda do minério no

		$1 < DE/LA \leq 5 \rightarrow i = 0,2$ $0,5 < DE/LA \leq 1 \rightarrow i = 0,4$ $0,1 < DE/LA \leq 0,5 \rightarrow i = 0,6$ $0,01 < DE/LA \leq 0,1 \rightarrow i = 0,8$ DE/LA $\leq 0,01$, ou DE estimativamente positivo, ou existência de fundo de reserva destinado ao DE $\rightarrow i = 1$	descomissionamento das atividades atuais da empresa. As questões sociais e ambientais do descomissionamento são analisadas em outros indicadores, nas dimensões específicas.	custos de descomissionamento das atividades atuais.	hipótese mais positiva, a empresa ainda sem estimativa dos custos de descomissionamento das atividades atuais tem sua situação equiparada à hipótese mais negativa.
E9	E8	Riscos Econômicos do Bem Mineral Possibilidade do advento de norma técnica, legislação, decisão judicial, acordo ou sanção internacional que possam inviabilizar ou onerar excessivamente o bem mineral: $i = 0$ para amianto, mercúrio e outros minerais com sérias implicações na saúde pública $i = 0,5$ para qualquer lavra subterrânea, pelas implicações na saúde e segurança do trabalhador; ouro e outros minerais sulfetados, que possam produzir drenagem ácida; carvão mineral e outros minerais grandes emissores de GEE; minerais radioativos; argila, bauxita e outros minerais estratiformes situados no bioma Mata Atlântica, cuja exploração necessite de desmatamento; jazidas em terrenos aluviais (areia, argila, cascalho, saibro, gemas etc.) $i = 1$ para os demais minerais	Neste indicador, procura-se avaliar, com base nas manifestações técnicas, jurídicas e legislativas, no País e no mundo, os bens minerais que correm maior risco de sanção, que possa inviabilizar ou onerar excessivamente o seu aproveitamento.	Trata-se de indicador de fácil obtenção, que permite que novos casos possam ser agregados aos ora previstos.	A predeterminação dos tipos de minério ou de suas condições de ocorrência ou aproveitamento torna o indicador quase invariável ao longo do tempo. Há certa dose de subjetividade nessa escolha, bem como na expressão “onerar excessivamente”, aqui e em outros indicadores.
E10	E7	Riscos Econômicos de Acidentes na Gestão Partindo-se de $i = 1$, subtrair 0,1 para cada uma das seguintes situações de risco na gestão de instalações, produtos ou processos: existência de barragens (0,2 no caso de mais de uma unidade), de planta de beneficiamento (0,2 no caso de mais de uma unidade), de equipamentos de transporte do minério (correia transportadora, teleférico, mineroduto etc.) (0,2 no caso de mais de uma unidade), de sistema de bombeamento contínuo, de pilhas de estéril e/ou rejeito, de cavas com taludes de alta inclinação, de indícios de instabilidade no terreno da empresa (dolinamentos, abatimentos etc.) e de substâncias perigosas na própria rocha (que possam provocar drenagem ácida, explosões ou outros efeitos deletérios), bem como uso de explosivos e de substâncias perigosas no processo produtivo. Em seguida, somar 0,05 para cada uma das seguintes situações: barragens, plantas de beneficiamento e equipamentos de transporte do minério (0,1 no caso de mais de uma unidade), sistema de bombeamento contínuo, cavas e pilhas de estéril e/ou rejeito que tenham sido construídos de acordo com as normas técnicas específicas, com estudos de estabilidade e projetos assinados por profissional habilitado; realização periódica de auditoria nas instalações da mina; controle permanente da origem e boas condições de armazenamento, transporte e uso de explosivos; cumprimento de normas internacionais de	Como o risco de acidentes pode ter relevantes implicações econômicas na unidade operacional, este indicador considera os aspectos inerentes à gestão do processo produtivo. Subtraem-se valores decimais pelas situações de risco descritas na gestão de instalações, produtos ou processos, somando-se, em seguida, a metade dos valores subtraídos, no	Trata-se de uma forma simplificada de consideração dos principais aspectos ligados à gestão de instalações, produtos ou processos da unidade operacional. Quanto maior o número delas e de outras situações de risco, mais suscetível a acidentes na gestão estará a unidade operacional. Considerado desta forma, o indicador é calculado com muita	O indicador simplifica demasiadamente as situações de risco, equiparando instalações, produtos ou processos que, muito provavelmente, não apresentam o mesmo potencial de risco. Além disso, há certa subjetividade na consideração da gravidade dos acidentes ocorridos, bem como no prazo estipulado de dez anos.

		manuseio de substâncias perigosas; e existência de plano de gestão de crises, com a realização periódica de simulados para situações de emergência. Respeitado o limite mínimo de 0, subtrair 0,2 para cada acidente grave ocorrido na gestão de instalações, produtos ou processos anteriores nos últimos dez anos.	caso do cumprimento das normas técnicas de cada item, pois o risco diminui, mas não desaparece de todo, mesmo com a adoção destas. Ao final, a ocorrência recente de acidentes graves implica novas sanções.	facilidade, com base na veracidade das informações obtidas junto às empresas visitadas, sem a necessidade da realização de auditoria ou de emissão de juízo de valor.	
E11	E13	Riscos Econômicos do Transporte do Minério Este indicador é calculado por meio de dois parâmetros: distância (D) e tipo de transporte do minério (TTM) entre o ponto de extração/beneficiamento e o de utilização/comercialização. Somar ambos e dividir por dois, levando-se em conta, no segundo caso, a vida útil (VU) da mina, se TTM é caminhão: D > 1.000 km → i = 0 TTM = caminhão, se VU > 50 anos → i = 0 500 km < D ≤ 1.000 km → i = 0,2 TTM = caminhão, se 30 anos < VU ≤ 50 anos → i = 0,2 100 km < D ≤ 500 km → i = 0,4 TTM = caminhão, se VU ≤ 30 anos → i = 0,4 50 km < D ≤ 100 km → i = 0,6 TTM = trem → i = 0,6 10 km < D ≤ 50 km → i = 0,8 TTM = mineroduto → i = 0,8 D ≤ 10 km → i = 1 TTM = correia transportadora/teleférico → i = 1 Respeitados os limites mínimo e máximo de 0 e 1, subtrair 0,1, até o limite de 0,2, para cada área urbana, aglomerado rural ou área ambientalmente frágil (área cárstica, sítio histórico, interior ou zona de amortecimento de UC, terra indígena ou quilombola) atravessada pelo TTM, e somar 0,2 se a via de transporte for privada ou privativa do minério transportado.	Embora o transporte de minério também tenha implicações sociais e ambientais, este indicador afere apenas os riscos econômicos, considerando a distância percorrida e o tipo de transporte. A travessia de áreas urbanizadas ou ambientalmente frágeis implica maiores riscos, enquanto que vias privadas ou privativas os reduzem.	Trata-se de uma forma simplificada e de fácil obtenção dos riscos advindos da distância percorrida e dos meios de transporte do minério. A relativização do transporte por caminhão em relação à vida útil, não prevista de início, premia a substituição desse meio de transporte por outro mais econômico, se a vida útil da jazida for grande o bastante.	Alguns consideram que o transporte por mineroduto deveria ser menos pontuado que o realizado por trem, pois inclui o uso e a exportação de água. Além disso, em alguns casos, o caminhão é o único meio de transporte possível; já o uso do trem só é viável para grandes distâncias, e a correia transportadora/ teleférico, para pequenos trechos.
E12	E10	Riscos Econômicos de Fatores Socioambientais Existência de espaços territoriais especialmente protegidos (EP), elementos do patrimônio natural ou cultural (PNC) ou outro conflito de uso do solo ou dos recursos hídricos (CO) na área da mineração ou em seu entorno, que possam inviabilizá-la ou onerá-la excessivamente: Se há EP, PNC ou CO na área da mineração → i = 0 Se há EP, PNC ou CO na área de entorno → i = 0,5 Se não há EP, PNC ou CO na área da mineração nem na área de entorno → i = 1	A existência de EP, PNC ou CO (incluídos os conflitos de uso de recursos hídricos, não previstos de início) na área da mineração ou em seu entorno pode inviabilizá-la ou onerá-la excessivamente, razão deste indicador.	Trata-se de uma forma simplificada e de fácil obtenção dos riscos econômicos de fatores socioambientais na área da mineração ou de entorno.	O indicador simplifica demais a análise dos riscos econômicos de fatores socioambientais, equiparando situações que podem não apresentar o mesmo potencial de risco.
E13	E9	Riscos Econômicos da Existência de Comunidade Este indicador é calculado, no caso da existência de comunidade no entorno da mineração, por meio de sete parâmetros: distância da comunidade à mineração, população diretamente afetada, localização da comunidade em relação à mineração, sua renda familiar, sua escolaridade, sua relação com a empresa e a existência ou não, na	Este indicador refere-se especificamente à existência de comunidade no entorno da mineração, que	A despeito da grande quantidade de parâmetros utilizados na aferição deste indicador	Em razão da grande quantidade de parâmetros usados na aferição deste indicador, vários

	<p>empresa ou em consultoria contratada, de profissional dedicado exclusivamente à gestão de comunidades. Somar os sete e dividir por sete.</p> <p>Quanto à distância (D) da comunidade à mineração, considerado o local mais próximo a alguma instalação dela, e à população diretamente afetada (P):</p> <p>$D \leq 0,5 \text{ km} \rightarrow i = 0$ $P > 50.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0$ $0,5 \text{ km} < D \leq 1 \text{ km} \rightarrow i = 0,2$ $10.000 \text{ pessoas} < P \leq 50.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,2$ $1 \text{ km} < D \leq 3 \text{ km} \rightarrow i = 0,4$ $1.000 \text{ pessoas} < P \leq 10.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,4$ $3 \text{ km} < D \leq 6 \text{ km} \rightarrow i = 0,6$ $100 \text{ pessoas} < P \leq 1.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,6$ $6 \text{ km} < D \leq 10 \text{ km} \rightarrow i = 0,8$ $10 \text{ pessoas} < P \leq 100 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,8$ $D > 10 \text{ km} \rightarrow i = 1$ $P \leq 10 \text{ pessoas} \rightarrow i = 1$</p> <p>Quanto à localização da comunidade em relação à mineração:</p> <p>Se a comunidade se situa a jusante da mineração e faz uso de curso d'água dela advindo ou pode ser afetada por eventual rompimento ou vazamento de barragem $\rightarrow i = 0$ Se a comunidade se situa a jusante da mineração, mas não faz uso de curso d'água dela advindo ou não pode ser afetada por eventual rompimento ou vazamento de barragem $\rightarrow i = 0,5$ Se a comunidade não se situa a jusante da mineração $\rightarrow i = 1$</p> <p>Quanto à renda familiar (RF) da comunidade, conforme o item 5 do questionário:</p> <p>Se a RF de metade ou mais dos entrevistados situa-se acima de 5 salários mínimos $\rightarrow i = 0$ Se a RF da maioria dos entrevistados situa-se entre 1 e 5 salários mínimos e a soma com aqueles com RF inferior a 1 salário mínimo situa-se entre 51% e 70% $\rightarrow i = 0,2$ Se a RF da maioria dos entrevistados situa-se entre 1 e 5 salários mínimos e a soma com aqueles com RF inferior a 1 salário mínimo situa-se entre 71% e 90% $\rightarrow i = 0,4$ Se a RF da maioria dos entrevistados situa-se entre 1 e 5 salários mínimos e a soma com aqueles com RF inferior a 1 salário mínimo situa-se acima de 90% $\rightarrow i = 0,6$ Se 51% a 70% dos entrevistados apresentam RF inferior a 1 salário mínimo $\rightarrow i = 0,8$ Se mais de 70% dos entrevistados apresentam RF inferior a 1 salário mínimo $\rightarrow i = 1$</p> <p>Quanto à escolaridade da comunidade, conforme o item 4 do questionário:</p> <p>Se 70% ou mais dos entrevistados têm o ensino fundamental completo ou mais de 30% deles têm ensino superior ou pós-graduação $\rightarrow i = 0$ Se 50% ou mais dos entrevistados têm o ensino fundamental completo ou entre 21% e 30% deles têm ensino superior ou pós-graduação $\rightarrow i = 0,2$ Se 50% ou mais dos entrevistados têm o ensino fundamental completo ou entre 11% e 20% deles têm ensino superior ou pós-graduação $\rightarrow i = 0,4$ Se 50% ou mais dos entrevistados têm o ensino fundamental completo, mas apenas 10% ou menos deles têm ensino superior ou pós-graduação $\rightarrow i = 0,6$ Se 51% a 70% dos entrevistados não têm o ensino fundamental completo $\rightarrow i = 0,8$ Se mais de 70% dos entrevistados não têm o ensino fundamental completo $\rightarrow i = 1$</p>	<p>pode, eventualmente, oferecer riscos à sua operação normal. O indicador é calculado por meio de sete parâmetros distintos. Além da distância e do número de pessoas envolvidas, são relevantes a localização da comunidade em relação à mineração e seu poder reivindicatório, o qual, neste caso, é considerado como reflexo da renda familiar, da escolaridade e do grau de relação dos moradores locais com a empresa. Esses três últimos dados são obtidos a partir das entrevistas realizadas com 50 moradores da(s) comunidade(s) situada(s) no entorno da unidade operacional visitada. Por fim, o último parâmetro considerado é a existência ou não de profissional dedicado exclusivamente à gestão de comunidades, seja na empresa, seja em consultoria por ela contratada.</p>	<p>(originalmente, só existiam os dois primeiros e um terceiro, denominado “poder aquisitivo e de influência da comunidade”), trata-se de uma forma simplificada e de fácil obtenção dos riscos econômicos da existência de comunidade(s) no entorno da mineração. Os parâmetros refletem apenas alguns dos vários fatores que influem no maior ou menor risco econômico à unidade operacional, mas procuram abarcar, tentativamente, os mais importantes. Outro aspecto interessante deste indicador é que ele é obtido mediante dados tanto físicos quanto populacionais, ou seja, a partir das entrevistas realizadas com 50 moradores da(s) comunidade(s) situada(s) no entorno, priorizando-se aqueles que residem nos limites da mineração, estando, portanto, mais particularmente</p>	<p>questionamentos podem ser feitos, como, por exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os moradores das comunidades de entorno não se situam à mesma distância – e, daí, à mesma influência – das instalações da mineração (lavra, barragem de rejeito, instalação de beneficiamento, pilha de estéril, via de transporte do minério, instalações de apoio etc.). Isso é válido, em especial, no caso das comunidades mais populosas, como nas cidades de médio porte, em que alguns se situam nos limites da mineração e outros, mais distantes. - A distância da comunidade à mineração tampouco é parâmetro suficiente para avaliar a menor ou menor influência da segunda sobre a primeira, pois outros fatores – existência ou não de obstáculos entre uma e outra, por exemplo – amenizam ou acentuam esse efeito. - A forma empregada para o cálculo do
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>Quanto à existência de relação com a empresa (RE), considerar o percentual de entrevistados que apresenta algum tipo de relação, conforme o item 1 do questionário:</p> <p>RE ≤ 20% → i = 0 20% < RE ≤ 35% → i = 0,2 35% < RE ≤ 50% → i = 0,4 50% < RE ≤ 65% → i = 0,6 65% < RE ≤ 80% → i = 0,8 RE > 80% → i = 1</p> <p>Quanto à existência de profissional dedicado exclusivamente à gestão de comunidades:</p> <p>Se não existe o profissional na empresa ou em consultoria contratada → i = 0 Se existe o profissional, mas em consultoria contratada → i = 0,5 Se existe o profissional na empresa → i = 1</p>		<p>sujeitos a seus impactos.</p>	<p>poder reivindicatório da comunidade estimula a manutenção de baixos valores de renda familiar e de escolaridade de seus moradores. O ideal seria que ele fosse avaliado, por exemplo, pela existência de lideranças, mas isso é algo subjetivo.</p>
E14	E5	<p>Fornecedores Locais</p> <p>Percentual de gastos da empresa com fornecedores locais e microrregionais (num raio de até 150 km da mineração, excluída a região metropolitana) (FO):</p> <p>FO ≤ 0,1% → i = 0 0,1% < FO ≤ 1% → i = 0,2 1% < FO ≤ 5% → i = 0,4 5% < FO ≤ 10% → i = 0,6 10% < FO ≤ 30% → i = 0,8 FO > 30% → i = 1</p>	<p>Este indicador tem por objetivo aferir até que ponto a unidade operacional busca contribuir para a ativação da economia local, priorizando produtos e serviços de fornecedores locais e microrregionais.</p>	<p>Trata-se de outro indicador de simples obtenção, variável ao longo do tempo, para aferir as relações entre a empresa e as comunidades próximas, neste caso, situadas no âmbito microrregional.</p>	<p>Como são excluídos os fornecedores da região metropolitana, não considerada como economia local, ficam prejudicadas as minerações situadas a menos de 150 km dela, como foi o caso de algumas visitadas.</p>
E15	E2	<p>Renda</p> <p>Razão entre a renda gerada pela empresa (RE) (somatório do salário dos empregados diretos) e a receita municipal (R):</p> <p>RE/R ≤ 0,1% → i = 0 0,1% < RE/R ≤ 1% → i = 0,2 1% < RE/R ≤ 5% → i = 0,4 5% < RE/R ≤ 10% → i = 0,6 10% < RE/R ≤ 50% → i = 0,8 RE/R > 50% → i = 1</p>	<p>Este indicador procura aferir a influência econômica da unidade operacional no município em que se insere, comparando-se o somatório de salários que ela paga com a receita municipal.</p>	<p>É um indicador de simples obtenção e variável ao longo dos anos, que também afere a relação econômica entre a mineração e o município em que se insere.</p>	<p>Empresas de menor porte são desfavorecidas neste indicador. Além disso, as rendas podem não ficar no município, em especial no caso de empregados mais graduados.</p>
E16	E3	<p>Impostos</p> <p>Razão entre os impostos gerados pela atividade mineradora no município (IM) e a receita municipal (R):</p> <p>IM/R ≤ 0,1% → i = 0 0,1% < IM/R ≤ 0,5% → i = 0,2 0,5% < IM/R ≤ 1% → i = 0,4 1% < IM/R ≤ 5% → i = 0,6 5% < IM/R ≤ 10% → i = 0,8 IM/R > 10% → i = 1</p>	<p>Trata-se de outro indicador que procura aferir a influência econômica, por meio dos impostos gerados – neste caso, não só da empresa visitada, mas de toda a atividade mineradora – no município em que</p>	<p>É um indicador de simples obtenção e variável ao longo dos anos, que também afere a influência econômica da atividade mineradora no município em que se insere.</p>	<p>É um indicador de obtenção mais difícil, pois os impostos considerados – o ISSQN recolhido pelo município e a quota-parte do ICMS repassada pelo estado – devem ser avaliados apenas</p>

			se insere a unidade operacional.		quanto ao seu componente associado às atividades minerárias, o que nem sempre está disponível de imediato nas prefeituras.
E17	E4	<p>CFEM Razão entre a Contribuição Financeira pela Exploração de Recursos Minerários (CFEM) gerada pela atividade mineradora no município e a receita municipal (R): $CFEM/R \leq 0,1\% \rightarrow i = 0$ $0,1\% < CFEM/R \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,2$ $0,5\% < CFEM/R \leq 1\% \rightarrow i = 0,4$ $1\% < CFEM/R \leq 5\% \rightarrow i = 0,6$ $5\% < CFEM/R \leq 10\% \rightarrow i = 0,8$ $CFEM/R > 10\% \rightarrow i = 1$</p>	Trata-se de outro indicador que procura aferir a influência econômica, por meio da CFEM gerada – neste caso, não só da empresa visitada, mas de toda a atividade mineradora – em seu município de inserção.	É um indicador de simples obtenção e variável ao longo dos anos, que também afere a influência econômica da atividade mineradora no município em que se insere.	A crítica que se pode fazer a este indicador é que, em alguns municípios visitados, observa-se evidente arrecadação a menor, resultando no subdimensionamento dos valores deste indicador.
E18	E16	<p>Alternativas Econômicas Pós-Exaustão Investimento pelo município de recursos oriundos da CFEM gerados pela mineração na viabilização de alternativas econômicas para a etapa pós-exaustão: Se ainda não há preocupação na aplicação desses recursos em alternativas econômicas pós-exaustão pelo município $\rightarrow i = 0$ Se essa preocupação já se manifesta pelo início de aplicação de recursos em formação profissional, concessão de incentivos fiscais ou implantação de infraestrutura para a viabilização de alternativas econômicas, mas ainda não há um plano de desenvolvimento econômico integrado ou lei específica para destinação dos recursos da CFEM, nem projeto de lei em tramitação na Câmara Municipal com esse objetivo $\rightarrow i = 0,2$ Se essa preocupação já se manifesta pelo início de aplicação de recursos em formação profissional, concessão de incentivos fiscais ou implantação de infraestrutura para a viabilização de alternativas econômicas, e já há projeto de lei em tramitação na Câmara Municipal para destinação dos recursos da CFEM ou plano de desenvolvimento econômico integrado em elaboração $\rightarrow i = 0,4$ Se já há lei específica para destinação dos recursos da CFEM ou plano de desenvolvimento econômico integrado, mas ainda não foi(foram) implantado(s) projeto(s) de diversificação econômica $\rightarrow i = 0,6$ Se já há lei específica para destinação dos recursos da CFEM ou plano de desenvolvimento econômico integrado e projeto(s) de diversificação econômica implantado(s), embora ainda não autossuficiente(s) $\rightarrow i = 0,8$ Se já há lei específica para destinação dos recursos da CFEM ou plano de desenvolvimento econômico integrado e projeto(s) de diversificação econômica implantado(s) e autossuficiente(s), mesmo que em escala ainda insuficiente para a substituição da atividade minerária $\rightarrow i = 1$</p>	Trata-se de importante indicador para aferir as providências que o município está adotando para a substituição das receitas geradas pela atividade mineradora na etapa pós-exaustão. Tais providências incluem o investimento de recursos da CFEM na viabilização de alternativas econômicas, tais como a aplicação deles em formação profissional, concessão de incentivos fiscais ou implantação de infraestrutura para a viabilização de alternativas econômicas, bem como um plano de	É um indicador de simples obtenção e variável ao longo dos anos, respaldado, obviamente, na veracidade das informações obtidas junto às prefeituras dos municípios em que se situam as empresas visitadas. Além disso, é dado um bônus para que a direção da empresa de mineração colabore gerencialmente com a prefeitura municipal na busca de alternativas econômicas para a mineração, na etapa pós-exaustão.	A despeito da importância do indicador, é difícil saber até que ponto a existência de um plano de desenvolvimento econômico integrado ou de uma lei específica para destinação dos recursos da CFEM será suficiente para viabilizar alternativas econômicas autossustentáveis na etapa pós-exaustão, ou seja, que venham a substituir as receitas geradas pela atividade mineradora.

		Respeitado o limite máximo de 1, somar 0,2 se a direção da empresa vem colaborando gerencialmente com a prefeitura municipal na busca dessas alternativas econômicas.	desenvolvimento econômico integrado ou uma lei específica para destinação dos recursos da CFEM.		
E19	E20	Desempenho Econômico do Município Minerador Receita líquida <i>per capita</i> (RL/C) do município minerador em 2007 dividida pela média da RL/C de no mínimo três municípios não mineradores limítrofes ou situados na mesma microrregião (Δ): $\Delta \leq 0,75 \rightarrow i = 0$ $0,75 < \Delta \leq 0,9 \rightarrow i = 0,2$ $0,9 < \Delta \leq 1 \rightarrow i = 0,4$ $1 < \Delta \leq 1,5 \rightarrow i = 0,6$ $1,5 < \Delta \leq 3 \rightarrow i = 0,8$ $\Delta > 3 \rightarrow i = 1$	Com a comparação da receita líquida <i>per capita</i> do município minerador com a de municípios limítrofes não mineradores, este indicador procura aferir até que ponto seu desempenho econômico superou ou não o dos municípios vizinhos não mineradores.	Ao comparar o desempenho econômico do município minerador com o de limítrofes não mineradores, este indicador, alterado ao longo dos estudos para facilitar sua obtenção, mostra a influência econômica da atividade mineradora nesse desempenho.	Embora a mineração geralmente seja o carro-chefe da economia do município minerador, outras atividades podem, simultaneamente, contribuir para o seu desempenho econômico, mascarando essa influência.
E20	E19	PIB Municipal Per Capita Produto Interno Bruto municipal <i>per capita</i> (PIB/C): PIB/C ≤ 5 mil $\rightarrow i = 0$ 5 mil < PIB/C ≤ 10 mil $\rightarrow i = 0,2$ 10 mil < PIB/C ≤ 15 mil $\rightarrow i = 0,4$ 15 mil < PIB/C ≤ 20 mil $\rightarrow i = 0,6$ 20 mil < PIB/C ≤ 25 mil $\rightarrow i = 0,8$ PIB/C > 25 mil $\rightarrow i = 1$	Trata-se de indicador já consagrado, que atesta o desempenho econômico do município, aqui também usado para aferir a eventual influência da atividade mineradora no município em que se insere a unidade operacional visitada.	Ao comparar o desempenho econômico do município minerador com as médias dos demais municípios brasileiros, este indicador, de fácil obtenção, a exemplo do anterior, mostra a eventual influência econômica da atividade mineradora nesse desempenho.	Da mesma forma que o indicador anterior, embora a mineração geralmente seja o carro-chefe da economia do município minerador, outras atividades podem, simultaneamente, contribuir para o seu desempenho econômico, mascarando essa influência.
Dimensão Social					
Nº Atual	Nº Inicial	Indicador e sua Escala de Aferição	Justificativa	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos
S1	S5	Responsabilidade Social Percentual do faturamento da empresa (FA) investido em ações de responsabilidade social (RS):	Este indicador afere a responsabilidade social da empresa, mediante	É um indicador de simples obtenção e variável ao longo dos	Nem sempre os dados de investimento em

		<p>RS/FA \leq 0,01% \rightarrow i = 0 0,01% < RS/FA \leq 0,05% \rightarrow i = 0,2 0,05% < RS/FA \leq 0,1% \rightarrow i = 0,4 0,1% < RS/FA \leq 0,5% \rightarrow i = 0,6 0,5% < RS/FA \leq 1% \rightarrow i = 0,8 RS/FA > 1% \rightarrow i = 1</p>	a apuração do percentual do faturamento que é investido em ações sociais, incluindo tanto as obrigatórias quanto as voluntárias, e não só estas, como previsto inicialmente.	anos, que permite um bom diagnóstico acerca da responsabilidade social da unidade operacional visitada.	ações sociais estão disponíveis por unidade operacional. Nesses casos, é necessário apurar as comunidades beneficiadas ou relativizar os dados dos investimentos.
S2	S13	<p>Desempenho Socioambiental Avaliação, documentação e divulgação do desempenho socioambiental (ou de sustentabilidade) da empresa: Se a empresa não faz avaliação e relatório de desempenho socioambiental \rightarrow i = 0 Se a empresa faz avaliação e relatório de desempenho socioambiental apenas para uso interno \rightarrow i = 0,2 Se a empresa disponibiliza para o público apenas um resumo da avaliação de desempenho socioambiental mediante folder ou outro meio físico \rightarrow i = 0,4 Se a empresa disponibiliza apenas um resumo da avaliação de desempenho socioambiental na <i>internet</i> \rightarrow i = 0,6 Se a empresa disponibiliza relatório completo de desempenho socioambiental na <i>internet</i> \rightarrow i = 0,8 Se a empresa disponibiliza relatório completo de desempenho socioambiental na <i>internet</i>, auditado por empresa independente \rightarrow i = 1</p>	Este indicador procura aferir o desempenho socioambiental (ou de sustentabilidade) da unidade operacional, ou seja, se (e como) ela o avalia, o documenta e o divulga à sociedade.	É um indicador de simples obtenção e variável ao longo dos anos, que permite um bom diagnóstico acerca do desempenho socioambiental da unidade operacional visitada.	É raro os dados de desempenho socioambiental estarem disponíveis por unidade operacional, nos casos de empresas que possuem mais de uma. Nesses casos, é necessário relativizar os dados ou considerar a empresa como um todo.
S3	S6	<p>Saúde e Segurança Este indicador é calculado por meio do percentual do faturamento da empresa (FA) investido em ações de saúde e segurança do trabalhador (SS) e da gestão/certificação nessa área, com base na existência ou não de sistema próprio de gestão de saúde e segurança do trabalho ou de obtenção de certificação com reconhecimento internacional (OHSAS 18001 ou semelhante). Somar ambos e dividir por dois.</p> <p>Quanto a SS/FA: SS/FA \leq 0,01% \rightarrow i = 0 0,01% < SS/FA \leq 0,05% \rightarrow i = 0,2 0,05% < SS/FA \leq 0,1% \rightarrow i = 0,4 0,1% < SS/FA \leq 0,5% \rightarrow i = 0,6 0,5% < SS/FA \leq 1% \rightarrow i = 0,8 SS/FA > 1% \rightarrow i = 1</p> <p>Quanto à gestão/certificação: Se a empresa ainda não obteve certificação de saúde e segurança do trabalho, nem tem sistema próprio de gestão \rightarrow i = 0 Se a empresa já está em processo de obtenção de certificação de saúde e segurança do trabalho, ou se já a obteve anteriormente e a perdeu em decorrência de não-</p>	Este indicador demonstra a preocupação da empresa com a saúde e segurança do trabalho de seus empregados, no que se refere ao seu investimento nessa área, tanto em termos financeiros quanto gerenciais. No primeiro caso, considera-se o percentual do faturamento investido em saúde e segurança do trabalho; no segundo, consideram-se os esforços empreendidos no	Trata-se de um indicador objetivo de saúde e segurança do trabalho da empresa, de simples obtenção e variável ao longo dos anos, pois leva em conta o investimento da unidade operacional tanto em termos financeiros quanto de gestão nessa área. A concepção original do indicador incluía apenas o aspecto financeiro, razão pela qual ele ora se apresenta mais robusto.	Em primeiro lugar, assim como ocorre com os indicadores em que o faturamento da empresa é levado em consideração, nem sempre ele está disponível por unidade operacional, caso em que é necessário relativizar os dados. Além disso, as empresas de menor porte são geralmente desfavorecidas neste indicador, mesmo sendo ele calculado percentualmente em relação ao

		<p>Percentual do faturamento da empresa (FA) investido em qualificação profissional (QP):</p> <p>$QP/FA \leq 0,01\% \rightarrow i = 0$ $0,01\% < QP/FA \leq 0,05\% \rightarrow i = 0,2$ $0,05\% < QP/FA \leq 0,1\% \rightarrow i = 0,4$ $0,1\% < QP/FA \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,6$ $0,5\% < QP/FA \leq 1\% \rightarrow i = 0,8$ $QP/FA > 1\% \rightarrow i = 1$</p>	<p>relevância que a empresa presta à qualificação profissional de seus empregados, na medida em que reserve um percentual maior de seu faturamento para aplicação nessa área.</p>	<p>de fácil obtenção, podendo apresentar grande variação ao longo dos anos.</p>	<p>recursos em QP tem sérias limitações em empresas de menor porte, colocando-as em desvantagem, mesmo sendo o indicador calculado de forma percentual em relação ao faturamento.</p>
S7	S10	<p>Taxa de Rotatividade</p> <p>Taxa de rotatividade (<i>turnover</i>) anual da empresa (TR):</p> <p>$TR > 25\% \rightarrow i = 0$ $15\% < TR \leq 25\% \rightarrow i = 0,2$ $7\% < TR \leq 15\% \rightarrow i = 0,4$ $2\% < TR \leq 7\% \rightarrow i = 0,6$ $0,5\% < TR \leq 2\% \rightarrow i = 0,8$ $TR < 0,5\% \rightarrow i = 1$</p>	<p>É um indicador indireto da satisfação dos empregados e ex-empregados com a empresa, e vice-versa, uma vez que considera a taxa de rotatividade (média percentual do somatório de admissões e demissões) anual da empresa.</p>	<p>Trata-se de indicador de fácil obtenção, podendo apresentar grande variação ao longo dos anos. Ele substituiu o previsto originalmente (“ações trabalhistas contra a empresa”), em vista da dificuldade de acesso a esses dados.</p>	<p>Empreendimentos de menor porte ficam, geralmente, em posição de desvantagem neste indicador em relação às empresas maiores e consolidadas há mais tempo.</p>
S8	S14	<p>Sindicalização</p> <p>Percentual de empregados sindicalizados (SI):</p> <p>$SI \leq 2\% \rightarrow i = 0$ $2\% < SI \leq 5\% \rightarrow i = 0,2$ $5\% < SI \leq 10\% \rightarrow i = 0,4$ $10\% < SI \leq 20\% \rightarrow i = 0,6$ $20\% < SI \leq 40\% \rightarrow i = 0,8$ $SI > 40\% \rightarrow i = 1$</p>	<p>Trata-se de indicador que mostra o percentual de empregados que faz uso do sindicato para representar seus interesses e facilitar as negociações com a empresa.</p>	<p>O indicador é de fácil obtenção, podendo apresentar grande variação ao longo dos anos.</p>	<p>Os baixos percentuais obtidos nas várias unidades operacionais visitadas colocam em dúvida a relevância deste indicador para a obtenção do propósito original.</p>
S9	S15	<p>Benefícios Trabalhistas</p> <p>Partindo-se de 0, somar 0,1 para cada um dos seguintes benefícios trabalhistas da empresa que sejam institucionalizados e universais para os empregados da empresa: pagamento de mês adicional além do 13º, participação nos lucros, plano de previdência complementar, plano de saúde, plano odontológico, benefício farmácia, auxílio funeral, auxílio moradia, bolsa de estudo para empregados, bolsa de estudo para familiares de empregados, empréstimo emergencial, empréstimo imobiliário, seguro de vida, auxílio material escolar, auxílio retorno de férias, orientação para recolocação profissional, preparação para aposentadoria, vale alimentação suplementar, auxílio creche, outros auxílios à criança, programas de qualidade de vida, convênios diversos etc.</p>	<p>É um indicador direto da preocupação da empresa com a qualidade de vida de seus empregados, uma vez que leva em conta outros benefícios, além do salário, a eles proporcionados.</p>	<p>O indicador é de fácil obtenção, embora esteja pouco sujeito a redução ao longo dos anos, pois tais direitos, uma vez assegurados, são dificilmente restringidos posteriormente.</p>	<p>Empreendimentos de menor porte ficam, geralmente, em posição de desvantagem neste indicador em relação às empresas maiores e consolidadas há mais tempo.</p>
S10	S16	<p>Participação Feminina</p> <p>Percentual de mulheres no total de empregados da mineração (MU) e percentual de níveis</p>	<p>É um indicador que procura aferir a</p>	<p>O indicador é de fácil obtenção, podendo</p>	<p>Neste indicador, as empresas que</p>

		de chefia ocupados por mulheres (MUC). Somar ambos e dividir por dois: $MU \leq 2\% \rightarrow i = 0$ $2\% < MU \leq 5\% \rightarrow i = 0,2$ $5\% < MU \leq 10\% \rightarrow i = 0,4$ $10\% < MU \leq 20\% \rightarrow i = 0,6$ $20\% < MU \leq 40\% \rightarrow i = 0,8$ $MU > 40\% \rightarrow i = 1$	tendência moderna de igualdade de oportunidades entre gêneros, ainda mais em setor tradicionalmente ocupado pela mão-de-obra masculina.	apresentar grande variação ao longo dos anos. A consideração também de MUC (não inicialmente prevista) visa valorizar a mão-de-obra especializada e mais bem paga.	dependem mais da força bruta (por exemplo, a extração de pedra de revestimento) colocam-se em desvantagem em relação às demais.
S11	S17	Participação de Trabalhadores Locais Percentual de níveis de chefia ocupados por empregados oriundos das comunidades locais e microrregionais, num raio de até 150 km da mineração, excluídas as regiões metropolitanas (CLC): $CLC \leq 2\% \rightarrow i = 0$ $2\% < CLC \leq 5\% \rightarrow i = 0,2$ $5\% < CLC \leq 10\% \rightarrow i = 0,4$ $10\% < CLC \leq 20\% \rightarrow i = 0,6$ $20\% < CLC \leq 40\% \rightarrow i = 0,8$ $CLC > 40\% \rightarrow i = 1$	Este indicador tem por objetivo aferir até que ponto a unidade operacional valoriza a mão-de-obra local, alçando-a a cargos de chefia, ocupados por técnicos especializados e mais bem pagos.	Trata-se de outro indicador de simples obtenção, variável ao longo do tempo, para aferir as relações entre a empresa e as comunidades próximas (neste caso, situadas no âmbito microrregional).	Como é excluída a mão-de-obra moradora da região metropolitana, ficam prejudicadas, neste indicador, as minerações situadas a menos de 150 km dela, como foi o caso de algumas visitadas.
S12	S19	Descomissionamento Social da Mina Existência ou não de plano de descomissionamento da mina (DC), com ou sem a participação das comunidades de entorno e condizente com as expectativas delas: Se ainda não há DC $\rightarrow i = 0$ Se já há DC conceitual, elaborado <u>sem</u> participação das comunidades de entorno $\rightarrow i = 0,2$ Se já há DC conceitual, elaborado <u>com</u> participação das comunidades de entorno $\rightarrow i = 0,4$ Se já há DC conceitual, que é atualizado periodicamente <u>sem</u> participação das comunidades de entorno; ou se já há DC básico ou executivo elaborado <u>sem</u> a participação das comunidades de entorno $\rightarrow i = 0,6$ Se já há DC conceitual, que é atualizado periodicamente <u>com</u> a participação das comunidades de entorno, ou se já há DC básico ou executivo elaborado <u>com</u> a participação das comunidades de entorno $\rightarrow i = 0,8$ Se já há DC, elaborado e atualizado periodicamente <u>com</u> a participação das comunidades de entorno, cuja opinião é levada em consideração, conforme constatado pelo item 19 do questionário; ou se já há DC, mas não há comunidades no entorno ou a empresa não é a proprietária do solo $\rightarrow i = 1$	Neste indicador, é aferida a existência, a atualização periódica e o grau de detalhamento do plano de descomissionamento, bem como a participação das comunidades de entorno nas ações nele previstas. As questões econômicas e ambientais do descomissionamento são analisadas em outros indicadores, nas dimensões específicas.	Trata-se de indicador de fácil obtenção, embora geralmente seja dado tratamento diferenciado para os casos em que a empresa seja a superficiária e os em que ela seja apenas arrendatária, hipótese em que o proprietário do terreno geralmente define o uso final da área, sem consulta às comunidades de entorno.	O plano de descomissionamento, na prática, está ligado à vida útil da jazida em exploração. Assim, e embora atualmente se recomende a sua elaboração desde as etapas iniciais do empreendimento, não se constata, na prática, a existência de plano detalhado, com participação da comunidade, se ainda restarem muitas décadas de lavra.
S13	S11	Atuação Empresarial Em vista da participação da empresa em instâncias políticas, econômicas ou sociais nacionais, regionais e locais, por meio das quais ela articula seus interesses, e partindo-se de 0, somar 0,1, até o limite de 1, para a participação da empresa em cada uma das seguintes instâncias: Câmaras de Comércio, Associações de Consumidores de Energia, IBRAM, CEBDS, ADIMB, Sinduscon, FIEMG/Sindiextra, CREA/MG, ACMinas, ONGs não ambientalistas (até o máximo de duas) e instâncias locais (associação comercial, agência	Este indicador objetiva verificar a participação da empresa em instâncias políticas, econômicas ou sociais nacionais, regionais e locais, por meio das	Trata-se de outro indicador de simples obtenção, variável ao longo do tempo. Se a empresa participa de muitas instâncias, é boa a sua articulação	Empreendimentos de menor porte também se colocam em desvantagem neste indicador. Além disso, às vezes é difícil separar a

		de desenvolvimento local, associação de mineradores etc., também até o máximo de duas).	quais ela articula seus interesses.	política e social e, por consequência, também a sua sustentabilidade.	participação da unidade operacional daquela do grupo empresarial.
S14	S12	<p>Comunicação Social Este indicador é calculado, simultaneamente, de forma objetiva (existência de canais de comunicação social da empresa) e subjetiva (opinião da população entrevistada a esse respeito, segundo o item 15 do questionário). Somar ambas e dividir por dois.</p> <p>Quanto aos canais de comunicação social da empresa, partindo-se de 0, somar 0,1 no caso da existência de cada um dos seguintes canais: <i>site</i> na <i>internet</i>, ouvidoria, serviço 0800 externo, plantão social em escritório na comunidade, colocação de <i>outdoors</i>/faixas, reuniões periódicas com as comunidades de entorno, reuniões periódicas com lideranças dessas comunidades, boletins informativos escritos, comunicados na rádio local, comunicados na televisão, estandes em eventos, visitas guiadas à mina para familiares dos empregados, para estudantes, para a população em geral etc.</p> <p>Quanto à opinião da população entrevistada, somar e dividir as notas (NO) de 1 (relacionamento muito ruim), 2 (ruim), 3 (razoável), 4 (bom) ou 5 (muito bom), dadas pelos 50 entrevistados (apenas os que responderam a essa questão), segundo o item 15 do questionário: $NO \leq 2 \rightarrow i = 0$ $2 < NO \leq 2,5 \rightarrow i = 0,2$ $2,5 < NO \leq 3 \rightarrow i = 0,4$ $3 < NO \leq 3,5 \rightarrow i = 0,6$ $3,5 < NO \leq 4 \rightarrow i = 0,8$ $NO > 4 \rightarrow i = 1$</p>	Trata-se de indicador misto, construído em parte com as informações obtidas na unidade operacional e em parte com aquelas coletadas junto à comunidade de entorno. Assim, é considerado cada canal de comunicação do qual a empresa lança mão e, concomitantemente, é apurada a opinião da comunidade quanto ao relacionamento da empresa com ela. Assim, busca-se aferir até que ponto tais canais têm sido efetivos na melhoria da relação empresa/comunidade.	É um indicador bastante interessante para aferir a relação empresa/comunidade, por ser calculado, simultaneamente, de forma objetiva (existência de canais de comunicação social da empresa) e subjetiva (opinião da população entrevistada a esse respeito). Assim, o indicador traz subsídios à empresa quanto à efetividade de seus canais de comunicação. Mas, para obtê-lo, a comunidade precisa ser entrevistada.	O somatório do mesmo valor para cada canal de comunicação da empresa pressupõe que todos eles tenham a mesma importância, o que não é verdade. Além disso, a relação empresa/comunidade, segundo a percepção desta última, não se deve apenas às formas como a primeira se relaciona com a segunda, mas a uma gama de outros fatores até mais relevantes que os canais de comunicação (empregos gerados e impactos produzidos, por exemplo).
S15	S18	<p>Percepção da Mineração pela Comunidade Este indicador é calculado por meio de três parâmetros: somatório das imagens negativas ($\sum IN$, com sinal -) e o das imagens positivas ($\sum IP$, com sinal +) externadas pelos entrevistados, conforme o item 6 do questionário; percentual de entrevistados que apontou o nº 12 do item 13 do questionário (“geração de poucos empregos ou de subempregos”) como o maior ou um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração; e percentual de entrevistados que apontou o nº 15 do item 13 do questionário (“o fato de levar a riqueza e deixar pouco em troca”) como o maior ou um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração. Somar os três e dividir por três. Se não houver comunidade no entorno (se a distância for maior que 10 km) $\rightarrow i = 1$; se houver, somar os três e dividir por três.</p> <p>Quanto à imagem da mineração:</p>	A percepção da mineração pela comunidade é calculada por meio de três parâmetros, incluídos nos questionários aplicados: somatório das imagens negativas e positivas externadas pelos entrevistados; percentual de entrevistados que	Trata-se de outro interessante indicador, variável ao longo do tempo, que tem como principal virtude a oitiva da comunidade, como no caso do indicador anterior. Idealizado para ser aferido, inicialmente, apenas com base na imagem que a comunidade	Uma primeira crítica que pode ser feita a este indicador é que ele não é de fácil e imediata obtenção, pois depende da oitiva da comunidade, com todas as questões atinentes à representatividade da amostra de moradores selecionados para a

		<p> $(\sum IN + \sum IP) < -50\% \rightarrow i = 0$ $-25\% > (\sum IN + \sum IP) \geq -50\% \rightarrow i = 0,2$ $0\% > (\sum IN + \sum IP) \geq -25\% \rightarrow i = 0,4$ $0\% \leq (\sum IN + \sum IP) \leq 25\% \rightarrow i = 0,6$ $25\% < (\sum IN + \sum IP) \leq 50\% \rightarrow i = 0,8$ $(\sum IN + \sum IP) > 50\% \rightarrow i = 1$ </p> <p> Quanto aos que consideram que a mineração gera poucos empregos ou subempregos (considerar o indicador mais baixo, se houver divergência): Se mais de 90% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou mais de 40%, como o pior deles $\rightarrow i = 0$ Se entre 71% e 90% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 31% e 40%, como o pior deles $\rightarrow i = 0,2$ Se entre 51% e 70% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 21% e 30%, como o pior deles $\rightarrow i = 0,4$ Se entre 31% e 50% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 11% e 20%, como o pior deles $\rightarrow i = 0,6$ Se entre 11% e 30% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 6% e 10%, como o pior deles $\rightarrow i = 0,8$ Se 10% ou menos dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou 5% ou menos, como o pior deles $\rightarrow i = 1$ </p> <p> Quanto aos que consideram que a mineração leva a riqueza e deixa pouco em troca (considerar o indicador mais baixo, se houver divergência): Se mais de 90% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou mais de 40%, como o pior deles $\rightarrow i = 0$ Se entre 71% e 90% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 31% e 40%, como o pior deles $\rightarrow i = 0,2$ Se entre 51% e 70% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 21% e 30%, como o pior deles $\rightarrow i = 0,4$ Se entre 31% e 50% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 11% e 20%, como o pior deles $\rightarrow i = 0,6$ Se entre 11% e 30% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 6% e 10%, como o pior deles $\rightarrow i = 0,8$ Se 10% ou menos dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou 5% ou menos, como o pior deles $\rightarrow i = 1$ </p>	<p>apontou a geração de poucos empregos ou de subempregos como um incômodo significativo provocado pela mineração; e percentual de entrevistados que apontou o fato de a empresa levar a riqueza e deixar pouco em troca também como um incômodo significativo por ela provocado. A escolha desses três parâmetros deveu-se aos seguintes motivos: a imagem, pelo fato de ser, em tese, a primeira impressão que os moradores têm da mineração; a geração de emprego, por ser o maior benefício que a empresa pode prestar à comunidade local; e levar a riqueza e deixar pouco em troca, por representar uma reflexão mais profunda acerca do papel da mineração na sociedade atual, que vem sendo mais valorizado a cada novo empreendimento minerário que se instala no País.</p>	<p>tem da mineração, o indicador foi posteriormente ampliado com os dois novos parâmetros, à medida que se percebeu, ao longo dos levantamentos, que não só o emprego (ou, no caso, a falta ou a pouca geração dele, principalmente para os moradores locais) era igualmente um fator decisivo para essa percepção, como, também, o fato de a empresa levar o minério e não deixar muita coisa em troca para a comunidade. Daí a inclusão dos três parâmetros para a obtenção deste indicador, que proporciona um bom panorama acerca da percepção que a comunidade tem da unidade operacional vizinha.</p>	<p>entrevista. Outra crítica a ele é que a imagem fornecida por alguns entrevistados nem sempre pode ser definida como negativa ou positiva, ocasiões em que foi classificada como neutra. No caso dos dois últimos parâmetros – geração de poucos empregos ou de subempregos e o fato de a mineração levar a riqueza e deixar pouco em troca –, foram calculados os percentuais de entrevistados que os apontaram como o maior ou um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração. Todavia, se a comunidade de entorno de uma unidade operacional específica aponta diversos incômodos por ela provocados, corre-se o risco de que esses dois incômodos específicos não sejam incluídos entre os cinco piores, resultando no seu subdimensionamento.</p>
S16	S2	<p>Empregos Este indicador é calculado por meio de três parâmetros: n° de empregos diretos e</p>	<p>Este indicador, relativo a empregos gerados,</p>	<p>É um indicador de simples obtenção e</p>	<p>Empresas de menor porte são</p>

		<p>terceirizados gerados pela empresa em relação ao seu faturamento anual em milhões de reais (EDI/FA); percentual de empregos diretos e terceirizados gerados pela empresa em relação ao pessoal ocupado no município (EDI/PO); e razão pessoal ocupado / população municipal (PO/P), estes, segundo os últimos dados disponíveis (PO de 2008; P de 2010) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Somar os três e dividir por três:</p> <p>EDI/FA \leq 0,05 \rightarrow i = 0 0,05 < EDI/FA \leq 0,2 \rightarrow i = 0,2 0,2 < EDI/FA \leq 1 \rightarrow i = 0,4 1 < EDI/FA \leq 5 \rightarrow i = 0,6 5 < EDI/FA \leq 25 \rightarrow i = 0,8 EDI/FA > 25 \rightarrow i = 1</p> <p>EDI/PO \leq 0,01% \rightarrow i = 0 0,01% < EDI/PO \leq 0,1% \rightarrow i = 0,2 0,1% < EDI/PO \leq 1% \rightarrow i = 0,4 1% < EDI/PO \leq 5% \rightarrow i = 0,6 5% < EDI/PO \leq 20% \rightarrow i = 0,8 EDI/PO > 20% \rightarrow i = 1</p> <p>PO/P \leq 10% \rightarrow i = 0 10% < PO/P \leq 20% \rightarrow i = 0,2 20% < PO/P \leq 30% \rightarrow i = 0,4 30% < PO/P \leq 40% \rightarrow i = 0,6 40% < PO/P \leq 50% \rightarrow i = 0,8 PO/P > 50% \rightarrow i = 1</p>	<p>compõe-se de dados primários e secundários. Ele afere a influência social da unidade operacional no município em que se insere, dividindo-se o número de empregos que ela gera pelo seu faturamento (parâmetro este não originalmente previsto) e pelo percentual de pessoal ocupado no município, e ainda incluindo a razão pessoal ocupado / população municipal, conforme dados do IBGE.</p>	<p>variável ao longo dos anos, que também afere a relação de emprego entre a mineração e o município em que se insere. Nos dois primeiros parâmetros, afere-se se a empresa é mais ou menos intensiva na geração de emprego, tomando-se por base seu faturamento e o pessoal ocupado; já no terceiro parâmetro, não há relação direta com a unidade operacional.</p>	<p>desfavorecidas no segundo parâmetro deste indicador. Além disso, o indicador agrega a geração de emprego diretamente relacionada à empresa (no caso dos dois primeiros parâmetros) com a geração de emprego sem relação direta com ela (no caso do terceiro parâmetro).</p>
S17	S20	<p>Desempenho Social do Município Minerador IDHM do município minerador, em 2000, dividido pela média do IDHM de no mínimo três municípios não mineradores limítrofes ou situados na mesma microrregião (Δ):</p> <p>$\Delta \leq 0,85 \rightarrow i = 0$ $0,85 < \Delta \leq 0,95 \rightarrow i = 0,2$ $0,95 < \Delta \leq 1 \rightarrow i = 0,4$ $1 < \Delta \leq 1,05 \rightarrow i = 0,6$ $1,05 < \Delta \leq 1,15 \rightarrow i = 0,8$ $\Delta > 1,15 \rightarrow i = 1$</p>	<p>Pela comparação do IDHM (um índice já consagrado) do município minerador com os de municípios limítrofes não mineradores, este indicador procura aferir se a atividade mineradora se refletiu na melhoria de seus indicadores sociais, superando ou não os de municípios vizinhos não mineradores.</p>	<p>Ao comparar o desempenho social do município minerador com o de municípios limítrofes não mineradores, este indicador, alterado ao longo dos estudos para facilitar sua obtenção, mostra a eventual influência da atividade mineradora nesse desempenho.</p>	<p>Embora a mineração geralmente seja o carro-chefe da economia do município minerador, com eventuais implicações nos indicadores sociais, outras atividades podem, simultaneamente, contribuir para o seu desempenho, mascarando essa influência.</p>
S18	S1	<p>Desenvolvimento Municipal Este indicador é calculado por meio do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), fornecido pela Fundação João Pinheiro (FJP), que é calculado com base nas dimensões saúde (20%), educação (20%), renda e emprego (15%), segurança pública (10%), meio ambiente e saneamento (10%), cultura, esportes e lazer (10%) e finanças públicas (15%), e do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM), da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Sistema Firjan), aferido nas dimensões emprego e renda (33%), educação (33%) e saúde (33%), segundo o último e mesmo ano em que estejam disponíveis (no caso, 2006).</p>	<p>Trata-se de índices já consagrados, que atestam o desenvolvimento municipal com base em alguns indicadores semelhantes, aqui também usados para aferir a eventual</p>	<p>Ao comparar o desenvolvimento do município minerador com as médias dos demais municípios mineiros (IMRS) e brasileiros (IFDM), este indicador, de fácil obtenção, a</p>	<p>Da mesma forma que o indicador anterior, embora a mineração geralmente seja o carro-chefe do desenvolvimento do município minerador, outras atividades podem,</p>

		<p>Somar ambos e dividir por dois:</p> <p>IMRS \leq 0,5 \rightarrow i = 0 IFDM \leq 0,4 \rightarrow i = 0 0,5 < IMRS \leq 0,55 \rightarrow i = 0,2 0,4 < IFDM \leq 0,5 \rightarrow i = 0,2 0,55 < IMRS \leq 0,6 \rightarrow i = 0,4 0,5 < IFDM \leq 0,6 \rightarrow i = 0,4 0,6 < IMRS \leq 0,65 \rightarrow i = 0,6 0,6 < IFDM \leq 0,7 \rightarrow i = 0,6 0,65 < IMRS \leq 0,7 \rightarrow i = 0,8 0,7 < IFDM \leq 0,8 \rightarrow i = 0,8 IMRS > 0,7 \rightarrow i = 1 IFDM > 0,8 \rightarrow i = 1</p>	<p>influência da atividade mineradora no município em que se insere a unidade operacional estudada.</p>	<p>exemplo do anterior, mostra a eventual influência da atividade mineradora nesse desenvolvimento.</p>	<p>simultaneamente, contribuir para ele, mascarando essa influência.</p>
S19	S4	<p>Concentração de Renda e Pobreza</p> <p>Este indicador é calculado por meio do Índice de Gini (IG) e da incidência de pobreza (IP) e de pobreza subjetiva (IPS) municipais, de acordo com o Mapa de Pobreza e Desigualdade (IBGE, 2003). Somar os três e dividir por três:</p> <p>IG > 0,44 \rightarrow i = 0 IP > 50% \rightarrow i = 0 IPS > 50% \rightarrow i = 0 0,42 < IG \leq 0,44 \rightarrow i = 0,2 40% < IP \leq 50% \rightarrow i = 0,2 40% < IPS \leq 50% \rightarrow i = 0,2 0,40 < IG \leq 0,42 \rightarrow i = 0,4 30% < IP \leq 40% \rightarrow i = 0,4 30% < IPS \leq 40% \rightarrow i = 0,4 0,38 < IG \leq 0,40 \rightarrow i = 0,6 20% < IP \leq 30% \rightarrow i = 0,6 20% < IPS \leq 30% \rightarrow i = 0,6 0,36 < IG \leq 0,38 \rightarrow i = 0,8 10% < IP \leq 20% \rightarrow i = 0,8 10% < IPS \leq 20% \rightarrow i = 0,8 IG \leq 0,36 \rightarrow i = 1 IP \leq 10% \rightarrow i = 1 IPS \leq 10% \rightarrow i = 1</p>	<p>Os três parâmetros utilizados para a construção deste indicador são obtidos mediante dados secundários disponíveis no <i>site</i> do IBGE. Eles aferem a distribuição da riqueza no município em que se insere a unidade operacional visitada.</p>	<p>Ao comparar a concentração de renda e pobreza do município minerador com as médias dos demais municípios brasileiros, este indicador, de fácil obtenção, a exemplo dos anteriores, mostra a eventual influência da atividade mineradora.</p>	<p>Da mesma forma que os indicadores anteriores, embora a mineração geralmente seja o carro-chefe do desenvolvimento do município minerador, outras atividades podem, simultaneamente, contribuir para ele, mascarando essa influência.</p>
S20	S3	<p>IDHM</p> <p>Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), de acordo com os dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2000):</p> <p>IDHM \leq 0,70 \rightarrow i = 0 0,70 < IDHM \leq 0,73 \rightarrow i = 0,2 0,73 < IDHM \leq 0,76 \rightarrow i = 0,4 0,76 < IDHM \leq 0,79 \rightarrow i = 0,6 0,79 < IDHM \leq 0,82 \rightarrow i = 0,8 IDHM > 0,82 \rightarrow i = 1</p>	<p>Trata-se de indicador consagrado do PNUD, que atesta o desenvolvimento humano municipal com base na renda, educação e longevidade, aqui também usado para aferir a eventual influência da atividade mineradora no município em que se insere a unidade operacional visitada.</p>	<p>Ao comparar o IDHM do município minerador com o dos demais municípios brasileiros, este indicador, de fácil obtenção, a exemplo dos anteriores, pode mostrar a eventual influência da atividade mineradora nesse desenvolvimento humano.</p>	<p>Da mesma forma que os indicadores anteriores, embora a mineração geralmente seja o carro-chefe do desenvolvimento humano do município minerador, outras atividades podem, simultaneamente, contribuir para ele, mascarando essa influência.</p>
Dimensão Ambiental					
Nº Atual	Nº Inicial	Indicador e sua Escala de Aferição	Justificativa	Aspectos Positivos	Aspectos Negativos

A1	A1	<p>Licença Ambiental Este indicador é calculado por meio da obtenção e renovação da licença ambiental principal pela mineração. Somar ambas e dividir por dois:</p> <p>Na obtenção da licença ambiental: Se a empresa opera sem licença ambiental → i = 0 Se a empresa opera com Autorização Ambiental de Funcionamento (AAF) → i = 0,2 Se a empresa opera com Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) ou algum instrumento judicial → i = 0,4 Se a empresa opera com Licença Prévia (LP) ou Licença de Instalação (LI) → i = 0,6 Se a empresa opera com Licença de Operação Corretiva (LOC) → i = 0,8 Se a empresa opera com Licença de Operação (LO) → i = 1</p> <p>Na renovação da licença ambiental: Se a empresa já teve algum Relatório de Acompanhamento de Desempenho Ambiental (RADA) recusado pelo ente ambiental → i = 0 Se a empresa deixou de elaborar algum Rada para o ente ambiental, ou o entregou em atraso, gerando, com isso, a aplicação de um auto de infração → i = 0,2 Se a empresa ainda não apresentou o primeiro Rada → i = 0,4 Se o Rada vem sendo elaborado e entregue regularmente ao ente ambiental, e sua periodicidade de elaboração é de 4 anos → i = 0,6 Se o Rada vem sendo elaborado e entregue regularmente ao ente ambiental, e sua periodicidade de elaboração é de 6 anos → i = 0,8 Se o Rada vem sendo elaborado e entregue regularmente ao ente ambiental, e sua periodicidade de elaboração é de 8 anos, ou se ele nem chega a ser elaborado, por ser a lavra muito rápida → i = 1 Respeitado o limite máximo de 1, somar 0,2 para eventual ano adicional concedido à empresa pelo ente ambiental em decorrência de obtenção de certificação ambiental ou devido à concessão do Prêmio Mineiro de Gestão Ambiental (PMGA)</p>	<p>Embora não se possa conceber que uma empresa opere hoje sem licença ambiental, na prática ainda há situações singulares de unidades operacionais que funcionam com base em simples AAF, TAC, instrumento judicial, LP ou LI. Mesmo para as que detêm LO, há aquelas que entraram em operação antes da legislação ambiental (e detêm LOC) e as que passaram por todo o processo de obtenção de LP/LI/LO (e hoje detêm LO). Quanto à renovação da licença, que em Minas Gerais se processa com base no Rada elaborado pela empresa, o prazo de renovação varia entre 4 (maior porte e potencial poluidor) e 8 anos (menor porte e potencial poluidor).</p>	<p>Este indicador, de fácil obtenção, busca aferir a situação ambiental formal da unidade operacional, tanto no modo como obteve sua licença para operar quanto na periodicidade em que ela a renova. Por certo, obtêm valores mais altos no indicador as empresas que detêm LO e que a renovam com periodicidade mais longa, pois isso indica seu menor porte e potencial poluidor, além da obtenção de certificação ambiental ou do PMGA ou, ainda, da solicitação pela empresa de dilatação do prazo de elaboração do Rada, devido ao não recebimento de auto de infração no período, conforme permite a legislação ambiental mineira.</p>	<p>Trata-se de indicador que apresentou poucas variações entre as empresas visitadas, pois a situação ambiental formal da maioria delas era regular. No que tange àquelas não regulares quanto à obtenção da licença, há dúvidas sobre a melhor ordem das situações elencadas entre i = 0,2 e i = 0,6 na escala de aferição. Isso, porque a concessão de AAF para minerações, anteriormente regular, hoje vem sendo questionada e não é mais concedida para minerações de ferro, por exemplo. Da mesma forma, operar com LP ou LI é irregular, mas revela, pelo menos, um início de regularização por parte da empresa.</p>
A2	A2	<p>Condicionantes do Licenciamento Grau de cumprimento das condicionantes do licenciamento principal pela mineração: Se a empresa deixou de cumprir mais de 40% das condicionantes do licenciamento nos prazos estipulados pelo ente ambiental → i = 0 Se a empresa deixou de cumprir entre 20% e 40% das condicionantes do licenciamento nos prazos estipulados pelo ente ambiental → i = 0,2 Se a empresa deixou de cumprir entre 10% e 20% das condicionantes do licenciamento nos prazos estipulados pelo ente ambiental → i = 0,4 Se a empresa deixou de cumprir entre 5% e 10% das condicionantes do licenciamento nos prazos estipulados pelo ente ambiental → i = 0,6</p>	<p>Este indicador afere o cumprimento das condicionantes, que são parte integrante da licença ambiental. Embora tampouco se possa conceber hoje que elas não sejam cumpridas, na prática isso costuma ocorrer,</p>	<p>Trata-se de um indicador relevante e de fácil obtenção. Originalmente, incluía a análise da responsabilidade pelo eventual descumprimento de cada condicionante, mas ela foi retirada</p>	<p>Ao considerar apenas o percentual de condicionantes cumpridas ou não, o indicador faz uma simplificação demasiada, uma vez que as iguala, embora se saiba que, na prática, algumas</p>

		Se a empresa deixou de cumprir menos de 5% das condicionantes do licenciamento nos prazos estipulados pelo ente ambiental → $i = 0,8$ Se a empresa cumpriu todas as condicionantes do licenciamento, ou ainda se encontra no prazo de cumprimento, ou não teve condicionantes a cumprir → $i = 1$	por motivos diversos e às vezes até alheios à vontade da empresa, que não são aqui averiguados.	em vista da necessidade de se ouvir todas as partes e emitir um juízo de valor, o que não é o objetivo aqui.	delas são bem mais relevantes que outras.
A3	A3	Pendência Ambiental Normativa Considerando-se “pendência ambiental normativa” qualquer impeditivo imposto pela legislação ambiental ao exercício da atividade mineradora, exceto a falta da própria licença ambiental principal, e iniciando-se com $i = 1$, subtrair 0,2, respeitado o limite inferior ($i = 0$), para cada pendência ambiental existente, tais como a ausência de: licença ou autorização ambiental para equipamento, processo, obra ou serviço específicos; autorização de desmate; outorga para o uso da água; alvará municipal de localização; anuência do conselho de unidade de conservação; anuência do Ibama, ICMBio ou de outras instituições com interface ambiental, nos casos em que esta(s) é(são) obrigada(s) a se manifestar; atualização nos cadastros de barragens, de resíduos perigosos, de autorizações ambientais de funcionamento (AAFs) etc. Do conceito de pendência ambiental excluem-se os casos em que tal impeditivo decorre da inação do ente público por mais de cinco anos.	Este indicador procura aferir a eventual existência de algum impeditivo imposto pela legislação ambiental ao exercício da atividade mineradora, conforme os exemplos citados, exceto a falta da própria licença ambiental principal.	Também se trata de um indicador de fácil obtenção, embora não tão relevante como os dois anteriores. Para não prejudicar a empresa, não são incluídos os casos em que a pendência decorra da inação do ente público por mais de cinco anos.	Ao computar apenas o número de pendências, o indicador incorre na mesma simplificação do anterior, pois algumas são mais relevantes que outras. E a pendência pode ser de responsabilidade do ente público, mas aqui, tampouco, se emite juízo de valor.
A4	A28	Estruturação Ambiental da Empresa Este indicador é calculado por meio de dois parâmetros: nível hierárquico e interativo do setor de meio ambiente na empresa (SMA) e nº de técnicos do SMA em relação ao nº total de empregados da empresa (TMA). Somar ambos e dividir por dois: Quanto ao nível hierárquico e interativo do SMA: Se não há SMA na empresa → $i = 0$ Se o SMA é constituído por apenas uma ou duas pessoas, ou se as ações ambientais da empresa são desenvolvidas por consultoria contratada → $i = 0,2$ Se o SMA é composto por uma equipe multidisciplinar e constitui uma coordenação dentro de uma diretoria ou gerência, tendo função executiva das questões ambientais da empresa → $i = 0,4$ Se o SMA é composto por uma equipe multidisciplinar e constitui uma coordenação dentro de uma diretoria ou gerência, tendo função orientadora em relação aos demais setores → $i = 0,6$ Se o SMA é composto por uma equipe multidisciplinar e constitui uma diretoria ou gerência que se reporta diretamente ao presidente ou gerente geral, tendo função executiva das questões ambientais da empresa → $i = 0,8$ Se o SMA é composto por uma equipe multidisciplinar e constitui uma diretoria ou gerência que se reporta diretamente ao presidente ou gerente geral, tendo função orientadora em relação aos demais setores → $i = 1$ Respeitado o limite máximo de 1, somar 0,2 se a questão ambiental já foi alguma vez decisiva na tomada de decisão quanto a novos projetos da empresa, resultando em seu	É um indicador que procura aferir a relevância que a empresa confere ao setor de meio ambiente, seja quanto ao seu nível hierárquico e interativo, seja quanto ao número de técnicos em relação ao total de empregados. Previsto originalmente apenas como “a existência de gerência de meio ambiente na mineração”, o indicador foi ampliado ao longo dos estudos para a conformação atual.	Trata-se de um indicador relevante e de fácil obtenção. A tendência atual é que o setor de meio ambiente seja cada vez mais valorizado, sendo composto por uma equipe multidisciplinar e constituindo uma diretoria ou gerência que se reporta diretamente ao presidente ou gerente geral, tendo função orientadora em relação aos demais setores da empresa. Tal importância é reforçada nos casos em que a questão ambiental foi decisiva	No primeiro parâmetro, podem existir outras conformações organizacionais, não previstas na escala de aferição, que igualmente coloquem o setor ambiental em relevo. Já no segundo parâmetro, nem sempre a simples contabilização do percentual de empregados ligados à área ambiental reflete sua maior ou menor importância. Além disso, em alguns casos, os técnicos do setor ambiental desempenham outras funções correlatas,

		<p>abandono por motivos ambientais (<i>no-going areas</i>) ou na remodelação do projeto</p> <p>Quanto ao TMA, incluindo empregados e terceirizados permanentes: $TMA \leq 0,1\% \rightarrow i = 0$ $0,1\% < TMA \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,2$ $0,5\% < TMA \leq 1\% \rightarrow i = 0,4$ $1\% < TMA \leq 3\% \rightarrow i = 0,6$ $3\% < TMA \leq 5\% \rightarrow i = 0,8$ $TMA > 5\% \rightarrow i = 1$</p>		<p>na tomada de decisão quanto a novos projetos da empresa, resultando em seu abandono por motivos ambientais (<i>no-going areas</i>) ou na remodelação do projeto, como previsto ao final da escala de aferição do primeiro parâmetro.</p>	<p>tornando subjetiva a definição de sua atuação predominante para fins de contabilização do nº de técnicos do setor de meio ambiente em relação ao nº total de empregados.</p>
A5	A5	<p>Certificação Ambiental Obtenção ou não de certificação ambiental pela empresa (ISO 14000 ou semelhante): Se a empresa ainda não obteve certificação ambiental $\rightarrow i = 0$ Se a empresa já está em processo de obtenção de certificação ambiental $\rightarrow i = 0,2$ Se a empresa já obteve certificação ambiental, mas ainda não a recertificação $\rightarrow i = 0,4$ Se a empresa já obteve certificação ambiental, bem como a recertificação, tendo sido verificadas, pelo certificador, uma ou mais não-conformidades maiores ou mais de quatro não-conformidades menores $\rightarrow i = 0,6$ Se a empresa já obteve certificação ambiental, bem como a recertificação, não tendo sido verificadas, pelo certificador, nenhuma não-conformidade maior e duas a quatro não-conformidades menores $\rightarrow i = 0,8$ Se a empresa já obteve certificação ambiental, bem como a recertificação, não tendo sido verificada, pelo certificador, nenhuma não-conformidade maior e apenas uma ou nenhuma não-conformidade menor $\rightarrow i = 1$</p>	<p>Procura-se, aqui, aferir o sistema de gestão ambiental da empresa (que, originalmente, era um indicador à parte) mediante um indicador objetivo, qual seja a obtenção de certificação ambiental e das posteriores recertificações, bem como a verificação de não-conformidades.</p>	<p>Trata-se de um indicador relevante, de fácil obtenção e grande variabilidade entre as empresas. A obtenção de certificação e recertificação e o número de não-conformidades são indicadores objetivos do sistema de gestão ambiental da unidade operacional, atestado pela certificadora.</p>	<p>O sistema de gestão ambiental da empresa não depende, necessariamente, da obtenção de certificação, embora esta última ateste o primeiro. Além disso, a certificação ambiental pode ser de toda a empresa ou apenas da unidade operacional específica.</p>
A6	A6	<p>Ações Ambientais Percentual do faturamento da empresa (FA) investido em ações ambientais (AA): $AA/FA \leq 0,01\% \rightarrow i = 0$ $0,01\% < AA/FA \leq 0,05\% \rightarrow i = 0,2$ $0,05\% < AA/FA \leq 0,1\% \rightarrow i = 0,4$ $0,1\% < AA/FA \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,6$ $0,5\% < AA/FA \leq 1\% \rightarrow i = 0,8$ $AA/FA > 1\% \rightarrow i = 1$</p>	<p>Este indicador afere a responsabilidade ambiental da empresa, mediante a apuração do percentual de seu faturamento investido em ações ambientais, tanto as obrigatórias quanto as voluntárias, e não só estas últimas, como originalmente previsto.</p>	<p>É um indicador de simples obtenção e variável ao longo dos anos, que permite um bom diagnóstico acerca da responsabilidade ambiental da unidade operacional visitada.</p>	<p>Nem sempre os dados de investimento em ações ambientais estão disponíveis por unidade operacional. Nesses casos, é necessário apurar os locais beneficiados ou relativizar os dados dos investimentos.</p>
A7	A4	<p>Multas Ambientais Nº de autos de infração aplicados à empresa pelo ente ambiental, calculados, se possível, pela média das últimas cinco fiscalizações, não se considerando aqueles pendentes por recurso da empresa (MA):</p>	<p>Este indicador complementa os anteriores, demonstrando os</p>	<p>Trata-se de indicador objetivo, baseado em dados disponíveis nas unidades</p>	<p>Diferentes níveis de rigor por parte dos fiscais ambientais podem favorecer ou</p>

		<p> $MA > 4 \rightarrow i = 0$ $2 < MA \leq 4 \rightarrow i = 0,2$ $1 < MA \leq 2 \rightarrow i = 0,4$ $0,5 < MA \leq 1 \rightarrow i = 0,6$ $0 < MA \leq 0,5 \rightarrow i = 0,8$ $MA = 0$, ou se ainda não houve fiscalização pelo ente ambiental $\rightarrow i = 1$ </p>	<p>resultados práticos dos investimentos da empresa em meio ambiente, tomando por base os autos de infração aplicados pelo ente ambiental.</p>	<p>operacionais, de fácil obtenção e variável ao longo dos anos. A consideração da média das últimas cinco fiscalizações ajuda a minimizar a influência de valores anômalos esporádicos.</p>	<p>desfavorecer a unidade operacional neste indicador.</p>
A8	A25	<p>Passivo Ambiental Histórico</p> <p>Se a mineração possui passivo ambiental histórico significativo (área degradada ou contaminada), de responsabilidade da empresa, ainda sem orçamento e previsão de recuperação, mas reconhecido pelo ente ambiental no processo de licenciamento ou pelo Ministério Público no âmbito de um termo de ajustamento de conduta (TAC) $\rightarrow i = 0$</p> <p>Se a mineração possui passivo ambiental ainda sem início de recuperação, mas com previsão de recuperação e orçamento já calculado, embora ainda não aprovado pela direção, ou se a empresa ainda discute a existência ou a paternidade do passivo, administrativa ou judicialmente $\rightarrow i = 0,2$</p> <p>Se a mineração possui passivo ambiental ainda sem início de recuperação, mas com orçamento já calculado e pelo menos em parte aprovado pela direção da empresa $\rightarrow i = 0,4$</p> <p>Se a mineração possui passivo ambiental em início de recuperação, com fundo em constituição ou orçamento total aprovado pela direção da empresa $\rightarrow i = 0,6$</p> <p>Se a mineração possui passivo ambiental em recuperação, com orçamento aprovado pela direção da empresa ou fundo constituído e com bons resultados já obtidos $\rightarrow i = 0,8$</p> <p>Se a mineração não possui passivo ambiental, ou se a empresa já o recuperou integralmente $\rightarrow i = 1$</p>	<p>Este indicador só afere o aspecto ambiental do grau de recuperação de passivo histórico, sendo o econômico aferido em indicador específico. Como passivo ambiental histórico considera-se a área degradada ou contaminada herdada de outra empresa ou, então, provocada por ela própria em sistema produtivo distinto das atividades atuais, cujo descomissionamento também é aferido em indicador específico.</p>	<p>Trata-se de indicador de fácil obtenção, que pode variar com o tempo, na medida em que haja o detalhamento do projeto de recuperação e o início de sua execução.</p>	<p>A maior dificuldade é definir se o passivo ambiental histórico eventualmente existente é ou não significativo para ser considerado neste indicador.</p>
A9	A8	<p>Estéril</p> <p>Este indicador é calculado por meio da relação estéril/minério (REM) e das condições de disposição de estéril (CDE). Somar ambos e dividir por dois.</p> <p>Quanto à REM:</p> <p> $REM > 100 \rightarrow i = 0$ $10 < REM \leq 100 \rightarrow i = 0,2$ $1 < REM \leq 10 \rightarrow i = 0,4$ $0,5 < REM \leq 1 \rightarrow i = 0,6$ $0,1 < REM \leq 0,5 \rightarrow i = 0,8$ $REM \leq 0,1 \rightarrow i = 1$ </p> <p>Quanto à CDE:</p> <p>Se o estéril é disposto sem nenhum controle $\rightarrow i = 0$</p>	<p>Este indicador afere a relação estéril/minério e as condições de disposição de estéril. Parte-se do pressuposto de que, quanto menor o volume de estéril gerado e quanto melhores as suas condições de disposição, menores os impactos ambientais e econômicos gerados (menor área</p>	<p>Trata-se de indicador bastante relevante e variável entre os diversos tipos de minério, e que tem como maior mérito o fato de agregar tanto o aspecto quantitativo da geração de estéril (quantidade de estéril gerado em relação ao minério) quanto qualitativo (suas condições de</p>	<p>Por um lado, valores menores de REM, que são bem pontuados na escala de aferição, podem decorrer de lavra predatória, que acaba não sendo penalizada. Por outro lado, pilhas de estéril de pequenas dimensões ou dispostas em condições favoráveis</p>

		<p>Se o estéril é disposto como preenchimento de cava, sem projeto de estabilidade ou instrumentação de segurança, ou se é disposto em pilha, apenas com até três dos sete dispositivos de segurança (projeto de estabilidade, bermas, leiras, inclinação apropriada, sistema de drenagem, instrumentação de segurança e revegetação) → $i = 0,2$</p> <p>Se o estéril é disposto em pilha, com quatro ou cinco dispositivos de segurança → $i = 0,4$</p> <p>Se o estéril é disposto em pilha, com seis ou sete dispositivos de segurança → $i = 0,6$</p> <p>Se o estéril é disposto como preenchimento de cava, com projeto de estabilidade e instrumentação de segurança, ou se há apenas uma disposição temporária, antes de seu reaproveitamento → $i = 0,8$</p> <p>Se não há estéril → $i = 1$</p> <p>Respeitados os limites de 0 e 1, somar 0,2 se o estéril, anteriormente disposto sem controle, está sendo readequado segundo as normas técnicas, e subtrair 0,2 se pelo menos parte do estéril ainda é lançado em ponta de aterro.</p>	<p>impactada, menor gasto com transporte, menor produção de GEE, menor risco de rompimento das pilhas etc.). O preenchimento de cava exaurida, tecnicamente adequado, é geralmente a melhor solução ambiental.</p>	<p>disposição), ambos com evidentes efeitos ambientais e econômicos. Além disso, o indicador premia a readequação, segundo as normas técnicas, do estéril anteriormente disposto sem controle e desestimula práticas danosas, tais como o seu lançamento em ponta de aterro.</p>	<p>podem não necessitar da maioria dos dispositivos de segurança citados. Com isso, a unidade operacional acaba sendo penalizada, sem que as pilhas apresentem risco significativo de romper ou causar maiores danos ambientais.</p>
A10	A9	<p>Rejeito</p> <p>Este indicador é calculado por meio da relação rejeito/produto (RRP) e das condições de disposição de rejeito (CDR). Somar ambos e dividir por dois.</p> <p>Quanto à RRP: $RRP > 100 \rightarrow i = 0$ $10 < RRP \leq 100 \rightarrow i = 0,2$ $1 < RRP \leq 10 \rightarrow i = 0,4$ $0,5 < RRP \leq 1 \rightarrow i = 0,6$ $0,1 < RRP \leq 0,5 \rightarrow i = 0,8$ $RRP \leq 0,1 \rightarrow i = 1$</p> <p>Quanto à CDR: Se o rejeito é disposto em pilha ou em processo de codisposição com o estéril, considerar as condições de disposição de estéril do indicador A9, ou então: Se o rejeito é disposto sem nenhum controle → $i = 0$ Se o rejeito é disposto como preenchimento de cava, sem projeto de estabilidade ou instrumentação de segurança, ou se é disposto em bacia, apenas com até três dos sete dispositivos de segurança (projeto de estabilidade, bermas, enrocamento, inclinação apropriada, sistema de drenagem, instrumentação de segurança e revegetação) → $i = 0,2$ Se o rejeito é disposto em bacia, com quatro ou cinco dispositivos de segurança → $i = 0,4$ Se o rejeito é disposto em bacia, com seis ou sete dispositivos de segurança → $i = 0,6$ Se o rejeito é disposto como preenchimento de cava, com todos os dispositivos de segurança necessários, ou se há apenas uma disposição temporária, antes de seu reaproveitamento → $i = 0,8$ Se não há rejeito → $i = 1$ Respeitados os limites de 0 e 1, somar 0,2 se o rejeito, anteriormente disposto sem</p>	<p>De forma semelhante ao indicador anterior, este afere a relação rejeito/produto e as condições de disposição de rejeito. Parte-se do pressuposto de que, quanto menor o volume de rejeito gerado e quanto melhores as suas condições de disposição, menores são os impactos ambientais e econômicos gerados (menor área impactada, menor gasto com transporte, menor produção de GEE, menor risco de rompimento das barragens, diques ou pilhas etc.). O preenchimento de cava exaurida, tecnicamente adequado, é</p>	<p>Trata-se de indicador bastante relevante e variável entre os diversos tipos de minério, e que tem como maior mérito o fato de agregar tanto o aspecto quantitativo da geração de rejeito (quantidade de rejeito gerado em relação ao produto) quanto qualitativo (suas condições de disposição), ambos com evidentes efeitos ambientais e econômicos. Além disso, o indicador premia a readequação, segundo as normas técnicas, do rejeito anteriormente disposto sem controle e desestimula práticas danosas, tais</p>	<p>Por um lado, valores menores de RRP, que são bem pontuados na escala de aferição, podem decorrer de lavra predatória, que acaba não sendo penalizada. Por outro lado, barragens ou diques de rejeito de pequenas dimensões ou construídos em condições favoráveis podem não necessitar da maioria dos dispositivos de segurança citados. Com isso, a unidade operacional acaba sendo penalizada, sem que as barragens ou diques apresentem risco significativo de romper ou causar maiores danos</p>

		controle, está sendo readequado segundo as normas técnicas, e subtrair 0,2 se pelo menos parte do rejeito ainda é lançado em ponta de aterro.	geralmente a melhor solução ambiental.	como o seu lançamento em ponta de aterro.	ambientais.
A11	A10	Reaproveitamento de Estéril/Rejeito Percentual de reaproveitamento de estéril ou rejeito para encascalhamento ou construção de subleito de estradas, maciços de terra para obras de engenharia, fabricação de bloquetes para calçamento, uso como fertilizante ou outras aplicações (ERR), excluído o aproveitamento como minério: ERR ≤ 1% → i = 0 1% < ERR ≤ 10%, ou se já estão sendo efetuados estudos para reaproveitamento de estéril ou rejeito, com testes de viabilidade realizados e aprovados → i = 0,5 ERR > 10% → i = 1	Este indicador tem por objetivo aferir e estimular o reaproveitamento de estéril ou rejeito, de acordo com a tendência moderna de se reaproveitar o maior volume possível de resíduos anteriormente inaproveitáveis.	A virtude deste indicador, além da facilidade de obtenção, é premiar as unidades operacionais que vêm adotando medidas de reaproveitamento de estéril ou rejeito, que são gerados em volume cada vez maior com a expansão atual da atividade minerária.	Em alguns casos, é difícil avaliar qual o percentual do rejeito ou estéril que é reaproveitado. Além disso, a maioria das empresas ainda não adota nenhuma medida prática significativa com esse objetivo.
A12	A23	Gestão de Resíduos Sólidos Se a empresa não efetua ações de gestão de resíduos sólidos → i = 0 Se a empresa não dá destino adequado a todos os resíduos sólidos e as áreas de disposição temporária de alguns deles não são adequadas → i = 0,2 Se a empresa não dá destino adequado a todos os resíduos sólidos <u>ou</u> as áreas de disposição temporária de alguns deles não são adequadas → i = 0,4 Se a empresa coleta os resíduos sólidos seletivamente, dispõe-nos temporariamente e os trata ou destina de acordo com as normas específicas → i = 0,6 Se a empresa coleta os resíduos sólidos seletivamente, dispõe-nos temporariamente e os trata ou destina de acordo com as normas específicas, já tendo realizado inventário e iniciado a adoção de medidas para reduzi-los → i = 0,8 Se a empresa coleta os resíduos sólidos seletivamente, dispõe-nos temporariamente e os trata ou destina de acordo com as normas específicas, já tendo realizado inventário, iniciado a adoção de medidas para reduzi-los e conseguido obter uma redução acima de 2% ao ano na geração total de resíduos sólidos → i = 1 Respeitado o limite mínimo de 0, subtrair 0,1, até o limite de 0,2, para cada problema grave de destinação de resíduos sólidos da empresa ocorrido nos últimos dez anos, por ação ou omissão própria ou de empresa contratada.	Este indicador afere a gestão de resíduos sólidos, que é parte integrante do sistema de gestão ambiental da unidade operacional. Seu objetivo é que a empresa, além de possuir um sistema de coleta seletiva, armazenamento temporário e destinação final adequada e controlada dos resíduos sólidos, consiga obter uma redução significativa do volume total gerado.	Este importante indicador, também de fácil obtenção, visa premiar as empresas que gerenciam adequadamente os mais diversos tipos de resíduos sólidos gerados – sucata, borracha, entulhos de construção, resíduos de escritório, restaurante etc. São penalizadas aquelas que tiveram algum problema grave de destinação de resíduos sólidos nos últimos dez anos.	A escala de aferição deste indicador é difícil de ser aplicada se é dado tratamento diferenciado aos distintos tipos de resíduos sólidos gerados, embora isso não seja comum. Outra dificuldade é definir se o eventual problema de destinação ocorrido nos últimos dez anos é ou não grave o suficiente para ser considerado como penalização neste indicador.
A13	A18	Intensidade e Gestão Hídrica Este indicador é calculado por três parâmetros: consumo de água por tonelada de produto (CA); redução/aumento anual do consumo de água por tonelada de produto entre 2009 e 2010 (ΔCA), se não houve mudança significativa do processo produtivo; e razão entre a água nova (AN) e a água recirculada (AR) consumidas. Somar os três e dividir por três. Respeitados os limites de 0 e 1, subtrair 0,4 se há bombeamento que produza secamento, mesmo que temporário, de fontes, cursos d'água ou lagoas, e somar 0,2 se pelo menos	Trata-se de importante indicador, que busca aferir a intensidade e gestão hídrica da unidade operacional, mediante o somatório dos três parâmetros	É um indicador relevante e bastante variável, tanto com o tempo quanto entre as empresas. Seu maior mérito é associar os aspectos	Não é um indicador fácil de ser obtido em certas empresas, pois depende de um controle estrito do volume de água aduzido para o

		<p>parte da água bombeada é aproveitada para abastecimento público:</p> <p>CA > 500 m³/t → i = 0 ΔCA ≥ 5% → i = 0 AN/AR > 5 → i = 0 100 < CA ≤ 500 → i = 0,2 2% ≤ ΔCA < 5% → i = 0,2 2 < AN/AR ≤ 5 → i = 0,2 10 < CA ≤ 100 → i = 0,4 0% ≤ ΔCA < 2% → i = 0,4 1 < AN/AR ≤ 2 → i = 0,4 1 < CA ≤ 10 → i = 0,6 -2% ≤ ΔCA < 0% → i = 0,6 0,5 < AN/AR ≤ 1 → i = 0,6 0,1 < CA ≤ 1 → i = 0,8 -5% ≤ ΔCA < -2% → i = 0,8 0,2 < AN/AR ≤ 0,5 → i = 0,8 CA < 0,1 → i = 1 ΔCA < -5% → i = 1 AN/AR ≤ 0,2 → i = 1</p>	<p>citados. Ao final, é dada uma penalização grave pelo secamento de mananciais e um bônus para o aproveitamento da água bombeada para abastecimento público.</p>	<p>quantitativos (CA e ΔCA) e qualitativos (AN/AR) da gestão da água, que é um insumo cada vez mais importante para a mineração em termos econômicos e ambientais.</p>	<p>sistema produtivo. Também há dúvidas quanto ao grau de magnitude da penalização e do bônus concedido ao final da escala de aferição, nas hipóteses ali previstas.</p>
A14	A17	<p>Intensidade e Gestão Energética</p> <p>Este indicador é calculado por três parâmetros: consumo de energia por tonelada de produto (CE); redução/aumento anual do consumo de energia por tonelada de produto entre 2009 e 2010 (ΔCE), se não houve mudança significativa do processo produtivo; e razão entre a energia fóssil (EF - em geral, óleo diesel) e a energia renovável (ER - em geral, hidrelétrica) consumidas. Somar os três e dividir por três:</p> <p>CE > 500 kWh/t → i = 0 ΔCE ≥ 5% → i = 0 EF/ER > 5 → i = 0 100 < CE ≤ 500 → i = 0,2 2% ≤ ΔCE < 5% → i = 0,2 2 < EF/ER ≤ 5 → i = 0,2 10 < CE ≤ 100 → i = 0,4 0% ≤ ΔCE < 2% → i = 0,4 1 < EF/ER ≤ 2 → i = 0,4 1 < CE ≤ 10 → i = 0,6 -2% ≤ ΔCE < 0% → i = 0,6 0,5 < EF/ER ≤ 1 → i = 0,6 0,1 < CE ≤ 1 → i = 0,8 -5% ≤ ΔCE < -2% → i = 0,8 0,2 < EF/ER ≤ 0,5 → i = 0,8 CE ≤ 0,1 → i = 1 ΔCE < -5% → i = 1 EF/ER ≤ 0,2 → i = 1</p>	<p>Trata-se de importante indicador, que busca aferir a intensidade e gestão energética da unidade operacional, mediante o somatório dos três parâmetros citados.</p>	<p>É um indicador relevante e bastante variável, tanto com o tempo quanto entre as empresas. Seu maior mérito é associar os aspectos quantitativos (CE e ΔCE) e qualitativos (EF/ER) da gestão de energia, que é outro insumo cada vez mais importante em termos econômicos e ambientais.</p>	<p>Não é um indicador fácil de ser obtido em certas empresas, pois depende de um controle estrito do consumo de energia do sistema produtivo. Além disso, considera-se como renovável toda a energia elétrica, mas uma parte dela advém de usinas termelétricas movidas a carvão mineral ou usinas nucleares.</p>
A15	A19	<p>Gestão da Emissão de GEE</p> <p>Gestão da emissão de gases de efeito estufa (GEE):</p> <p>Se a empresa ainda não adota nenhuma medida para a redução de GEE → i = 0 Se a empresa ainda não adota nenhuma medida para a redução de GEE, mas já iniciou a elaboração de inventário → i = 0,2 Se a empresa apenas elaborou inventário de emissões de GEE → i = 0,4 Se a empresa elaborou inventário de emissões de GEE e disponibilizou os resultados → i = 0,6 Se a empresa elaborou inventário de emissões de GEE, disponibilizou os resultados e já começou a adotar medidas para a sua redução → i = 0,8 Se a empresa elaborou inventário de emissões de GEE, disponibilizou os resultados, começou a adotar medidas para a redução da emissão específica e já conseguiu obter uma redução acima de 2% ao ano → i = 1</p>	<p>É um indicador que busca aferir se a unidade operacional vem adotando e divulgando ações para a redução de emissões de GEE e se já obteve resultados práticos significativos.</p>	<p>Trata-se de indicador de fácil obtenção, que tende a assumir importância cada vez maior no futuro, em face do panorama atual de mudanças climáticas.</p>	<p>A mineração não é, particularmente, um grande emissor de GEE, comparada com outros setores produtivos (indústria, agropecuária etc.) Além disso, a maioria das mineradoras ainda não adota nenhuma medida significativa com esse objetivo.</p>
A16	A26	<p>Descomissionamento Ambiental da Mina</p> <p>Existência ou não de plano de descomissionamento (DC) e de recuperação da área ambientalmente adequados:</p> <p>Se ainda não há DC nem recuperação da área → i = 0</p>	<p>Neste indicador é aferida a existência, a atualização periódica, o grau de detalhamento</p>	<p>Trata-se de indicador de fácil obtenção, embora geralmente seja dado tratamento</p>	<p>O plano de descomissionamento, na prática, está relacionado à vida útil</p>

		<p>Se a empresa está elaborando DC ou está contratando/contratou a sua elaboração, ou a recuperação da área encontra-se em estágio inicial → $i = 0,2$</p> <p>Se já há DC conceitual, não revisto periodicamente, ou que prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente exóticas, ou se a recuperação da área é feita concomitantemente à lavra, não sendo, todavia, totalmente adequada do ponto de vista ambiental (ex.: plantio predominante de espécies exóticas ao invés de nativas) → $i = 0,4$</p> <p>Se já há DC conceitual, revisto periodicamente, ou que prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente nativas → $i = 0,6$</p> <p>Se já há DC conceitual, revisto periodicamente, ou que prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente nativas, bem como indicadores de sustentabilidade ambiental ao longo do tempo, ou se já há DC básico ou executivo, que prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente nativas, a transformação da cava em lago ou outro uso ambientalmente adequado, bem como indicadores de sustentabilidade ambiental ao longo do tempo, com trabalhos já iniciados → $i = 0,8$</p> <p>Se já há DC básico ou executivo, que prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente nativas, a transformação da cava em lago, a recomposição topográfica original ou outro uso ambientalmente adequado, bem como indicadores de sustentabilidade ambiental ao longo do tempo, com trabalhos concomitantes à lavra ou já concluídos → $i = 1$</p>	e o tipo de uso final da área degradada, unicamente na dimensão ambiental, prevista no plano de descomissionamento. As questões econômicas e sociais são analisadas em outros indicadores, nas dimensões específicas.	diferenciado para os casos em que a empresa é a superficiária e aqueles em que ela é apenas arrendatária, hipótese em que o proprietário do terreno geralmente define o uso final da área, independentemente do que seja mais adequado do ponto de vista ambiental.	da jazida mineral em exploração. Assim, e embora atualmente se recomende a elaboração do plano de descomissionamento desde as etapas iniciais do empreendimento mineral, não se constata, na prática, a existência de um plano detalhado se ainda restam muitas décadas de lavra pela frente.
A17	A11	<p>Reabilitação de Áreas Degradadas</p> <p>Percentual de áreas já reabilitadas (ARM) em relação às áreas ocupadas pela mineração (AOM), considerando como AOM o somatório das áreas ocupadas com cavas, instalações industriais, depósitos de estéril, barragens de rejeito, escritórios, alojamentos, instalações de apoio, estradas e outros usos:</p> <p>$ARM/AOM \leq 1\% \rightarrow i = 0$</p> <p>$1\% < ARM/AOM \leq 2\% \rightarrow i = 0,2$</p> <p>$2\% < ARM/AOM \leq 5\% \rightarrow i = 0,4$</p> <p>$5\% < ARM/AOM \leq 10\% \rightarrow i = 0,6$</p> <p>$10\% < ARM/AOM \leq 20\% \rightarrow i = 0,8$</p> <p>$ARM/AOM > 20\% \rightarrow i = 1$</p>	Este indicador afere o percentual de reabilitação das áreas degradadas em relação àquelas ainda ocupadas pelas atividades minerárias na unidade operacional, ou seja, o grau de concomitância entre ambas.	Trata-se de indicador de fácil obtenção e variável ao longo dos anos, que procura premiar as empresas que, na medida do possível, reabilitam as áreas degradadas concomitantemente ao andamento da lavra.	Alguns tipos de minério não permitem que as áreas degradadas sejam reabilitadas concomitantemente ao andamento da lavra, sendo, portanto, desfavorecidas neste indicador. Além disso, é mais complexa a aplicação do indicador a lavras subterrâneas.
A18	A12	<p>Preservação de Áreas Verdes</p> <p>Percentual de áreas preservadas (APM) em relação às áreas ocupadas pela mineração (AOM), sendo APM as áreas não ocupadas pela mineração, incluídas as em regeneração ou reabilitação e, como AOM, o somatório das áreas ocupadas com cavas, instalações industriais, depósitos de estéril, barragens de rejeito, escritórios, alojamentos, instalações de apoio, estradas e outros usos:</p> <p>$APM/AOM \leq 0,25 \rightarrow i = 0$</p>	Este indicador afere o percentual de preservação de áreas verdes em relação àquelas ocupadas pelas atividades minerárias na unidade	Trata-se de importante indicador, de fácil obtenção e variável ao longo dos anos, que procura premiar as empresas que preservam áreas	O quantitativo de áreas verdes preservadas nem sempre corresponde à sua maior significância ecológica. Além

		<p>0,25 < APM/AOM ≤ 0,5 → i = 0,2 0,5 < APM/AOM ≤ 1 → i = 0,4 1 < APM/AOM ≤ 2 → i = 0,6 2 < APM/AOM ≤ 4 → i = 0,8 APM/AOM > 4 → i = 1</p> <p>Respeitado o limite máximo de 1, somar 0,2 se a empresa constituiu UC própria ou contribuiu para a criação, implantação ou manutenção de UC mediante recursos próprios ou na forma de compensação ambiental.</p>	operacional. Ao final, estímulo é dado à constituição de unidade de conservação (UC).	verdes, em especial na forma de UC, numa proporção muito maior que as áreas degradadas pela atividade mineradora.	disso, é mais complexa a aplicação do indicador a lavras subterrâneas.
A19	A13	<p>Impacto da Mineração em APP</p> <p>Percentual de áreas de preservação permanente (APP) marginais aos cursos d'água ou acima de 45° ocupadas pela mineração (APPO):</p> <p>APPO/APP > 50% → i = 0 50% ≥ APPO/APP > 40% → i = 0,2 40% ≥ APPO/APP > 30% → i = 0,4 30% ≥ APPO/APP > 20% → i = 0,6 20% ≥ APPO/APP > 10% → i = 0,8 APPO/APP ≤ 10% → i = 1</p>	Este indicador afere o percentual de APPs marginais aos cursos d'água e em terrenos com declividade acima de 45° ocupadas por instalações ou atividades minerárias na unidade operacional.	Por serem as APPs áreas ambientalmente frágeis, que, se ocupadas com alguma instalação ou atividade minerária, ficam sem cumprir integralmente suas funções ecológicas durante todo o tempo de exploração, este indicador busca premiar as unidades operacionais que menos fazem uso delas.	É um indicador de difícil obtenção nas empresas visitadas. Além disso, dada a complexidade de definição das APPs situadas em topo de morro, foram consideradas apenas as marginais aos cursos d'água e as em terrenos acima de 45°. Ao final, o indicador não forneceu resultados confiáveis nem expressivos.
A20	A14	<p>Reserva Legal</p> <p>Averbação ou não da reserva legal (RL) e suas características:</p> <p>Se não há RL averbada → i = 0 Se menos de 50% da RL estão averbados → i = 0,2 Se a RL se encontra muito fragmentada, ou se não está conectada à APP e se encontra em mau estado de conservação → i = 0,4 Se a RL está conectada à APP ou se encontra em bom estado de conservação → i = 0,6 Se a RL se encontra conectada à APP e em bom estado de conservação → i = 0,8 Se a RL se encontra conectada à APP e em bom estado de conservação, além de protegida (cercada e acerada) e enriquecida com espécies nativas, ou se a empresa não é obrigada a manter reserva legal → i = 1</p>	Este indicador apura as condições da reserva legal da propriedade onde se situa a unidade operacional no que diz respeito à averbação, integridade, conexão com APP e estado de conservação.	Trata-se de indicador de simples obtenção, que premia os casos em que a reserva legal – averbada, conectada à APP, em bom estado de conservação, protegida e enriquecida – desempenha melhor sua função ecológica.	A análise da conexão da reserva legal com a APP e de seu estado de conservação é complexa nos casos em que ela se encontra muito fragmentada.
A21	A15	<p>Política de Proteção da Biodiversidade Interna</p> <p>Partindo-se de 0, somar 0,1, até o limite máximo de 1, pela adoção sistemática de cada uma das seguintes medidas na área interna da mineração: resgate de flora, resgate de fauna, ações contra caça (instalação de placas alusivas, existência de guarda montada ou motorizada etc.), ações contra atropelamento de animais (instalação de placas alusivas, construção de passagem de animais, monitoramento de mortes por atropelamento),</p>	Este indicador, que foi bastante ampliado ao longo dos estudos, afere, mediante o seu somatório, uma série de atitudes do dia-a-dia	É um indicador de simples obtenção, que premia as empresas que adotam mais atitudes em prol da	O somatório do mesmo valor para cada medida adotada na área interna da empresa pressupõe que todas elas

		cercamento de remanescentes vegetais e nascentes, ações de prevenção de incêndio (existência de brigada de incêndio, construção de aceiros), ações sistemáticas de reflorestamento, existência de viveiro de mudas, manejo e reintrodução de espécies ameaçadas de extinção, realização de estudos de ecologia da paisagem para a definição de pressões antrópicas, corredores ecológicos, áreas de preservação e UCs, elaboração e implantação de plano de manejo de UC pertencente à empresa e realização de estudos e monitoramento da fauna e da flora na área da empresa. Respeitado o limite mínimo de 0, subtrair 0,1, até o máximo de 0,2, para cada incêndio ocorrido em remanescente vegetal com extensão superior a 5% da área da empresa nos últimos dez anos.	da unidade operacional relativas à conservação da flora e fauna dentro de sua área, que, juntas, conformam a política de proteção da biodiversidade interna da empresa.	conservação da biodiversidade em sua área. A ocorrência eventual de grandes incêndios motiva a penalização da unidade operacional, em vista dos impactos negativos provocados na flora e fauna.	tenham a mesma importância, o que quase nunca é verdade. Além disso, a escolha do percentual de 5% da área para definir a significância do incêndio é aleatória.
A22	A29	Política de Proteção da Biodiversidade Externa Partindo-se de 0, somar 0,1, até o limite de 1, pela adoção sistemática de cada uma das seguintes medidas na área de influência da mineração: colaboração com a prefeitura ou outras empresas ou proprietários rurais em ações contra caça (instalação de placas alusivas, existência de guarda montada ou motorizada etc.), ações contra atropelamento de animais (instalação de placas alusivas, construção de passagem de animais, monitoramento de mortes por atropelamento), cercamento de remanescentes vegetais e nascentes, ações de prevenção de incêndio (existência de brigada de incêndio, construção de aceiros), ações sistemáticas de reflorestamento, manejo e reintrodução de espécies nativas ameaçadas de extinção, realização de estudos de ecologia de paisagem para a definição de pressões antrópicas, corredores ecológicos, áreas de preservação e UCs, elaboração e implantação de plano de manejo de UC não pertencente à empresa, realização de estudos e monitoramento da fauna e da flora na área de influência	A exemplo do anterior, este indicador afere, mediante o seu somatório, uma série de atitudes do dia-a-dia da unidade operacional relativas à conservação da flora e fauna fora de sua área, que, juntas, conformam a política de proteção da biodiversidade externa da empresa.	Este indicador, antes denominado "manejo e monitoramento de flora e fauna na área de influência", é de simples obtenção e premia as empresas que adotam uma atitude ambiental proativa na sua região de inserção, ou seja, que tomam atitudes em prol da conservação da biodiversidade fora de sua área particular.	O somatório do mesmo valor para cada medida adotada na área externa da empresa pressupõe que todas elas tenham a mesma importância, o que quase nunca é verdade.
A23	A20	Gestão da Emissão de Efluentes Líquidos Este indicador é calculado de forma objetiva (ações da empresa) e subjetiva (percepção de poluição das águas pelos moradores da comunidade de entorno, conforme o item 13 do questionário). Se não houver comunidade no entorno, considerar apenas a primeira; se houver, somar ambas e dividir por dois. Quanto às ações da empresa: Se a empresa não efetua nenhuma ação de controle de efluentes líquidos → $i = 0$ Se a empresa só dispõe de fossas sépticas e caixa separadora de óleos e graxas, mas não efetua ações de controle de seus efluentes → $i = 0,2$ Se a empresa dispõe de fossas sépticas e caixa separadora de óleos e graxas e efetua análises periódicas de seus efluentes, que demonstram baixa eficiência → $i = 0,4$ Se a empresa dispõe de sistema de tratamento de efluentes e de rede de amostragem para o monitoramento das águas, mas ainda apresenta mais de 10% de violações dos padrões permitidos → $i = 0,6$ Se a empresa dispõe de sistema de tratamento de efluentes e de rede de amostragem	Este indicador afere a gestão da emissão de efluentes líquidos, que é parte integrante do sistema de gestão ambiental da unidade operacional. Seu objetivo é premiar as empresas que dispõem de sistema de tratamento de efluentes e de rede de amostragem para o monitoramento das águas e que apresentam o menor	Trata-se de um interessante indicador misto, ou seja, baseado em parte nas ações da empresa quanto à gestão da emissão de efluentes líquidos e em parte na percepção de poluição das águas pelos moradores da comunidade de entorno. O indicador dá o mesmo peso para ambos. Assim,	Uma primeira crítica que pode ser feita a este indicador é que ele não é de fácil e imediata obtenção, pois depende da oitiva da comunidade, com todas as questões atinentes à representatividade da amostra de moradores selecionados para a entrevista. No caso da percepção de poluição das águas

		<p>para o monitoramento das águas, mas apresenta entre 5% e 10% de violações dos padrões permitidos → $i = 0,8$</p> <p>Se a empresa dispõe de sistema de tratamento de efluentes e de rede de amostragem para o monitoramento das águas e apresenta menos de 5% de violações dos padrões permitidos, ou se a empresa não gera efluentes líquidos além dos advindos de fossas sépticas e caixa separadora de óleos e graxas e as análises periódicas demonstram boa eficiência → $i = 1$</p> <p>Respeitado o limite mínimo de 0, subtrair 0,2 se nas atividades de mineração, independentemente das ações de redução de impacto adotadas pela empresa, são gerados efluentes líquidos perigosos à saúde humana e ao meio ambiente</p> <p>Quanto à percepção de poluição das águas pela comunidade de entorno (considerar o indicador mais baixo, se houver divergência), conforme o item 13 do questionário:</p> <p>Se mais de 90% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou mais de 40%, como o pior deles → $i = 0$</p> <p>Se entre 71% e 90% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 31% e 40%, como o pior deles → $i = 0,2$</p> <p>Se entre 51% e 70% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 21% e 30%, como o pior deles → $i = 0,4$</p> <p>Se entre 31% e 50% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 11% e 20%, como o pior deles → $i = 0,6$</p> <p>Se entre 11% e 30% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 6% e 10%, como o pior deles → $i = 0,8$</p> <p>Se 10% ou menos dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou 5% ou menos, como o pior deles → $i = 1$</p>	<p>percentual possível de violação dos padrões permitidos. Assim, quanto melhor o tratamento desses efluentes, menor a exportação de poluição hídrica para fora de sua área. Como parte interessada na efetividade dessas ações de tratamento de efluentes, a comunidade também participa da construção do indicador, penalizando a empresa na medida em que percebe a poluição das águas como o pior ou um dos cinco piores incômodos por ela provocados.</p>	<p>ele traz subsídios à empresa quanto à efetividade de suas ações de gestão da emissão de efluentes líquidos, embora, para isso, a comunidade necessite ser entrevistada. Outra virtude do indicador é que ele premia as empresas de menor porte que não geram efluentes líquidos além dos advindos de fossas sépticas e da caixa separadora de óleos e graxas e que os gerenciam com eficiência. Por fim, o indicador penaliza as unidades operacionais em cujas atividades são gerados efluentes líquidos perigosos à saúde humana e ao meio ambiente.</p>	<p>pela comunidade de entorno, foi montada uma tabela com percentuais de entrevistados que os apontaram como o maior ou um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração. Todavia, se a comunidade de entorno de uma unidade operacional específica aponta diversos incômodos por ela provocados, corre-se o risco de que esse incômodo específico não seja incluído entre os cinco piores, causando o seu subdimensionamento. Por fim, há certa subjetividade na definição de efluente líquido perigoso.</p>
A24	A21	<p>Gestão da Emissão de Particulados</p> <p>Este indicador é calculado de forma objetiva (ações da empresa) e subjetiva (percepção de poeira pelos moradores da comunidade de entorno, conforme o item 13 do questionário). Se não houver comunidade no entorno, considerar apenas a primeira; se houver, somar ambas e dividir por dois.</p> <p>Quanto às ações da empresa:</p> <p>Se a empresa não gerencia nem efetua ações de controle de particulados → $i = 0$</p> <p>Se a empresa só dispõe de caminhões-pipa para umidificação eventual de estradas e/ou de sistema de umidificação periódica das instalações de britagem e/ou de equipamentos de perfuração → $i = 0,2$</p> <p>Se a empresa apenas efetua umidificação permanente de estradas e/ou das instalações de britagem e/ou de equipamentos de perfuração → $i = 0,4$</p> <p>Se a empresa, além do anterior, possui sistema de aparelhos <i>Hi Vol</i> para o monitoramento</p>	<p>Este indicador afere a gestão da emissão de particulados (no caso da mineração, constituídos, basicamente, por poeira), que é parte integrante do sistema de gestão ambiental da unidade operacional. Seu objetivo é premiar as empresas que efetuem ações de redução da emissão de</p>	<p>Trata-se de um interessante indicador misto, ou seja, baseado em parte nas ações da empresa quanto à gestão da emissão de particulados e em parte na percepção de poeira pelos moradores da comunidade de entorno. O indicador dá o mesmo peso</p>	<p>Uma primeira crítica que pode ser feita a este indicador é que ele não é de fácil e imediata obtenção, pois depende da oitiva da comunidade, com todas as questões atinentes à representatividade da amostra de moradores selecionados para a entrevista. No caso</p>

		<p>de particulados, mas ainda apresenta mais de 10% de violações dos padrões permitidos → $i = 0,6$</p> <p>Se a empresa, além do anterior, possui sistema de aparelhos <i>Hi Vol</i> para o monitoramento de particulados, mas apresenta entre 5% e 10% de violações dos padrões permitidos → $i = 0,8$</p> <p>Se a empresa, além do anterior, possui sistema de aparelhos <i>Hi Vol</i> para o monitoramento de particulados e apresenta menos de 5% de violações dos padrões permitidos, ou se, pelas características da lavra, não há necessidade de monitoramento de particulados → $i = 1$</p> <p>Respeitados os limites de 0 e 1, somar 0,2 se a empresa utiliza monitoramento <i>on line</i>, filtros e ciclones, lavador de roda de caminhão entre a cava e as instalações industriais ou as estradas públicas pavimentadas, aglomerantes ou polímeros para redução de poeira e/ou enclausuramento de unidades geradoras de particulados e subtrair 0,2 se nas atividades de mineração, independentemente das ações de redução de impacto adotadas pela empresa, são gerados outros efluentes atmosféricos perigosos à saúde humana e ao meio ambiente.</p> <p>Quanto à percepção de poeira pela comunidade de entorno (considerar o indicador mais baixo, se houver divergência), conforme o item 13 do questionário:</p> <p>Se mais de 90% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou mais de 40%, como o pior deles → $i = 0$</p> <p>Se entre 71% e 90% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 31% e 40%, como o pior deles → $i = 0,2$</p> <p>Se entre 51% e 70% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 21% e 30%, como o pior deles → $i = 0,4$</p> <p>Se entre 31% e 50% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 11% e 20%, como o pior deles → $i = 0,6$</p> <p>Se entre 11% e 30% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 6% e 10%, como o pior deles → $i = 0,8$</p> <p>Se 10% ou menos dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou 5% ou menos, como o pior deles → $i = 1$</p>	<p>poeira, dispõem de sistema de monitoramento do ar e apresentam o menor percentual possível de violação dos padrões permitidos. Assim, quanto menor a emissão de poeira, menor a exportação desse particulado para fora da área da empresa. Como parte interessada na efetividade dessas ações de redução de poeira, a comunidade também participa da construção do indicador, penalizando a empresa na medida em que perceba a poeira como o pior ou um dos cinco piores incômodos por ela provocados.</p>	<p>para ambos. Assim, ele traz subsídios à empresa quanto à efetividade de suas ações de gestão da emissão de poeira, embora, para isso, a comunidade necessite ser entrevistada. Outro mérito do indicador é que ele também premia empresas de menor porte que, pelas características da lavra, não geram poeira em níveis significativos. Por fim, o indicador penaliza as unidades operacionais em cujas atividades são gerados efluentes atmosféricos perigosos à saúde humana e ao meio ambiente.</p>	<p>da percepção de poeira pela comunidade de entorno, foi montada uma tabela com percentuais de entrevistados que a apontaram como o maior ou um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração. Todavia, se a comunidade de entorno de uma unidade operacional específica aponta diversos incômodos por ela provocados, corre-se o risco de que esse incômodo específico não seja incluído entre os cinco piores, causando o seu subdimensionamento. Por fim, há certa subjetividade na definição de efluente atmosférico perigoso.</p>
A25	A22	<p>Gestão da Emissão de Ruídos e Vibrações</p> <p>Este indicador é calculado de forma objetiva (ações da empresa) e subjetiva (percepção de ruídos e vibrações pelos moradores da comunidade de entorno, conforme o item 13 do questionário). Se não houver comunidade no entorno, considerar apenas a primeira; se houver, somar ambas e dividir por dois.</p> <p>Quanto às ações da empresa:</p> <p>Se a empresa não gerencia nem efetua ações de controle de ruídos e vibrações → $i = 0$</p> <p>Se a empresa só efetua plano de fogo controlado, sem monitoramento → $i = 0,2$</p> <p>Se a empresa efetua plano de fogo controlado e lança mão de outros dispositivos de controle, mas sem monitoramento → $i = 0,4$</p> <p>Se a empresa, além dos anteriores, efetua monitoramento por meio de medidores de</p>	<p>Este indicador afere a gestão da emissão de ruídos e vibrações, que é parte integrante do sistema de gestão ambiental da unidade operacional. Seu objetivo é premiar as empresas que efetuem ações de controle de ruídos e vibrações, dispõem de sistema de</p>	<p>Trata-se de um interessante indicador misto, ou seja, baseado em parte nas ações da empresa quanto à gestão da emissão de ruídos e vibrações e em parte na percepção deles pelos moradores da comunidade de</p>	<p>Uma primeira crítica que pode ser feita a este indicador é que ele não é de fácil e imediata obtenção, pois depende da oitiva da comunidade, com todas as questões atinentes à representatividade da amostra de moradores</p>

		<p>ruídos e vibrações, mas ainda apresenta mais de 10% de violações dos padrões permitidos → $i = 0,6$</p> <p>Se a empresa, além dos anteriores, efetua monitoramento periódico por meio de medidores de ruídos e vibrações e apresenta de 5% a 10% de violações dos padrões permitidos → $i = 0,8$</p> <p>Se a empresa, além dos anteriores, efetua monitoramento periódico por meio de medidores de ruídos e vibrações e apresenta menos de 5% de violações dos padrões permitidos, ou se, pelas características da lavra, não há necessidade de monitoramento de ruídos e vibrações → $i = 1$</p> <p>Respeitados os limites de 0 e 1, subtrair 0,2 se já foram constatados ultralanchamentos em áreas habitadas ou rachaduras em moradias decorrentes das atividades da empresa e somar 0,2 se a empresa utiliza dispositivos de redução de ruídos em fontes fixas ou móveis.</p> <p>Quanto à percepção de ruídos e vibrações pela comunidade de entorno (considerar o indicador mais baixo, se houver divergência), conforme o item 13 do questionário:</p> <p>Se mais de 90% dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou mais de 40%, como o pior deles → $i = 0$</p> <p>Se entre 71% e 90% dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 31% e 40%, como o pior deles → $i = 0,2$</p> <p>Se entre 51% e 70% dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 21% e 30%, como o pior deles → $i = 0,4$</p> <p>Se entre 31% e 50% dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 11% e 20%, como o pior deles → $i = 0,6$</p> <p>Se entre 11% e 30% dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 6% e 10%, como o pior deles → $i = 0,8$</p> <p>Se 10% ou menos dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou 5% ou menos, como o pior deles → $i = 1$</p>	<p>monitoramento e apresentam o menor percentual possível de violação dos padrões permitidos. Assim, quanto menor a emissão de ruídos e vibrações, menor a exportação desse tipo de incômodo para fora da área da empresa. Como parte interessada na efetividade dessas ações de redução de ruídos e vibrações, a comunidade também participa da construção do indicador, penalizando a empresa na medida em que perceba os ruídos e as vibrações como o pior ou um dos cinco piores incômodos por ela provocados.</p>	<p>entorno. O indicador dá o mesmo peso para ambos. Assim, ele traz subsídios à empresa quanto à efetividade de suas ações de gestão da emissão de ruídos e vibrações, embora, para isso, a comunidade necessite ser entrevistada. Outro mérito do indicador é que ele também premia empresas de menor porte que, pelas características da lavra, não geram ruídos e vibrações que necessitem de monitoramento. Por fim, o indicador penaliza as unidades operacionais em cujas atividades foram constatados ultralanchamentos em áreas habitadas ou rachaduras em moradias próximas.</p>	<p>selecionados para a entrevista. No caso da percepção de ruídos e vibrações pela comunidade de entorno, foi montada uma tabela com percentuais de entrevistados que os apontaram como o maior ou um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração. Todavia, se a comunidade aponta diversos incômodos, corre-se o risco de que esses incômodos não sejam incluídos entre os cinco piores, causando o seu subdimensionamento. Por fim, há certa subjetividade no reconhecimento de ultralanchamentos e rachaduras.</p>
A26	A30	<p>Gestão Ambiental Participativa</p> <p>Entendendo-se a gestão ambiental participativa (GAP) como a atuação de um grupo de pessoas da empresa, do governo e da sociedade civil, que toma conhecimento e participa das ações de gestão ambiental da empresa, incluindo monitoramentos e projetos de interesse da comunidade:</p> <p>Se a empresa ainda não possui GAP, nem pensa em fazê-la → $i = 0$</p> <p>Se a empresa ainda não possui GAP, mas tem intenção de fazê-la, já tendo adotado algumas medidas práticas para isso → $i = 0,2$</p> <p>Se já há GAP, mas ela vem funcionando mais como instância de comunicação das ações de gestão ambiental da empresa do que de participação efetiva da sociedade civil → $i = 0,4$</p> <p>Se já há GAP, mas ela vem funcionando mais para projetos de interesse da comunidade</p>	<p>Trata-se de indicador que avalia a relação empresa / comunidade também no aspecto ambiental. Assim, ele objetiva não apenas a transparência das ações de gestão ambiental da unidade operacional, mas também a participação da sociedade civil</p>	<p>O indicador, de fácil obtenção e grande variação entre as empresas, tem o mérito de valorizar a atuação proativa delas em chamar a comunidade para participar de suas ações ambientais, incluindo monitoramentos e</p>	<p>A crítica que se pode fazer a este indicador diz respeito a certa subjetividade na avaliação do grau de participação da comunidade nas ações ambientais da empresa e no que seriam os “resultados expressivos” eventualmente</p>

		do que de participação efetiva da sociedade civil → i = 0,6 Se a GAP vem funcionando como instância participativa tanto das ações ambientais da empresa quanto de projetos de interesse da comunidade → i = 0,8 Se a GAP vem funcionando como instância participativa tanto das ações ambientais da empresa quanto de projetos de interesse da comunidade, tendo já obtido resultados expressivos para o desenvolvimento sustentável da empresa e do município → i = 1	nessas ações, incluindo projetos de interesse desta última, em prol do desenvolvimento sustentável comum.	projetos de interesse social. Originalmente, estava previsto apenas como “monitoramento ambiental participativo”.	obtidos para o desenvolvimento sustentável da empresa e do município.
A27	A7	Atuação Ambiental Partindo-se de 0, somar 0,1, até o limite de 1, para a participação permanente da empresa em instâncias ambientais de âmbito nacional, regional, estadual ou municipal, ou ainda da existência de parcerias ou projetos conjuntos com: Conama, CNRH, Copam, Supram, CRHMG, Codema, conselhos gestores de UC, comitês de bacia, conselhos de fundo ambiental e ONGs ambientalistas, sendo que, nesses quatro últimos casos, considerando-se até o máximo de duas instâncias em cada.	Da mesma forma que na dimensão social, este indicador objetiva verificar a participação da empresa em instâncias ambientais nacionais, regionais e locais.	Trata-se de outro indicador de simples obtenção, variável ao longo do tempo. Se a empresa participa de muitas instâncias, é boa a sua articulação ambiental e, por consequência, também a sua sustentabilidade.	Empreendimentos de menor porte também ficam em desvantagem neste indicador. Além disso, às vezes é difícil separar a participação da unidade operacional em relação à do grupo empresarial.
A28	A16	Impacto Visual Este indicador é calculado pelo impacto visual produzido pela cava e por outras instalações, tais como barragens de rejeito, pilhas de estéril, instalações de beneficiamento, correias transportadoras, teleféricos, minerodutos etc. Somar ambos e dividir por dois. Quanto à cava: Se ela se localiza em alto de serra e alterou o seu perfil → i = 0 Se ela se localiza em alto de serra, mas não alterou o seu perfil → i = 0,2 Se ela se localiza em meia encosta → i = 0,4 Se ela se localiza em área aplainada → i = 0,6 Se ela se localiza em fundo de vale → i = 0,8 Se a lavra é subterrânea → i = 1 Respeitados os limites de 0 e 1, subtrair 0,1 ou 0,2 se a cava puder ser avistada, no primeiro caso, a partir de aglomerado rural ou, no segundo, a partir de área urbana ou rodovia asfaltada, e somar 0,1 ou 0,2 se tiver sido implantado algum anteparo visual (barreira física, cortina arbórea etc.) que esconda a cava de forma parcial ou total, respectivamente. Quanto às demais instalações, iniciando-se de 1, subtrair 0,1 ou 0,2 para cada instalação que puder ser avistada, no primeiro caso, a partir de aglomerado rural ou, no segundo, a partir de área urbana ou rodovia asfaltada, considerando os valores pela metade em caso de implantação de algum anteparo visual (barreira física, cortina arbórea etc.) ou camuflagem que as esconda de forma parcial ou total.	Trata-se de outro indicador que afere a relação empresa / comunidade – e não só esta, desta vez no que tange ao impacto visual produzido tanto pela cava quanto pelas demais instalações minerárias. O impacto visual da primeira, por geralmente perdurar na etapa pós-exaustão, é aferido com base na sua posição topográfica, com bônus ou penalizações segundo a possibilidade de ser avistada, enquanto que o das demais instalações é apurado apenas pelo impacto visual produzido.	A principal virtude deste indicador, de fácil obtenção, embora com pouca variação ao longo do tempo, é considerar um dos impactos mais típicos da atividade, qual seja o produzido pela cava (“o buraco”). O indicador foi expandido, ao longo do estudo, para o impacto visual produzido também pelas demais instalações minerárias. A visualização por um maior número de pessoas e a existência de anteparos visuais permitem agravar ou	A crítica que pode ser feita a este indicador é o de certa subjetividade na definição da posição topográfica da cava, bem como da efetividade dos anteparos visuais usualmente empregados para esconder ou camuflar as instalações minerárias, tais como barragens de rejeito, pilhas de estéril, instalações de beneficiamento, correias transportadoras, teleféricos, minerodutos etc.

				atenuar o valor inicialmente aferido.	
A29	A27	<p>Plano Diretor e Agenda 21 Local Existência ou não de plano diretor e de agenda 21 no município. Somar ambos e dividir por dois.</p> <p>No caso do plano diretor municipal (PD): Se ainda não há PD → i = 0 Se o PD está em elaboração, sem ampla participação da sociedade → i = 0,2 Se o PD está em elaboração, com ampla participação da sociedade → i = 0,4 Se o PD já foi elaborado, mas ainda não submetido a audiência pública e aprovação pela Câmara Municipal → i = 0,6 Se o PD foi elaborado, submetido a audiência pública e aprovado pela Câmara Municipal e vem sendo implantado, mas ainda não foi revisto ou não vem tendo seus resultados monitorados pela sociedade → i = 0,8 Se o PD foi elaborado, submetido a audiência pública e aprovado pela Câmara Municipal e vem sendo implantado com participação efetiva da sociedade → i = 1</p> <p>No caso da agenda 21 local (A21): Se ainda não foi formado o grupo de mobilização para a construção da A21 → i = 0 Se as ações de mobilização e sensibilização para a construção da A21 já foram iniciadas, mas ainda não foi criado o fórum da A21 → i = 0,2 Se o fórum da A21 já foi criado e iniciado o diagnóstico participativo para a elaboração do plano local de desenvolvimento sustentável → i = 0,4 Se já foi elaborado o plano local de desenvolvimento sustentável, mas ainda não submetido a audiência pública e aprovação pela Câmara Municipal → i = 0,6 Se o plano local de desenvolvimento sustentável já foi elaborado, submetido a audiência pública e aprovado pela Câmara Municipal e vem sendo implantado, mas ainda não foi revisto ou não vem tendo seus resultados monitorados pela sociedade → i = 0,8 Se o plano local de desenvolvimento sustentável já foi elaborado, submetido a audiência pública e aprovado pela Câmara Municipal e vem sendo implantado com participação efetiva da sociedade → i = 1</p>	Este indicador apura o compromisso ambiental do município em que se insere a unidade operacional visitada, na medida em que ele venha se esforçando para implantar dois importantes institutos – essenciais, embora não suficientes – na busca do desenvolvimento sustentável, quais sejam o plano diretor e a agenda 21 local. Em ambos os casos, afere-se não apenas o seu grau de implantação, mas também a participação efetiva da sociedade na sua elaboração e implantação, independentemente de eventual contribuição da empresa.	O mérito deste indicador, de fácil obtenção e bastante variável segundo o local, é considerar a iniciativa e a experiência do município na elaboração e implantação desses dois institutos, ambos com ampla interface ambiental. Considera-se que a prática adquirida nesses casos habilita o município a passos mais largos na busca da sustentabilidade. Daí o indicador, previsto inicialmente para incluir apenas o plano diretor, ter incorporado também a existência da agenda 21 local.	A crítica que se pode fazer a este indicador é que, como não há uma metodologia formal para a elaboração e implantação tanto do plano diretor quanto da agenda 21 local, as etapas previstas na escala de aferição podem não coincidir com todas as situações concretas observadas nos diversos municípios. Além disso, há certa subjetividade no que tange à verificação do grau de participação efetiva da sociedade na elaboração e implantação desses dois institutos.
A30	A24	<p>Características Ambientais do Município Este indicador é calculado por meio de quatro parâmetros: gasto anual <i>per capita</i> com meio ambiente, estrutura de meio ambiente, percentual de cobertura vegetal nativa e arrecadação em ICMS Ecológico. Somar os quatro e dividir por quatro.</p> <p>Quanto ao gasto anual <i>per capita</i> com meio ambiente (GMA), em reais (R\$): GMA ≤ 1 → i = 0 1 < GMA ≤ 5 → i = 0,2 5 < GMA ≤ 10 → i = 0,4 10 < GMA ≤ 50 → i = 0,6 50 < GMA ≤ 100 → i = 0,8</p>	Este indicador caracteriza ambientalmente o município onde se insere a unidade operacional, compondo-se de quatro parâmetros, dos quais apenas um (estrutura de meio ambiente) é obtido por	Este indicador, originalmente previsto apenas como “existência e funcionamento de órgão ambiental no município”, acabou sendo bastante ampliado ao longo dos levantamentos, incluindo agora os	Da mesma forma que em outros casos, os dados quantitativos dos quatro parâmetros que compõem este indicador podem não refletir a qualidade subjacente a cada um deles. Por exemplo, a existência de lei

	<p>GMA > 100 → i = 1</p> <p>Quanto à estrutura de meio ambiente: Se o município não possui nenhum dos três principais instrumentos ambientais (lei ambiental, instância executiva e Codema) → i = 0 Se o município possui apenas um dos três instrumentos ambientais → i = 0,2 Se o município possui apenas dois dos três instrumentos ambientais → i = 0,4 Se o município possui os três instrumentos ambientais, mas o Codema é apenas consultivo, ou é também deliberativo, mas não se reúne mais do que duas vezes ao ano → i = 0,6 Se o município possui os três instrumentos ambientais e a instância executiva é multidisciplinar, possuindo, no mínimo, três técnicos de meio ambiente, <u>ou</u> o Codema é consultivo e deliberativo e se reúne três ou mais vezes ao ano → i = 0,8 Se o município possui os três instrumentos ambientais e a instância executiva é multidisciplinar, possuindo, no mínimo, três técnicos de meio ambiente, <u>e</u> o Codema é consultivo e deliberativo e se reúne três ou mais vezes ao ano → i = 1</p> <p>Quanto ao percentual da área municipal recoberta por vegetação nativa (VE): VE ≤ 10% → i = 0 10% < VE ≤ 20% → i = 0,2 20% < VE ≤ 30% → i = 0,4 30% < VE ≤ 40% → i = 0,6 40% < VE ≤ 50% → i = 0,8 VE > 50% → i = 1</p> <p>Quanto à arrecadação em ICMS Ecológico (ICMSE), em mil reais (R\$): ICMSE ≤ 1 → i = 0 1 < ICMSE ≤ 5 → i = 0,2 5 < ICMSE ≤ 10 → i = 0,4 10 < ICMSE ≤ 50 → i = 0,6 50 < ICMSE ≤ 100 → i = 0,8 ICMSE > 100 → i = 1</p>	<p>informações na prefeitura, e os demais, mediante consulta aos dados secundários disponíveis no <i>site</i> do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), fornecido pela Fundação João Pinheiro (FJP).</p>	<p>quatro parâmetros citados. Essa ampliação constitui, portanto, a sua maior virtude, uma vez que tais parâmetros, de fácil obtenção e bastante variáveis ao longo do tempo e entre os municípios, conseguem expressar uma boa caracterização ambiental do município onde se insere a unidade operacional, ou seja: o quanto ele gasta <i>per capita</i> com meio ambiente, sua estrutura ambiental (existência de lei ambiental, instância executiva e Codema), o percentual da área municipal recoberta por vegetação nativa e sua arrecadação em ICMS Ecológico, que, por sua vez, reflete a existência de unidades de conservação e investimentos em saneamento.</p>	<p>ambiental, de instância executiva multidisciplinar e de Codema consultivo e deliberativo que se reúne com boa periodicidade – em tese, garantidores da pontuação máxima – não asseguram, por si sós, a boa qualidade da gestão ambiental no município. Na prática, a lei ambiental pode não ser das melhores, a instância executiva pode não dispor de completa liberdade para o exercício de suas funções e o Codema pode deliberar apenas sobre poda de árvores, por exemplo. A análise qualitativa, no âmbito deste e de outros indicadores, inclui complicadores na apuração deles, tais como a necessidade de emissão de juízo de valor, o que extrapola o objetivo de serem eles de fácil obtenção.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Quadro 9 – Indicadores propostos

2.5 ENTREVISTAS NAS COMUNIDADES VISITADAS

Neste item, é feita uma análise detalhada e um resumo de todas as informações obtidas com a aplicação dos 450 questionários nas nove comunidades situadas no entorno das dez minerações, que foram visitadas entre setembro de 2010 e maio de 2011 e serviram de base para a aferição do sistema de avaliação da sustentabilidade. O Quadro 10 apresenta as principais informações das minerações e comunidades pesquisadas.

Nº	Empresa	Mina	Município	Minério	Data da Visita	Comunidade no Entorno	População
1	Gerdau	Miguel Burnier	Ouro Preto	Ferro	20-21/09/10	Miguel Burnier (rural)	400
2	VMZ/Votorantim	Vazante	Vazante	Zinco	23-26/10/10 29-30/11/10 18/02/11	Bairros Serra Dourada e Vazante Sul (urbanos)	20 mil (Vazante)
3	Samarco	Germano	Ouro Preto / Mariana	Ferro	09-11/12/10	Bento Rodrigues (rural / Mariana)	600
4	ArcelorMittal	Serra Azul	Itatiaiuçu	Ferro	02-04/02/11	Pinheiros (rural)	800
5	Kinross	Morro do Ouro	Paracatu	Ouro	15-17/02/11 27-29/04/11	Bairros Amoreiras 2, Bela Vista 2 e Alto da Colina (urbanos)	85 mil (Paracatu)
6	Mineral do Brasil	Bocaina/ Três Irmãos	Brumadinho	Ferro	14-18/03/11	Bom Jardim (Mário Campos) e Tejuco (Brumadinho) (rurais)	2 mil (B.J.) e 800 (Tej.)
7	Cia. Geral de Minas (CGM) /Alcoa	Teixeiras / Retiro Branco	Poços de Caldas	Bauxita	21-25/03/11	Teixeiras (rural) e Bairro Estância São José (urbano)	150 mil (P.C.)
8	OPQSTL	OPQSTL	São Thomé das Letras	Quartzito	14-19/04/11	São Thomé das Letras (urbana)	6,5 mil
9	M. Alves	“Zé do Maninho”	São Thomé das Letras	Quartzito	14-19/04/11		
10	Holcim	Lagoa de Santo Antônio	Pedro Leopoldo	Calcário	10-12/05/11	Lagoa de Santo Antônio (urbana)	± 19 mil

Quadro 10 – Principais informações das minerações e comunidades visitadas

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Obs.: OPQSTL = Outra Pedreira de Quartzito em São Thomé das Letras, cujo nome real foi substituído, a pedido do proprietário.

Como foram entrevistadas cinquenta pessoas em cada comunidade, totalizando 450 entrevistados – uma vez que a comunidade das empresas 8 e 9 era comum a ambas –, cada um representa um percentual de 2% nas tabelas seguintes, exceto nas médias. As entrevistas foram feitas aleatoriamente, em geral em ambiente público – nas ruas, praças, bares, padarias, farmácias etc. – e, em menor grau, diretamente na casa do entrevistado, com duração aproximada de 15 a 45 minutos cada.

Faz-se aqui uma análise minuciosa das informações coletadas, tanto por parâmetro – dados dos questionários aplicados – quanto por comunidade. Cruzando-se os dados segundo esses dois vieses, é possível obter importantes informações acerca das características e opiniões das comunidades pesquisadas, seja em termos absolutos – os dados em si –, seja em termos relativos – comparativos com os das demais comunidades. Tal análise reveste-se de especial importância para as empresas de mineração, para que seus dirigentes possam conhecer melhor essas comunidades e tomar conhecimento da percepção que elas têm das empresas.

2.5.1 Análise por parâmetro

Neste item, são analisadas todas as respostas às perguntas do questionário aplicado, segundo a ordem nele constante. Procurou-se apresentar, inicialmente, um resumo dos dados percentuais dos parâmetros pesquisados em cada uma das nove comunidades, seguido de seu detalhamento numa tabela e, por fim, de possíveis explicações para os resultados obtidos.

- Sexo: Foram entrevistados mais homens que mulheres, ou seja, 252 (56%) de pessoas do sexo masculino e 198 (44%) do sexo feminino, no total das nove comunidades visitadas (Tabela 2). As comunidades em que foram entrevistados mais homens foram Bento Rodrigues (76%) e Vazante (68%), ocorrendo equilíbrio nas demais, com ligeira predominância de homens. Só em Pinheiros foram entrevistadas mais mulheres (26, ou 52%) do que homens (24, ou 48%).

Tabela 2 – Percentual de entrevistados segundo o sexo

Comunidade	Sexo	Masculino	Feminino
Miguel Burnier		52	48
Vazante		68	32
Bento Rodrigues		76	24
Pinheiros		48	52
Paracatu		50	50
Bom Jardim/Tejuco		56	44
Poços de Caldas		58	42
São Thomé das Letras		50	50
Lagoa de Santo Antônio		50	50
Média		56	44

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Uma possível explicação para essa ligeira diferença foi o fato de que as entrevistas foram feitas, em sua grande maioria, no ambiente público, onde é maior a presença masculina, e, em menor grau, na casa do entrevistado. Outra explicação, de menor influência, é que, em alguns casos em que o entrevistado foi um casal, considerou-se, para fins estatísticos, apenas o cabeça do casal, geralmente do sexo masculino.

- Relação entrevistado/mineração: Em média, 52% dos entrevistados declararam ter algum tipo de relação com a mineração (Tabela 3). A comunidade em que os entrevistados

disseram ter menor relação foi Poços de Caldas (80% sem nenhuma relação), seguida de Lagoa de Santo Antônio (68%), Paracatu (56%) e Pinheiros (54%). As que apresentaram maior relação foram São Thomé das Letras (74%), Bento Rodrigues (72%), Miguel Burnier (64%) e Vazante (60%). Das com maior relação, a que apresentou o maior número atual de empregados ou subcontratados foi Miguel Burnier (18%), enquanto que as que apresentaram maior número de ex-empregados ou ex-subcontratados foram Bento Rodrigues (44%) e Vazante (32%).

Tabela 3 – Percentual de entrevistados segundo sua relação com a mineração

Comunidade	Relação com a mineração	É empregado/ subcontratado	Tem familiar empregado/ subcontratado	É fornecedor	Foi empregado/ subcontratado	Não tem nenhuma relação
Miguel Burnier		18	36	0	10	36
Vazante		10	18	0	32	40
Bento Rodrigues		12	14	2	44	28
Pinheiros		6	30	2	8	54
Paracatu		0	24	4	16	56
Bom Jardim/Tejuco		4	32	2	18	44
Poços de Caldas		0	4	0	16	80
São Thomé das Letras		12	42	0	20	26
Lagoa de Santo Antônio		2	12	2	16	68
Média		7	24	1	20	48

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Nota-se, como esperado, maior relação entrevistado/mineradora em locais minerários tradicionais, tais como São Thomé das Letras e Vazante, além de Ouro Preto e Mariana, onde se situam as comunidades rurais de Miguel Burnier e Bento Rodrigues. Já nos casos de Poços de Caldas e Paracatu, com economias mais diversificadas, a tendência é de uma menor relação. Quanto às comunidades de Lagoa de Santo Antônio e Pinheiros, inseridas nos Municípios de Pedro Leopoldo e Itatiaiuçu, respectivamente, que também apresentaram menor relação entrevistado/mineradora, trata-se de locais utilizados por boa parcela de seus habitantes, no primeiro caso, como “cidade dormitório” e, no segundo, também como chácara de final de semana.

- Faixa de idade: Em média, 53% dos entrevistados tinham mais de quarenta anos, e 47%, menos de quarenta anos (Tabela 4). A comunidade cujos entrevistados apresentaram maior faixa de idade foi Poços de Caldas (82% deles acima de quarenta anos, dos quais 32% acima de sessenta anos), seguida de Vazante (64%), Pinheiros (62%) e Lagoa de Santo Antônio (58%). As de menor faixa de idade foram São Thomé das Letras (66% abaixo de quarenta anos, embora só 6% abaixo de 20 anos), Bento Rodrigues (64% e 16%, respectivamente) e Miguel Burnier (60% e 12%, respectivamente).

No caso de Poços de Caldas, as duas comunidades em que foram feitas as entrevistas situam-se, a primeira delas, numa área rural próxima à cidade e, a segunda, num bairro urbano na periferia da cidade, ambas habitadas por pessoas mais idosas e

aposentadas. Já o oposto ocorreu no núcleo urbano de São Thomé das Letras, onde foram entrevistadas pessoas mais jovens, algumas delas ligadas às atividades de turismo e artesanato. Da mesma forma, em Bento Rodrigues e Miguel Burnier, foi entrevistado um maior número relativo de estudantes.

Tabela 4 – Percentual de entrevistados segundo a faixa de idade

Comunidade	Idade	Até 20 anos	De 21 a 40 anos	De 41 a 60 anos	De 61 a 80 anos	Acima de 80 anos
Miguel Burnier		12	48	26	14	0
Vazante		6	30	44	20	0
Bento Rodrigues		16	48	22	14	0
Pinheiros		6	32	38	22	2
Paracatu		6	44	40	8	2
Bom Jardim/Tejuco		2	48	36	14	0
Poços de Caldas		0	18	50	32	0
São Thomé das Letras		6	60	26	8	0
Lagoa de Santo Antônio		2	40	36	22	0
Média		6	41	36	17	0

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Tempo de residência na comunidade: Em média, quase metade (49%) dos moradores residia na comunidade há mais de 20 anos, e apenas 28%, há menos de dez anos (Tabela 5). As comunidades cujos entrevistados apresentaram maior tempo de residência foram Bento Rodrigues (74% acima de 20 anos), Miguel Burnier (70%) e Vazante (62%). As de menor tempo de residência, Pinheiros (62% abaixo de dez anos), Poços de Caldas (46%) e São Thomé das Letras (38%).

Tabela 5 – Percentual de entrevistados segundo o tempo de residência na comunidade

Comunidade	Tempo de residência	Há menos de 3 anos	Entre 3 e 10 anos	Entre 10 e 20 Anos	Entre 20 e 40 anos	Acima de 40 anos
Miguel Burnier		8	6	16	46	24
Vazante		4	8	26	52	10
Bento Rodrigues		6	6	14	60	14
Pinheiros		26	36	20	10	8
Paracatu		6	18	34	36	6
Bom Jardim/Tejuco		16	12	18	26	28
Poços de Caldas		20	26	18	34	2
São Thomé das Letras		6	32	30	22	10
Lagoa de Santo Antônio		8	12	28	40	12
Média		11	17	23	36	13

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

No caso de Bento Rodrigues e Miguel Burnier, trata-se de comunidades rurais afastadas das áreas urbanas e mais tradicionais, enquanto Pinheiros é uma comunidade rural do Município de Itatiaiuçu, situada à margem da rodovia BR-381 e em franca expansão, com muitos novos moradores.

- Escolaridade: Em média, a escolaridade declarada dos entrevistados foi muito baixa, sendo que 60% deles não tinham o ensino fundamental completo (Tabela 6). A comunidade cujos entrevistados apresentaram maior escolaridade foi Paracatu (54% com pelo menos o ensino fundamental completo), seguida de São Thomé das Letras (52%) e Miguel Burnier

(44%). Já as de menor escolaridade foram Pinheiros (70% dos entrevistados com ensino fundamental incompleto ou analfabetos), Lagoa de Santo Antônio e Poços de Caldas (68% em ambos os casos).

Tabela 6 – Percentual de entrevistados segundo a escolaridade

Escolaridade Comunidade	Anal- fabeto	Fundam. incompleto	Funda- mental	Médio	Superior	Pós- graduação
Miguel Burnier	8	48	22	18	2	2
Vazante	0	62	18	16	4	0
Bento Rodrigues	2	60	24	14	0	0
Pinheiros	6	64	14	12	2	2
Paracatu	6	40	26	26	0	2
Bom Jardim/Tejuco	4	58	10	28	0	0
Poços de Caldas	0	68	12	18	0	2
São Thomé das Letras	0	48	24	22	4	2
Lagoa de Santo Antônio	8	60	10	22	0	0
Média	4	56	18	20	1	1

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

A maior escolaridade dos entrevistados de Paracatu e São Thomé das Letras deve-se, provavelmente, à própria facilidade criada pela infraestrutura educacional do núcleo urbano, onde eles residem. Já nas comunidades de Pinheiros e Lagoa de Santo Antônio ocorre o oposto, sendo que, no caso de Poços de Caldas, pode ser explicado pela relação inversa entre a faixa etária dos entrevistados (que é maior) e a escolaridade (que é menor).

- Renda familiar: Pouco mais da metade dos entrevistados (54%) tinha renda média familiar de um a cinco salários mínimos (Tabela 7). As comunidades cujos entrevistados tinham renda familiar mais baixa foram Miguel Burnier (com 64% dos entrevistados com renda familiar de até um salário mínimo), Lagoa de Santo Antônio (56%) e São Thomé das Letras (50%). Já as rendas familiares mais altas foram registradas com os entrevistados de Vazante (78% acima de um salário mínimo) e Poços de Caldas (76%).

Tabela 7 – Percentual de entrevistados segundo a renda familiar

Renda familiar Comunidade	Até 1 salário mínimo	De 1 a 5 salários mínimos	Mais de 5 salários mínimos
Miguel Burnier	64	34	2
Vazante	22	68	10
Bento Rodrigues	40	58	2
Pinheiros	40	52	8
Paracatu	46	50	4
Bom Jardim/Tejuco	44	54	2
Poços de Caldas	24	70	6
São Thomé das Letras	50	48	2
Lagoa de Santo Antônio	56	42	2
Média	43	53	4

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

A baixa renda familiar dos entrevistados em Miguel Burnier e Lagoa de Santo Antônio deve-se, provavelmente, à localização rural (embora a segunda já seja um distrito bastante urbanizado) dessas comunidades, mesmo situadas em municípios com boa renda, enquanto

que a de São Thomé das Letras talvez se explique pelo baixo retorno econômico, para os moradores locais, das atividades de mineração e mesmo daquelas ligadas ao turismo e artesanato. No lado oposto, os entrevistados de Vazante e Poços de Caldas demonstraram maior renda familiar, devido, provavelmente, à relevância da atividade mineral para o município, no primeiro caso, e ao dinamismo da economia local, no segundo.

- Opinião sobre a imagem da mineração: Em média, os moradores entrevistados têm uma imagem mais positiva (49%) do que negativa (42%) da mineração em seu entorno (Tabela 8). Os destaques positivos ocorreram com os entrevistados de Pinheiros (76%) e Bom Jardim/Tejuco (68%), seguidos de São Thomé das Letras (62%) e Bento Rodrigues (60%). Já no lado oposto, destacou-se a comunidade de Paracatu (78% dos entrevistados com imagem negativa), seguida de Lagoa de Santo Antônio (60%), Vazante (50%) e Poços de Caldas (48%).

Tabela 8 – Percentual de opinião sobre a imagem da mineração

Comunidade	Imagem	Negativa	Positiva	Neutra
Miguel Burnier		20	54	26
Vazante		50	20	30
Bento Rodrigues		40	60	0
Pinheiros		18	76	6
Paracatu		78	20	2
Bom Jardim/Tejuco		28	68	4
Poços de Caldas		48	44	8
São Thomé das Letras		38	62	0
Lagoa de Santo Antônio		60	38	2
Média		42	49	9

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Em primeiro lugar, é necessário esclarecer que o elevado percentual de imagens neutras nas duas primeiras comunidades entrevistadas se deveu a uma pequena distorção nas entrevistas. É que, nesses dois casos iniciais, o entrevistador ainda não tinha a preocupação de obter do entrevistado uma imagem positiva ou negativa da mineração, mas apenas a resposta dele a “que imagem ou palavra lhe vinha à cabeça”, conforme consta no questionário, pergunta à qual alguns entrevistados respondiam com o próprio nome da empresa, o que acabou sendo computado como imagem neutra.

Quanto ao conteúdo, a imagem positiva ou negativa da mineração está ligada, na maioria dos casos, a uma contradição entre os fatores *empregos x impactos* por ela gerados, com outras questões também atuando decisivamente em situações específicas. Assim, nos casos de Pinheiros, Bom Jardim/Tejuco e Bento Rodrigues, a imagem positiva pode ser explicada pela maior distância – e, daí, o menor impacto relativo a poeira, ruído, vibração etc. – das minerações em relação às comunidades situadas em seu entorno, enquanto que os entrevistados de São Thomé das Letras, provavelmente, associam a imagem positiva da mineração à sua própria sobrevivência no tocante a emprego.

No campo oposto, a imagem altamente negativa revelada pelos entrevistados de Paracatu, todos eles moradores de três bairros situados nos limites da mineração, está diretamente associada ao barulho e à vibração, entre outros impactos por ela produzidos; no caso de Lagoa de Santo Antônio, à poeira e às doenças respiratórias daí decorrentes, bem como ao entupimento do sumidouro da lagoa – atribuído à empresa – e à consequente inundação de uma importante via de acesso a uma das comunidades entrevistadas; no caso de Vazante, às dolinas⁴ – também atribuídas à empresa – e ao rebaixamento do lençol freático provocado pelo bombeamento; e, por fim, no caso de Poços de Caldas, ao desmatamento em área típica de Mata Atlântica.

- Número de visitas à mineração: Em média, quase dois terços dos entrevistados (64%, dos quais 44%, várias vezes) já foram à mineração situada em seu entorno, sendo que pouco mais de um terço (36%) nunca o fez (Tabela 9). Entre os entrevistados que já a visitaram várias vezes, destacam-se os das comunidades de Bom Jardim/Tejuco (76%), São Thomé das Letras (64%), Bento Rodrigues (60%) e Vazante (56%). Entre os que nela nunca foram, destacam-se os das comunidades de Poços de Caldas (62%), Miguel Burnier (58%), Lagoa de Santo Antônio (54%) e Pinheiros (50%). Por fim, entre os entrevistados que nela foram só uma ou poucas vezes, o destaque é dos entrevistados de Paracatu (40%).

A visita à mineração por várias vezes indica, geralmente, uma relação de emprego, do entrevistado ou de familiar, atual ou pretérita, ou o fato de a mineração não ter o acesso totalmente proibido às suas instalações, ou ambos. As comunidades de Bom Jardim/Tejuco encaixam-se no segundo caso, além do fato de a mineração se situar a meio caminho do acesso entre ambas; São Thomé das Letras encaixa-se nos dois casos; Bento Rodrigues, no primeiro caso, devido a relações sobretudo pretéritas do entrevistado ou familiar; e Vazante, também no primeiro caso, devido às relações atuais e pretéritas do entrevistado ou familiar.

Tabela 9 – Percentual de número de visitas à mineração

Comunidade	Nº visitas	Nenhuma	Só uma vez	Poucas vezes	Várias vezes
Miguel Burnier		58	6	6	30
Vazante		20	4	20	56
Bento Rodrigues		18	6	16	60
Pinheiros		50	14	16	20
Paracatu		28	24	18	30
Bom Jardim/Tejuco		14	2	8	76
Poços de Caldas		62	2	6	30
São Thomé das Letras		16	4	16	64
Lagoa de Santo Antônio		54	10	4	32
Média		36	8	12	44

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

⁴ Dolinas são depressões circulares típicas de áreas com rochas carbonáticas.

A resposta de nenhuma visita realizada à mineração se deve ao desinteresse do entrevistado, ao desinteresse da empresa ou à grande distância da mineração em relação à comunidade. As comunidades de Poços de Caldas, Miguel Burnier e Lagoa de Santo Antônio encaixam-se no primeiro e no segundo casos, enquanto que a de Pinheiros, nos três. Por fim, as visitas à mineração por uma ou poucas vezes podem indicar uma ação proativa da empresa em chamar a si a comunidade para mostrar as atividades que desenvolve e assim manter sua “licença social para operar”, como é o caso da Kinross, em Paracatu.

- Conhecimento sobre o minério: Em média, quase dois terços (62%) dos entrevistados sabiam qual minério era explorado na mineração vizinha, embora mais de um terço (38%) não soubesse dizer, ou declinasse erradamente o nome do minério explorado (Tabela 10). Como denominações corretas, foram considerados, igualmente, o nome genérico (ex.: minério de ferro, argila), o nome do mineral ou rocha específica (ex.: hematita, quartzito, alumínio, bauxita), o nome fantasia (ex.: “pedra de São Thomé”) etc. Os grandes destaques positivos entre os entrevistados foram os das comunidades de Paracatu (96% souberam dizer que minério era explorado na mina vizinha), Vazante (82%) e São Thomé das Letras (80%). Já os destaques negativos foram os entrevistados das comunidades de Pinheiros (apenas 32% souberam dizer o nome correto do minério explorado), Poços de Caldas e Miguel Burnier (ambas, 44%).

Tabela 10 – Percentual de conhecimento sobre o minério

Comunidade	Conhec.	Não	Sim
Miguel Burnier		56	44
Vazante		18	82
Bento Rodrigues		34	66
Pinheiros		68	32
Paracatu		4	96
Bom Jardim/Tejuco		42	58
Poços de Caldas		56	44
São Thomé das Letras		20	80
Lagoa de Santo Antônio		48	52
Média		38	62

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

As comunidades de Paracatu, Vazante e São Thomé das Letras são todas urbanas, fator esse que facilita um melhor conhecimento sobre o tipo de minério explorado às suas portas. À exceção de Vazante, cujo minério (zinco) não é tão conhecido em outras localidades, as outras duas têm o conhecimento facilitado pelo tipo de minério que é explorado, respectivamente, o ouro (que atíça a curiosidade de muitos) e o quartzito (ou a “pedra de São Thomé”, como é conhecida nacionalmente). Já no campo oposto, o desconhecimento sobre o tipo de minério está diretamente associado ao pouco número de visitas realizadas à mina pelo entrevistado, além de outros fatores, como distância (Pinheiros), dispersão e tamanho reduzido das minas (Poços de Caldas) etc.

- Conhecimento sobre o uso ou produto do minério: Em média, pouco mais da metade (57%) dos entrevistados sabiam qual era pelo menos um dos usos ou produtos do minério explorado na mineração vizinha, sendo que pouco menos da metade (43%) não sabiam de nenhum uso ou produto, ou declararam um errado (Tabela 11). Os destaques positivos entre os entrevistados foram os das comunidades de Paracatu (90% souberam dizer pelo menos um uso ou produto do minério), São Thomé das Letras (80%) e Lagoa de Santo Antônio (74%). Já os destaques negativos foram os entrevistados das comunidades de Pinheiros (apenas 26% souberam dizer um dos usos ou produtos), Miguel Burnier (40%) e Poços de Caldas (42%).

Tabela 11 – Percentual de conhecimento sobre o uso ou produto do minério

Comunidade	Conh.	Não	Sim
Miguel Burnier		60	40
Vazante		48	52
Bento Rodrigues		36	64
Pinheiros		74	26
Paracatu		10	90
Bom Jardim/Tejuco		54	46
Poços de Caldas		58	42
São Thomé das Letras		20	80
Lagoa de Santo Antônio		26	74
Média		43	57

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Seguindo a tendência do parâmetro anterior, os entrevistados das comunidades de Paracatu e São Thomé das Letras, ambas urbanas, por terem um melhor conhecimento sobre o tipo de minério explorado em sua vizinhança, também souberam para quê ele serve, apontando pelo menos um de seus usos ou produtos (em geral, jóias e revestimento, respectivamente). A exceção foi Vazante, em que muitos entrevistados sabiam o tipo de minério explorado (zinco), mas não a sua utilização (em especial, telhas).

Da mesma forma, no campo oposto, o desconhecimento sobre o uso ou produto do minério pelos entrevistados em Pinheiros, Miguel Burnier e Poços de Caldas está ligado ao desconhecimento sobre o tipo de minério ali explorado. Por fim, um caso muito interessante ocorreu em Lagoa de Santo Antônio, onde, embora apenas pouco mais da metade dos entrevistados (52%) soubesse que tipo de minério era ali explorado (calcário), quase três quartos (74%) indicaram um uso ou produto correto dele derivado (cimento ou brita).

- Opinião sobre as ações positivas atuais da mineração: A Tabela 12 apresenta as ações positivas atuais da mineração nas nove comunidades visitadas, segundo a opinião dos cinquenta entrevistados em cada uma delas, bem como a média geral. Ela discrimina os percentuais das ações citadas segundo nove grandes temas (economia, infraestrutura, emprego, saúde, educação, assistência social, lazer, comunicação e meio ambiente), além do percentual daqueles entrevistados que não citaram nenhuma ação, não sabiam ou não

responderam. São também analisados alguns percentuais expressivos, por comunidade, das cerca de cinquenta ações específicas citadas, incluídas em um dos nove grandes temas, variando entre apenas uma ação específica mencionada no tema comunicação e doze específicas no tema meio ambiente.

Perguntados sobre o que a mineração fazia de bom para o País, a comunidade e o meio ambiente, sem nenhuma outra informação dada pelo pesquisador, mais de três quartos dos entrevistados (78%), em média, responderam com ações específicas ligadas ao grande tema emprego, em alguma de suas formas específicas (emprego em geral, emprego mais bem remunerado, emprego para mulheres, emprego para moradores locais ou emprego na empresa, e não em subcontratadas). As citações de ações nesse grande tema ficaram bem acima daquelas dos temas educação, economia, meio ambiente, infraestrutura e assistência social, mencionados por apenas 21% a 27% dos entrevistados. As ações específicas relativas aos demais temas (saúde, lazer e comunicação) foram citadas por menos de 10% dos entrevistados, em média.

No que tange às citações das ações atuais específicas em cada comunidade: quanto à geração de emprego, destaque positivo (citações bem acima da média das nove comunidades) para São Thomé das Letras, e negativo (bem abaixo da média) para Bento Rodrigues; economia, positivo para Vazante e negativo para Lagoa de Santo Antônio; meio ambiente, positivo para Pinheiros e negativo para São Thomé das Letras, Paracatu e Bom Jardim/Tejuco; infraestrutura, positivo para Poços de Caldas e Vazante e negativo para Bom Jardim/Tejuco, Pinheiros e Bento Rodrigues; educação, positivo para Lagoa de Santo Antônio, Poços de Caldas e Paracatu e negativo para Pinheiros, São Thomé das Letras e Miguel Burnier; assistência social, positivo para Bento Rodrigues e Poços de Caldas e negativo para São Thomé das Letras; saúde e lazer, positivo apenas para Paracatu; e comunicação, positivo apenas para Bento Rodrigues.

Tabela 12 – Percentual de opinião sobre ações positivas atuais da mineração, agrupadas por grandes temas

Ações atuais Comunidade	Em- prego	Eco- nomia	Meio Amb.	Infra- estrut.	Edu- cação	Assist. Social	Saúde	Lazer	Comu- nicação	Não Sabia
Miguel Burnier	68	18	18	14	10	12	12	2	-	18
Vazante	82	44	32	58	26	16	8	6	4	-
Bento Rodrigues	52	34	32	10	24	40	-	6	26	16
Pinheiros	86	36	44	6	4	20	2	2	2	8
Paracatu	68	20	12	30	36	30	38	22	-	12
Bom Jardim/Tejuco	82	20	12	2	18	16	4	8	-	8
Poços de Caldas	82	26	32	54	36	38	6	2	-	-
São Thomé das Letras	96	34	12	14	4	6	2	-	-	2
Lagoa de Santo Antônio	82	12	26	24	48	14	-	4	2	10
Média	78	27	24	24	23	21	8	6	4	8

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Analisando-se agora as cerca de cinquenta ações específicas que foram citadas no âmbito dos nove grandes temas, mais de três quartos dos entrevistados (77%) consideraram a geração de emprego (de uma maneira geral) como a mais importante, bem à frente das demais ações. Ela foi seguida, de longe, pela geração de renda/impostos, implantação de obras de infraestrutura e ações de reflorestamento (14% cada), desenvolvimento/ativação da economia (13%), outros projetos sociais (12%), construção/reforma de escola (9%), cursos profissionalizantes/de informática, patrocínio de eventos e asfaltamento/calçamento/manutenção de estradas (8%) e preservação da flora e fauna (7%). As demais ações específicas foram citadas por menos de 5% dos entrevistados, tendo destaque apenas em uma ou poucas comunidades.

No que tange aos resultados específicos por comunidade, quanto à geração de emprego, o destaque positivo (bem acima da média das demais) foi São Thomé das Letras, onde 98% dos entrevistados a citaram como a principal ação positiva atual da mineração, e o destaque negativo (apenas em relação à média das nove comunidades, uma vez que em todas elas o percentual foi muito alto) foi Bento Rodrigues (50%). Ou seja, em todas as nove comunidades, metade ou mais dos entrevistados citou a geração de emprego como a ação positiva atual mais importante efetuada pela mineração.

Em Miguel Burnier, além da geração de emprego, nenhuma outra ação específica teve mais de 10% de citações. Em Vazante, outros destaques foram a execução de obras de infraestrutura (56%), desenvolvimento/ativação da economia (28%), geração de renda/impostos (20%), cursos profissionalizantes/de informática (18%) e ações de reflorestamento (16%). Em Bento Rodrigues, destaque também foi dado para patrocínio de eventos (citado por 30% dos entrevistados), ações de reflorestamento (24%), ações de comunicação social (20%), geração de renda/impostos e cursos profissionalizantes/de informática (16% cada), desenvolvimento/ativação da economia (14%) e outros projetos sociais (12%).

Em Pinheiros, destaque para preservação da flora e fauna (26%), geração de renda/impostos (22%), desenvolvimento/ativação da economia e ações de reflorestamento (ambos com 16%) e outras ações sociais (12%). Em Paracatu, destaque também para construção/reforma de hospital/posto médico (34%), cursos profissionalizantes/de informática (26%), outros projetos sociais (24%), execução de obras de infraestrutura (18%), construção/reforma de quadra de esporte e de outras áreas de lazer (14% cada) e construção/reforma de escola (12%). Em Bom Jardim/Tejuco, além da geração de emprego, houve poucos destaques, apenas para desenvolvimento/ativação da economia e construção/reforma de escola (ambos com 14%).

Em Poços de Caldas, destaque também para asfaltamento/calçamento/manutenção de estradas (40%), outros projetos sociais (32%), execução de projetos de infraestrutura (28%), construção/reforma de escola (24%), ações de reflorestamento (22%), geração de renda/impostos (14%) e desenvolvimento/ativação da economia (12%). Em São Thomé das Letras, além da geração de emprego, foi citada por mais de 10% dos entrevistados apenas a geração de renda/impostos (22%). Por fim, em Lagoa do Santo Antônio, destaques também para projetos para idosos – “Vivamos Melhor” (32%), construção/reforma de creche (22%), construção/reforma de casas ou doação de material de construção e ações de reflorestamento (ambos com 18%).

- Opinião sobre as ações positivas futuras da mineração: A Tabela 13 apresenta as ações positivas futuras da mineração nas nove comunidades visitadas, segundo a opinião dos cinquenta entrevistados em cada uma delas, bem como a média geral. Ela discrimina os percentuais das ações citadas segundo nove grandes temas (economia, infraestrutura, emprego, saúde, educação, assistência social, lazer, comunicação e meio ambiente), além do percentual daqueles entrevistados que não citaram nenhuma ação, não sabiam ou não responderam. São também analisados alguns percentuais expressivos, por comunidade, das cerca de setenta ações específicas citadas, incluídas em um dos nove grandes temas, variando entre apenas três ações específicas mencionadas no tema comunicação e 22 ações específicas no tema meio ambiente.

Perguntados sobre o que a mineração poderia fazer de bom para o País, a comunidade e o meio ambiente, sem nenhuma outra informação dada pelo pesquisador – e ao contrário das ações positivas atuais da mineração, em que houve uma grande concentração de citações no tema emprego –, neste caso, de ações positivas futuras, observou-se maior dispersão entre os nove grandes temas. As citações de ações futuras específicas mais frequentes foram relacionadas aos grandes temas meio ambiente (44%), infraestrutura (39%) e emprego (29%), seguidos de longe por educação (15%), economia (14%), lazer (11%), assistência social e saúde (8% cada) e comunicação (3%), na média das nove comunidades entrevistadas.

No que tange aos resultados segundo cada comunidade: quanto ao meio ambiente, destaque positivo (citações bem acima da média das nove comunidades) só para São Thomé das Letras e negativos (bem abaixo da média) para Miguel Burnier e Pinheiros; infraestrutura, positivos para Bento Rodrigues e Bom Jardim/Tejuco e negativo para São Thomé das Letras; emprego, positivo para Bento Rodrigues e negativo para Poços de Caldas e Paracatu; educação, positivo para Bom Jardim/Tejuco e Paracatu e negativo para Poços de Caldas e Pinheiros; economia, positivo para São Thomé das Letras e negativo para Vazante, Poços de Caldas, Lagoa do Santo Antônio, Bom Jardim/Tejuco, Pinheiros e

Miguel Burnier; lazer, positivo para Paracatu e Bom Jardim/Tejuco e negativo para Vazante, Pinheiros e São Thomé das Letras; saúde, positivo para Paracatu e Miguel Burnier; e assistência social e comunicação, sem destaques expressivos.

Tabela 13 – Percentual de opinião sobre ações positivas futuras da mineração, agrupadas por grandes temas

Ações futuras Comunidade	Meio Amb.	Infra- estrut.	Em- prego	Edu- cação	Eco- nomia	Lazer	Assist. Social	Saúde	Comu- hicação	Não Sabia
Miguel Burnier	14	42	32	18	4	16	2	16	8	6
Vazante	48	34	24	12	-	2	16	4	2	14
Bento Rodrigues	50	54	50	12	14	6	4	10	2	12
Pinheiros	16	46	28	6	4	2	8	4	6	28
Paracatu	48	34	20	26	40	30	14	18	2	4
Bom Jardim/Tejuco	46	50	26	40	4	30	10	12	4	6
Poços de Caldas	46	40	18	6	-	6	-	4	-	20
São Thomé das Letras	74	14	30	8	60	2	8	4	2	10
Lagoa de Santo Antônio	54	36	30	10	2	6	12	2	-	16
Média	44	39	29	15	14	11	8	8	3	13

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Analisando-se as cerca de setenta ações específicas que foram citadas no âmbito dos nove grandes temas, verificou-se melhor distribuição das ações futuras da mineração em relação às atuais, em que houve concentração de citações na geração de emprego. Aqui, 24% dos entrevistados citaram o asfaltamento/calçamento/reforma de estradas/ruas/pontes/passarelas/passeios, 18% as ações de reflorestamento, 16% a geração de mais emprego (em geral), 7% (cada) os cursos profissionalizantes/de informática, geração de mais emprego para moradores locais, preservação da flora e fauna, execução de outras obras de infraestrutura e construção/reforma de áreas de lazer e, por fim, 6% (cada) o beneficiamento da pedra no município, outros projetos sociais e ações de diminuição da poeira. As demais ações específicas foram citadas por menos de 5% dos entrevistados, tendo destaque apenas em uma ou poucas comunidades.

Na análise dos resultados específicos por comunidade, quanto às ações positivas futuras que ela gostaria que a mineração efetuasse, consideraram-se apenas aquelas citadas por mais de 10% dos entrevistados. Em Miguel Burnier, a geração de mais emprego foi citada por 18% deles, seguida da construção/reforma de casas ou doação de material de construção e do asfaltamento/calçamento/reforma de estradas/ruas/pontes/passarelas/passeios (14% cada) e cursos profissionalizantes/de informática (12%). Em Vazante, os destaques foram geração de mais emprego (20%), outros projetos sociais (16%), execução de obras de infraestrutura ou cessão de maquinário (14%) e recuperação de áreas degradadas e ações de reflorestamento (10% cada).

Em Bento Rodrigues, grande destaque foi dado para várias ações, entre as quais asfaltamento da estrada para Mariana (citado por 46% dos entrevistados), geração de mais emprego (38%), tratamento de efluentes vertidos no córrego que passa junto à comunidade

(32%), ações de reflorestamento (20%) e liberação da apanha de lenha seca no mato e geração de mais emprego para moradores locais (12% cada). Em Pinheiros, destaque para poucas ações, apenas asfaltamento/calçamento de ruas do povoado (22%) e empregos mais bem remunerados (12%).

Em Paracatu, diversas ações futuras foram citadas: aquisição de imóvel do entrevistado pela empresa (36%), diminuição da carga de explosivos (24%), asfaltamento/calçamento/reforma de estradas/ruas/pontes/passarelas/passeios (16%), cursos profissionalizantes/de informática, construção/reforma de quadra de esportes e de áreas de lazer (14% cada) e construção/reforma de casa ou doação de material de construção, geração de mais empregos, construção/reforma de creche, ações para diminuição da poeira e ações de reflorestamento (12% cada).

Em Bom Jardim/Tejuco, também foram citadas diversas ações futuras que a mineração poderia empreender: asfaltamento/calçamento do acesso entre as duas comunidades (38%), ações de reflorestamento (24%), construção/reforma de escola e de áreas de lazer (22%), construção/reforma de creche (18%), retirada/desvio de tráfego pesado, execução de obras de infraestrutura, construção/reforma de quadra de esporte e ações para a diminuição da poeira (14% cada) e, ainda, cursos profissionalizantes/de informática (12%).

Em Poços de Caldas, destaque para o asfaltamento/manutenção do asfalto da via de acesso à comunidade de Teixeira (38%, neste caso, no total máximo de 50%, pois foram entrevistadas duas comunidades), ações de reflorestamento com espécies nativas (18%), colocação de linha de ônibus (14%, neste caso, também no total de 50%) e preservação da flora e fauna (também 14%). Em São Thomé das Letras, mais da metade dos entrevistados citou, como medidas mais importantes que as minerações poderiam efetuar, o beneficiamento da pedra no município (54%) e ações de reflorestamento (52%). Outras ações citadas foram o reaproveitamento dos resíduos da mineração (22%), a geração de mais tributos locais (14%), que está associado ao beneficiamento da pedra no município, a recuperação de áreas degradadas e a geração de mais emprego para mulheres (12% cada).

Por fim, em Lagoa do Santo Antônio, destaques foram dados ao asfaltamento/calçamento da via de acesso à mineração, que também serve a um dos bairros pesquisados (28%), a geração de mais empregos (20%), a diminuição da poluição/degradação ambiental e ações de reflorestamento (16% cada), ações para diminuição da poeira (14%) e de limpeza/destamponamento do sumidouro da lagoa (12%).

- Opinião sobre os maiores incômodos provocados pela mineração: A Tabela 14 detalha o percentual de maiores incômodos provocados pela mineração nas nove

comunidades, na opinião dos cinquenta entrevistados em cada uma delas, bem como a média geral. Nesta questão, os possíveis impactos da mineração eram apresentados um a um ao entrevistado, perguntando-se-lhe se se sentia incomodado com eles e em que ordem.

Tabela 14 – Percentual de opinião sobre os maiores incômodos provocados pela mineração

Incômodos Comunidade	Poeira	Levar riq. Deix. Pouc.	Poluição águas	Impacto visual	Redução águas	Ser muito fechada	Vibração
Miguel Burnier	82	48	38	46	16	40	12
Vazante	12	68	74	46	84	26	10
Bento Rodrigues	64	48	94	20	50	14	26
Pinheiros	4	44	32	18	18	38	30
Paracatu	92	76	64	62	86	22	94
Bom Jardim/Tejuco	88	56	52	58	60	66	36
Poços de Caldas	34	32	36	76	46	50	20
São Thomé das Letras	74	76	78	82	56	58	80
Lagoa Santo Antônio	76	44	24	20	4	80	70
Média	58	55	55	48	47	44	42

(continua)

Incômodos Comunidade	Desmata- mento	Geração p. empregos	Rompim. Barr./pilh.	Barulho	Tráfego veíc. Pes.	Alteração costumes	Possibilid. Doenças
Miguel Burnier	32	42	32	22	54	22	-
Vazante	30	30	42	10	18	6	2
Bento Rodrigues	34	66	68	26	6	66	-
Pinheiros	30	16	44	20	20	16	-
Paracatu	58	30	54	94	34	60	80
Bom Jardim/Tejuco	54	58	42	38	74	20	-
Poços de Caldas	40	26	-	12	30	4	2
São Thomé Letras	56	18	30	44	26	-	76
Lagoa Santo Antônio	10	42	8	52	22	36	54
Média	38	36	36	35	32	26	24

(continua)

Incômodos Comunidade	Aumento custo vida	Expulsão moradores	Possibil. Desapopr.	Respons. Dolinas	Inundação	Não sabia/ Nenhum	Outro
Miguel Burnier	6	32	-	-	-	6	6*
Vazante	34	10	-	60	-	2	-
Bento Rodrigues	10	6	64	-	-	2	2
Pinheiros	28	4	-	-	-	8	-
Paracatu	44	20	2	-	-	2	-
Bom Jardim/Tejuco	36	10	-	-	-	2	8**
Poços de Caldas	8	-	-	-	-	10	2
São Thomé das Letras	36	10	-	-	-	2	-
Lagoa Santo Antônio	6	2	-	-	56	2	-
Média	23	10	7	7	6	4	-

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Obs.: * = Restrição / proibição de acesso a alguns lugares; ** = Lama nas ruas / estradas.

Como resultado, a poeira foi considerada o maior incômodo, seguida de perto pelo fato de a empresa levar a riqueza e deixar pouco em troca e pela poluição das águas, todas as três tendo sido indicadas por mais da metade dos entrevistados. Outros incômodos, votados por pouco menos da metade dos entrevistados, foram o impacto visual, a redução do volume das águas, o fato de a empresa ser muito fechada com a comunidade e a vibração.

Há ainda incômodos específicos de determinadas minerações, tais como a responsabilidade pelo surgimento de dolinas (em Vazante), a possibilidade de doenças respiratórias e até câncer (em Paracatu, São Thomé das Letras e, em menor grau, Lagoa de Santo Antônio), a responsabilidade pela inundação de certas áreas (em Lagoa de Santo Antônio), a possibilidade de desapropriação ou aquisição dos imóveis dos entrevistados (em Bento Rodrigues), o tráfego de veículos pesados (em Bom Jardim/Tejuco e, em menor grau, em Miguel Burnier), o barulho (em Paracatu) etc.

Uma observação interessante é que, enquanto quase dois terços dos entrevistados (64%) da comunidade de Bento Rodrigues teme que seus imóveis sejam desapropriados ou adquiridos pelas empresas de mineração, em Paracatu, pelo contrário, mais de um terço (36%) dos entrevistados, em especial os do bairro Alto da Colina, quer que isso ocorra. Outra observação notável é que, quanto ao barulho e à vibração, os quais quase sempre estão associados – nas detonações, no trânsito de veículos pesados etc. –, os entrevistados consideraram que a vibração incomoda mais que o barulho, talvez pelas trincas que ela costuma provocar em suas moradias.

- Conhecimento sobre as medidas de redução de impactos socioambientais da mineração: Em face dos incômodos mencionados pelos entrevistados na questão anterior, a próxima pergunta do questionário indagava se eles sabiam o que a empresa fazia para reduzir seus impactos socioambientais, sem nenhuma outra informação dada pelo pesquisador. Foram registradas cerca de trinta respostas diferentes, tendo sido a mais citada, na média geral de todas as nove comunidades visitadas e por quase um terço dos entrevistados (30%), a redução da poeira, mediante, principalmente, o uso de caminhão-pipa, mas também, em grau muito inferior e apenas em casos específicos, pela utilização de água na perfuração e de polímeros nas bancadas. Registre-se que 41,3% dos entrevistados não souberam declinar nenhuma medida de redução de impactos adotada pela empresa.

Conforme a Tabela 15, também foram bem citadas as seguintes medidas de redução de impactos: ações de reflorestamento (16%), retirada ou desvio de tráfego pesado ou implantação de quebra-molas (7%), diminuição da carga de explosivos, uso de retardos ou estabelecimento prévio de horário de detonações e construção ou alteamento de barragens ou diques de contenção (6% cada), monitoramento de ar, água, ruído, vibração etc. e tratamento de efluentes (5% cada) e tamponamento de dolinas (4%), entre outras menos citadas.

Destaque positivo é dado pelas comunidades de Paracatu, Vazante e São Thomé das Letras, cujos entrevistados demonstraram o maior percentual de conhecimento das medidas de redução de impactos efetuadas pelas minerações situadas em seus entornos. Justificam

esse resultado não só o fato de elas serem comunidades urbanas, nos três casos, mas também a responsabilidade socioambiental das empresas de mineração, nos dois primeiros casos, bem como a alta relação entrevistado/mineração, no terceiro. No lado oposto, o destaque negativo é das comunidades de Lagoa de Santo Antônio, Bom Jardim/Tejuco e Pinheiros. No primeiro caso, a pouca relação entrevistado/mineração explica o resultado, enquanto que nos demais ele é reflexo da ainda pouca atuação socioambiental das empresas de mineração.

Tabela 15 – Percentual de conhecimento sobre as medidas de redução de impactos socioambientais da mineração

Medidas de redução Comunidade	Redução poeira	Reflores- tamento	Retirada tráfego	Redução explosivos	Barragens ou diques	Monito- ramento	Outras
Miguel Burnier	74	8	-	-	4	2	-
Vazante	-	20	32	4	16	4	32*
Bento Rodrigues	4	6	-	-	18	20	10**
Pinheiros	2	22	2	6	10	2	10**
Paracatu	46	14	22	14	6	16	18**
Bom Jardim/Tejuco	70	8	-	-	-	-	-
Poços de Caldas	40	40	-	-	-	-	-
São Thomé das Letras	22	26	4	26	4	-	-
Lagoa Santo Antônio	16	2	-	8	-	2	-
Média	30	16	7	6	6	5	-

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Obs.: * = Tamponamento de dolinas; ** Tratamento de efluentes.

- Opinião sobre o relacionamento mineração/comunidade: Em média, pouco mais de um terço dos entrevistados (35%) considera razoável o relacionamento da empresa com a comunidade, seguido de perto dos que o acham bom (30%) e, mais de longe, pelos que o consideram ruim (20%). Enquanto 34% dos entrevistados acham que o relacionamento é bom ou muito bom, 27% creem que ele é ruim ou muito ruim, em média. Analisando-se por comunidade, enquanto 60% dos entrevistados em Vazante e 54% em Bento Rodrigues consideram que ele é bom ou muito bom, no lado oposto, 46% dos entrevistados em Bom Jardim/Tejuco e 34% em Lagoa de Santo Antônio e Pinheiros consideram-no ruim ou muito ruim.

Tabela 16 – Percentual de opinião sobre o relacionamento mineração/comunidade

Relacionamento Comunidade	Muito ruim	Ruim	Razoável	Bom	Muito bom	Não sabia / não resp.
Miguel Burnier	2	22	38	32	2	4
Vazante	0	12	26	54	6	2
Bento Rodrigues	8	6	26	50	4	6
Pinheiros	8	26	26	30	2	8
Paracatu	2	24	38	34	2	0
Bom Jardim/Tejuco	16	30	34	18	2	0
Poços de Caldas	8	18	30	28	8	8
São Thomé das Letras	10	20	50	20	0	0
Lagoa Santo Antônio	12	22	42	16	2	6
Média	7	20	35	31	3	4

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Os altos percentuais de relacionamento positivo obtidos em Vazante e Bento Rodrigues são reflexo direto do reconhecimento pelos entrevistados da ação proativa das empresas, não apenas quanto a reuniões com representantes e líderes da comunidade, mas também no que tange à geração de empregos e a ações comunitárias diversas, que acabam também influenciando nos resultados. Já no lado oposto, nas comunidades de Bom Jardim/Tejuco, Lagoa de Santo Antônio e Pinheiros, os dados refletem a inação ou pouca atuação das empresas no envolvimento comunitário ou, pelo menos, a percepção que os entrevistados têm delas com relação a esses aspectos.

- Conhecimento sobre a vida útil do minério: Em média, quase três quartos (73%) dos entrevistados não sabiam a vida útil do minério explorado na mineração vizinha, com uma margem percentual de 50% acima ou abaixo do valor declarado pela empresa (Tabela 17). Os entrevistados com maior destaque positivo, bem acima dos demais, foram os da comunidade de Paracatu, onde dois terços deles (66%) souberam dizer com relativa precisão quanto tempo o minério ainda iria durar. Já os destaques negativos foram os entrevistados das comunidades de Bom Jardim/Tejuco (apenas 6% sabiam essa informação), Lagoa de Santo Antônio (10%) e São Thomé das Letras (12%).

Tabela 17 – Percentual de conhecimento sobre a vida útil do minério

Comunidade	Vida útil	Não	Sim
Miguel Burnier		62	38
Vazante		68	32
Bento Rodrigues		68	32
Pinheiros		80	20
Paracatu		34	66
Bom Jardim/Tejuco		94	6
Poços de Caldas		72	28
São Thomé das Letras		88	12
Lagoa de Santo Antônio		90	10
Média		73	27

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

O alto percentual de conhecimento sobre a vida útil do minério obtido em Paracatu revela a efetividade da empresa na comunicação desse dado, bem como o interesse natural da comunidade por um minério de tão grande valor, condutor de sua história há muitas décadas. Já no campo oposto, nas comunidades de Bom Jardim/Tejuco, Lagoa de Santo Antônio e São Thomé das Letras, os dados podem refletir a inação ou pouca atuação das empresas ou, pelo menos, a percepção que os entrevistados têm delas com relação a esses aspectos, assim como as dificuldades inerentes ao fato de a vida útil das jazidas ser longa, superior a cem anos.

- Opinião sobre a atividade econômica substituta da mineração na etapa pós-exaustão: Pelo fato de ser a jazida mineral um bem natural não-renovável, sujeito, portanto,

à exaustão, nesta questão indagou-se dos entrevistados qual atividade econômica substituiria a mineração quando a jazida se esgotasse (Tabela 18). Quase dois terços deles (65%), na média das nove comunidades, não souberam responder à questão. As atividades substitutas mais citadas foram agropecuária/hortifruticultura (14%), turismo (8%), indústria (6%), outra mineração/garimpo (3%) e loteamento/chacreamento (2%), além de outras menos citadas (5%), tais como silvicultura, artesanato, comércio/serviços e alguma atividade com base ambiental. O resultado extrapola 100%, porque, embora a maioria não soubesse a resposta, alguns entrevistados mencionaram mais de uma opção.

As comunidades cujos entrevistados menos responderam à questão foram Lagoa de Santo Antônio e Miguel Burnier, e a que mais respondeu, São Thomé das Letras. Esta última deu grande destaque à atividade turística como substituta da mineração, pois ela já é explorada atualmente, em face das muitas atrações locais. Também em São Thomé das Letras foi bem citada a indústria, em especial a que reaproveite os rejeitos da rocha quartzítica. Os entrevistados das comunidades de Poços de Caldas também citaram, embora em menor grau, o turismo e a indústria, pelo fato de essas atividades serem igualmente importantes nos dias atuais, bem como o loteamento/chacreamento, pelo fato de uma das duas comunidades ali entrevistadas se inserir nessa categoria.

Tabela 18 – Percentual de opinião sobre a atividade econômica substituta da mineração na etapa pós-exaustão

Atividade substituta Comunidade	Não sabia/ não resp.	Agropec./ hortifrut.	Turismo	Indústria	Outra min./ garimpo	Loteam./ chacream.	Outras
Miguel Burnier	92	-	-	-	-	4	4
Vazante	52	34	4	8	-	-	6
Bento Rodrigues	78	10	4	2	6	-	6
Pinheiros	74	16	-	4	2	-	4
Paracatu	58	20	2	4	10	-	6
Bom Jardim/Tejuco	50	38	-	6	2	-	4
Poços de Caldas	50	6	16	12	4	16	6
São Thomé das Letras	36	2	46	16	-	-	12
Lagoa de Santo Antônio	94	2	-	-	4	-	-
Média	65	14	8	6	3	2	5

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Já a atividade agropecuária/hortifrutícola foi enfatizada pelos entrevistados das comunidades de Bom Jardim/Tejuco e Vazante, pelo fato de Bom Jardim ser um dos maiores pólos hortifrutícolas da Região Metropolitana de Belo Horizonte, e Vazante e municípios vizinhos também se destacarem na produção agropecuária. Por fim, merecem ainda citação alguns entrevistados de Paracatu que mencionaram o garimpo de ouro como alternativa à mineração atual, talvez saudosistas dos tempos pretéritos, bem como outros de São Thomé das Letras, que citaram o artesanato como atividade substituta, igualmente por ele constituir seu atual ganha-pão.

- Opinião sobre a responsabilidade pela busca de alternativa econômica à mineração: Em média, quase metade dos entrevistados (45%) acredita que é responsabilidade comum do governo (principalmente, do município), da empresa de mineração e da própria comunidade buscar alternativas econômicas que venham a substituir a atividade mineradora após a exaustão das jazidas (Tabela 19). Considerada como responsabilidade única, ela seria do município, segundo quase um quarto dos entrevistados (23%), enquanto quase um sexto (16%) não sabia / não respondeu e outro sexto a atribuía à própria comunidade ou à empresa de mineração, dividida em partes iguais (8% cada). Entre as comunidades pesquisadas, os entrevistados em Paracatu (42% deles) foram os que mais atribuíram a responsabilidade ao governo, o contrário ocorrendo com as de Poços de Caldas (8%) e Bento Rodrigues (10%).

Em primeiro lugar, é necessário esclarecer que o elevado percentual de pessoas que não sabiam ou não responderam à pergunta em Bom Jardim/Tejuco e, principalmente, em Poços de Caldas se deve a uma distorção nas entrevistas realizadas. É que, nessas comunidades, a mineração não é o carro-chefe das atividades econômicas locais – no caso de Bom Jardim, é a horticultura; no de Poços e Caldas, a economia é diversificada –, razão pela qual a pergunta não fazia muito sentido para os entrevistados.

Tabela 19 – Percentual de opinião sobre a responsabilidade pela busca de alternativa econômica à mineração

Resp. pela busca Comunidade	É do governo	É da própria comunidade	É da mineração	É de todos os três	Não sabia / não respondeu
Miguel Burnier	20	8	14	58	0
Vazante	26	4	14	54	2
Bento Rodrigues	10	16	10	56	8
Pinheiros	28	10	10	48	4
Paracatu	42	6	2	48	2
Bom Jardim/Tejuco	22	10	2	28	38
Poços de Caldas	8	0	2	18	72
São Thomé das Letras	26	6	14	46	8
Lagoa de Santo Antônio	28	10	4	48	10
Média	23	8	8	45	16

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

De qualquer forma, o alto percentual obtido em Paracatu reflete uma maior conscientização daquela comunidade quanto à responsabilidade da prefeitura nesse aspecto, a despeito de a grande maioria dos entrevistados desconhecer a existência da Contribuição Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), cujos recursos são destinados, majoritariamente, aos municípios, com o intuito, entre outros, de viabilizar alternativas econômicas, que venham a substituir a atividade mineradora antes da exaustão das jazidas.

- Opinião sobre o uso final da área minerada: Indagados sobre qual deveria ser o uso final da área minerada, após a exaustão das jazidas, apresentando-se-lhes o entrevistador

um rol com dez opções, quase metade dos entrevistados (47%), na média das nove comunidades, respondeu que deveria ser feito um reflorestamento com espécies nativas; 19%, um reflorestamento com eucalipto, e em torno de 12% (cada), implantado um conjunto habitacional de classe baixa, uma indústria ou um parque municipal (Tabela 20). Outros usos menos citados foram a implantação de bairro classe média/alta (6%), área de cultivo ou pastagem (3%), área de comércio e serviços (2%) e centro administrativo e aterro sanitário (1% cada), sendo que 4% dos entrevistados não sabiam ou não responderam à pergunta.

Vê-se que os entrevistados das comunidades de Paracatu e Lagoa de Santo Antônio foram os que apresentaram as citações mais diversificadas de uso final da área minerada, enquanto que em Poços de Caldas e Miguel Burnier ocorreu uma concentração de menções em poucas opções. Outra observação interessante é que, em face de serem comunidades urbanas, os entrevistados de São Thomé das Letras e Paracatu foram os que mais mencionaram a implantação de um conjunto habitacional de classe baixa como um possível uso final apropriado para a área minerada, a qual seria, assim, incorporada à malha urbana.

Tabela 20 – Percentual de opinião sobre o uso final da área minerada

Uso final da área Comunidade	Reflorestam. Com nativas	Reflorestam. Com eucalipto	Conjunto habitacional	Indústria	Parque ou área de lazer
Miguel Burnier	32	36	-	4	22
Vazante	54	26	4	10	6
Bento Rodrigues	48	18	6	10	12
Pinheiros	30	20	8	24	8
Paracatu	44	18	28	12	12
Bom Jardim/Tejuco	48	20	4	24	8
Poços de Caldas	82	12	6	-	-
São Thomé das Letras	56	6	32	2	14
Lagoa de Santo Antônio	28	16	18	22	24
Média	47	19	13	12	12

(continua)

Uso final da área Comunidade	Bairro clas. média/alta	Área de cultivo	Comércio/ serviços	Centro administr.	Aterro sanitário	Não sabia/ não resp.
Miguel Burnier	6	2	6	-	2	2
Vazante	2	6	-	-	2	2
Bento Rodrigues	12	-	4	2	-	4
Pinheiros	10	12	-	-	-	8
Paracatu	4	-	10	-	-	4
Bom Jardim/Tejuco	4	2	-	2	-	12
Poços de Caldas	-	4	-	-	-	-
São Thomé das Letras	8	-	-	-	-	4
Lagoa de Santo Antônio	4	-	-	2	2	2
Média	6	3	2	1	1	4

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

No que tange ao reflorestamento com espécies nativas, observa-se que constituiu o uso final da área minerada mais citado nas nove comunidades, com a exceção de Miguel Burnier, em que o reflorestamento com eucalipto obteve a preferência, talvez pela perspectiva de ganho econômico. Contrastantemente, Miguel Burnier foi uma das que mais

citou o parque como uso final, logo após Lagoa de Santo Antônio. Destaque positivo do reflorestamento com espécies nativas ocorreu em Poços de Caldas, onde os entrevistados demonstraram aversão ao plantio de eucalipto, tanto pela presença de um exuberante remanescente de Mata Atlântica em frente a uma das comunidades visitadas quanto pelo fato de a espécie homogênea ser grande consumidora de água, “secando as nascentes”, segundo alguns deles.

Outra situação é o percentual de uso final da área exaurida atribuído a destinações mais ecológicas, tais como o reflorestamento com espécies nativas, somado à implantação de parque ou outra área de lazer, e o percentual restante atribuído a usos mais produtivos (reflorestamento com eucalipto e outros), somados aos de ocupação urbana (bairros, comércio etc.). Nesse caso, os destaques positivos de destinações mais ecológicas são Poços de Caldas (82%) e São Thomé das Letras (70%) e, no lado oposto, com destinações mais produtivas e urbanas, Pinheiros (74%), Paracatu (72%) e Lagoa de Santo Antônio (64%).

- Conhecimento sobre a CFEM: Dos entrevistados, apenas sete (menos de 2% do total) sabiam da existência, destinação e principal beneficiário dos recursos da CFEM. Dentre todas as comunidades entrevistadas, não houve nenhum destaque positivo acentuado (Tabela 21).

Tabela 21 – Percentual de conhecimento sobre a CFEM

Comunidade	CFEM	Não	Sim
Miguel Burnier		100	0
Vazante		98	2
Bento Rodrigues		96	4
Pinheiros		100	0
Paracatu		98	2
Bom Jardim/Tejuco		98	2
Poços de Caldas		100	0
São Thomé das Letras		96	4
Lagoa de Santo Antônio		100	0
Média		98	2

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Os poucos casos de conhecimento acerca dessa matéria observados nas entrevistas refletem fatos isolados, não redundando, provavelmente, de nenhuma ação proativa por parte dos entes públicos ou privados envolvidos nessa questão. Assim, o altíssimo percentual de desconhecimento indica a necessidade de que o Ministério das Minas e Energia (MME), em especial o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), bem como as mineradoras e os órgãos ambientais, envidem maiores esforços na conscientização dos cidadãos, para que estejam vigilantes e cobrem do município minerador ações concretas para a viabilização de alternativas econômicas à mineração a partir da aplicação dos recursos da CFEM.

- Opinião sobre o futuro da mineração: Em média, 85% dos entrevistados acreditavam que as atividades de mineração só deveriam prosseguir se fossem adotadas medidas mais favoráveis às comunidades locais e ao meio ambiente, percentual este que permaneceu mais ou menos constante em todas as comunidades pesquisadas. Nos extremos, enquanto 9% disseram que elas deveriam continuar, mesmo trazendo prejuízos às comunidades locais e ao meio ambiente, 3% propuseram sua paralisação total, em face dos impactos sociais e ambientais que provocam.

O grande destaque entre as comunidades que optaram por esta última hipótese foi Poços de Caldas (14%), enquanto que, do lado oposto, entre os que acharam que a mineração deveria prosseguir a qualquer preço, os destaques foram São Thomé das Letras e Pinheiros (14% cada) e Bento Rodrigues (12%).

Tabela 22 – Percentual de opinião sobre o futuro da mineração

Futuro da mineração	Paralisação total das atividades	Continuidade a qualquer preço	Continuidade só com medidas mais favoráveis	Não sabia / não respondeu
Comunidade				
Miguel Burnier	2	10	86	2
Vazante	0	6	90	4
Bento Rodrigues	0	12	86	2
Pinheiros	0	14	86	0
Paracatu	6	4	90	0
Bom Jardim/Tejuco	2	8	80	10
Poços de Caldas	14	8	76	2
São Thomé das Letras	4	14	80	2
Lagoa de Santo Antônio	0	8	92	0
Média	3	9	85	3

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Como se observa, houve certa uniformidade entre as comunidades, em média de 17 em cada vinte entrevistados, de que a mineração só deveria prosseguir se fossem adotadas medidas que favorecessem mais as comunidades locais e não degradassem tanto o meio ambiente. O percentual relativamente alto de rejeição a essa atividade registrado em Poços de Caldas pode ser debitado à diversidade da economia local e conseqüente não dependência direta do município em relação a essa atividade, bem como ao principal impacto por ela provocado, qual seja o desmatamento em áreas de Mata Atlântica e o plantio de espécies homogêneas, prática que não vem sendo mais empregada há anos pela Alcoa/CGM em áreas próprias.

Já os percentuais relativamente altos de “mineração a qualquer preço” obtidos em São Thomé das Letras, Pinheiros e Bento Rodrigues se devem, no primeiro caso, à dependência local em relação ao emprego e, nos dois últimos, à maior distância comunidade/mineração, com conseqüentes menores impactos socioambientais sofridos por essas comunidades vizinhas. No primeiro e terceiro casos, também influi a maior relação entrevistado/mineração, atual ou pretérita, como no caso de Bento Rodrigues.

2.5.2 Análise por comunidade

Conforme os parâmetros anteriores, as entrevistas realizadas em comunidades diversificadas quanto ao tamanho da população, composição e distância em relação à mineração situada em seu entorno – por sua vez, também caracterizada por minérios, métodos de extração, relações e impactos sociais e ambientais igualmente diversificados – demonstraram diferentes opiniões dos entrevistados a respeito dos temas ligados à mineração.

Neste item, analisam-se as nove comunidades visitadas no que tange aos principais parâmetros em que se destacaram, positiva ou negativamente, tomando-se por base as médias obtidas em cada parâmetro, o que se encontra resumido nos Quadros 11 a 14. No Quadro 11 se insere um resumo de quase todas as questões que compuseram o questionário aplicado, com exceção de algumas importantes, que merecem uma análise mais detalhada, quais sejam as ações positivas atuais (Quadro 12) e futuras (Quadro 13) da mineração e os maiores incômodos por ela provocados (Quadro 14), na opinião dos 450 entrevistados.

Tendo em vista o grande número de parâmetros a serem analisados, e objetivando facilitar as comparações entre as comunidades, é utilizada, nos Quadros 11 a 14, uma convenção bastante apropriada e prática, que permite uma rápida visualização das possíveis interrelações entre parâmetros e comunidades. Assim, o uso de duas setas para cima (↑↑) indica que os entrevistados daquela comunidade se destacaram bastante naquele parâmetro específico, em relação à média das nove comunidades, situando-se bem acima dela – em geral, mais de trinta pontos percentuais. Da mesma forma, duas setas para baixo (↓↓) indicam um destaque negativo bastante acentuado da comunidade no parâmetro específico, situando-se bem abaixo da média – em geral, igualmente, mais de trinta pontos percentuais.

De forma semelhante, a utilização de uma seta para cima (↑) indica que os entrevistados daquela comunidade se destacaram – embora nem tanto quanto se tivessem duas setas para cima – naquele parâmetro específico, em relação à média das nove comunidades, situando-se acima dela – em geral, entre dez e trinta pontos percentuais –, ocorrendo o mesmo, no sentido contrário, com o uso de uma seta para baixo (↓). Por fim, um traço (-) é indicativo de nenhum destaque para um lado ou para o outro, com o valor obtido situando-se em torno da média – em geral, entre mais dez e menos dez pontos percentuais. As comparações e possíveis explicações dos resultados são feitas após as tabelas, na análise de cada comunidade.

Comunidade	Miguel Burnier	Vazante	Bento Rodrigues	Pinheiros	Paracatu	Bom Jardim / Tejuco	Poços de Caldas	São Thomé Letras	Lagoa de Sto. Antônio
Parâmetro									
Sexo (masculino)	-	↑	↑↑	-	-	-	-	-	-
Relação entrev./min.	↑	↑	↑↑	↓	↓	-	↓↓	↑↑	↓↓
Faixa de idade	↓↓	↑	↓↓	↑	-	-	↑↑	↓↓	↑
Tempo de residência	↑↑	↑	↑↑	↓↓	-	-	↓	↓	-
Escolaridade	↑	-	-	↓	↑	-	↓	↑	↓
Renda familiar	↓↓	↑↑	-	-	-	-	↑↑	↓	↓
Imagem da mineração	-	↓	↑	↑↑	↓↓	↑↑	↓	↑	↓
Nº de visitas	↓	↑	↑	↓	↑↑	↑↑	↓	↑	↓
Conhec. sobre minério	↓	↑	-	↓↓	↑↑	-	↓	↑	-
Conhec. s/ uso minér.	↓	-	-	↓↓	↑↑	-	↓	↑	↑
Conh. med. red. imp.	-	↑	-	↓	↑	↓	-	↑	↓
Relac. miner./comun.	-	↑↑	↑↑	↓	-	↓↓	-	-	↓
Conhec. s/ vida útil	-	-	-	-	↑↑	↓	-	↓	↓
Ativid. econ. substit.	↓	↑	-	-	-	↑	↑	↑	↓
Resp. alt. ec. (mun.)	-	-	↓	-	↑↑	-	↓	-	-
Uso final (ecológico)	-	-	-	↓↓	↓↓	-	↑↑	↑	↓
Conhec. sobre CFEM	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Futuro da mineração	-	↑	-	-	↑	↓	↓	↓	↑

Quadro 11 – Resultados dos principais parâmetros segundo as comunidades

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Obs.: ↑↑ = Bem acima da média; ↑ = Pouco acima da média; - = Em torno da média; ↓ = Pouco abaixo da média; ↓↓ = Bem abaixo da média.

Comunidade	Miguel Burnier	Vazante	Bento Rodrigues	Pinheiros	Paracatu	Bom Jardim / Tejuco	Poços de Caldas	São Thomé Letras	Lagoa de Sto. Antônio
Tema									
Emprego	-	-	↓	-	-	-	-	↑	-
Economia	-	↑	-	-	-	-	-	-	↓
Meio ambiente	-	-	-	↑	↓	↓	-	↓	-
Infraestrutura	-	↑↑	↓	↓↓	-	↓↓	↑↑	-	-
Educação	↓	-	-	↓↓	↑	-	↑	↓↓	↑↑
Assistência social	-	-	↑	-	-	-	↑	↓↓	-
Saúde	-	-	-	-	↑↑	-	-	-	-
Lazer	-	-	-	-	↑	-	-	-	-
Comunicação	-	-	↑	-	-	-	-	-	-

Quadro 12 – Opinião sobre as ações positivas atuais da mineração, segundo grandes temas

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Obs.: ↑↑ = Bem acima da média; ↑ = Pouco acima da média; - = Em torno da média; ↓ = Pouco abaixo da média; ↓↓ = Bem abaixo da média.

Comunidade	Miguel Burnier	Vazante	Bento Rodrigues	Pinheiros	Paracatu	Bom Jardim / Tejuco	Poços de Caldas	São Thomé Letras	Lagoa de Sto. Antônio
Tema									
Meio ambiente	↓↓	-	-	↓↓	-	-	-	↑↑	-
Infraestrutura	-	-	↑	-	-	↑	-	↓↓	-
Emprego	-	-	↑↑	-	↓	-	↓	-	-
Educação	-	-	-	↓	↑	↑↑	↓	-	-
Economia	↓	↓	-	↓	-	↓	↓	↑↑	↓
Lazer	-	↓	-	↓	↑	↑	-	↓	-
Assistência social	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saúde	↑	-	-	-	↑	-	-	-	-
Comunicação	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 13 – Opinião sobre as ações positivas futuras da mineração, segundo grandes temas

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Obs.: ↑↑ = Bem acima da média; ↑ = Pouco acima da média; - = Em torno da média; ↓ = Pouco abaixo da média; ↓↓ = Bem abaixo da média.

Comunidade	Miguel Burnier	Vazante	Bento Rodrigues	Pinheiros	Paracatu	Bom Jardim / Tejuco	Poços de Caldas	São Thomé Letras	Lagoa de Sto. Antônio
Incômodo									
Poeira	↑	↓↓	-	↓↓	↑↑	↑↑	↓	↑	↑
Levar riq. deix. pouco	-	↑	-	-	↑	-	↓	↑	-
Poluição das águas	↓	↑	↑↑	↓	-	-	↓	↑	↓↓
Impacto visual	-	-	↓↓	↓↓	↑	↑	↑↑	↑↑	↓↓
Redução das águas	↓↓	↑↑	-	↓↓	↑↑	↑	-	-	↓↓
Ser muito fechada	-	↓	↓↓	-	↓	↑	-	↑	↑↑
Vibração	↓↓	↓↓	↓	↓	↑↑	-	↓	↑↑	↑↑
Desmatamento	-	-	-	-	↑	↑	-	↑	↓↓
Geração poucos empr.	-	-	↑↑	↓	-	↑	↓	↓	-
Romp barragem/pilhas	-	-	↑↑	-	↑	-	↓↓	-	↓↓
Barulho	↓	↓	-	↓	↑↑	-	↓	-	↑
Tráfego veíc. pesados	↑	↓	↓↓	↓	-	↑↑	-	-	↓
Alteração costumes	-	↓	↑↑	-	↑↑	-	↓	↓	↑
Possibilidade doença	↓	↓	↓	↓	↑↑	↓	↓	↑↑	↑↑
Aumento custo vida	↓	↑	↓	-	↑	↑	↓	↑	↓
Expulsão moradores	↑	-	-	-	↑	-	-	-	-
Possibilidade desapr.	-	-	↑↑	-	-	-	-	-	-
Responsab. dolinas	-	↑↑	-	-	-	-	-	-	-
Inundação	-	-	-	-	-	-	-	-	↑↑

Quadro 14 – Opinião sobre os maiores incômodos da mineração

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Obs.: ↑↑ = Bem acima da média; ↑ = Pouco acima da média; - = Em torno da média; ↓ = Pouco abaixo da média; ↓↓ = Bem abaixo da média.

- Miguel Burnier: Trata-se de um povoado rural do Município de Ouro Preto, aglutinado em torno de uma outrora estação ferroviária, distante da sede municipal, situado a 12 km de Ouro Branco e da Açominas. Foi a menor e mais pobre comunidade visitada, contando com apenas cerca de quatrocentas pessoas no povoado e outro tanto ou pouco mais na zona rural. Entre as nove comunidades entrevistadas, foi aquela cujos habitantes apresentaram um dos maiores tempos de residência, a menor renda familiar e faixa de idade bastante baixa, pois alguns dos entrevistados eram estudantes. Isso, por sua vez, acabou se refletindo numa escolaridade acima da média.

Quase dois terços dos entrevistados (64%) apresentavam alguma relação com a Gerdau, sendo a comunidade com o maior número de empregados e subcontratados atuais (18%) e a segunda maior em entrevistados com alguém da família nela empregado ou subcontratado (36%), na média das nove comunidades visitadas. Os baixos percentuais de entrevistados com conhecimento sobre atividades econômicas substitutivas da mineração e sobre o minério ali explorado – apesar de se tratar de um bem conhecido, o minério de ferro – e suas principais aplicações, bem como o baixo número de visitas à mina indicam que a empresa precisa melhorar seus canais de comunicação com a comunidade.

Miguel Burnier foi a comunidade em que as respostas dos entrevistados quanto às ações positivas atuais da mineração se situaram mais próximas da média das nove comunidades, sem grandes destaques, com a exceção de ações na área de educação, que se situaram abaixo da média pouco mais de dez pontos percentuais. Noutras palavras, ou a

mineração ainda faz pouco nessa área, ou a comunidade não reconhece essas ações por parte da empresa, tomando-se por base a média geral das nove comunidades. Já quanto às ações futuras, as maiores demandas situam-se na área da saúde, e as menores, nas áreas de meio ambiente e economia.

Quanto aos incômodos provocados pela mineração, a maior reclamação dos entrevistados foi, disparadamente, a poeira, citada por 82% deles. Seguiram-se-lhe, de longe, o tráfego de veículos pesados (54%), o fato de a empresa levar a riqueza e deixar pouco em troca (48%), o impacto visual (46%), a geração de poucos empregos (42%), o fato de a empresa ser muito fechada com a comunidade (40%), a poluição das águas (38%) e a expulsão direta ou indireta de moradores locais, o desmatamento e o medo de rompimento de barragens de rejeito e pilhas de estéril (cada qual com 32%), entre outros incômodos com votação abaixo de 30%. As reclamações quanto aos incômodos provocados pela poeira, tráfego de veículos pesados e expulsão de moradores ficaram acima da média dos entrevistados nas nove comunidades.

Quanto ao uso final da área minerada, o reflorestamento com eucalipto foi indicado por pouco mais de um terço dos entrevistados (36%), e o reflorestamento com espécies nativas, com pouco menos (32%), sendo a única comunidade em que o eucalipto superou as nativas. Foi ainda bem citado um parque municipal ou outra área de lazer (22%), tendo outros usos votação inferior a 10%. O percentual total alcança 112%, pois alguns entrevistados responderam com duas opções. Por outro lado, a grande maioria dos entrevistados (92%) não vislumbrou alternativa econômica para a mineração após a exaustão das jazidas, sendo que 4% pensaram em loteamento/chacreamento, e outros 4%, em alguma atividade com base ambiental.

- Vazante: Trata-se de município situado no Noroeste mineiro, que tem seu esteio econômico na atividade mineradora da antiga Companhia Mineira de Metais (CMM), hoje Votorantim Metais Zinco (VMZ). A unidade de Vazante da VMZ é a 3ª maior produtora de zinco da América Latina, a 5ª do mundo, e explora o minério desde 1969 – em lavra subterrânea, a partir do início da década de 1980 – no local, que dista cerca de seis quilômetros da cidade de Vazante. No município vizinho de Paracatu, há outra unidade da empresa, a Morro Agudo, cujo minério tem menor teor de zinco e que também é enviado, após concentração, à Usina de Três Marias. Vazante também é conhecida por seu turismo religioso, principalmente devido à festa da Nossa Senhora da Lapa.

Foram realizadas entrevistas na sede do município, sobretudo nos bairros Serra Dourada e Vazante Sul. As justificativas para essa escolha foram, no primeiro caso, por ser o bairro mais próximo da mineração e, no segundo, por ser onde se vem verificando o

surgimento sistemático de inúmeras dolinas, fenômeno que a população atribui à empresa. Pouco mais de dois terços dos entrevistados foram do sexo masculino, com faixa de idade e tempo de residência acima da média das demais comunidades.

Em face da dependência econômica do município em relação à empresa, bem como das muitas ações sociais por ela desenvolvidas, o percentual de relacionamento mineração/comunidade considerado bom ou muito bom foi o maior de todas as nove comunidades visitadas, assim como a maior renda familiar. A relação entrevistado/mineração também ficou acima da média. Os entrevistados tinham um bom conhecimento, pelo menos em relação à média das nove comunidades, sobre o minério explorado – embora nem tanto sobre suas aplicações, as medidas de redução de impacto adotadas pela empresa e as atividades econômicas substitutivas da mineração. O número de visitas à mina também ficou acima da média, o que indica uma boa atuação da empresa nesse aspecto.

Todavia, a opinião sobre a imagem da empresa acabou ficando abaixo da média, entre outros motivos, pelos impactos ambientais que ela vem causando nos últimos anos, tais como o rebaixamento do lençol freático e o conseqüente secamento de nascentes e outros mananciais hídricos na área da empresa e entornos, como o Poço Verde e a Lagoa Sucuri, antigos locais de lazer da população. O rebaixamento do lençol freático é essencial para a viabilização da lavra subterrânea, mas, enquanto persiste, provoca esse tipo de efeito deletério.

Outro impacto importante, que também arranha a imagem da empresa, é o surgimento de dolinas na área da mineração e no próprio núcleo urbano. O fenômeno vem se repetindo com frequência – hoje em dia, com minucioso acompanhamento pela empresa – desde o acidente ocorrido em 1999, em que a mina quase foi inundada, o que obrigou a empresa ao aumento brusco do bombeamento e à relocação de suas instalações para fora da área de ocorrência das rochas dolomíticas. Se a responsabilidade da VMZ pelo surgimento das dolinas em sua área industrial é patente, o mesmo não se pode dizer quanto àquelas surgidas no interior do núcleo urbano, que parecem advir da urbanização inapropriada em área cárstica.

De qualquer forma, 60% dos entrevistados registraram o aparecimento de dolinas como um dos maiores incômodos provocados pela mineração, só sendo superado pela redução das águas (84%), poluição das águas (74%) e o fato de a empresa levar a riqueza e deixar pouco em troca (68%), todos eles com reclamações acima da média das nove comunidades. Foram também citados como incômodos o impacto visual das estruturas da anterior mineração a céu aberto – antigas pilhas, cavas, instalações etc. (46%), o risco de rompimento da barragem de rejeito (42%), o aumento do custo de vida local (34%), a

redução na geração de empregos e nos salários (30%) e o desmatamento (também 30%), entre outros menos votados.

Com relação às ações positivas atuais da empresa, os entrevistados têm um conhecimento razoável sobre elas, ficando acima da média as relativas à economia e, muito acima, as relacionadas a obras de infraestrutura. Já quanto às ações positivas futuras, que poderiam ser eventualmente efetuadas pela empresa, não houve demandas relevantes, ficando a maioria delas em torno da média das nove comunidades, sendo que nas áreas de economia e lazer elas ficaram até abaixo do valor médio.

Quanto ao uso final da área minerada, o reflorestamento com espécies nativas foi indicado por pouco mais da metade dos entrevistados (54%), e pouco mais de um quarto (26%), o reflorestamento com eucalipto, sendo ainda votados outra indústria (10%), áreas de cultivo ou pastagem (6%) e parque municipal ou outra área de lazer (também 6%), entre outros usos. O percentual total ultrapassa 100%, uma vez que alguns entrevistados responderam com duas opções. Por outro lado, pouco mais da metade dos entrevistados (52%) não vislumbrou alternativa econômica para a mineração após a exaustão das jazidas; pouco mais de um terço (34%), a atividade agropecuária; 8%, a indústria; 6%, o comércio e serviços, e 4%, o turismo.

- Bento Rodrigues: Trata-se de povoado rural afastado cerca de vinte quilômetros da sede de Mariana e situado a pouco menos de três quilômetros a jusante da barragem de rejeito de Santarém, da Samarco, que se localiza, por sua vez, a jusante da barragem de Germano, situada ao lado da rodovia Mariana-Santa Bárbara. O povoado se encontra a quatro quilômetros da mina de Fábrica Nova, operada pela Vale, e a cerca de dez quilômetros das instalações industriais e da mina de Alegria, da Samarco. A comunidade encontra-se, nas palavras de alguns entrevistados, “espremida” entre as áreas da Vale e da Samarco, sendo este um dos principais motivos de reclamação deles.

Nessa comunidade, foi entrevistado, involuntariamente, o maior número de pessoas do sexo masculino (cerca de três quartos) das nove pesquisadas, e nela se registraram altos percentuais, se comparados com os das demais, do tempo de residência no local e de idade mais jovem, bem como da relação entrevistado/mineração, em especial de ex-empregados ou ex-subcontratados de empreiteiras da Samarco. A atuação da área de comunicação da empresa se fez sentir pelos altos percentuais do relacionamento mineração/comunidade, do número de visitas e da opinião sobre a imagem da mineração. Em compensação, a responsabilização do município pela busca de alternativa econômica à atividade minerária ficou abaixo da média.

Quanto às ações positivas atuais na empresa, houve menções acima da média das nove comunidades quanto a ações relativas aos temas de assistência social e comunicação, e abaixo da média nos temas de emprego e infraestrutura. Por essa razão, as maiores demandas dos entrevistados quanto a possíveis ações futuras por parte da empresa situam-se, justamente, nas áreas de emprego (em percentual bem acima da média das nove comunidades) e infraestrutura do povoado e de sua via de acesso (em percentual pouco acima da média).

A maior reclamação feita pela grande maioria dos entrevistados (por 94% deles, ou seja, um recorde entre todos os incômodos citados nas nove comunidades visitadas) foi quanto à poluição das águas, pois Bento Rodrigues se situa às margens do córrego no qual, poucos quilômetros a montante, são lançados os efluentes das barragens de rejeito. Aparentemente, ocorrem problemas no controle das emissões hídricas, pois foram inúmeras as reclamações quanto ao mau cheiro da água do córrego, inviabilizando o seu uso para banho, pesca etc. A empresa, contudo, afirma que não há nada de anormal com ela, que está dentro dos padrões ambientais, mas essa não é a opinião dos entrevistados.

Outros incômodos reportados foram o medo de rompimento das barragens (68%), a geração de poucos empregos (66%), a alteração dos costumes locais – impossibilidade atual de pescar e nadar no córrego, de frequentar a cachoeira, de pegar lenha seca no mato etc. (também 66%), a possibilidade de compra ou desapropriação de seus imóveis para construção de outras barragens (64%), a poeira (assinalada também por 64% dos entrevistados, que reconheceram que ela advém, sobretudo, da mina operada pela Vale), a redução das águas (50%), o fato de a empresa levar a riqueza e deixar pouco em troca (48%) e o desmatamento (34%), além de outros menos votados. Os cinco maiores incômodos citados situaram-se bem acima (em geral, mais de trinta pontos percentuais) da média das nove comunidades.

Quanto ao uso final da área minerada, quase metade dos entrevistados (48%) indicaram o reflorestamento com espécies nativas; 18%, o reflorestamento com eucalipto; 32%, um conjunto habitacional; 12% (cada), um bairro de classe média/alta e um parque municipal ou outra área de lazer, e 10%, uma indústria, além de outros usos menos votados. O percentual total extrapola 100%, uma vez que alguns entrevistados responderam com mais de uma opção. Por outro lado, quase quatro em cada cinco entrevistados (78%) não vislumbram alternativa econômica e 10% opinaram pela agropecuária, entre outras atividades com votação inferior a 10%.

- Pinheiros: Trata-se de distrito rural do Município de Itatiaiuçu, em franca expansão, situado à margem da rodovia asfaltada BR-381 (Belo Horizonte/São Paulo) e a cerca de

cinco quilômetros da mineração de ferro visitada (ArcelorMittal) e de outras que lhe são vizinhas. Parte do distrito é constituída por chácaras de final de semana. Essas características explicam a baixa relação entrevistado/mineração e o pequeno tempo de residência da maioria dos entrevistados. Já a baixa escolaridade pode decorrer do fato de a faixa de idade dos entrevistados situar-se acima da média das demais comunidades.

Além disso, o baixíssimo conhecimento dos entrevistados quanto ao tipo de minério explorado e seu uso e o baixo número de visitas efetuadas à mina e do percentual de relacionamento mineração/comunidade repercutem tanto a localização relativamente distante do distrito em relação às minerações quanto a pouca atuação social da empresa pesquisada. Em decorrência, o conhecimento sobre as medidas de redução de impactos socioambientais adotadas também se situou abaixo da média das nove comunidades. Quase três quartos dos entrevistados (74%) não vislumbravam alternativa econômica para a mineração, após a exaustão das jazidas, e 16% citaram as atividades agropecuárias, entre outras opções menos votadas.

Todos esses fatores, em conjunto, explicam a razão de Pinheiros ter sido, das nove comunidades, aquela cujos entrevistados menos reclamaram de incômodos da mineração. Os mais citados foram o fato de as empresas levarem a riqueza e deixar pouco em troca (ainda assim, segundo 44% dos entrevistados) e o medo de rompimento de barragens de rejeito e pilhas de estéril (também 44%), seguidos do fato de a empresa ser muito fechada com a comunidade (38%), da poluição das águas (32%), da vibração e do desmatamento (ambos, 30%) e, por fim, do aumento do custo de vida local (28%), além de outros menos votados. Interessante notar que só 4% dos entrevistados reclamaram da poeira, o que indica que o asfaltamento da via de acesso à mineração foi positiva também sob esse aspecto.

Quanto ao uso final da área minerada, foi um dos menos ecológicos de todas as comunidades visitadas, bem abaixo da média: apenas 30% dos entrevistados indicaram o reflorestamento com espécies nativas; 24%, uma indústria; 20%, o reflorestamento com eucalipto; 12%, uma área de cultivo ou pastagem; 10%, um bairro de classe média/alta; 8%, um parque municipal ou outra área de lazer, e outros 8%, um conjunto habitacional, além de 8% que preferiram não opinar. O percentual total alcança 120%, uma vez que alguns entrevistados responderam com mais de uma opção.

- Paracatu: Trata-se de tradicional município do Noroeste mineiro, com cerca de 85 mil pessoas e economia diversificada, localizado na zona de influência da Capital Federal e às margens da rodovia asfaltada BR-040, que liga Brasília à Região Sudeste do País. Foram entrevistados apenas moradores dos bairros Amoreiras 2, Bela Vista 2 e Alto da Colina, que se situam na margem leste da rodovia e fazem divisa com a mina do Morro do Ouro, da

empresa Kinross. A elevada população local fez com que a relação entrevistado/mineração se situasse abaixo da média das demais comunidades, enquanto a boa infraestrutura urbana foi responsável pela escolaridade acima da média.

Além da mineração de ouro a céu aberto da Kinross, instalada junto à área urbana, localiza-se também em Paracatu a mina subterrânea de zinco de Morro Agudo, do grupo Votorantim, situada na zona rural. A extração de ouro é centenária na região, em especial no Morro do Ouro e no córrego Rico, que atravessa a cidade, tendo sido efetuada por garimpeiros até as décadas de 1970-1980, quando entrou em atividade a Rio Paracatu Mineração (RPM), hoje Kinross, e os garimpos foram paralisados, estando as antigas áreas garimpadas em recuperação.

O alto percentual de conhecimento dos entrevistados de Paracatu sobre o tipo de minério, sua aplicação e vida útil revela a efetividade da empresa na comunicação desses dados, bem como o interesse natural da comunidade por um minério de tão grande valor e fator determinante de sua história. As ações de comunicação da empresa também se fazem sentir pelo mais alto percentual, entre todas as comunidades pesquisadas, de entrevistados (na faixa de 40%/42%) que já a visitaram uma ou poucas vezes e que atribuem ao governo (no caso, ao município) a responsabilidade maior pela busca de alternativas econômicas à atividade minerária. Também o conhecimento, pelos entrevistados, das ações de redução de impacto socioambiental adotadas pela empresa se situa acima da média das nove comunidades visitadas.

Mas, como a lavra a céu aberto ainda não entrou em cava, são inúmeros e diretos os impactos provocados na comunidade adjacente, razão pela qual ela foi uma das que mais reclamou dos incômodos causados. Não é à-toa, pois, que a opinião sobre a imagem da mineração tenha sido a pior entre todas as nove comunidades visitadas, a despeito das inúmeras ações sociais levadas a efeito pela Kinross no município, incluindo o fato de ser uma das poucas empresas, entre as dez visitadas, que possui equipe específica para a gestão de comunidades. Para os moradores vizinhos, contudo, o que importa são os impactos sentidos no dia-a-dia, que a empresa se esforça por minimizar, mas sem êxito, a teor das respostas obtidas nas entrevistas, as quais apontaram tais incômodos, em geral, em percentuais bem acima da média das nove comunidades visitadas.

Os maiores incômodos reportados foram o barulho e a vibração (cada qual, segundo 94% dos entrevistados) e a poeira (92%), também os maiores percentuais obtidos como incômodos nas nove comunidades pesquisadas. Foram também bastante citados a redução das águas (86%), a possibilidade de doença – silicose, câncer etc. (80%), o fato de a empresa levar a riqueza e deixar pouco em troca (76%), a poluição das águas (64%), o

impacto visual (62%), a alteração dos costumes locais (60%), o desmatamento (58%), o medo de rompimento de barragens de rejeito (54%), o aumento do custo de vida local (44%), o tráfego de veículos pesados (34%) e a geração de poucos empregos (30%), além de outros menos votados.

No que diz respeito à opinião da comunidade quanto às ações positivas atuais da empresa, embora o reconhecimento delas tenha ficado abaixo da média das nove comunidades visitadas, os entrevistados apontaram boas ações nas áreas de educação, lazer (ambas acima da média) e, sobretudo, saúde (muito acima da média). Não obstante, as maiores solicitações (acima da média) quanto às ações futuras da empresa são relativas a esses mesmos temas, tendo a demanda por emprego ficado abaixo da média.

Quanto ao uso final da área minerada, foi um dos menos ecológicos, com apenas 44% dos entrevistados indicando o reflorestamento com espécies nativas; 28%, um conjunto habitacional; 18%, o reflorestamento com eucalipto; 12%, uma indústria e um parque ou outra área de lazer, e 10%, uma área de comércio e serviços, além de outros usos com menos de 10% de citações. O percentual total extrapola 100%, uma vez que alguns entrevistados responderam com mais de uma opção. Por outro lado, a maioria dos entrevistados (58%) não vislumbrou alternativa econômica para a mineração, após a exaustão das jazidas, 20% citaram as atividades agropecuárias e 10% apontaram outra mineração ou garimpo, entre outras opções menos votadas.

- Bom Jardim/Tejuco: Trata-se de duas comunidades distintas, em ambos os lados da serra dos Três Irmãos, onde se situa a mineração da empresa Mineral do Brasil, recebendo dela impactos diferenciados. O primeiro deles, em verdade, é um bairro em franca expansão pertencente ao Município de Mário Campos, cuja economia é baseada no cultivo de hortifrutigranjeiros para abastecimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte, não recebendo tributos da mineração. O oposto ocorre no povoado de Tejuco, que é um pequeno povoado rural pertencente ao Município de Brumadinho, distante cerca de cinco quilômetros da área urbana e com economia baseada na mineração (há uma pequena empresa mineradora situada praticamente dentro do povoado, além de outras ao longo da serra), razão pela qual cerca de dois terços das pessoas foram entrevistados neste último.

Até talvez em decorrência dessa divisão na aplicação dos questionários, trata-se da comunidade (considerada como o conjunto das duas), entre as nove visitadas, que apresentou o menor número de variações nos principais parâmetros investigados nas entrevistas. Destaques positivos foram obtidos, apenas, para a opinião positiva sobre a imagem da mineração (em especial, no Tejuco, em razão dos empregos gerados pelas mineradoras e do carisma da proprietária da Mineral do Brasil), o conhecimento sobre

atividades econômicas alternativas à mineração (a horticultura) e o grande número de visitas, estas últimas, em razão de a empresa se situar a meio caminho entre as duas comunidades, à margem da rodovia intermunicipal não pavimentada, e do fato de ela não ter o acesso totalmente proibido às suas instalações.

Como destaque negativo, os entrevistados citaram o baixo relacionamento empresa/comunidade, em especial no caso de Bom Jardim (que recebe alguns impactos da mineração, mas quase nenhum benefício, como empregos e tributos), o que também reflete a pouca atuação social da empresa. Outros parâmetros que ficaram abaixo da média das demais comunidades foram o baixo conhecimento tanto sobre as medidas de redução de impacto socioambiental adotados pela empresa quanto sobre a vida útil do minério, esta última, talvez pelo fato de ela ser muito grande e desconhecida até para a empresa.

Os maiores incômodos reportados foram a poeira (segundo 88% dos entrevistados), o tráfego de veículos pesados (74%), o fato de a mineração ser muito fechada com a comunidade (66%), a redução das águas (60%), a geração de poucos empregos e o impacto visual (58% cada), o fato de a empresa levar a riqueza e deixar pouco em troca (56%), o desmatamento (54%), a poluição das águas (52%), o medo de rompimento de barragens de rejeito e pilhas de estéril (42%), o barulho (38%), o aumento do custo de vida local e a vibração (36% cada), além de outros menos votados. Interessante notar que, dos nove impactos citados que se situaram fora da zona média, oito ficaram acima dela (principalmente os dois maiores) e apenas um abaixo (a possibilidade de doença).

No que tange às ações positivas atuais da empresa, nenhuma foi reconhecida pelos entrevistados como acima da média das nove comunidades, o que é um indicativo da ainda baixa responsabilidade socioambiental da empresa. O reconhecimento pelos entrevistados de ações atuais na área de meio ambiente ficou abaixo da média e, das ações de infraestrutura, bem abaixo da média. Já a demanda por ações futuras da empresa localizou-se nos setores de infraestrutura, lazer (ambas, acima da média) e, principalmente, educação (bem acima da média), enquanto que a solicitação de ações no tema economia ficou abaixo da média.

Quanto ao uso final da área minerada, 48% dos entrevistados indicaram o reflorestamento com espécies nativas; 24%, uma indústria; 20%, o reflorestamento com eucalipto; 8%, um parque municipal ou outra área de lazer, além de outros usos menos votados e 12% que não opinaram. O percentual total extrapola 100%, uma vez que alguns entrevistados responderam com mais de uma opção. Por outro lado, metade dos entrevistados não vislumbrou alternativa econômica para a mineração, após a exaustão das jazidas, tendo sido igualmente bem votadas as atividades agropecuária e hortifrutigranjeira

(com 38% dos entrevistados, especialmente oriundos da comunidade de Bom Jardim), entre outras com escolha abaixo de 10%.

- Poços de Caldas: Trata-se de um próspero município do Sul de Minas Gerais, quase na divisa com São Paulo, com população de cerca de 150 mil habitantes e economia diversificada (indústrias, turismo, comércio, serviços etc.), constituindo um importante pólo regional. Daí, um dos principais motivos para que a relação entrevistado/mineração fosse a mais baixa entre todas as comunidades pesquisadas, e a renda familiar, uma das mais altas, assim como o conhecimento sobre atividades econômicas substitutas da mineração.

Outro aspecto diferente das demais minerações visitadas é que, no caso da Companhia Geral de Minas (CGM), a empresa do grupo Alcoa encarregada da extração e transporte da bauxita para a unidade industrial, não existe uma lavra única: as áreas mineradas são pequenas e dispersas por toda a região, o que implica a necessidade constante de trabalhos de prospecção de jazidas.

Na ocasião dos levantamentos, havia 23 áreas em lavra, preparação ou recuperação, algumas próprias, outras de terceiros. As lavras se processam em alguns meses ou, no máximo, em poucos anos, sendo rapidamente recuperadas. Em certos casos, contudo, a área permanece aberta durante alguns anos, uma vez que, em função dos teores de alumínio e de outros minerais, a bauxita precisa ser blendada com as oriundas de outras áreas, para se obter um produto com características uniformes.

Ambientalmente, em face da ocorrência das jazidas de bauxita em camadas superficiais, a vegetação nativa tem de ser retirada, para que a lavra se viabilize. Há muitos anos, via de regra, não se aceita mais – e a legislação atual já não o permite – que a Mata Atlântica em bom estado de conservação ou regeneração seja retirada, o que traz restrições à empresa, a qual, em compensação, vem desenvolvendo, também há anos, técnicas de recuperação das áreas mineradas. Áreas antigas recuperadas com eucalipto ou outras espécies homogêneas ainda provocam reclamações por parte de moradores locais.

Das duas comunidades em que foram feitas as entrevistas em Poços de Caldas, a primeira se situa numa área rural próxima à cidade e, a segunda, num bairro urbano na periferia da cidade, ambas habitadas, em boa parte, por pessoas mais velhas e aposentados. Os baixos percentuais obtidos quanto ao tempo de residência, número de visitas, imagem da mineração, relacionamento mineração/comunidade e conhecimento sobre o minério, seu uso e sua vida útil são dados que se relacionam e se alimentam mutuamente.

A despeito desses valores, situados abaixo da média das nove comunidades visitadas, mas, principalmente, devido às características da extração de bauxita, Poços de Caldas foi

um dos locais em que houve o menor número de reclamações acerca dos incômodos provocados pela mineração, sendo o maior deles (segundo 76% dos entrevistados) o impacto visual, que ficou bem acima da média. Outros incômodos reportados foram o fato de a mineração ser muito fechada com a comunidade (segundo 50% dos entrevistados), a redução das águas pelo plantio de eucalipto (46%), o desmatamento em áreas de Mata Atlântica (40%), a poluição das águas (36%), a poeira (34%), o fato de a empresa levar a riqueza e deixar pouco em troca (32%) e o tráfego de veículos pesados (30%), entre outros.

No que tange às medidas positivas atuais da empresa, as comunidades visitadas reconheceram tais ações nas áreas de educação, assistência social (ambas, acima da média) e, principalmente, infraestrutura (bem acima da média). Os entrevistados em Poços de Caldas não apresentaram nenhuma demanda acima da zona percentual média das nove comunidades, sendo que, nos setores de emprego, educação e economia, elas ficaram pelo menos dez pontos percentuais abaixo da média.

Quanto ao uso final da área minerada, o reflorestamento com espécies nativas foi indicado por 82% dos entrevistados – um recorde entre todas as nove comunidades pesquisadas –, vindo em seguida, muito longe, o reflorestamento com eucalipto (12%), um conjunto habitacional (6%) e áreas de cultivo ou pastagem (4%). Note-se que o percentual total chega a 104%, uma vez que dois entrevistados responderam com duas opções. Por outro lado, metade dos entrevistados não vislumbrou alternativa econômica para a mineração, após a exaustão das jazidas, tendo sido também votadas as opções loteamento/chacreamento e turismo (ambos, segundo 16% dos entrevistados) e indústria (12%), além de outras atividades com escolha abaixo de 10%.

- São Thomé das Letras: Trata-se de comunidade urbana de pequenas dimensões, situada no alto da serra homônima, na região Sul de Minas Gerais, cercada de pedreiras de quartzito por todos os lados. Também se destacam atividades de turismo e artesanato, mas que não trazem tanto retorno econômico para quem delas vive. Tais características fizeram com que a faixa de idade dos entrevistados fosse a mais baixa entre todas as comunidades visitadas, além de escolaridade acima da média e tempo de residência e renda familiar abaixo da média. Também ficaram acima da média o conhecimento sobre as ações de redução de impacto socioambiental das empresas e sobre as alternativas econômicas à atividade mineradora.

A “pedra de São Thomé” extraída e vendida corresponde a menos de 5% do material mobilizado, o que, em face do empolamento, resulta em extensas e volumosas pilhas de estéril de um branco intenso, que provoca enorme impacto visual aos que chegam à serra oriundos de Três Corações e região. A maioria das jazidas ainda tem vida útil de dezenas ou

até centenas de anos, o que provocou baixos percentuais de conhecimento dos entrevistados sobre esse aspecto. Mas a atividade emprega grande parte da mão-de-obra não apenas local, mas oriunda de vários municípios vizinhos. Daí, a altíssima relação entrevistado/mineração, além de percentuais acima da média da imagem da mineração, número de visitas e conhecimento sobre o tipo de minério e seu uso.

São Thomé das Letras foi uma das comunidades em que os entrevistados mais reclamaram de efeitos provocados pelas inúmeras pedreiras situadas em seus entornos. Os maiores incômodos reportados foram o impacto visual (citado por 82% dos entrevistados), vibração (80%), poluição das águas (78%), o fato de elas levarem a riqueza e deixarem pouco em troca e a possibilidade de doenças respiratórias (ambos, segundo 76% dos entrevistados), a poeira (74%), o fato de as minerações serem muito fechadas com a comunidade (58%), a redução das águas e o desmatamento (ambos, segundo 56% dos entrevistados), o barulho (44%) e o aumento do custo de vida (36%), entre outros menos votados.

Quanto às ações positivas atuais das empresas, a única apontada pelos entrevistados com percentual acima da média das nove comunidades foi a geração de emprego. Houve poucas citações de medidas nas áreas de meio ambiente (abaixo da média) e, em especial, de educação e assistência social (muito abaixo da média), o que denota a ainda pouca responsabilidade socioambiental das empresas, que se restringe, basicamente, à geração de emprego, assim mesmo, com baixa remuneração. Quanto às ações futuras esperadas das empresas, a demanda ficou abaixo da média nos setores de lazer e, principalmente, infraestrutura; em compensação, ela ficou bem acima da média nas áreas de meio ambiente e economia, neste último caso, pelo fato de as empresas não beneficiarem a pedra no município.

Quanto ao uso final da área minerada, foi um dos mais ecológicos, com 56% dos entrevistados indicando o reflorestamento com espécies nativas; 32%, um conjunto habitacional, e 14%, um parque ou outra área de lazer, além de outros usos menos votados. O percentual total extrapola 100%, uma vez que alguns entrevistados responderam com mais de uma opção. Por outro lado, quase metade dos entrevistados (46%) enxerga no turismo a atividade econômica que irá substituir a mineração após a exaustão das jazidas, 36% não vislumbram alternativa econômica e 16% creem que isso caberá a outra indústria (como, por exemplo, a que reaproveitará o material das pilhas de estéril), embora haja uma sensação generalizada de que as jazidas atuais nunca se esgotarão.

- Lagoa de Santo Antônio: Trata-se de distrito que, muito embora não situado na área urbana de Pedro Leopoldo, já se encontra bem urbanizado, localizando-se a cerca de cinco

quilômetros da cidade e sendo a ela ligada por via asfaltada. O distrito apresenta padrão de ocupação em forma de anfiteatro. Assim, a mina da Holcim é bastante visível, mas os efeitos do barulho não são tão perceptíveis, pois a mina hoje é operada em cava, com barreiras físicas e de vegetação que a separam da maior parte das faixas habitadas. É uma comunidade que vem se expandindo nos últimos anos, servindo como cidade dormitório para trabalhadores de Belo Horizonte e região metropolitana, a maioria das quais nada tem a ver com a mineração. Daí, a baixa relação entrevistado/mineração obtida nas entrevistas.

A faixa de idade dos entrevistados situou-se um pouco acima da média das nove comunidades, tendo como reflexo uma escolaridade abaixo da média. A renda familiar também se situou abaixo da média. Os baixos percentuais obtidos quanto ao número de visitas, à opinião sobre a imagem da mineração, ao relacionamento mineração/comunidade (segundo 80% dos entrevistados, porque a empresa não ouve a comunidade) e ao conhecimento sobre a vida útil do minério e as medidas de redução de impactos adotadas pela empresa são dados com relação direta, que se alimentam mutuamente.

Quanto ao conhecimento sobre o minério e sua aplicação, embora apenas pouco mais da metade dos entrevistados (52%) soubesse que tipo de minério era ali explorado (calcário), quase três quartos (74%) indicaram um produto correto dele derivado (no caso, o cimento, embora a brita também tenha sido citada).

Os maiores incômodos reportados foram o fato de a mineração ser muito fechada com a comunidade (80% dos entrevistados), a poeira (76%) e a vibração (70%). Outras reclamações dos entrevistados foram o entupimento da dolina da lagoa, provocando a inundação, durante boa parte do ano, de uma importante via de acesso a alguns dos locais pesquisados (56%), a possibilidade de doenças respiratórias (54%), o barulho (52%), o fato de ela levar a riqueza e deixar pouco em troca (44%), a geração de poucos empregos (42%) e a alteração dos costumes (36%). Os cinco maiores incômodos declarados pelos entrevistados situaram-se bem acima (em geral, com mais de trinta pontos percentuais) da média das nove comunidades visitadas, com exceção da poeira, que ficou pouco acima.

Com relação às ações positivas atuais da empresa, foi reconhecida sua atuação na área de educação, em especial em projetos para idosos, como o “Vivamos Melhor”, o que resultou em percentual de respostas bem acima da média das nove comunidades, com as ações na área de economia ficando abaixo da média. Quanto às ações futuras, quase não houve destaque nas respostas, com exceção de ações na área de economia, que ficaram abaixo da média.

Quanto ao uso final da área minerada, registrou-se um uso final ecológico abaixo da média, pois apenas 28% dos entrevistados indicaram o reflorestamento com espécies

nativas; 24%, um parque municipal ou outra área de lazer; 22%, uma indústria; 18%, um conjunto habitacional, e 16%, o reflorestamento com eucalipto, além de outros usos menos votados. O percentual total extrapola 100%, uma vez que alguns entrevistados responderam com mais de uma opção. Por outro lado, a grande maioria dos entrevistados (94%) não vislumbrou alternativa econômica para a mineração, após a exaustão das jazidas, talvez devido à sensação de que elas nunca se esgotarão.

2.5.3 Relações mais significativas

Como já citado nos procedimentos metodológicos, os 450 questionários aplicados em moradores das nove comunidades situadas nos entornos das minerações visitadas constituíram um valioso manancial de informações acerca das relações entre mineração e comunidade e da percepção desta em relação àquela. A coleta de dados permitiu não apenas uma avaliação por parâmetro e por comunidade, conforme os dois itens anteriores, mas, igualmente, uma análise das relações mais significativas entre esses parâmetros.

Para tal objetivo, e com a ajuda de um especialista, lançou-se mão do programa SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*), que permite realizar cálculos estatísticos complexos, proporcionando uma análise voltada ao alcance dos objetivos desta tese. As relações mais significativas encontradas estão adiante detalhadas. São também citadas as prováveis causas para essas relações, quando possível, bem como os parâmetros que não demonstraram relação significativa. O somatório dos percentuais às vezes ultrapassa o total, nos casos em que os entrevistados podiam dar mais de uma resposta.

- Sexo x imagem da mineração: Conforme a Tabela 23, considerando o universo total dos 450 entrevistados, os homens tendem a ter uma imagem da mineração ligeiramente melhor do que as mulheres, talvez até por terem maior experiência profissional nessa atividade. Desconsiderando-se os entrevistados que tinham uma imagem neutra da mineração, pouco mais da metade das mulheres (19,6% em 38,7%) tinha uma imagem boa, e quase igual percentual (19,1%), uma imagem ruim da mineração. Já entre os homens, 29,5% (em 52,6%) tinham uma imagem boa, e 23,1%, uma imagem ruim.

Tabela 23
Relação percentual sexo x imagem da mineração

Imagem da mineração	Sexo		
	Feminino	Masculino	Total
Boa	19,6	29,5	49,1
Ruim	19,1	23,1	42,2
Neutra	4,9	3,8	8,7
Total	43,6	56,4	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Sexo x ações positivas atuais da mineração: Conforme a Tabela 24, houve certa homogeneidade percentual entre as respostas de homens e mulheres quanto às ações positivas atuais da mineração, incluindo a mais citada, qual seja a geração de emprego, assim como em relação a outros projetos sociais e à preservação da flora e fauna. Todavia, as mulheres mostraram maior desconhecimento da maioria das ações (10,2% contra 6,7%), sendo que, entre as setenta opções específicas mencionadas, algumas foram bem mais citadas pelos homens, com quase o dobro do percentual, como nos casos de geração de renda/impostos, implantação de obras de infraestrutura e asfaltamento/calçamento/manutenção de estradas. Já as mulheres citaram mais do que os homens apenas a construção/reforma de escolas.

Tabela 24 – Relação percentual sexo x ações positivas atuais da mineração

Ações positivas atuais da mineração (Apenas as com citação média acima de 5%)	Sexo		
	Feminino	Masculino	Média
Geração de emprego	75,5	78,3	77,1
Geração de renda/impostos	9,7	17,7	14,2
Implantação de obras de infraestrutura	9,7	17,3	14,0
Ações de reflorestamento	11,2	15,4	13,6
Desenvolvimento/ativação da economia	10,2	14,6	12,7
Outros projetos sociais	11,2	12,2	11,8
Construção/reforma de escola	10,2	8,3	9,1
Cursos profissionalizantes/de informática	7,1	9,4	8,4
Patrocínio de eventos	6,6	9,4	8,2
Asfaltamento/calçamento/manutenção de estradas	5,1	9,4	7,6
Preservação da flora e fauna	6,1	7,1	6,7
Nenhuma / não sabia / não respondeu	10,2	6,7	8,2
Total	43,6	56,4	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Sexo x ações positivas futuras da mineração: Conforme a Tabela 25, houve uma significativa discrepância entre as respostas de homens e mulheres quanto às ações positivas esperadas da mineração. Entre as setenta opções específicas mencionadas, a mais citada (asfaltamento/calçamento/reforma de estradas/ruas/pontes/passarelas/passeios) o foi por mais do dobro de entrevistados do sexo masculino do que feminino. Isso também ocorreu, embora em menor proporção, com a segunda opção mais citada (ações de reflorestamento/plantio de mudas), ocorrendo o inverso com as duas próximas opções citadas (geração de mais empregos em geral e projetos profissionalizantes/de informática). Quanto às demais, verificou-se certo equilíbrio nas citações, com destaque apenas para a execução de obras de infraestrutura/cessão de máquinas, mencionada por duas vezes e meia mais homens que mulheres.

Tabela 25 – Relação percentual sexo x ações positivas futuras da mineração

Ações positivas futuras da mineração (Apenas as com citação média acima de 5%)	Sexo		
	Feminino	Masculino	Média
Asfaltamento/calçamento/reforma de estradas/ruas/pontes/passeios etc.	14,8	30,3	23,6
Ações de reflorestamento / plantio de mudas	14,3	20,5	17,8
Geração de mais empregos em geral	19,9	13,4	16,2
Cursos profissionalizantes / de informática	8,7	6,3	7,3
Geração de mais empregos para moradores locais	5,1	8,7	7,1
Preservação da flora e fauna	6,6	7,5	7,1
Construção / reforma de áreas de lazer	6,1	7,1	6,7
Execução de obras de infraestrutura / cessão de máquinas	3,6	9,1	6,7
Beneficiamento da pedra no local	5,6	6,3	6,0
Diminuição da poeira (uso de caminhão-pipa e outros)	5,1	6,7	6,0
Nenhuma / não sabe / não respondeu	14,8	11,4	12,9
Total	43,6	56,4	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Sexo x maiores incômodos da mineração: Conforme a Tabela 26, não houve grandes disparidades entre homens e mulheres no que tange aos maiores incômodos da mineração, pelo menos quanto a poeira, poluição das águas, impacto visual/alteração da paisagem, desmatamento, geração de poucos empregos ou subempregos, barulho, tráfego de veículos pesados e aumento do custo de vida local. Todavia, entre os mais votados, enquanto os homens reclamaram mais da redução das águas e da alteração dos costumes locais (pegar lenha no mato, caçar, pescar, nadar, garimpar, ter o acesso restringido a certos locais etc.), as mulheres se sentiram mais incomodadas pelo fato de a empresa levar a riqueza e deixar pouco em troca e de ser muito fechada com a comunidade, além da vibração e a possibilidade de doenças e acidentes com barragens de rejeito ou pilhas de estéril.

Tabela 26 – Relação percentual sexo x maiores incômodos da mineração

Maiores incômodos da mineração	Sexo		
	Feminino	Masculino	Média
Poeira	58,2	58,7	58,4
O fato de ela levar a riqueza e deixar pouco em troca	59,2	51,2	54,7
Poluição das águas	55,6	53,9	54,7
Impacto visual / alteração da paisagem	49,5	46,1	47,6
Redução das águas	39,8	52,0	46,7
O fato de ela ser muito fechada com a comunidade	50,5	38,6	43,8
Vibração	46,9	38,2	42,0
Desmatamento	40,8	36,2	38,2
Geração de poucos empregos ou subempregos	37,8	35,4	36,4
Barragens de rejeito, pilhas de estéril etc. que provoquem algum risco	38,8	33,1	35,6
Barulho	36,2	34,6	35,3
Tráfego de veículos pesados	31,6	31,5	31,6
Alteração dos costumes locais	19,9	29,9	25,6
Possibilidade de causar doenças	30,1	18,9	23,8
Aumento do custo de vida local	21,9	24,0	23,1
Expulsão direta ou indireta de moradores	12,8	8,7	10,4
Possibilidade de compra / desapropriação de imóveis	3,6	10,2	7,3
Responsabilidade pelo surgimento de dolinas	6,6	6,7	6,7
Inundação	6,6	5,9	6,2
Nenhum / não sabia / não respondeu	2,0	5,5	4,0
Restrição / proibição de acesso a alguns lugares	1,5	0,4	0,9
Total	43,6	56,4	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Sexo x medidas de redução de impactos: Como demonstra a Tabela 27, quase metade das mulheres e pouco mais de um terço dos homens entrevistados não conhecia nenhuma medida de redução de impactos socioambientais adotada pela mineração. Em razão desse maior desconhecimento feminino, dentre as seis mais citadas de cerca de trinta respostas diferentes, os homens mencionaram, em percentuais bem maiores que as mulheres, medidas tais como a redução da poeira (mediante, principalmente, o uso de caminhão-pipa), a construção ou alteamento de barragens ou diques de contenção e o monitoramento de ar, água, ruído, vibração etc.

Tabela 27 – Relação percentual sexo x medidas de redução de impactos

Medidas de redução de impactos socioambientais da mineração (Apenas as com citação média acima de 5%)	Sexo		
	Feminino	Masculino	Média
Nenhuma / não sabia / não respondeu	48,5	35,8	41,3
Diminuição da poeira (uso de caminhão-pipa e outros)	24,5	35,0	30,4
Reflorestamento / plantio de mudas	15,8	16,5	16,2
Retirada / desvio de tráfego pesado	7,1	6,3	6,7
Construção ou alteamento de barragens ou diques de contenção	3,1	9,1	6,4
Diminuição da carga de explosivos	5,1	7,5	6,4
Monitoramento (ar / água / ruído / vibração etc.)	2,0	7,5	5,1
Total	43,6	56,4	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Sexo x relação empresa/comunidade: Conforme a Tabela 28, e na mesma linha das relações anteriores, que demonstrou um maior conhecimento do sexo masculino sobre a atividade minerária, ou uma melhor boa vontade com relação a ela, enquanto para mais de um terço das mulheres entrevistadas a relação empresa/comunidade foi considerada ruim ou muito ruim, apenas pouco mais de um quinto dos homens entrevistados tinha a mesma opinião. No lado oposto, enquanto pouco menos que 30% das mulheres consideravam a relação boa ou muito boa, quase 40% dos homens tinham essa opinião.

Tabela 28 – Relação percentual sexo x relação empresa/comunidade

Relação empresa / comunidade	Sexo		
	Feminino	Masculino	Total
Muito Boa	0,7	2,4	3,1
Boa	12,2	19,1	31,3
Razoável	14,2	20,2	34,4
Ruim	12,7	7,3	20,0
Muito Ruim	2,2	5,1	7,3
Não sabia / não respondeu	1,6	2,2	3,8
Total	43,6	56,4	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Sexo x uso final da área minerada: Conforme a Tabela 29, o uso final preferencial da área minerada como reflorestamento, seja com espécies nativas e frutíferas, seja com eucalipto ou outras espécies homogêneas, foi apontado um pouco mais pelos homens do que pelas mulheres. Estas se destacaram em relação aos homens nas opções pelo uso final

da área minerada como parque municipal, lago ou outra área de lazer (mais que o dobro dos homens) e como área de comércio e serviços (cinco vezes mais). Nesta última hipótese, contudo, assim como nos demais casos citados por um percentual pequeno de pessoas, o número reduzido de entrevistados que optaram por esse uso final não permite maiores considerações. Já no caso de usos medianamente citados, como conjunto habitacional e indústria, houve certo equilíbrio entre as citações dos sexos masculino e feminino.

Tabela 29 – Relação percentual sexo x uso final da área minerada

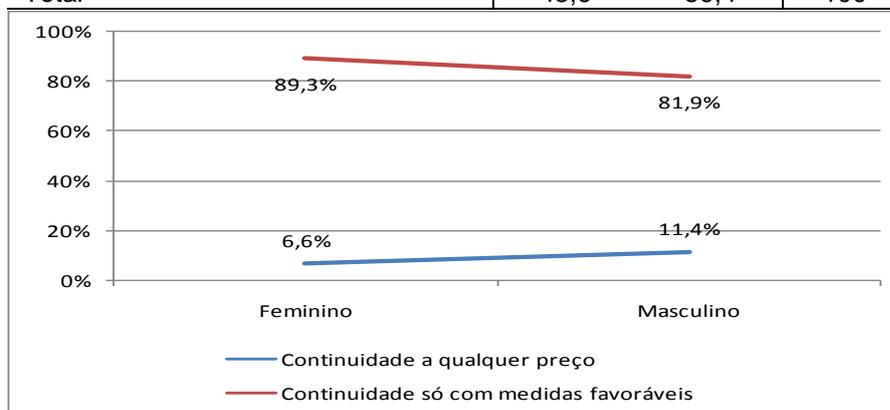
Uso final da área minerada	Sexo		
	Feminino	Masculino	Média
Reflorestamento espécies nativas/frutíferas	42,3	50,4	46,9
Reflorestamento com eucalipto	17,9	20,1	19,1
Conjunto habitacional	12,8	12,6	12,7
Indústria	12,8	11,4	12,0
Parque municipal, lago ou outra área de lazer	16,8	7,9	11,8
Bairro de classe média/alta	4,1	6,7	5,6
Cultivo/pastagem	2,0	3,5	2,9
Comércio/serviços	4,1	0,8	2,2
Aterro sanitário	0,5	0,8	0,7
Centro administrativo	0,0	1,2	0,7
Outros	0,5	0,0	0,2
Não respondeu	5,1	3,5	4,2
Total	43,6	56,4	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Sexo x futuro da mineração: Conforme a Tabela 30 e o Gráfico 12, as pessoas do sexo masculino toleravam mais a continuidade da mineração a qualquer preço do que as do sexo feminino (6,4% dos 56,4% de homens, ou 11,4%, contra 2,9% dos 43,6% de mulheres, ou 6,6%).

Tabela 30 e Gráfico 12 – Relação percentual sexo x futuro da mineração

Futuro da mineração	Sexo		
	Feminino	Masculino	Total
Continuidade a qualquer preço	2,9	6,4	9,3
Continuidade só com medidas favoráveis às comunidades e ao meio ambiente	38,9	46,2	85,1
Paralisação das atividades	1,3	1,8	3,1
Não sabia / não respondeu	0,4	2,0	2,4
Total	43,6	56,4	100



Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

A comunidade em que essa relação mais se acentuou foi Pinheiros, onde 12% dos 48% de homens – ou seja, um em cada quatro entrevistados do sexo masculino – toleravam a mineração a qualquer preço, contra apenas 2% dos 52% de mulheres entrevistadas. Essa comunidade se destacou provavelmente pelo fato de ser uma das mais distantes da mineração, entre as nove visitadas, estando, pois, menos sujeita aos seus impactos negativos diretos.

- Relação entrevistado/empresa x imagem da mineração: Conforme a Tabela 31, a imagem que o entrevistado tinha da mineração variou conforme sua relação com ela, embora não tanto quanto esperado inicialmente. Assim, do universo de 450 entrevistados, pouco mais da metade (52%) tinha ou havia tido alguma relação com mineração (era ou tinha sido empregado ou subcontratado, tinha familiar numa dessas condições ou era fornecedor dela), e pouco menos da metade (48%), nenhuma relação. Dos 49% que tinham uma boa imagem da mineração, 29% tinham alguma relação com ela, e 20%, nenhuma relação. Já dos 42% que tinham uma imagem ruim dela, 20% tinham alguma relação com ela, e 22%, nenhuma. A diferença aumenta se forem considerados apenas os 7,1% que ainda eram empregados ou subcontratados da mineração: 5,1% tinham uma imagem boa; 1,6%, uma imagem ruim, e 0,4%, uma imagem neutra.

Tabela 31 – Relação percentual imagem da mineração x relação entrevistado/empresa

Relação entrevistado/empresa	Imagem da mineração			
	Boa	Ruim	Neutra	Total
É empregado/subcontratado	5,1	1,6	0,4	7,1
Tem familiar empregado/subcontratado	12,7	8,9	2,0	23,6
É fornecedor	0,4	0,9	0	1,3
Foi empregado/subcontratado	10,4	8,4	1,1	20,0
Não tem relação	20,4	22,4	5,1	48,0
Total	49,1	42,2	8,7	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Relação entrevistado/empresa x medidas de redução de impactos: Conforme a Tabela 32, como esperado, a ausência de relação com a empresa implica, em geral, um maior desconhecimento das medidas de redução de impactos por ela adotadas. No lado oposto, quanto maior a relação (por exemplo, se o entrevistado ainda é empregado ou subcontratado), em geral, maior o conhecimento sobre as medidas de redução de impactos, observando-se apenas uma exceção (retirada do tráfego pesado da área urbana). Na tabela citada só constam as medidas de redução de impactos com mais de 6% de respostas. A relação de fornecedor foi retirada, uma vez que é pouco representativa, com apenas 1,3% dos entrevistados, ou seja, seis casos em 450.

Tabela 32 – Relação percentual relação entrevistado/empresa x medidas de redução de impactos

Relação entrevistado/empresa	Medidas de redução de impactos (só as com citação média acima de 6%)					
	Não sabia / não resp.	Redução da poeira	Reflorestamento	Retirada do tráfego	Construção barragens	Redução explosivos
É empregado/subcontratado	12,5	43,8	21,9	0	21,9	21,9
Tem familiar empregado/subc.	33,0	35,8	20,8	9,4	5,7	6,6
Foi empregado/subcontratado	33,3	30,0	13,3	10,0	11,1	10,0
Não tem relação	53,7	26,4	13,4	5,1	2,8	2,8
Média	41,3	30,4	16,2	6,7	6,4	6,4

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Relação entrevistado/empresa x futuro da mineração: Conforme a Tabela 33, dois fatores se contrapõem neste caso: a tendência de que aqueles com alguma relação com a empresa aceitem a mineração a qualquer preço, por dependerem dela economicamente; e, no sentido inverso, o fato de que, exatamente pelo fato de conhecerem melhor a empresa, os que com ela tenham alguma relação também tomem maior conhecimento sobre as ações socioambientais que ela desenvolve. Assim, no confronto desses dois fatores, não se observou uma relação significativa entre ambos ao se considerar o padrão geral do universo dos 450 entrevistados (85,1% só aceitavam a mineração com a adoção de medidas mais favoráveis à comunidade e ao meio ambiente; 9,3% toleravam a mineração a qualquer preço; e 3,1% achavam que ela deveria ser paralisada).

Tabela 33 – Relação percentual relação entrevistado/empresa x futuro da mineração

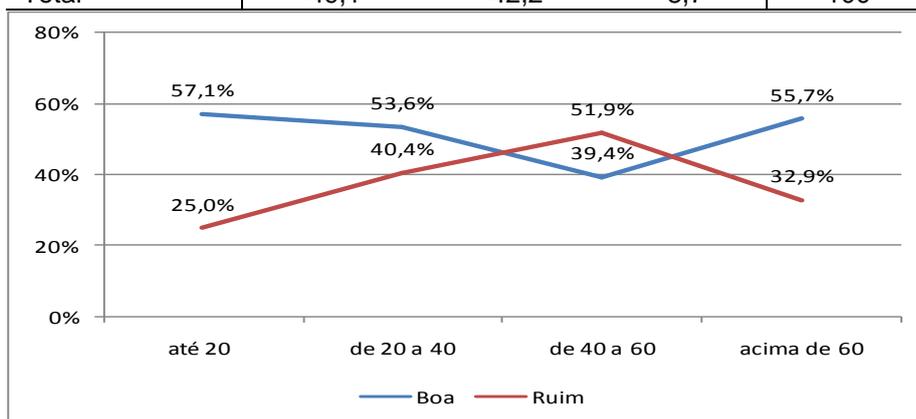
Relação entrevistado/empresa	Futuro da mineração				
	Continuidade a qualquer preço	Continuidade só com medidas favoráveis	Paralisação das atividades	Não sabia / não respondeu	Total
É empregado/subcontratado	0,4	6,0	0	0,7	7,1
Tem familiar empregado/subc.	2,0	20,5	0,7	0,4	23,6
É fornecedor	0	1,3	0	0	1,3
Foi empregado/subcontratado	2,4	16,9	0,4	0,2	20,0
Não tem relação	4,5	40,4	2,0	1,1	48,0
Total	9,3	85,1	3,1	2,5	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Idade x imagem da mineração: Conforme a Tabela 34 e o Gráfico 13, a relação aqui analisada demonstrou um comportamento *sui generis*: a imagem da mineração tende a ser melhor entre os mais novos e os mais velhos, piorando entre os entrevistados com idade intermediária. Assim, para cada entrevistado até vinte anos com uma imagem ruim da mineração, existiam 2,3 com uma imagem boa; 1,3, entre vinte e quarenta anos; 0,76, entre quarenta e sessenta anos; e 1,7, acima de sessenta anos. Em termos percentuais, os valores dessas faixas estão indicados no gráfico citado. Tal comportamento indica certa condescendência com a atividade pelos mais novos (por serem, em geral, estudantes) e pelos mais velhos (quase sempre, aposentados), bem como uma visão mais crítica por parte dos adultos com idade intermediária.

Tabela 34 e Gráfico 13
Relação percentual idade x imagem da mineração

Idade	Imagem da mineração			Total
	Boa	Ruim	Neutra	
Até 20 anos	3,6	1,6	1,1	6,2
De 20 a 40 anos	21,8	16,4	2,4	40,7
De 40 a 60 anos	14,0	18,4	3,1	35,6
De 60 a 80 anos	9,3	5,8	2,0	17,1
Acima de 80 anos	0,4	0	0	0,4
Total	49,1	42,2	8,7	100



Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Idade x ações positivas atuais da mineração: Conforme a Tabela 35, a geração de emprego é reconhecida pelos entrevistados de todas as idades, disparadamente, como a mais importante ação positiva atual da mineração, embora os jovens com idade inferior a vinte anos a tenham apontado em percentual um pouco inferior aos demais. Com média de citações superior a 5%, foram também destacadas, pelos mais idosos, a implantação de obras de infraestrutura, outros projetos sociais e a construção/reforma de escola e, pelos mais jovens, as ações de reflorestamento, o desenvolvimento/ativação da economia e o patrocínio de eventos. As demais ações positivas atuais da mineração não apresentaram tendência significativa em função da faixa etária dos entrevistados.

Tabela 35 – Relação percentual idade x ações positivas atuais da mineração

Ações positivas atuais da mineração (Apenas as com citação média acima de 5%)	Idade				Média
	< 20 anos	20-40 anos	40-60 anos	> 60 anos	
Geração de emprego	67,9	80,3	75,0	78,3	77,1
Geração de renda/impostos	17,9	12,6	13,8	18,2	14,2
Implantação de obras de infraestrutura	7,1	11,5	14,4	22,1	14,0
Ações de reflorestamento	21,4	14,2	11,9	13,0	13,6
Desenvolvimento/ativação da economia	17,9	12,6	13,1	10,4	12,7
Outros projetos sociais	10,7	8,7	14,4	14,3	11,8
Construção/reforma de escola	0,0	7,7	10,6	13,0	9,1
Cursos profissionalizantes/de informática	10,7	7,7	11,9	2,6	8,4
Patrocínio de eventos	14,3	9,3	8,1	3,9	8,2
Asfaltamento/calçamento/manutenção de estradas	7,1	7,1	8,8	6,5	7,6
Preservação da flora e fauna	10,7	6,6	5,0	9,1	6,7
Nenhuma / não sabia / não respondeu	7,1	7,7	9,4	7,8	8,2
Total	6,2	40,7	35,6	17,5	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Idade x ações positivas futuras da mineração: Conforme a Tabela 36, o asfaltamento/calçamento/manutenção de estradas foi a ação positiva futura mais demandada da mineração, exceto pelos entrevistados abaixo de vinte anos, que apontaram como mais importante a adoção de ações de reflorestamento e de geração de emprego (em geral). No caso dessas duas ações, bem como da construção/reforma de áreas de lazer, beneficiamento da pedra no local (esta ação, específica para São Thomé das Letras) e diminuição da poeira, a demanda dos entrevistados diminuiu conforme o avanço da idade. Os mais idosos (18,4%) e os mais novos (14,3%) foram os que menos demandaram ações futuras da mineração.

Tabela 36 – Relação percentual idade x ações positivas futuras da mineração

Ações positivas futuras da mineração (Apenas as com citação média acima de 5%)	Idade				Média
	< 20 anos	20-40 anos	40-60 anos	> 60 anos	
Asfaltamento/calçamento/manutenção de estradas	10,7	25,1	24,4	23,4	23,6
Ações de reflorestamento	25,0	22,4	15,6	9,1	17,8
Geração de mais emprego (em geral)	28,6	16,4	16,3	11,7	16,2
Cursos profissionalizantes / de informática	3,6	10,4	5,6	5,2	7,3
Geração de mais emprego para moradores locais	3,6	8,7	5,6	7,8	7,1
Ações de preservação da fauna e flora	7,1	7,1	7,5	6,5	7,1
Construção/reforma de áreas de lazer	10,7	6,6	6,3	6,5	6,7
Execução de obras de infraestrutura	7,1	6,0	6,9	7,8	6,7
Beneficiamento da pedra no local	10,7	8,7	3,8	2,6	6,0
Diminuição da poeira	7,1	6,6	6,3	3,9	6,0
Outros projetos sociais	3,6	7,7	6,9	1,3	6,0
Nenhuma / não sabia / não respondeu	14,3	9,3	13,8	18,4	12,9
Total	6,2	40,7	35,6	17,5	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Idade x maiores incômodos da mineração: Conforme a Tabela 37, as pessoas mais idosas, acima de sessenta anos, foram as que menos se sentiam incomodadas pelos impactos da mineração ou, então, as que menos quiseram expressá-lo. Entre os maiores incômodos citados, a poeira, o desmatamento e a expulsão direta ou indireta de moradores foram objeto de reclamação por parte dos mais jovens, em especial dos entrevistados na faixa de vinte a quarenta anos. O fato de a mineração levar a riqueza e deixar pouco em troca, a poluição das águas, o risco de rompimento de barragens ou pilhas de estéril e a alteração dos costumes locais tiveram comportamento semelhante, incomodando menos os mais velhos. Já o impacto visual, a redução das águas, o fato de a empresa ser muito fechada com a comunidade, a vibração, a geração de poucos empregos, o barulho, a possibilidade de causar doenças e o aumento do custo de vida local afetavam em maior grau as faixas de idade intermediárias (entre vinte e sessenta anos) e, em menor grau, os mais jovens e os mais velhos.

Tabela 37 – Relação percentual idade x maiores incômodos da mineração

Maiores incômodos da mineração	Idade				Média
	< 20 anos	20-40 anos	40-60 anos	> 60 anos	
Poeira	64,3	70,5	52,5	41,6	58,4
O fato de ela levar a riqueza e deixar pouco em troca	64,3	59,6	55,0	40,3	54,7
Poluição das águas	60,7	59,0	53,1	46,8	54,7
Impacto visual / alteração da paisagem	42,9	53,0	49,4	33,8	47,6
Redução das águas	39,3	49,7	48,1	40,3	46,7
O fato de ela ser muito fechada com a comunidade	28,6	49,7	44,4	35,1	43,8
Vibração	32,1	47,0	45,0	28,6	42,0
Desmatamento	42,9	46,4	35,6	23,4	38,2
Geração de poucos empregos ou subempregos	32,1	37,7	36,9	35,1	36,4
Barragens de rejeito, pilhas de estéril etc. com risco	57,1	39,9	30,6	28,6	35,6
Barulho	32,1	38,3	36,3	28,6	35,3
Tráfego de veículos pesados	21,4	33,9	30,6	32,5	31,6
Alteração dos costumes locais	32,1	29,0	23,1	20,8	25,6
Possibilidade de causar doenças	21,4	29,5	23,8	11,7	23,8
Aumento do custo de vida local	14,3	26,2	25,0	15,6	23,1
Expulsão direta ou indireta de moradores	14,3	15,8	6,3	5,2	10,4
Possibilidade de compra/desapropriação de imóveis	14,3	9,3	4,4	6,5	7,3
Responsabilidade pelo surgimento de dolinas	10,7	5,5	7,5	6,5	6,7
Inundação	3,6	4,4	7,5	9,1	6,2
Restrição / proibição de acesso a alguns lugares	3,6	0,5	0,6	1,3	0,9
Nenhum / não sabia / não respondeu	3,6	1,6	3,1	9,5	4,0
Total	6,2	40,7	35,6	17,5	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Idade x medidas de redução de impactos da mineração: Como demonstra a Tabela 38, os entrevistados na faixa de vinte a quarenta anos tinham maior conhecimento sobre as medidas de redução de impactos da mineração, seguidos pelos mais jovens (abaixo de vinte anos). Enquanto havia um conhecimento até certo ponto homogêneo sobre as medidas adotadas pela empresa para a redução da poeira (a principal das quais, o uso de caminhão-pipa), as ações de reflorestamento, de construção ou alteamento de barragens ou diques e de monitoramentos diversos eram mais conhecidas pelos mais jovens, enquanto que os mais velhos revelaram maior conhecimento sobre a retirada ou desvio de tráfego pesado da comunidade.

Tabela 38 – Relação percentual idade x medidas de redução de impactos

Medidas de redução de impactos da mineração (Apenas as com citação média acima de 6%)	Idade				Média
	< 20 anos	20-40 anos	40-60 anos	> 60 anos	
Nenhuma / não sabia / não respondeu	39,3	33,3	47,5	47,2	41,3
Diminuição da poeira (uso de caminhão-pipa etc.)	28,6	33,3	28,1	29,9	30,4
Reflorestamento / plantio de mudas	21,4	17,5	15,6	13,0	16,2
Retirada / desvio de tráfego pesado	0,0	6,0	7,5	9,1	6,7
Construção ou alteamento de barragens ou diques	10,7	7,7	5,6	3,9	6,4
Diminuição da carga de explosivos	0,0	9,3	5,6	3,9	6,4
Monitoramento (ar / água / ruído / vibração etc.)	14,3	7,1	3,1	1,3	5,1
Total	6,2	40,7	35,6	17,5	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Idade x uso final da área minerada: Conforme a Tabela 39, o uso final preferencial da área minerada como reflorestamento com espécies nativas e frutíferas foi mais escolhido

não pelos jovens, mas pelos entrevistados acima de quarenta anos. No caso do reflorestamento com eucalipto, a preferência aumenta com a idade. O oposto ocorre com a opção por um parque municipal, lago ou outra área de lazer, cuja preferência entre os jovens abaixo de vinte anos foi marcante.

Tabela 39 – Relação percentual idade x uso final da área minerada

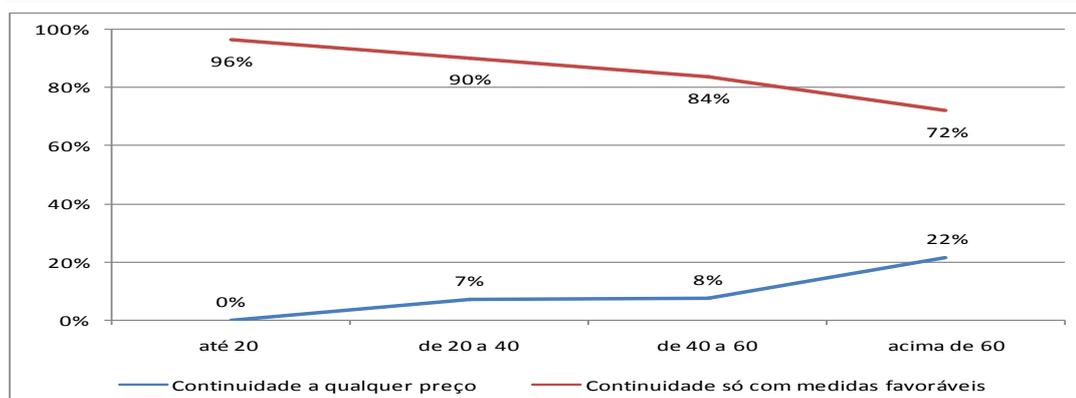
Uso final da área minerada	Idade				Média
	< 20 anos	20-40 anos	40-60 anos	> 60 anos	
Reflorestamento c/ espécies nativas/frutíferas	28,6	41,5	55,0	50,6	46,9
Reflorestamento com eucalipto	7,1	19,1	19,4	23,4	19,1
Conjunto habitacional	14,3	13,7	15,6	3,9	12,7
Indústria	7,1	14,2	11,9	9,1	12,0
Parque municipal, lago ou outra área de lazer	35,7	14,8	8,1	3,9	11,8
Bairro de classe média/alta	10,7	6,0	3,8	6,5	5,6
Cultivo/pastagem	3,6	1,6	2,5	5,4	2,9
Comércio/serviços	0,0	3,3	1,9	1,3	2,2
Aterro sanitário	0,0	0,5	1,3	0,0	0,7
Centro administrativo	3,6	0,5	0,6	0,0	0,7
Outros	0,0	0,5	0,0	0,0	0,2
Nenhum / não sabia / não respondeu	0,0	3,3	2,5	10,6	4,2
Total	6,2	40,7	35,6	17,5	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Idade x futuro da mineração: Conforme a Tabela 40 e o Gráfico 14, foram os seguintes os percentuais dos entrevistados que só aceitam a mineração com a adoção de medidas mais favoráveis à comunidade e ao meio ambiente, de acordo com a faixa etária: acima de sessenta anos (72%), entre quarenta e sessenta anos (84%), entre vinte e quarenta anos (90%) e até vinte anos (96%).

Tabela 40 e Gráfico 14 – Relação percentual idade x futuro da mineração

Idade	Futuro da mineração				Total
	Continuidade a qualquer preço	Continuidade só com medidas favoráveis	Paralisação das atividades	Não sabia / não respondeu	
Até 20 anos	0	6,0	0,2	0	6,2
De 20 a 40 anos	2,9	36,7	0	1,1	40,7
De 40 a 60 anos	2,7	29,8	2,2	0,9	35,6
Acima de 60 anos	3,8	12,6	0,7	0,4	17,5
Total	9,3	85,1	3,1	2,5	100



Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Do lado oposto, entre os que toleram a mineração a qualquer preço: acima de sessenta anos (22%), entre quarenta e sessenta anos (8%), entre 21 e quarenta anos (7%) e até vinte anos (0%). A explicação para esse comportamento é muito simples: há a tendência de uma relação inversa entre idade e escolaridade, ou seja, no universo dos 450 entrevistados, quanto mais idoso, em geral, menos escolarizado. As comunidades que mais se destacaram foram Pinheiros e Bento Rodrigues.

- Escolaridade x ações positivas atuais da mineração: Conforme a Tabela 41, quanto maior a escolaridade do entrevistado, via de regra, maior o seu conhecimento sobre as ações positivas atuais da mineração. Essa relação ficou mais nítida no que tange tanto à ação positiva atual mais citada (a geração de emprego) quanto ao percentual dos entrevistados que não sabiam de nenhuma ação, ou não quiseram responder.

Tabela 41 – Relação percentual escolaridade x ações positivas atuais da mineração

Ações positivas atuais da mineração (Apenas as com citação média acima de 5%)	Escolaridade						Média
	Anal-fabeto	Fundam. incompl.	Funda-mental	Médio	Supe-rior	Pós-grad.	
Geração de emprego	58,8	74,4	81,3	81,8	100	100	77,1
Geração de renda/impostos	0,0	13,0	15,0	14,8	60,0	50,0	14,2
Implantação de obras de infraestrutura	5,9	16,5	15,0	6,8	20,0	16,7	14,0
Ações de reflorestamento	5,9	12,6	11,3	20,5	0,0	16,7	13,6
Desenvolvimento/ativação da economia	0,0	9,4	15,0	18,2	40,0	50,0	12,7
Outros projetos sociais	5,9	11,0	12,5	15,9	0,0	0,0	11,8
Construção/reforma de escola	11,8	9,8	7,5	8,0	20,0	0,0	9,1
Cursos profissionalizantes/de informática	0,0	5,1	15,0	12,5	20,0	16,7	8,4
Patrocínio de eventos	0,0	8,7	11,3	5,7	0,0	16,7	8,2
Asfaltamento/calçamento/manutenção estradas	0,0	9,4	6,3	5,7	0,0	0,0	7,6
Preservação da flora e fauna	5,9	7,5	3,8	4,5	40,0	16,7	6,7
Nenhuma / não sabia / não respondeu	29,4	8,3	6,3	6,8	0,0	0,0	8,2
Total	3,8	56,4	17,8	19,6	1,1	1,3	100

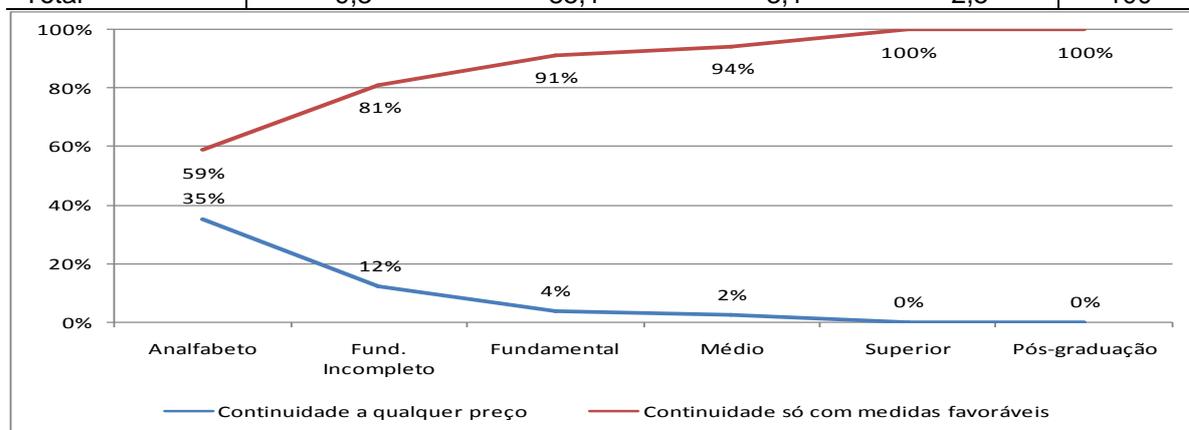
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Escolaridade x futuro da mineração: Conforme a Tabela 42 e o Gráfico 15, quanto mais escolarizado o entrevistado, maior a sua aceitação da continuidade da atividade minerária apenas com a adoção de medidas mais favoráveis à comunidade e ao meio ambiente. No universo entrevistado, essa relação ficou bem nítida pelos percentuais de aceitação da mineração apenas sob essas condições pelos que detêm pós-graduação (100%), curso superior (100%), ensino médio (94%), ensino fundamental completo (91%), ensino fundamental incompleto (81%) e analfabeto (59%). Ou seja, enquanto três em cada cinco analfabetos entendiam que a mineração só deveria continuar com a adoção de medidas mais favoráveis à comunidade e ao meio ambiente, todos os entrevistados com curso superior ou pós-graduação tinham essa opinião. Do lado oposto, de aceitação da mineração a qualquer preço, os percentuais foram: pós-graduação (0%), curso superior (0%), ensino médio (2%), ensino fundamental completo (4%), ensino fundamental incompleto (12%) e analfabeto (35%). Ou seja, mais de um terço dos analfabetos aceitava a

mineração a qualquer preço, o que não ocorreu com nenhum dos entrevistados com curso superior ou pós-graduação.

Tabela 42 e Gráfico 15 – Relação percentual escolaridade x futuro da mineração

Escolaridade	Futuro da mineração				Total
	Continuidade a qualquer preço	Continuidade só com medidas favoráveis	Paralisação das atividades	Não sabia / não respondeu	
Analfabeto	1,3	2,2	0,2	0	3,8
Fund. Incompleto	6,9	45,8	1,6	2,2	56,5
Fundamental	0,7	16,2	0,9	0	17,8
Médio	0,4	18,5	0,4	0,2	19,5
Superior	0	1,3	0	0	1,3
Pós-Graduação	0	1,1	0	0	1,1
Total	9,3	85,1	3,1	2,5	100

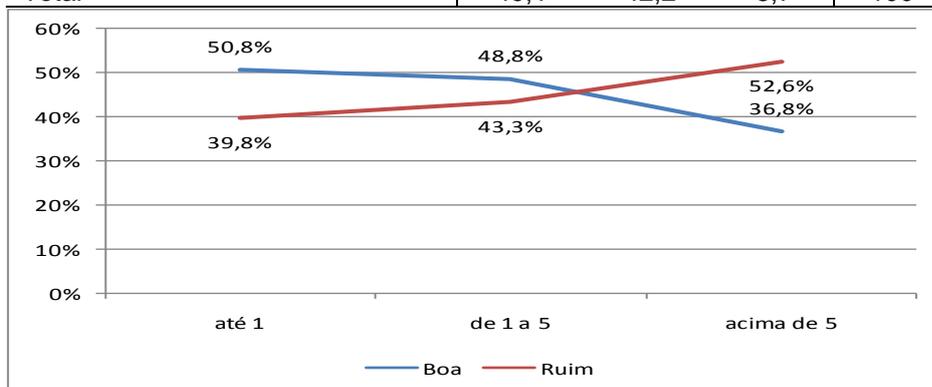


Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Renda familiar x imagem da mineração: Conforme a Tabela 43 e o Gráfico 16, houve piora da imagem da mineração à medida que a renda familiar aumentou.

Tabela 43 e Gráfico 16
Relação percentual renda familiar x imagem da mineração

Renda familiar	Imagem da mineração			Total
	Boa	Ruim	Neutra	
Até 1 salário mínimo	21,6	16,9	4,0	42,5
De 1 a 5 salários mínimos	26,0	23,1	4,2	53,3
Mais de 5 salários mínimos	1,5	2,2	0,5	4,2
Total	49,1	42,2	8,7	100



Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Assim, para cada entrevistado que tinha uma imagem ruim da mineração, existia, com uma imagem boa: 1,3 entrevistado que ganhava até um salário mínimo; 1,1 entrevistado que ganhava entre um e cinco salários mínimos; e 0,7 entrevistado que ganhava acima de cinco salários mínimos. Ou seja, nesta última faixa, mais abonada e à qual pertenceram pouco mais de 4% dos entrevistados, a maioria deles tinha uma imagem ruim da mineração. Registre-se que as faixas de renda acima de cinco salários mínimos foram agrupadas, dado o pequeno número de entrevistados aí inseridos (só 19, no total de 450).

- Renda familiar x ações positivas atuais da mineração: Conforme a Tabela 44, quanto maior a renda familiar do entrevistado, via de regra, maior seu conhecimento sobre as ações positivas atuais da mineração. Essa relação ficou bastante nítida no que diz respeito à ação positiva atual mais citada (a geração de emprego), que o foi por quase 70% dos que ganham menos de um salário mínimo, por pouco mais de 80% dos que recebem entre um e cinco salários mínimos e por quase 90% dos que percebem acima de cinco salários mínimos. Quanto às demais ações, o comportamento foi semelhante.

Tabela 44 – Relação percentual renda familiar x ações positivas atuais da mineração

Ações positivas atuais da mineração (Apenas as com citação média acima de 5%)	Renda familiar			Média
	< 1 sal. mín.	1-5 sal. mín.	> 5 sal. mín.	
Geração de emprego	69,1	82,5	89,5	77,1
Geração de renda/impostos	10,5	15,4	36,8	14,2
Implantação de obras de infraestrutura	8,4	17,5	26,3	14,0
Ações de reflorestamento	9,9	16,3	15,8	13,6
Desenvolvimento/ativação da economia	8,9	14,6	26,3	12,7
Outros projetos sociais	6,3	16,3	10,5	11,8
Construção/reforma de escola	8,4	9,6	10,5	9,1
Cursos profissionalizantes/de informática	4,7	12,1	0,0	8,4
Patrocínio de eventos	5,2	10,4	10,5	8,2
Asfaltamento/calçamento/manutenção estradas	3,7	10,8	5,3	7,6
Preservação da flora e fauna	4,2	7,9	15,8	6,7
Nenhuma / não sabia / não respondeu	14,1	3,8	5,3	8,2
Total	42,5	53,3	4,2	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Renda familiar x maiores incômodos da mineração: Conforme a Tabela 45, há incômodos que afetam os entrevistados das três faixas de renda de maneira semelhante, dentro de uma margem de 10% de desvio, tais como a poeira e a vibração. Já outros incomodam mais os de renda mais baixa, como o fato de a empresa ser muito fechada com a comunidade, a geração de poucos empregos ou subempregos, o barulho, a possibilidade de causar doenças, a expulsão de moradores e a inundação (neste caso, válido só para a comunidade de Lagoa de Santo Antônio). Por fim, há os incômodos mais sentidos pelos entrevistados com faixa de renda mais alta, tais como o fato de a empresa levar a riqueza e deixar pouco em troca, a poluição e a redução das águas, o impacto visual, o desmatamento, o risco de rompimento de barragens ou pilhas de estéril, o tráfego de veículos pesados e outros menos votados.

Tabela 45 – Relação percentual renda familiar x maiores incômodos da mineração

Maiores incômodos da mineração	Renda familiar			
	< 1 sal. mín.	1-5 sal. mín.	> 5 sal. mín.	Média
Poeira	59,7	58,3	52,6	58,4
O fato de ela levar a riqueza e deixar pouco em troca	47,1	59,6	68,4	54,7
Poluição das águas	50,3	57,1	73,7	54,7
Impacto visual / alteração da paisagem	41,9	50,8	68,4	47,6
Redução das águas	36,6	53,3	68,4	46,7
O fato de ela ser muito fechada com a comunidade	45,5	42,9	36,8	43,8
Vibração	42,4	41,3	47,4	42,0
Desmatamento	32,5	42,5	42,1	38,2
Geração de poucos empregos ou subempregos	41,9	33,3	21,1	36,4
Barragens de rejeito, pilhas de estéril etc. com risco	33,0	37,1	42,1	35,6
Barulho	40,3	32,1	26,3	35,3
Tráfego de veículos pesados	27,7	33,8	47,4	31,6
Alteração dos costumes locais	24,1	26,3	31,6	25,6
Possibilidade de causar doenças	26,7	21,7	21,1	23,8
Aumento do custo de vida local	16,2	28,8	21,1	23,1
Expulsão direta ou indireta de moradores	13,6	7,9	10,5	10,4
Possibilidade de compra/desapropriação de imóveis	5,8	8,8	5,3	7,3
Responsabilidade pelo surgimento de dolinas	3,1	8,8	15,8	6,7
Inundação	8,4	5,0	0,0	6,2
Restrição / proibição de acesso a alguns lugares	2,1	0,0	0,0	0,9
Nenhum / não sabia / não respondeu	4,2	3,8	5,3	4,0
Total	42,5	53,3	4,2	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Imagem da mineração x futuro da mineração: Conforme a Tabela 46, trata-se de relação já esperada. Como dito anteriormente, no universo dos 450 entrevistados, enquanto quase metade (49%) tinha uma boa imagem da mineração, pouco mais de 42% tinham uma imagem ruim e, quase 9%, uma imagem neutra. Ao mesmo tempo, a maioria dos entrevistados (85%) achava que a mineração só deveria continuar se adotasse medidas favoráveis às comunidades e ao meio ambiente, pouco mais de 9% acreditava que ela deveria continuar a qualquer preço e, pouco mais de 3%, que ela não deveria continuar de forma alguma. Dos que tinham uma boa imagem, enquanto um achava que ela não deveria continuar, dez acreditavam que ela deveria continuar a qualquer preço; já dos que tinham uma imagem ruim, enquanto três achavam que ela não deveria continuar de forma alguma, apenas dois acreditavam que ela deveria continuar a qualquer preço.

Tabela 46 – Relação percentual imagem da mineração x futuro da mineração

Imagem da mineração	Futuro da mineração				Total
	Continuidade a qualquer preço	Continuidade só com medidas favoráveis	Paralisação das atividades	Não sabia / não respondeu	
Boa	6,7	40,9	0,7	0,9	49,1
Ruim	1,8	36,9	2,4	1,1	42,2
Neutra	0,9	7,3	0	0,5	8,7
Total	9,3	85,1	3,1	2,5	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Relação empresa/comunidade x ações positivas atuais da mineração: Nesta relação, verificou-se a tendência esperada de que os que entenderam ser muito ruim a relação

empresa/comunidade tinham menor conhecimento quanto às ações positivas atuais adotadas pela mineração. Assim, enquanto 70% dos que entenderam ser muito ruim a relação empresa/comunidade reconheceram que a empresa gerava empregos (em geral), a média dos 450 entrevistados alcançou 77%; no caso da geração renda/impostos, implantação de obras de infraestrutura e ações de reflorestamento, foram 9% contra 14% em cada uma; no desenvolvimento/ativação da economia, verificou-se uma das exceções: 15% contra 13%; em outros projetos sociais, 6% contra 12%; na construção/reforma de escola, 3% contra 9%; nos cursos profissionalizantes/de informática, 6% contra 8%; no patrocínio de eventos, outra exceção: 9% contra 8%; no asfaltamento/calçamento/manutenção de estradas, 6% contra 8%; e, por fim, na preservação da flora e fauna, 3% contra 7%.

- Relação empresa/comunidade x ações positivas futuras da mineração: Neste caso, verificou-se a tendência, também esperada, de que os que entendiam ser muito ruim a relação empresa/comunidade fossem mais exigentes quanto a ações positivas futuras da mineração. Assim, enquanto 39% dos que entendiam ser a relação muito ruim demandaram o asfaltamento/calçamento/reforma de estradas/ruas/pontes/passarelas/passeios, a média geral dos 450 entrevistados ficou em 24%; nas ações de reflorestamento, 33% contra 18%; na geração de mais emprego (em geral), ocorreu uma das exceções: 12% contra 16%; nos cursos profissionalizantes/de informática, 9% contra 7%; na geração de mais emprego para moradores locais, 21% contra 7%; na preservação da flora e fauna, resultados quase iguais (6% contra 7%); na execução de outras obras de infraestrutura, 18% contra 7%; na construção/reforma de áreas de lazer, 9% contra 7%; no beneficiamento da pedra no município, 12% contra 6%; em ações de diminuição da poeira, 12% contra 6%, e, por fim, em outros projetos sociais, outra exceção: 3% contra 6%.

- Relação empresa/comunidade x medidas de redução de impactos: Conforme a Tabela 47, observou-se a tendência de que os que detinham menor conhecimento sobre as medidas de redução de impactos socioambientais adotadas pela mineração entendessem ser ruim ou muito ruim a relação empresa/comunidade. Entre os que entendiam ser a relação muito boa, o nível de desconhecimento das medidas foi de 21,4%, percentual esse que aumentou até 54,5% entre os que entendiam ser a relação muito ruim. Assim, no caso da diminuição da poeira, mencionada por três em cada dez entrevistados, bem como das medidas menos citadas, os que detinham maior conhecimento sobre elas consideraram como razoável, boa ou muito boa a relação empresa/comunidade, em sua maioria.

Tabela 47 – Relação percentual relação empresa/comunidade x medidas de redução de impactos

Medidas de redução de impactos socioambientais da mineração (Só as com citação média acima de 5%)	Relação empresa/comunidade						Média
	Muito boa	Boa	Razoável	Ruim	Muito ruim	Não sabia	
Nenhuma / não sabia / não respondeu	21,4	34,8	37,4	51,1	54,5	70,6	41,3
Diminuição da poeira (caminhão-pipa etc.)	35,7	26,2	36,8	31,1	27,3	5,9	30,4
Reflorestamento / plantio de mudas	21,4	25,5	12,3	10,0	12,1	11,8	16,2
Retirada / desvio de tráfego pesado	14,3	8,5	9,0	1,1	0,0	5,9	6,7
Construção/alteamento de barragens/diques	0,0	10,6	6,5	2,2	3,0	5,9	6,4
Diminuição da carga de explosivos	0,0	9,2	7,7	2,2	3,0	5,9	6,4
Monitoramentos diversos	0,0	7,1	5,8	2,2	6,1	0,0	5,1
Total	3,1	31,3	34,4	20,0	7,3	3,8	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Relação empresa/comunidade x futuro da mineração: Conforme a Tabela 48, a percepção de uma relação positiva entre a empresa e a comunidade corresponde a uma maior aceitação da atividade. Assim, apesar de a proporção geral entre os que toleram a mineração a qualquer preço e os que acham que ela deveria ser paralisada seja de três para um, essa proporção, entre os que percebem uma relação ruim ou muito ruim, cai para um para um e, entre os que percebem uma relação boa ou muito boa, sobe para mais de seis para um.

Tabela 48 – Relação percentual relação empresa/comunidade x futuro da mineração

Relação empresa/comunidade	Futuro da mineração				Total
	Continuidade a qualquer preço	Continuidade só com medidas favoráveis	Paralisação das atividades	Não sabia / não respondeu	
Muito boa	0,4	2,7	0	0	3,1
Boa	4,0	25,8	0,7	0,9	31,4
Razoável	2,9	29,8	0,9	0,9	34,5
Ruim	1,3	17,3	1,1	0,2	20,0
Muito ruim	0,2	6,2	0,4	0,4	7,3
Não sabia / não resp.	0,4	3,3	0	0	3,7
Total	9,3	85,1	3,1	2,5	100

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

- Responsabilidade pela busca de alternativas econômicas à mineração x conhecimento sobre a CFEM: A resposta ao primeiro parâmetro está diretamente ligada ao segundo. Se boa parte dos entrevistados soubesse da existência, objetivos e beneficiários dessa contribuição, talvez a resposta mais comum sobre a responsabilidade maior pela busca de alternativas econômicas fosse o governo (no caso, o municipal), uma vez que o maior percentual da CFEM arrecadada é destinado às prefeituras. Mas, como só 2% dos entrevistados (ou seja, só um em cada cinquenta) conheciam a CFEM, mais da metade dos que responderam à pergunta disseram que a responsabilidade era conjunta (do governo, da empresa de mineração e da própria comunidade), o que, apesar de não estar incorreto, não reflete o objetivo de criação dessa contribuição. Assim, as relações do primeiro parâmetro com os demais ficaram prejudicadas, em razão do desconhecimento sobre o segundo.

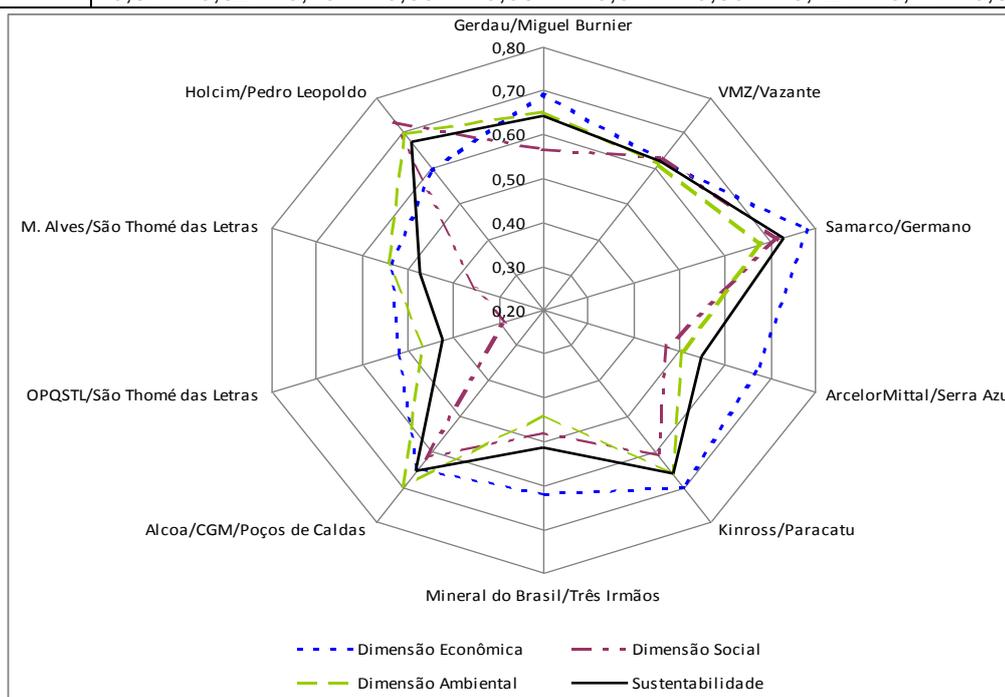
2.6 SUSTENTABILIDADE DAS MINERAÇÕES VISITADAS

Neste item, é feita uma análise detalhada da sustentabilidade das dez minerações visitadas, tomando-se como base os indicadores propostos para a sua aferição. Como visto, estes foram obtidos, majoritariamente, a partir dos dados fornecidos pelas empresas e, em menor grau, da aplicação dos questionários nas nove comunidades visitadas (como já dito, a de São Thomé das Letras foi comum às duas empresas pesquisadas naquele município), das informações fornecidas pelas prefeituras e, ainda, de dados secundários consultados em algumas fontes oficiais (IBGE, PNUD etc.), devidamente especificadas em cada caso.

A Tabela 49 e os Gráficos 17 e 18 resumem e comparam os índices obtidos nas três dimensões, bem como o Índice de Sustentabilidade da Mineração (ISM) de cada uma. Este último é obtido pela simples média aritmética das três dimensões, ou seja, cada qual correspondendo a um terço do valor do ISM. Assim, nesta primeira análise, não é considerada nenhuma ponderação. Como o índice da dimensão ambiental é formado por trinta indicadores, e os outros dois, por vinte, cada indicador ambiental equivale a 3,33% da composição do índice respectivo, ou 1,11% do ISM, enquanto que cada indicador econômico ou social equivale a 5% da composição do índice respectivo, ou 1,67% do ISM.

Tabela 49 e Gráfico 17 – Sustentabilidade das minerações visitadas I

Mineração Índice	Gerdau	VMZ	Sa- marco	Arcelor- Mittal	Kinross	Mineral do Brasil	Alcoa	OPQSTL	M. Alves	Holcim	Média
Econômico	0,69	0,62	0,78	0,67	0,70	0,62	0,65	0,52	0,53	0,59	0,64
Social	0,57	0,63	0,72	0,47	0,61	0,48	0,62	0,28	0,35	0,73	0,55
Ambiental	0,65	0,62	0,68	0,51	0,66	0,44	0,70	0,46	0,54	0,69	0,60
ISM	0,64	0,62	0,73	0,55	0,66	0,51	0,65	0,42	0,47	0,67	0,59



Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Obs.: OPQSTL = Outra Pedreira de Quartzito em São Thomé das Letras.

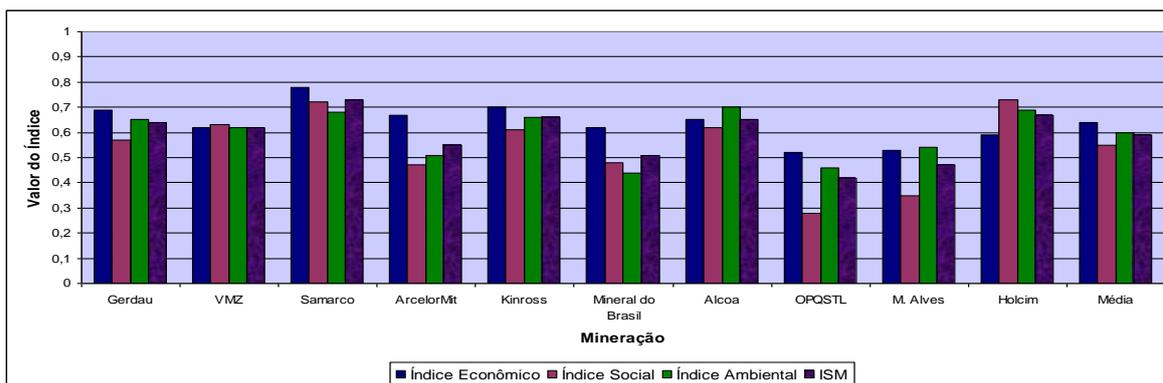


Gráfico 18 – Sustentabilidade das minerações visitadas II

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Obs.: OPQSTL = Outra Pedreira de Quartzito em São Thomé das Letras.

A Tabela 50 detalha os indicadores das minerações visitadas. Como os índices de sustentabilidade – assim como os indicadores que lhes deram origem – variam entre zero (pior situação naquele parâmetro) e um (melhor situação), conclui-se que a mineração de ferro de Germano, da Samarco, é a que apresentou melhor resultado (ISM = 0,73). Mesmo assim, não chegou a alcançar três quartos do máximo possível, segundo os indicadores propostos, o que revela que mesmo ela ainda teria como melhorar bastante seu desempenho rumo à sustentabilidade. No lado oposto, as pedreiras de quartzito de São Thomé das Letras não chegaram à metade do desempenho possível, o que evidencia ainda um longo caminho até que consigam alcançar um nível aceitável de sustentabilidade.

Tabela 50 – Indicadores e índices das minerações visitadas

Indicador	Gerdau	VMZ	Sa-marco	ArcelorMittal	Kinross	Mineral Brasil	Alcoa/CGM	OPQ-STL	M. Alves	Holcim	Média
E1	1	0,6	0,8	1	0,8	0,6	0,4	0,4	0,4	0,6	0,66
E2	1	1	1	1	1	1	0,4	1	1	1	0,94
E3	0,6	0,9	0,5	0,3	0,5	0,8	0,4	0,75	0,75	0,6	0,61
E4	0,8	1	0,6	1	0,6	0,8	0,8	0	0	0	0,56
E5	1	0,6	1	0,6	1	0,4	0,8	0,8	0,4	0,8	0,74
E6	0,55	0,75	0,55	0,31	0,7	0,55	0,65	0,35	0,48	0,75	0,56
E7	0,8	0,4	0,8	1	1	1	1	0	1	0,6	0,76
E8	0,8	0,2	1	0,6	1	0	1	0	0	1	0,56
E9	1	0,5	1	1	0,5	1	0,5	1	1	1	0,85
E10	0,8	0,45	0,45	0,85	0,6	0,75	1	0,85	0,8	0,65	0,72
E11	0,4	0,3	0,6	0,45	1	0,1	0,5	0,1	0,3	1	0,48
E12	0	0,5	1	0	0,5	0,5	0,89	0,5	0,5	0	0,44
E13	0,4	0,57	0,63	0,5	0,37	0,44	0,57	0,57	0,57	0,31	0,49
E14	0,4	0,8	0,8	0,2	0,8	0,8	1	1	0,8	1	0,76
E15	0,6	1	1	0,8	1	0,4	0,2	0,8	0,4	0,4	0,66
E16	1	1	1	1	0,6	0,6	0,4	1	1	0,5	0,81
E17	0,8	0,6	1	1	0,6	1	0,2	0,6	0,6	0,4	0,68
E18	0	0,2	0,1	0,2	0,4	0,2	0,6	0	0	0	0,17
E19	0,8	0,6	0,8	0,8	0,6	0,8	1	0,4	0,4	0,8	0,70
E20	1	0,4	1	0,8	0,4	0,6	0,6	0,2	0,2	0,4	0,56
Índ. Econ.	0,69	0,62	0,78	0,67	0,70	0,62	0,65	0,52	0,53	0,59	0,64

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

(continua)

Obs.: OPQSTL = Outra Pedreira de Quartzito em São Thomé das Letras.

Tabela 50 – Indicadores e índices das minerações visitadas (cont.)

Indicador	Gerdau	VMZ	Sa-marco	Arcelor Mittal	Kinross	Mineral Brasil	Alcoa/CGM	OPQ-STL	M. Alves	Holcim	Média
S1	0,6	0,6	0,6	0	0,6	0,2	0	0	0,6	1	0,42
S2	0,6	0,6	1	0	0,4	0	0,6	0	0	0,6	0,38
S3	0,3	0,8	0,7	0,5	0,8	0,3	0,6	0,3	0,5	0,6	0,54
S4	0,6	0,3	0,6	0,5	0,9	0,3	1	0,3	0,2	1	0,57
S5	0	0,4	0,2	1	0,2	1	1	0,5	1	0,4	0,57
S6	0	0,6	0,8	0	0,6	0	0,2	0	0	1	0,32
S7	0,6	0,8	1	0	0,8	0,2	0,4	0	0	0,8	0,46
S8	0,4	0,8	0,6	0,2	0,2	0,8	0,6	0	0	0,8	0,44
S9	1	1	1	1	1	0,7	1	0	0,1	1	0,78
S10	0,5	0	0,6	0,4	0,5	0,7	0,4	0,1	0,1	0	0,33
S11	0,8	0,6	0,8	1	0,8	1	0,2	1	1	1	0,82
S12	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	0	0,5	0	0	0,6	0,37
S13	1	1	1	0,6	1	0	0,7	0,2	0,3	1	0,68
S14	0,75	0,9	0,75	0,4	0,8	0,25	0,75	0,3	0,2	0,65	0,57
S15	0,6	0,53	0,67	0,8	0,53	0,67	0,6	0,67	0,67	0,6	0,63
S16	0,53	0,67	0,6	0,67	0,6	0,53	0,33	0,73	0,73	0,4	0,58
S17	1	0,6	1	0,4	0,6	0,8	0,8	0,2	0,2	0,8	0,64
S18	0,9	0,7	0,8	0,6	0,6	0,8	0,9	0,5	0,5	0,8	0,71
S19	0,47	0,67	0,4	0,53	0,27	0,67	0,8	0,67	0,67	0,67	0,58
S20	0,6	0,4	0,6	0,2	0,4	0,6	1	0,2	0,2	0,8	0,50
Índ. Social	0,57	0,63	0,72	0,47	0,61	0,48	0,62	0,28	0,35	0,73	0,55

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

(continua)

Obs.: OPQSTL = Outra Pedreira de Quartzito em São Thomé das Letras.

Analisando-se os resultados segundo as dimensões, houve melhor desempenho das minerações (considerando-se os dados colhidos junto às empresas, prefeituras, comunidades e fontes secundárias) no aspecto econômico (0,64), seguido do ambiental (0,59) e do social (0,55). Explicam esses resultados, entre outros: o período de *boom* dos bens minerais, que acabou puxando alguns dos indicadores econômicos e, por efeito, o índice respectivo; a existência, há décadas, de um ordenamento jurídico ambiental, no âmbito do licenciamento e dos estudos ambientais, que enseja um controle mais rigoroso nessa dimensão; e a ainda inexistência jurídica da chamada “licença social para operar”, embora alguns temas específicos dessa área também há décadas já possuam normas jurídicas consolidadas (legislação trabalhista, por exemplo).

Na dimensão econômica, nota-se o bom desempenho das minerações de ferro, em face do já citado *boom* dos preços dessa *commodity*, ocorrendo o mesmo com o ouro. No lado oposto, vê-se um desempenho não mais do que regular do índice econômico das minerações que exploram a rocha quartzítica (“pedra de São Thomé”). Mas as diferenças se acentuaram, mesmo, na dimensão social, em que essas pedreiras registraram os índices mais baixos, mesmo levando-se em conta que os valores obtidos pelas minerações com melhores resultados tampouco foram muito altos. Já os índices ambientais, regra geral, ostentaram valores intermediários, com algumas exceções que serão adiante detalhadas.

Tabela 50 – Indicadores e índices das minerações visitadas (cont.)

Indicador	Gerdau	VMZ	Sa-marco	Arcelor Mittal	Kinross	Mineral Brasil	Alcoa/CGM	OPQ-STL	M. Alves	Holcim	Média
A1	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,92	0,8	0,9	0,9	0,88
A2	1	1	0,8	0,6	1	0,2	0,8	1	1	1	0,84
A3	1	1	1	0,8	1	1	0,6	0,8	0,8	0,8	0,88
A4	0,6	0,7	0,7	0,6	0,9	0,3	0,6	0,1	0,1	0,8	0,54
A5	0,4	0,8	0,8	0	1	0	1	0	0	1	0,5
A6	0,6	0,2	0,6	0	0,6	0,6	0,4	0,6	1	0,8	0,54
A7	1	1	0,4	1	1	0,6	1	1	1	1	0,9
A8	0,4	0,6	0,8	1	0,8	1	1	0,2	1	0,2	0,7
A9	0,6	0,4	0,7	0,6	1	0,6	0,9	0,2	0,3	0,7	0,6
A10	0,6	0,3	0,75	0,7	0,3	0,9	0,9	0,9	0,9	1	0,73
A11	0	0,5	0,5	0,5	0	0	0	1	1	0	0,35
A12	0,7	0,7	0,8	0,4	0,4	0,6	0,8	0,4	0,8	0,8	0,64
A13	0,87	0,4	0,53	0,33	0,4	0,6	0,33	0,4	0,5	0,4	0,48
A14	0,67	0,67	0,47	0,47	0,73	0,2	0,33	0,8	0,8	0,33	0,55
A15	0,4	0	0,8	0	0	0	0,6	0	0	0,6	0,24
A16	0,4	0,4	0,8	0,6	0,8	0	0,5	0	0	0,6	0,41
A17	0,2	0,8	0,6	0	0,8	0,4	1	1	0,8	1	0,66
A18	1	1	0,8	0,8	1	1	1	0,4	1	1	0,9
A19	0,6	0,8	0,8	0,4	0,2	0	1	0,6	0,8	1	0,62
A20	1	0,7	0,6	0,6	1	0,6	0,8	0,8	0,6	0,7	0,74
A21	1	0,9	0,7	0,5	1	0	0,8	0,2	0,2	1	0,63
A22	0,4	0,4	0,5	0,1	0,5	0,1	0,6	0	0	0,1	0,27
A23	0,7	0,5	0,5	0,7	0,7	0,8	0,9	0,7	0,7	1	0,72
A24	0,5	1	0,8	1	0,6	0,3	0,5	0,3	0,3	0,4	0,57
A25	0,9	1	1	0,5	0,4	0,5	0,9	0,6	0,6	0,7	0,71
A26	0,2	0	0,2	0	0,8	0	0,6	0	0	0,6	0,24
A27	0,7	0,5	0,8	0,9	0,6	0,1	0,4	0	0,1	0,9	0,5
A28	0,45	0,9	0,4	0,4	0,2	0,45	0,65	0,45	0,4	0,3	0,46
A29	0,9	0,2	0,7	0,4	0,7	0,65	0,6	0,3	0,3	0,4	0,52
A30	0,85	0,35	0,85	0,35	0,6	0,7	0,5	0,3	0,3	0,8	0,56
Ind. Amb.	0,65	0,62	0,68	0,51	0,66	0,44	0,70	0,46	0,54	0,69	0,60
ISM	0,64	0,62	0,73	0,55	0,66	0,51	0,65	0,42	0,47	0,67	0,59

Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Obs.: OPQSTL = Outra Pedreira de Quartzito em São Thomé das Letras.

Quanto às minerações em si, observou-se maior destaque, como já mencionado, para a Samarco/Germano (ISM = 0,73), seguida por um grupo de cinco minerações (Holcim/Pedro Leopoldo, Kinross/Paracatu, Alcoa/CGM/Poços de Caldas, Gerdau/Miguel Burnier e VMZ/Vazante), cujos resultados podem ser considerados bons a razoáveis ($0,62 \leq \text{ISM} \leq 0,67$). A partir daí, os índices vão caindo, gradual e escalonadamente, de razoáveis para ruins, com as minerações ArcelorMittal/Serra Azul (ISM = 0,55), Mineral do Brasil/Bocaina (ISM = 0,51), M. Alves (ISM = 0,47) e OPQSTL (ISM = 0,42), estas duas últimas, como já dito, pedreiras de quartzito situadas na serra de São Thomé das Letras.

Os resultados obtidos por essas minerações são adiante detalhados, na ordem temporal em que ocorreram as visitas a elas. Antes de iniciar o detalhamento por mineração,

todavia, é feita uma análise das médias das dez minerações visitadas, tecendo-se comentários acerca das que ficaram muito acima ou muito abaixo da média geral de todos os indicadores, média esta que, conforme demonstram as Gráficos 17 e 18 e as Tabelas 49 e 50, situou-se em torno de 0,6.

- Médias: O Gráfico 19 apresenta as médias de todos os setenta indicadores das dez minerações visitadas. Elas serão sempre tomadas como referência, quando da análise dos dados específicos de cada mineração. Como a média geral de todos os indicadores situou-se em torno de 0,6, são adiante analisados apenas aqueles valores que apresentaram significativa discrepância em relação à média, ou seja, uma diferença superior a 0,2, para cima (na cor verde, na Tabela 50) ou para baixo (na cor ocre, na mesma tabela), do valor médio do indicador específico em relação à média geral dos indicadores. Desta forma, são aqui analisadas apenas as médias dos indicadores com valores próximos ou acima de 0,8 e próximos ou abaixo de 0,4.

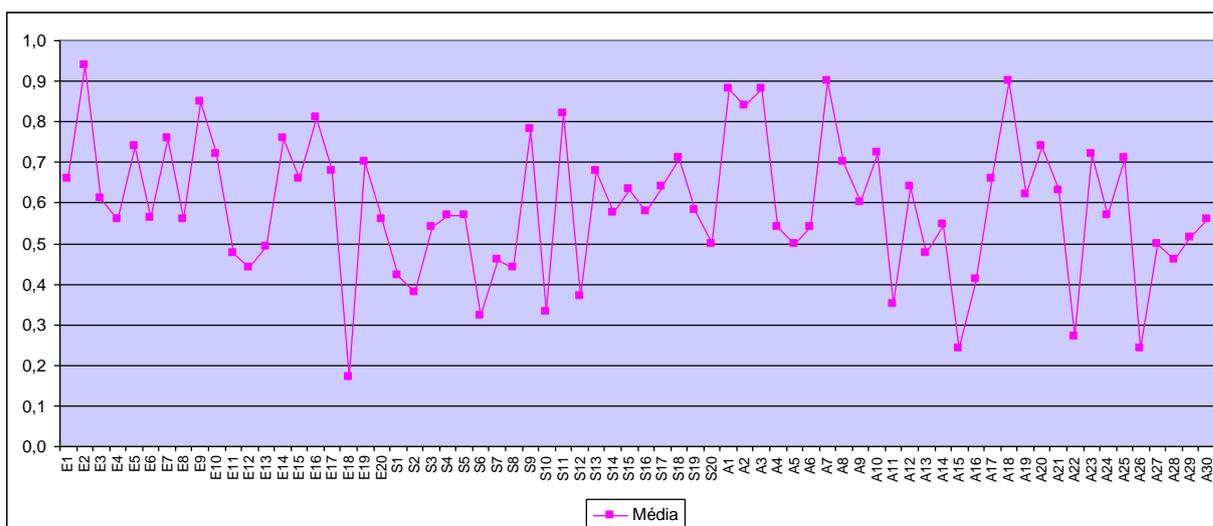


Gráfico 19 – Médias dos indicadores das dez minerações nas três dimensões
 Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Os destaques positivos ocorreram, devido às razões citadas, nos indicadores:

. E2 (propriedade das terras): com apenas uma exceção (Alcoa/CGM, em parte), todas as terras onde se situam as instalações das minerações visitadas eram de propriedade da empresa, daí o alto valor médio obtido neste indicador.

. E9 (riscos econômicos do bem mineral): com três exceções (VMZ, Kinross e Alcoa/CGM), os demais minérios explorados pelas empresas visitadas não apresentavam maiores riscos quanto ao advento de norma técnica, legislação, decisão judicial, acordo ou sanção internacional que pudessem inviabilizar ou onerar excessivamente essa exploração.

. E16 (impostos): com poucas exceções, observou-se uma boa participação dos impostos gerados pela atividade mineradora no município no âmbito da receita municipal.

. S11 (participação de trabalhadores locais): como em apenas uma mineração (Alcoa/CGM) se obteve um baixo percentual de níveis de chefia ocupados por empregados oriundos das comunidades locais e microrregionais, o valor médio deste indicador acabou se situando acima da média geral dos demais indicadores.

. A1 (licença ambiental): todas as empresas visitadas encontravam-se regularizadas quanto à obtenção e renovação da licença ambiental principal.

. A2 (condicionantes do licenciamento): as empresas visitadas, com uma única exceção (Mineral do Brasil), encontravam-se regularizadas e em dia quanto ao cumprimento da grande maioria das condicionantes do licenciamento.

. A3 (pendência ambiental normativa): todas as empresas visitadas encontravam-se sem maiores impeditivos, além da própria licença ambiental principal, impostos pela legislação ambiental ao exercício da atividade mineradora.

. A7 (multas ambientais): com apenas duas exceções (Samarco e Mineral do Brasil), às empresas visitadas não haviam sido aplicados autos de infração pelo ente ambiental nas últimas cinco fiscalizações.

. A18 (preservação de áreas verdes): com apenas uma exceção (OPQSTL), todas as empresas visitadas apresentavam um percentual significativo de áreas preservadas em relação às áreas ocupadas pela mineração.

Já os destaques negativos ocorreram, devido às razões citadas, nos indicadores:

. E18 (alternativas econômicas pós-exaustão): com as únicas exceções de Poços de Caldas e Paracatu – assim mesmo, em estágio inicial –, não se observaram atitudes concretas, nos demais municípios em que se localizam as minerações visitadas, quanto ao investimento de recursos oriundos da CFEM na viabilização de alternativas econômicas para a etapa pós-exaustão.

. S2 (desempenho socioambiental): observou-se uma grande disparidade nos resultados de avaliação, documentação e divulgação da sustentabilidade das empresas visitadas, sendo que três delas (a Mineral do Brasil e as duas pedreiras de quartzito em São Thomé das Letras) não efetuavam nenhuma ação com esse objetivo, o que acabou resultando num valor médio deste indicador abaixo da média geral dos indicadores.

. S6 (qualificação profissional): com duas exceções (Samarco e VMZ), não era aplicado um percentual significativo do faturamento da empresa em qualificação profissional.

. S10 (participação feminina): também aqui houve grande disparidade nos percentuais de mulheres no total de empregados da mineração e percentuais de níveis de chefia ocupados por elas. Contudo, como em quatro empresas visitadas (VMZ, Holcim e as duas pedreiras de quartzito em São Thomé das Letras) esses percentuais eram nulos ou quase nulos, o valor médio deste indicador acabou se situando abaixo da média geral dos indicadores.

. S12 (descomissionamento social da mina): como em quatro das empresas visitadas (Gerdau, Mineral do Brasil e as duas pedreiras de quartzito em São Thomé das Letras) inexistia plano de descomissionamento da mina, ou a sua elaboração era apenas conceitual e sem a participação das comunidades de entorno, o valor médio deste indicador acabou se situando abaixo da média geral dos indicadores.

. A11 (reaproveitamento de estéril/rejeito): com exceção das pedreiras de quartzito de São Thomé das Letras, que reaproveitam parte do estéril ou rejeito para encascalhamento de estradas ou outra utilização (produção de filetes, artesanato, etc.), as demais minerações não o fazem ou, no máximo, efetuaram apenas estudos e testes de viabilidade para tal.

. A15 (gestão da emissão de gases de efeito estufa – GEE): apenas quatro empresas visitadas (Gerdau, Samarco, Alcoa e Holcim) já haviam adotado alguma medida prática (elaboração de inventário de emissões, disponibilização de resultados ou outra ação) para a redução da emissão de GEE.

. A22 (política de proteção da biodiversidade externa): nenhuma empresa efetuava medidas variadas e sistemáticas de proteção da biodiversidade na sua área de influência, pelo menos em nível semelhante ao que adotavam em sua área interna.

. A26 (gestão ambiental participativa): com a exceção de três empresas (Kinross, Alcoa/CGM e Holcim), as demais ainda não haviam adotado nenhuma ação concreta para a instituição de um grupo de pessoas da empresa, do governo e da sociedade civil, que tomasse conhecimento e participasse das ações de gestão ambiental da empresa, incluindo monitoramentos e projetos de interesse da comunidade.

- Gerdau/Miguel Burnier: A mineração de ferro a céu aberto de Miguel Burnier, da Gerdau, foi adquirida pela empresa há poucos anos, em função da grande reserva mineral e de sua localização estratégica, a apenas 12 km de Ouro Branco e da siderúrgica Açominas, que pertence ao mesmo grupo e é a destinatária de toda a produção. À época da visita, ela atendia, juntamente com a outra mina da empresa, localizada em Várzea dos Lopes, à beira da rodovia BR-040, na divisa dos Municípios de Itabirito e Moeda, à metade da demanda da siderúrgica. Com a expansão das atividades das minas, mediante a implantação de uma

nova unidade de tratamento do minério e barragem em Miguel Burnier, a intenção era que a produção conjunta suprisse a 100% da demanda da Açominas em apenas dois ou três anos.

Na área adquirida pela empresa em Miguel Burnier, de 4.564 ha, dos quais pouco mais de 10% ocupados com atividades e instalações da mineração, há interessantes ruínas de alto-forno, além de algumas dezenas de voçorocas, cuja recuperação ambiental, assumida pela empresa junto ao órgão ambiental mineiro, estava em estágio inicial, quando da visita deste autor. No entorno imediato da mineração, logo a jusante dela, existe um povoado homônimo, muito pobre e pequeno, com cerca de quatrocentas pessoas, aglutinado em torno de uma antiga estação ferroviária, situado na zona rural de Ouro Preto, distante da sede municipal. A Gerdau, além da assistência que presta à comunidade e ao Município de Ouro Branco, onde se situa a Açominas, desenvolve projetos sociais há vários anos, entre os quais o “Germinar”, de educação ambiental.

O Gráfico 20 resume os Índices Econômico, Social e Ambiental, além do ISM, comparados com os das médias das dez minerações visitadas. No caso da Gerdau/Miguel Burnier, só foram consideradas as etapas de mineração, beneficiamento e transporte do minério até a Açominas. Observa-se que a mineração obteve índices pouco acima da média em todas as três dimensões, com resultados que podem ser considerados apenas razoáveis a bons. Contudo, o estágio inicial de operação da mina sob a nova direção aponta para uma provável melhoria de grande parte dos indicadores nos próximos anos. Já o Gráfico 21 detalha os valores obtidos pela Gerdau em cada um dos setenta indicadores, comparados com as médias gerais.

Quanto aos indicadores propriamente ditos, observa-se que a maioria deles expressa valores próximos às médias, com algumas exceções, que são adiante comentadas. Essas discrepâncias representam um termômetro tanto dos casos em que a empresa deveria melhorar sua atuação, por eles se situarem bem abaixo das médias das dez empresas visitadas, quanto daqueles em que ela já está em estágio mais avançado, por ter obtido resultados acima das médias. Assim, as análises seguintes, desta e das demais minerações, levam em conta não os valores absolutos por ela obtidos, mas os relativos, comparados às médias das dez empresas, sendo analisados apenas os que apresentaram uma diferença superior a 0,3, para cima ou para baixo, do valor médio de cada indicador específico. No caso da Gerdau/Miguel Burnier, ocorreram sete destaques positivos e sete negativos, adiante detalhados.

Os seguintes indicadores foram destaques positivos, pelas razões adiante expostas:

. E1 (rentabilidade): os altos preços do minério de ferro na época da pesquisa justificam a boa rentabilidade.

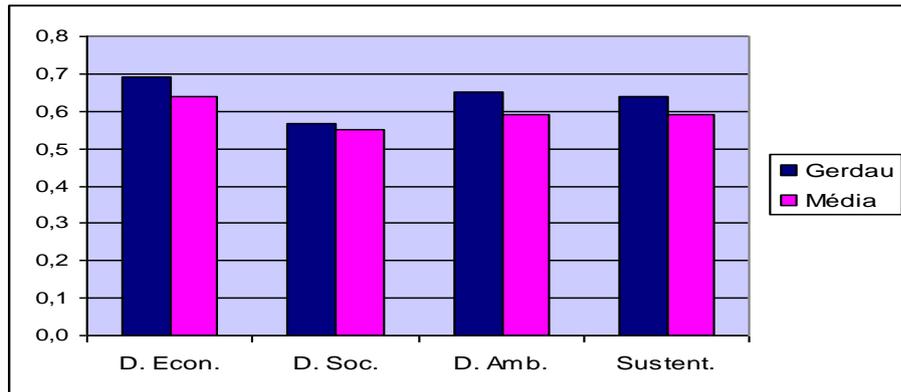


Gráfico 20 – Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da Gerdau/Miguel Burnier
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

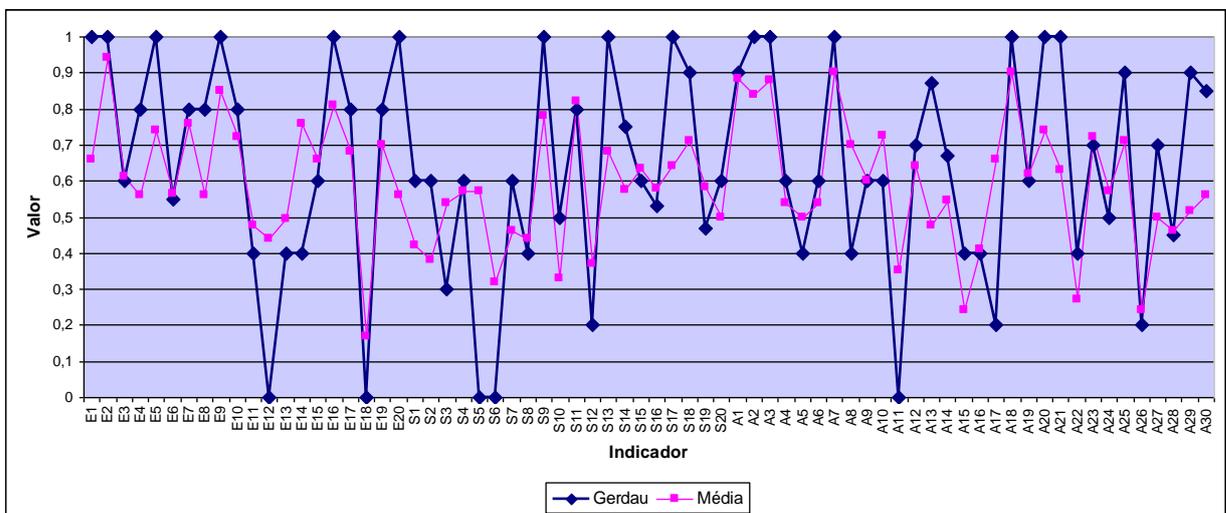


Gráfico 21 – Indicadores da Gerdau/Miguel Burnier nas três dimensões
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

. E20 (PIB municipal *per capita*): o alto valor apresentado por Ouro Preto em relação aos demais municípios explica o bom desempenho deste indicador.

. S13 (atuação empresarial): a empresa é bastante atuante em instâncias políticas, econômicas ou sociais nacionais, regionais e locais, por meio das quais ela articula seus interesses.

. S17 (desempenho social do município minerador): Ouro Preto apresentava, em 2000, IDHM muito acima dos de municípios não mineradores limítrofes ou situados na mesma microrregião.

. A13 (intensidade e gestão hídrica): a Gerdau/Miguel Burnier apresentava baixo consumo de água por tonelada de produto, redução significativa desse consumo entre 2009 e 2010 e boa relação (de um para três) entre a água nova aduzida e a água recirculada.

. A21 (política de proteção da biodiversidade interna): a empresa efetuava medidas variadas e sistemáticas de proteção da biodiversidade na área de sua propriedade.

. A29 (plano diretor e agenda 21 local): entre os municípios em que se situam as minerações visitadas, Ouro Preto era o que estava mais adiantado em ações relativas a esses dois temas.

Os seguintes indicadores foram destaques negativos, pelas razões adiante expostas:

. E12 (riscos econômicos de fatores socioambientais): a mina localiza-se na zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra de Ouro Branco, e dentro dela há ruínas de alto-forno tombadas pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA).

. E14 (fornecedores locais): pelo fato de a mina se situar relativamente próxima à Região Metropolitana de Belo Horizonte, que não é considerada integrante da economia local, só um pequeno percentual dos produtos e serviços adquiridos pela mineração advinha de fornecedores locais.

. S5 (multas trabalhistas): o excessivo número de autos de infração aplicados à empresa pelo Ministério do Trabalho nas duas últimas fiscalizações justifica o mau desempenho deste indicador.

. S6 (qualificação profissional): era muito baixo o percentual do faturamento da empresa investido em qualificação profissional.

. A8 (passivo ambiental histórico): na área da Gerdau, ocorrem voçorocas com projetos de recuperação e orçamento já aprovados, mas com obras ainda não iniciadas quando da visita.

. A11 (reaproveitamento de estéril/rejeito): nada ainda era feito pela empresa a esse respeito.

. A17 (reabilitação de áreas degradadas): a Gerdau/Miguel Burnier apresentava baixo percentual de áreas já reabilitadas em relação às áreas ocupadas pela mineração.

- VMZ/Vazante: A Unidade Vazante da Votorantim Metais Zinco (VMZ), do Grupo Votorantim, o 3º maior produtor de zinco da América Latina e 5º do mundo, localiza-se no Município de Vazante, no noroeste de Minas Gerais. Desde 1969, a VMZ – até 2006, com o nome de Companhia Mineira de Metais (CMM) – dedica-se à mineração e ao beneficiamento de minérios silicatados de zinco, a willemita e a calamina/hemimorfita. Nos primeiros anos, a mina em Vazante era a céu aberto, com o predomínio da calamina. No início dos anos 1980, a mineração avançou na porção subterrânea, onde ocorre a willemita, com teor em torno de 15%. A lavra subterrânea só é viabilizada com um contínuo e vigoroso bombeamento da água subterrânea, atualmente na faixa de seis a sete mil m³/h, que provoca dolinas nos entornos da mina.

O rejeito gerado no processo de beneficiamento é encaminhado para a barragem de Aroeira, inaugurada em 2001. O produto final são cerca de 380 mil toneladas anuais de concentrado de zinco, com teor em torno de 42%, que são encaminhadas à metalurgia, na Unidade de Refino da Votorantim em Três Marias/MG. Atualmente, a empresa está em processo de expansão da lavra subterrânea para o chamado “Extremo Norte”, na área da falida Masa (Mineração Areiense S/A). A VMZ também conta com outra mina de zinco, situada em Morro Agudo, no município vizinho de Paracatu, cujo minério sulfetado tem teor de zinco em torno de 4% e é também enviado à Usina de Três Marias, onde ocorre a blendagem dos minérios.

O Município de Vazante possui quase vinte mil pessoas, das quais 80% habitam a sede urbana. As instalações da mineração se situam hoje a cerca de 8 km da cidade, mais longe que na época em que a lavra era a céu aberto. O padrão da urbanização é bom, sendo quase todas as vias pavimentadas e servidas por infraestrutura de saneamento, embora o município ainda não possua Plano Diretor. A economia municipal gira em torno da mineração de zinco, embora haja um bom potencial para a agropecuária, a silvicultura e o turismo ecológico (pela presença de inúmeras grutas, sobretudo na área urbana) e religioso (festa de Nossa Senhora da Lapa).

O Gráfico 22 mostra os índices nas três dimensões, além do ISM, comparados às médias das dez minerações visitadas. No caso da VMZ, foram consideradas apenas as etapas de mineração, concentração e transporte do minério até Três Marias. Observe-se que a VMZ/Unidade Vazante obteve índices muito próximos da média nas dimensões econômica e ambiental, com resultados significativamente superiores à média apenas na dimensão social, os quais, regra geral, podem ser considerados apenas razoáveis a bons. A VMZ foi a mineração que manteve a maior homogeneidade entre todas as dez visitadas, com índices nas três dimensões oscilando entre 0,62 e 0,63. Já o Gráfico 23 detalha os valores obtidos pela VMZ em cada um dos setenta indicadores, comparados com as médias das dez minerações, havendo nove destaques positivos e sete negativos, adiante detalhados.

Os seguintes indicadores foram destaques positivos, pelas razões adiante expostas:

. E4 (pesquisa e desenvolvimento): a VMZ apresentava um significativo percentual de seu faturamento investido em pesquisa e desenvolvimento (P&D).

. E15 (renda): a VMZ e o Município de Vazante apresentavam uma boa razão entre a renda gerada pela mineração (ou seja, o somatório do salário dos empregados diretos) e a receita municipal.

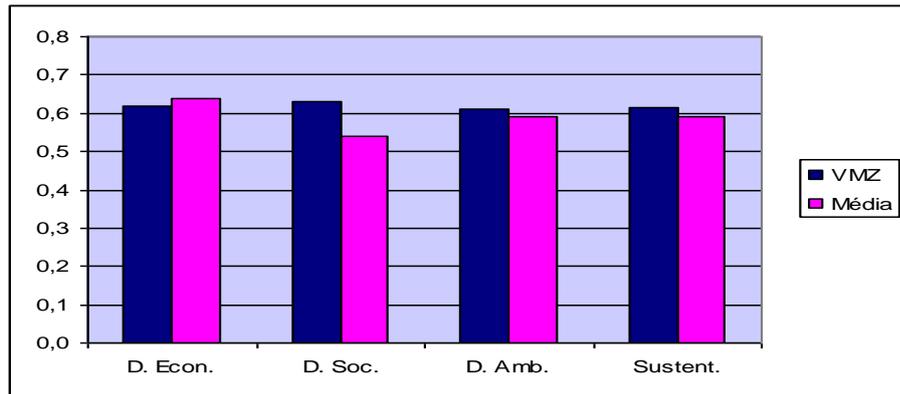


Gráfico 22 – Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da VMZ/Vazante
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

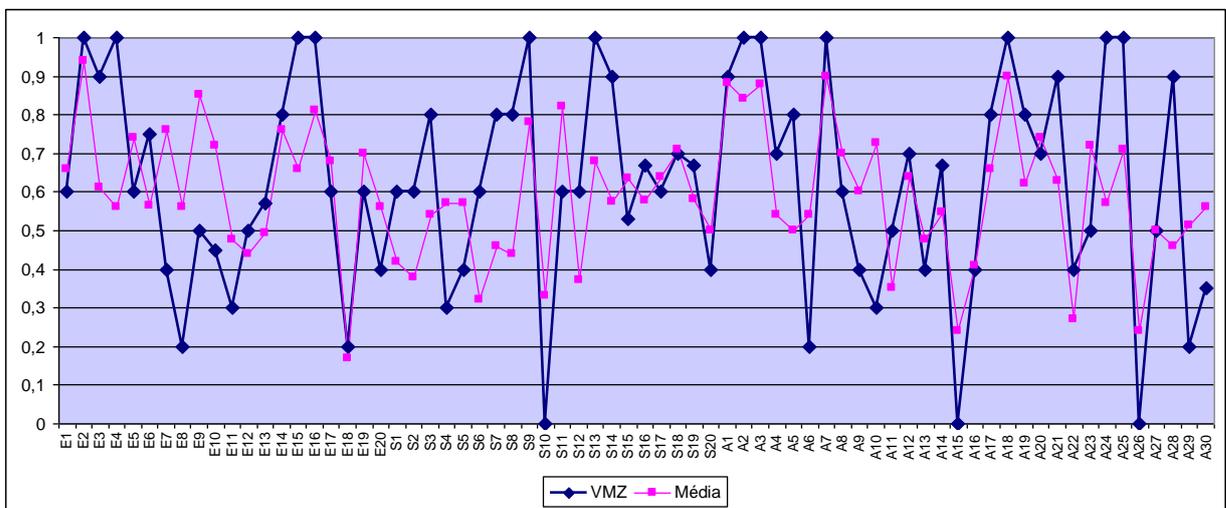


Gráfico 23 – Indicadores da VMZ/Vazante nas três dimensões
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

. S7 (taxa de rotatividade): a VMZ tinha, nos anos estudados, uma taxa de rotatividade (*turnover*) muito baixa em relação à média das dez empresas visitadas.

. S8 (sindicalização): a empresa apresentava um percentual relativamente alto de empregados sindicalizados, pelo menos em relação à média das demais minerações visitadas.

. S13 (atuação empresarial): a VMZ é bastante atuante em instâncias políticas, econômicas ou sociais nacionais, regionais e locais, por meio das quais ela articula seus interesses.

. S14 (comunicação social): a empresa obteve valores bastante altos neste indicador, no que se refere tanto à existência de canais de comunicação social quanto à opinião da população entrevistada a esse respeito.

. A5 (certificação ambiental): a obtenção de certificação e recertificação ambiental (ISO 14000 ou semelhante) pela empresa, acima da média das demais, explica este desempenho.

. A24 (gestão da emissão de particulados): em vista de a lavra atual ser subterrânea, a VMZ não tem problemas significativos de poeira, tendo obtido altos valores, portanto, no que se refere tanto às ações da empresa quanto à percepção desse incômodo pelos moradores de Vazante.

. A28 (impacto visual): pelo fato de a lavra atual ser subterrânea e de a empresa ter relocado suas instalações para mais longe da cidade, e a despeito de ainda haver áreas degradadas pela operação a céu aberto a recuperar, este indicador apresentou altos valores.

Os seguintes indicadores foram destaques negativos (valores pelo menos 0,3 abaixo da média do indicador específico das dez minerações visitadas), pelas razões adiante expostas:

. E7 (impacto econômico do passivo ambiental): com a mudança da lavra a céu aberto para subterrânea, ainda hoje existe um passivo ambiental, representado por instalações, cavas e pilhas hoje desativadas, com potencial impacto econômico no lucro anual da empresa, mesmo desconsiderando-se, neste indicador, o impacto econômico do descomissionamento das atividades atuais, que constitui o indicador seguinte.

. E8 (descomissionamento econômico da mina): há também um potencial impacto econômico significativo do plano de descomissionamento da mina em relação ao lucro anual da empresa.

. E9 (riscos econômicos do bem mineral): por ser a lavra subterrânea e necessitar de bombeamento d'água vigoroso e contínuo, e tendo em vista as implicações que esses fatos têm na saúde e segurança do trabalhador, há um risco médio quanto ao advento de norma técnica, legislação, decisão judicial, acordo ou sanção internacional que possa inviabilizar ou onerar excessivamente a exploração, da forma como é feita atualmente.

. S10 (participação feminina): neste indicador, a VMZ apresentava valores bastante baixos, praticamente nulos, situando-se bem abaixo do valor médio das demais minerações.

. A6 (ações ambientais): era muito baixo o percentual do faturamento da empresa investido em ações ambientais, pelo menos em relação à média das demais minerações.

. A10 (rejeito): a VMZ apresentava valor muito alto da relação rejeito/produto em relação às demais empresas visitadas.

. A29 (plano diretor e agenda 21 local): Vazante era, entre os municípios visitados, um dos mais atrasados em ações relativas a esses dois temas, pois o plano diretor ainda estava em elaboração e nada havia sido feito com relação à agenda 21 local.

- Samarco/Germano: A mineração de Germano, da Samarco, situa-se no limite dos Municípios de Ouro Preto e Mariana. A empresa possui apenas dois acionistas, a BHP Billiton e a Vale, cada qual com 50% do controle acionário. Além da mina e das duas unidades de concentração em Germano, que beneficiam o minério, aumentando seu teor de ferro, a empresa possui três unidades de pelotização e um terminal marítimo na unidade de Ubu, Município de Anchieta/ES, para transformação do minério em pelotas e sua exportação. As unidades mineira e capixaba são interligadas por dois minerodutos, com quase quatrocentos quilômetros de extensão, os maiores do mundo para transporte de polpa de minério de ferro.

A mina de Germano situa-se ao lado da mina de Alegria e muito próxima da mina de Fábrica Nova, ambas da Vale. Próximo delas situam-se alguns povoados rurais do Município de Mariana, entre os quais Bento Rodrigues, onde foram realizadas as entrevistas. Trata-se de povoado rural afastado cerca de vinte quilômetros da sede de Mariana e situado a pouco menos de três quilômetros a jusante da barragem de rejeito de Santarém, da Samarco, que se localiza, por sua vez, a jusante da barragem de Germano, situada ao lado da rodovia Mariana-Santa Bárbara. O povoado se encontra a quatro quilômetros da mina de Fábrica Nova e a cerca de dez quilômetros das instalações industriais e das minas de Alegria e Germano.

Todo o complexo da Samarco encontra-se hoje em processo de expansão, com a construção de um terceiro concentrador em Germano, de um terceiro mineroduto paralelo aos dois anteriores e de uma quarta usina de pelotização em Ubu, além da readequação do sistema de estocagem e embarque. Com isso, espera-se um aumento da produção dos atuais 22 milhões de toneladas de pelotas para algo em torno de trinta milhões, o que consolidará a empresa como uma das três maiores produtoras e exportadoras de minério de ferro do País. Em face da grandiosidade do projeto, da produção à exportação, é natural que a Samarco também se destaque por suas ações nas áreas econômica, social e ambiental, que conferiram à empresa o melhor desempenho (ISM) entre todas as dez minerações visitadas.

O Gráfico 24 resume os Índices Econômico, Social e Ambiental, além do ISM da mineração, comparados com os das médias de todas as dez minerações visitadas. No caso da Samarco/Germano, foram consideradas apenas as etapas de mineração, concentração e transporte do minério até Ubu. Observa-se que a empresa obteve índices bem acima da

média nas três dimensões, que podem ser considerados bons a muito bons, alcançando o melhor ISM entre as dez minerações visitadas. Já o Gráfico 25 detalha os valores obtidos pela Samarco/Germano em cada um dos setenta indicadores, comparados com as médias das dez minerações visitadas. No caso desta empresa, foram registrados 14 destaques positivos e apenas dois negativos, adiante detalhados.

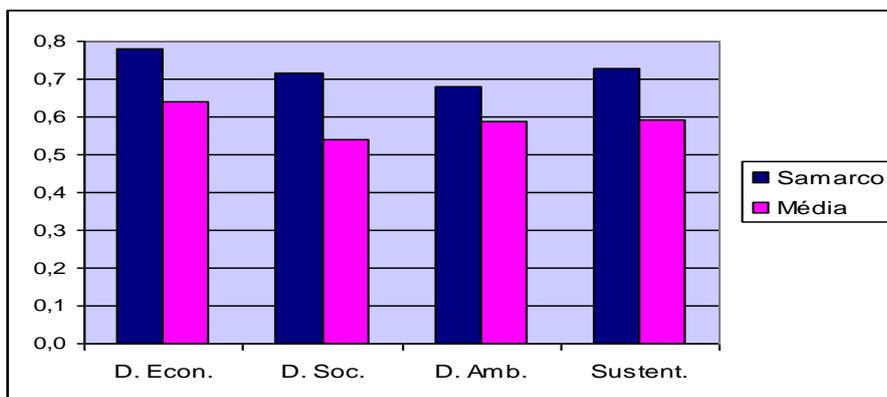


Gráfico 24 – Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da Samarco/Germano
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

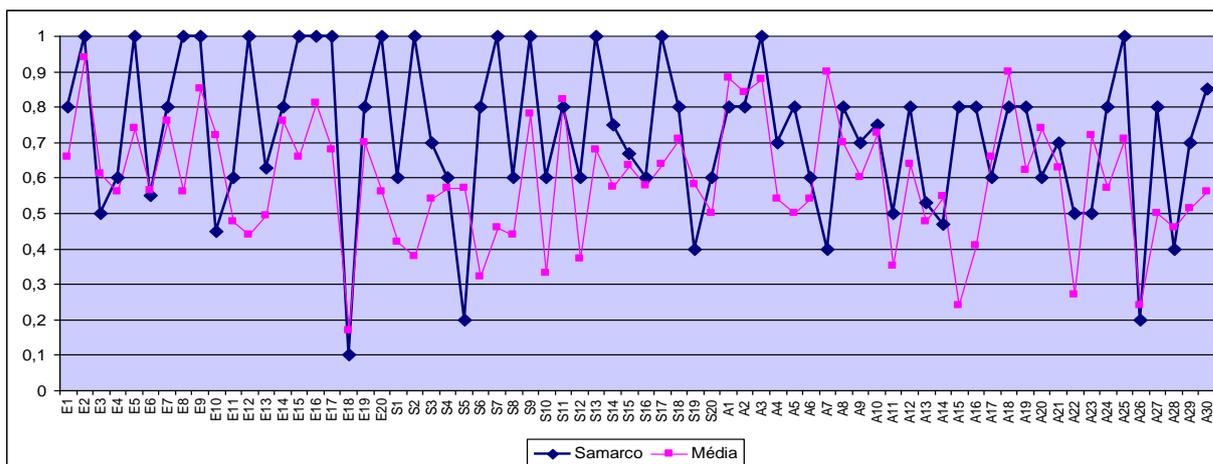


Gráfico 25 – Indicadores da Samarco/Germano nas três dimensões
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Os seguintes indicadores foram destaques positivos, pelas razões adiante expostas:

- . E8 (descomissionamento econômico da mina): embora haja um potencial de significativo impacto econômico do plano de descomissionamento da mina em relação ao lucro anual da empresa, ela já constituiu fundo de reserva para esse descomissionamento.

- . E12 (riscos econômicos de fatores socioambientais): não há espaços territoriais especialmente protegidos, elementos do patrimônio natural ou cultural ou outro conflito de uso do solo ou dos recursos hídricos na área da mineração ou em seu entorno, que possam inviabilizá-la ou onerá-la excessivamente.

. E15 (renda): a Samarco e os Municípios de Ouro Preto e Mariana apresentavam uma boa razão entre a renda gerada pela mineração e as receitas municipais.

. E17 (CFEM): da mesma forma, os Municípios de Ouro Preto e Mariana apresentavam uma boa razão entre a CFEM gerada pela mineração (não só da Samarco) e as receitas municipais, ou seja, a primeira influi decisivamente nas últimas.

. E20 (PIB municipal *per capita*): os altos valores apresentados por Ouro Preto e Mariana em relação aos demais municípios explicam o bom desempenho deste indicador.

. S2 (desempenho socioambiental): existia relatório de desempenho socioambiental completo, bem detalhado, divulgado na *internet* e auditado por empresa independente.

. S6 (qualificação profissional): era significativo o percentual do faturamento da empresa investido em qualificação profissional.

. S7 (taxa de rotatividade): a Samarco tinha uma taxa de rotatividade (*turnover*) muito baixa em relação à média das dez empresas visitadas.

. S13 (atuação empresarial): a empresa é atuante em instâncias políticas, econômicas ou sociais nacionais, regionais e locais, por meio das quais ela articula seus interesses.

. S17 (desempenho social do município minerador): o IDHM dos Municípios de Ouro Preto e Mariana, em 2000, era muito superior ao IDHM dos municípios não mineradores limítrofes ou situados na mesma microrregião.

. A5 (certificação ambiental): a obtenção de certificação e recertificação ambiental (*ISO 14000* ou semelhante) pela empresa, acima da média das demais, explica este desempenho.

. A15 (gestão da emissão de GEE): a Samarco elaborou inventário de emissões de GEE, disponibilizou os resultados e já começou a adotar medidas para a sua redução.

. A16 (descomissionamento ambiental da mina): a empresa já elaborou plano de descomissionamento conceitual, que é revisto periodicamente e prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente nativas, bem como indicadores de sustentabilidade ambiental ao longo do tempo.

. A27 (atuação ambiental): a Samarco tem efetiva participação permanente em diversas instâncias ambientais de âmbito nacional, regional, estadual ou municipal, bem como parcerias ou projetos conjuntos com outras entidades.

Os seguintes indicadores foram destaques negativos, pelas razões adiante expostas:

. S5 (multas trabalhistas): o grande número de autos de infração aplicados pelo Ministério do Trabalho à empresa na última fiscalização justifica este mau desempenho.

. A7 (multas ambientais): dois autos de infração aplicados à empresa pelo ente ambiental na última fiscalização explicam o mau desempenho deste indicador.

- ArcelorMittal/Serra Azul: A mina de ferro de Serra Azul, da ArcelorMittal, situa-se, assim como pouco mais de uma dezena de outras contíguas, ao longo da serra de Itatiaiuçu (ou serra Azul), no limite dos Municípios de Itatiaiuçu, Brumadinho e Mateus Leme, a sudoeste de Belo Horizonte, serra esta que é cortada pela rodovia BR-381 (Fernão Dias), que liga a capital mineira à paulista. A mina foi adquirida pela empresa em 2008, pertencendo anteriormente (desde 1974) à Minas Itatiaiuçu e, pouco antes da aquisição, à *London Mine*. Ela foi apenas mais uma mina da região que, com o *boom* dos preços das *commodities* ocorrido a partir da segunda metade da década passada, acabou sendo adquirida por grandes empresas de mineração, como a CSN, a MMX, a Vale, a *Ferrous* etc.

Os finos do minério de ferro constituíam um sério problema ambiental da maioria das minerações situadas na serra do Itatiaiuçu, que abriga as nascentes de vários cursos d'água que alimentam os mananciais de Serra Azul (a norte) e Manso (a sul), abastecedores da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Com o *boom* mineral, contudo, esses depósitos vêm se convertendo de rejeito em minério, ou seja, de problema em solução. Por ocasião da visita, grande parte do minério explorado pela ArcelorMittal na serra Azul provinha de antigos depósitos de finos na vertente Manso, cuja exaustão estava prevista para 2011 ou 2012. Aí, a lavra em cava será retomada em maior grau.

A mineração encontrava-se em expansão, com a abertura de uma cava na vertente Serra Azul e a construção de um novo sistema de empilhamento de rejeito a seco, uma vez que a barragem já se encontrava perto da exaustão. Os destinos do minério eram tanto a exportação quanto o mercado interno, sendo o transporte feito por caminhões até o terminal ferroviário de Sarzedo e as guseiras das regiões de Sete Lagoas e Divinópolis. Há poucos anos, foi asfaltado o acesso de cerca de cinco km entre a mina e a rodovia BR-381, o que reduziu os problemas de poeira, ruído e vibração na comunidade de Pinheiros. Esta, com pouco menos de mil pessoas e localizada junto à rodovia, é bordejada pelos caminhões transportadores de minério e se encontra a cerca de cinco quilômetros a jusante da mina e da barragem de rejeitos da empresa.

O Gráfico 26 resume os índices em cada dimensão, além do ISM, comparados com as médias das dez minerações visitadas. No caso da ArcelorMittal, foram consideradas apenas as etapas de mineração, concentração e transporte do minério até o destino. Observe-se que a empresa conseguiu índice acima da média apenas na dimensão econômica, obtendo resultados ruins a razoáveis nas outras duas. Já o Gráfico 27 detalha os valores obtidos pela empresa em cada um dos setenta indicadores, comparados com as médias das dez

minerações visitadas. No caso desta empresa, foram registrados sete destaques positivos e onze negativos, adiante detalhados.

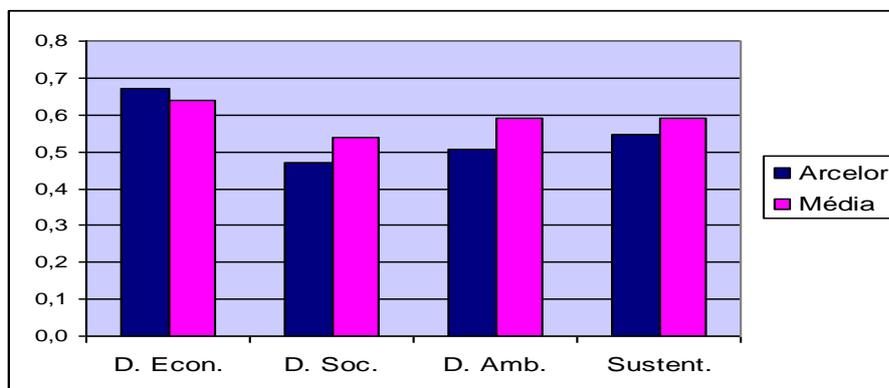


Gráfico 26 – Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da ArcelorMittal/Serra Azul
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

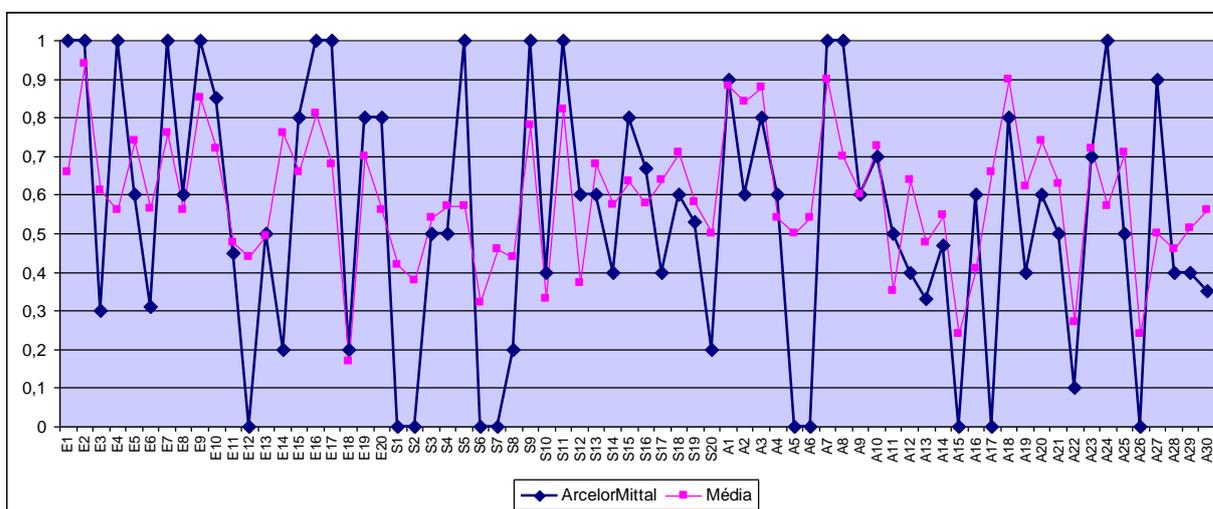


Gráfico 27 – Indicadores da ArcelorMittal/Serra Azul nas três dimensões
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Os seguintes indicadores foram destaques positivos, pelas razões adiante expostas:

- . E1 (rentabilidade): os altos preços do minério de ferro justificam a boa rentabilidade.
- . E4 (pesquisa e desenvolvimento): a ArcelorMittal apresentava um significativo percentual de seu faturamento investido em pesquisa e desenvolvimento (P&D).
- . E17 (CFEM): o Município de Itaitiauçu apresentava uma boa razão entre a CFEM gerada pela mineração (não só da ArcelorMittal) e a receita municipal, ou seja, a primeira contribuía decisivamente para a segunda.
- . S5 (muitas trabalhistas): ainda nenhuma fiscalização à empresa por parte do Ministério do Trabalho justifica o bom desempenho deste indicador.
- . A8 (passivo ambiental histórico): pelo fato de a empresa não apresentar passivo ambiental, este indicador recebeu pontuação máxima.

. A24 (gestão da emissão de particulados): em vista do asfaltamento do acesso da mina à rodovia e da relativamente longa distância da mineração à comunidade mais próxima, a empresa não tem problema significativo de poeira, tendo obtido altos valores, portanto, no que se refere tanto às suas ações quanto à percepção desse eventual incômodo pelos moradores de Pinheiros.

. A27 (atuação ambiental): a ArcelorMittal tem participação permanente em diversas instâncias ambientais de âmbito nacional, regional, estadual ou municipal.

Os seguintes indicadores foram destaques negativos, pelas razões adiante expostas:

. E3 (características da jazida): a vida útil e o teor médio do minério da mina Serra Azul, se comparado com o perfil médio do minério no Brasil, eram relativamente baixos.

. E12 (riscos econômicos de fatores socioambientais): a mina situa-se na Área de Proteção Especial (APE) do Rio Manso (Decreto Estadual nº 27.928, de 15/03/1988), manancial de abastecimento de água de Belo Horizonte, sob gestão da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (Copasa).

. E14 (fornecedores locais): pelo fato de a mina se situar relativamente próxima à Região Metropolitana de Belo Horizonte, que não é considerada integrante da economia local, só um pequeno percentual dos produtos e serviços adquiridos pela mineração advinha de fornecedores locais.

. S1 (responsabilidade social): um percentual muito baixo do faturamento da empresa era investido em ações de responsabilidade social.

. S2 (desempenho socioambiental): também em relação a esse aspecto, a ArcelorMittal ainda não investia em avaliação, documentação e divulgação do desempenho socioambiental de sua mina Serra Azul.

. S6 (qualificação profissional): era muito baixo o percentual do faturamento da empresa investido em qualificação profissional.

. S7 (taxa de rotatividade): a ArcelorMittal, em sua mina Serra Azul, tinha uma taxa de rotatividade (*turnover*) muito alta em relação à média das dez empresas visitadas.

. S20 (IDHM): era muito baixo o IDHM do Município de Itatiaiuçu, onde se situa a mineração Serra Azul.

. A5 (certificação ambiental): a mineração Serra Azul ainda não havia obtido certificação ambiental, nem estava em processo para obtê-la.

. A6 (ações ambientais): era muito baixo o percentual do faturamento da empresa investido em ações ambientais.

. A17 (reabilitação de áreas degradadas): a mineração Serra Azul apresentava baixo percentual de áreas já reabilitadas em relação às áreas ocupadas pela mineração.

- Kinross/Paracatu: A exploração de ouro em Paracatu é secular, tendo sido efetuada por meio de garimpo até o final da década de 1980, quando entrou em operação a então Rio Paracatu Mineração (RPM), para a exploração da jazida localizada no Morro do Ouro. A partir daí, as atividades de garimpagem foram gradativamente suspensas, por razões sobretudo ambientais, e as áreas degradadas começaram a ser recuperadas, naturalmente ou com a intervenção da Prefeitura, da empresa e da sociedade civil organizada. Em meados dos anos 2000, já sob o comando da Kinross, houve um projeto de expansão para elevar a capacidade de produção da mina, que subiu de quatro toneladas de ouro em 2005 para quinze toneladas em 2010.

Como o teor de ouro no minério é reduzidíssimo – talvez o mais baixo do mundo –, da ordem de 0,4 gramas de ouro por tonelada de rocha, torna-se necessário movimentar um grande volume de minério, na faixa de cinquenta milhões de toneladas por ano em 2010, que, após a retirada do ouro, se transforma em rejeito. Esse material, que contém arsênio e ao qual é adicionado cianeto e outras substâncias químicas, é depositado na barragem Santo Antônio, que tem um reservatório de grandes dimensões – cerca de setecentos hectares – e pode ser avistado a partir da rodovia BR-040, que une Brasília a Belo Horizonte. Em vista da presença desses elementos, a empresa é frequentemente acusada de provocar danos ao meio ambiente e à saúde humana, mas ela refuta tais acusações tomando por base os resultados dos monitoramentos que realiza.

Além disso, como a lavra se situa nos limites da área urbana, alguns bairros de Paracatu – em especial, Esplanada, Amoreiras 2, Bela Vista 2 e Alto da Colina, que se localizam na margem esquerda da estrada, no sentido Brasília/BH – são diretamente afetados pelas atividades de mineração, principalmente no que diz respeito a poeira, ruído e vibração, entre outros. Apesar de a Kinross adotar uma série de medidas visando minimizá-los, o problema maior é que, como as atividades ainda não são realizadas em *pit* fechado (o que só ocorrerá nos próximos anos), mas sim num morro – o “Morro do Ouro”, hoje já bastante rebaixado em relação ao original –, torna-se muito difícil evitar a propagação dos incômodos citados às comunidades vizinhas.

Também para tentar reduzir e compensar seus impactos ambientais, a empresa já havia adquirido uma grande extensão de terras na região, que ultrapassavam a 11 mil hectares por ocasião da pesquisa, menos de 20% dos quais estavam ocupados pelas atividades de mineração. Mas a mina também se encontrava em expansão, incluindo a construção de outra nova e grande barragem (Eustáquio). Em vista de todos esses impactos

ambientais e sociais, que redundariam em mau desempenho de vários indicadores, é natural que a empresa atuasse decisivamente nessas temáticas, até para manter sua licença ambiental e conquistar sua “licença social para operar”, o que acaba se contrapondo ao anterior e eleva os resultados dos indicadores.

O Gráfico 28 resume os índices em cada dimensão, além do ISM, comparados com as médias das dez minerações visitadas. No caso da Kinross, foi considerado todo o processo de mineração e concentração do minério, que é feito exclusivamente em Paracatu. Observe-se que a empresa conseguiu índice uniformemente acima da média nas três dimensões, com resultados considerados bons. Já o Gráfico 29 detalha os valores obtidos pela Kinross em cada um dos setenta indicadores, comparados com as médias das dez minerações visitadas. No caso desta empresa, foram registrados doze destaques positivos e sete negativos, adiante detalhados.

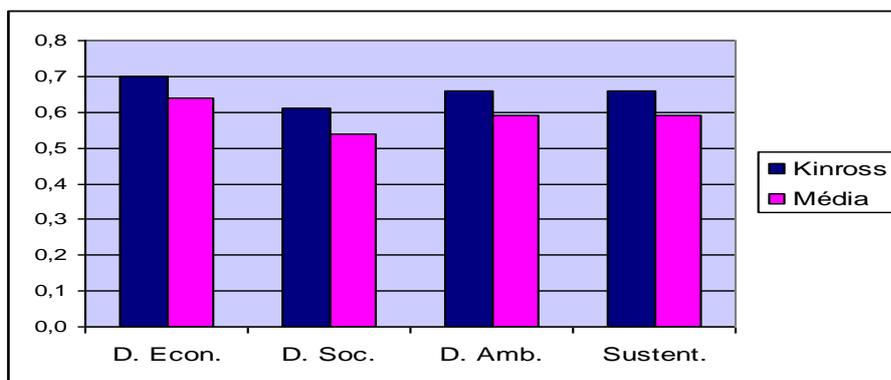


Gráfico 28 – Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da Kinross/Paracatu
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

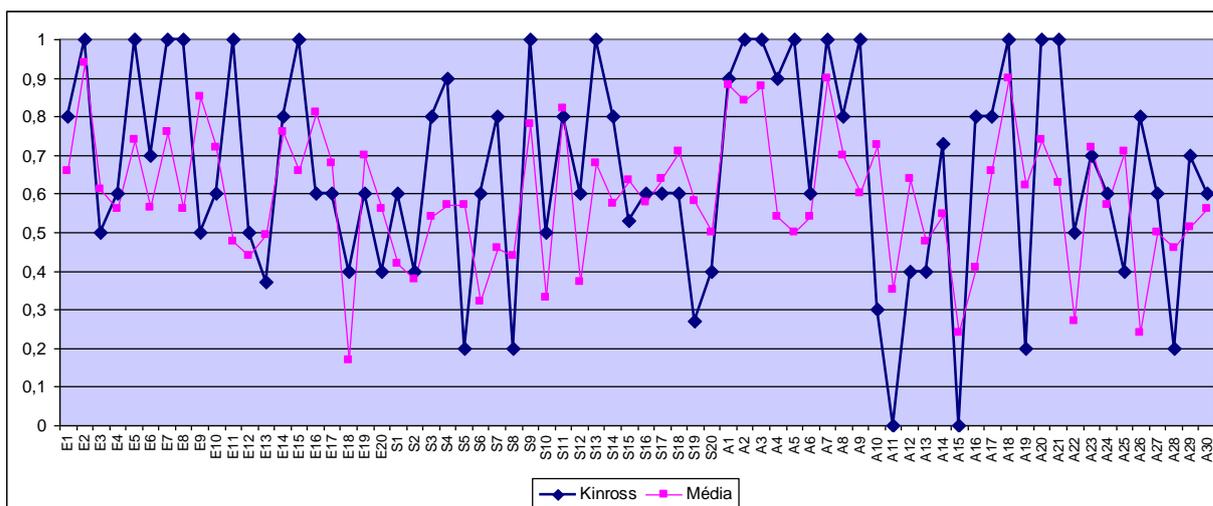


Gráfico 29 – Indicadores da Kinross/Paracatu nas três dimensões
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Os seguintes indicadores foram destaques positivos, pelas razões adiante expostas:

. E8 (descomissionamento econômico da mina): embora haja um potencial impacto econômico do plano de descomissionamento da mina, ele não representa um percentual significativo do lucro anual da empresa.

. E11 (riscos econômicos do transporte do minério): como, no caso da Kinross, são consideradas apenas a extração e concentração do ouro em Paracatu, não há transporte significativo do minério, o que explica o bom desempenho deste indicador.

. E15 (renda): a Kinross e o Município de Paracatu apresentavam uma boa razão entre a renda gerada pela mineração (ou seja, o somatório do salário dos empregados diretos da empresa) e a receita municipal.

. S4 (acidentes de trabalho): a empresa apresentava baixa taxa de frequência, com e sem afastamento, e igualmente baixa taxa de gravidade de acidentes de trabalho, calculadas pela média dos últimos cinco anos.

. S7 (taxa de rotatividade): a Kinross tinha uma taxa de rotatividade (*turnover*) muito baixa em relação à média das dez empresas visitadas.

. S13 (atuação empresarial): a empresa se mostrava bastante atuante em instâncias políticas, econômicas ou sociais nacionais, regionais e locais, por meio das quais ela articula seus interesses.

. A4 (estruturação ambiental da empresa): a Kinross apresentava excelente nível hierárquico e interativo do setor de meio ambiente e ótimo percentual de técnicos desse setor em relação ao número total de empregados da empresa.

. A5 (certificação ambiental): a obtenção de certificação e recertificação ambiental (*ISO 14000* ou semelhante) pela empresa, acima da média das demais, explica este bom desempenho.

. A9 (estéril): a despeito da produção de um enorme volume de rejeitos, a empresa ainda não produzia estéril quando da visita do pesquisador.

. A16 (descomissionamento ambiental da mina): a Kinross já elaborou plano de descomissionamento conceitual, que é revisto periodicamente e prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente nativas, bem como indicadores de sustentabilidade ambiental ao longo do tempo.

. A21 (política de proteção da biodiversidade interna): a empresa efetuava medidas variadas e sistemáticas de proteção da biodiversidade em toda a área de sua propriedade.

. A26 (gestão ambiental participativa): a Kinross é uma das pioneiras na criação e manutenção de um grupo de pessoas da empresa, do governo e da sociedade civil, que

toma conhecimento e participa das ações de gestão ambiental da empresa, incluindo monitoramentos e projetos de interesse da comunidade.

Os seguintes indicadores foram destaques negativos, pelas razões adiante expostas:

. E9 (riscos econômicos do bem mineral): por ser o ouro (e outros minerais sulfetados) capaz de produzir drenagem ácida, e tendo em vista as implicações que esse fato tem na saúde humana e no meio ambiente, há um risco médio quanto ao advento de norma técnica, legislação, decisão judicial, acordo ou sanção internacional que possa inviabilizar ou onerar excessivamente a exploração e concentração do minério, da forma como são feitas atualmente.

. S5 (multas trabalhistas): o excessivo número de autos de infração aplicados à empresa pelo Ministério do Trabalho na última fiscalização justifica o mau desempenho deste indicador.

. S19 (concentração de renda e pobreza): o Índice de Gini e a incidência de pobreza e de pobreza subjetiva do Município de Paracatu obtiveram valores muito baixos, o que resultou no mau desempenho deste indicador.

. A10 (rejeito): a Kinross produz muito rejeito e pouco produto, em termos de volume, razão pela qual a relação rejeito/produto é enorme, se comparada à das demais empresas visitadas.

. A11 (reaproveitamento de estéril/rejeito): quase nada ainda era feito pela empresa a esse respeito.

. A19 (impacto da mineração em APP): se comparada com as demais empresas visitadas, a Kinross impacta um percentual considerável de APP marginais aos cursos d'água ou em terrenos com inclinação acima de 45°.

. A25 (gestão da emissão de ruídos e vibrações): a despeito das inúmeras medidas minimizadoras adotadas pela empresa, é grande a percepção de ruídos e vibrações pelos moradores da comunidade de entorno, incluindo a ocorrência de trincas nas moradias, o que justifica o baixo desempenho deste indicador.

- Mineral do Brasil/Bocaina: Trata-se de uma das poucas minerações de ferro de pequeno porte que ainda resiste às investidas comerciais das grandes empresas, as quais, em função do *boom* das *commodities* minerais, vêm adquirindo diversas empresas menores em todo o País. A mina se situa no alto da serra dos Três Irmãos, junto ao pico homônimo, na divisa dos Municípios de Brumadinho e Mário Campos, a cerca de cinquenta quilômetros de Belo Horizonte. Em função de as cavas de Bocaina Velha e Bocaina Nova se situarem na vertente de Brumadinho, todos os impostos e outros tributos recolhidos são direcionados a

esse município, o que provoca grande reclamação por parte dos moradores de Mário Campos, que alegam só ficar com os impactos negativos da mineração.

Assim, enquanto Brumadinho tem sua economia ligada à extração mineral, em decorrência das inúmeras minerações existentes em seu território, entre as quais a Mineral do Brasil, a economia de Mário Campos baseia-se na produção de hortifrutigranjeiros, que abastecem a Região Metropolitana de Belo Horizonte. Nas proximidades da Mineral do Brasil, situam-se dois povoados, Bom Jardim e Tejuco, o primeiro, com cerca de duas mil pessoas, localizado em Mário Campos, e o segundo, contando com algo em torno de oitocentas pessoas, situado em Brumadinho. São duas comunidades localizadas a cerca de três quilômetros da empresa, em ambos os lados da serra dos Três Irmãos, e ligadas por uma rodovia intermunicipal não pavimentada que passa dentro de suas instalações.

Tais instalações incluem, além das duas cavas, duas plantas de beneficiamento (a úmido e a seco), uma barragem e uma grande pilha de estéril, que vem sendo em parte trabalhada por outra pequena empresa, cujas instalações se situam praticamente dentro do povoado de Tejuco. Este, portanto, recebe os efeitos deletérios da Mineral do Brasil e dessa outra empresa, mas, em compensação, possui vários de seus moradores nelas empregados, seja diretamente, seja por meio de empreiteiras. A questão é que, além de empregos, a Mineral do Brasil, até por seu pequeno porte, investe muito pouco em ações sociais nas comunidades adjacentes e no meio ambiente de sua própria área, o que se reflete negativamente em vários indicadores.

O Gráfico 30 resume os índices em cada dimensão, além do ISM, comparados com as médias das dez minerações visitadas. No caso da Mineral do Brasil, foram considerados tanto a extração e o beneficiamento quanto o transporte do minério, que é feito em caminhão para as guseiras da região de Sete Lagoas. Observe-se que a empresa obteve índices sistematicamente abaixo da média nas três dimensões, com desempenho que piorou da dimensão econômica para a social e desta para a ambiental. Já o Gráfico 31 detalha os valores obtidos pela Mineral do Brasil em cada um dos setenta indicadores, comparados com as médias das dez minerações visitadas. Neste caso, foram registrados apenas cinco destaques positivos e 17 negativos, adiante detalhados.

Os seguintes indicadores foram destaques positivos, pelas razões adiante expostas:

. E17 (CFEM): o Município de Brumadinho apresentou uma excelente razão entre a CFEM gerada pela mineração (não só da Mineral do Brasil) e a receita municipal, ou seja, que a primeira influi decisivamente na segunda.

. S5 (multas trabalhistas): a aplicação de uma só multa nas últimas cinco fiscalizações à empresa por parte do Ministério do Trabalho justifica o bom desempenho deste indicador.

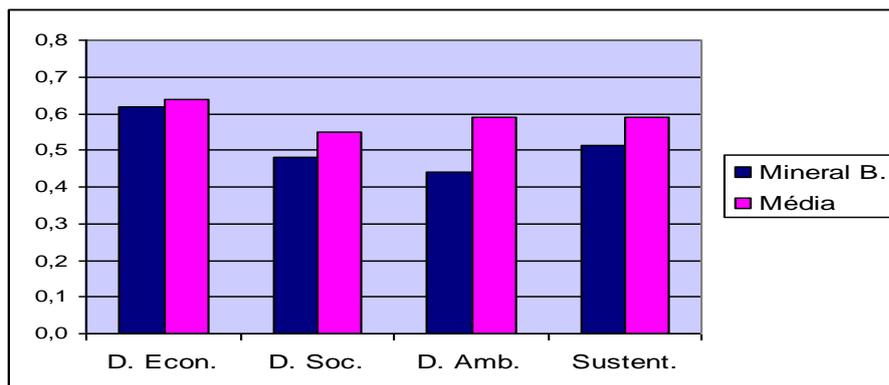


Gráfico 30 – Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da Mineral do Brasil/Bocaina
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

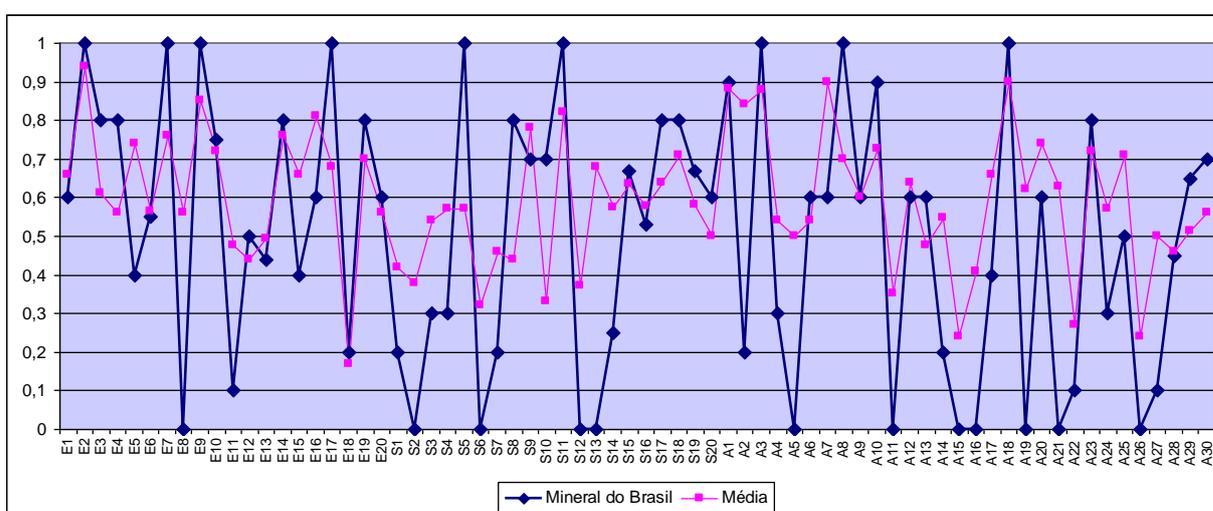


Gráfico 31 – Indicadores da Mineral do Brasil/Bocaina nas três dimensões
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

. S8 (sindicalização): a empresa apresentava um percentual relativamente alto de empregados sindicalizados, pelo menos em relação à média das demais minerações visitadas.

. S10 (participação feminina): a empresa também apresentava um percentual relativamente alto de mulheres no total de empregados da mineração e um percentual ainda mais alto de níveis de chefia ocupados por mulheres.

. A8 (passivo ambiental histórico): pelo fato de a empresa já ter recuperado, na prática, sua parte do passivo histórico das voçorocas do Tejuco, embora ainda não o tenha feito no papel, considerou-se que ela não possui passivo ambiental e o indicador recebeu pontuação máxima.

Os seguintes indicadores foram destaques negativos, pelas razões adiante expostas:

. E5 (salário médio): a Mineral do Brasil pagava um salário médio bem abaixo da média das demais empresas visitadas.

. E8 (descomissionamento econômico da mina): como a empresa ainda não havia elaborado o plano de descomissionamento da mina, este indicador levou a nota mínima.

. E11 (riscos econômicos do transporte do minério): embora a distância de transporte entre a mina e as guseiras não fosse grande, o tipo de transporte utilizado (caminhão) não era o mais adequado, considerando-se a grande vida útil da jazida mineral (acima de trezentos anos) e as áreas urbanas ou povoadas atravessadas, o que levou a um valor muito baixo deste indicador.

. S2 (desempenho socioambiental): a Mineral do Brasil ainda não investia em avaliação, documentação e divulgação do desempenho socioambiental de sua mina em Três Irmãos.

. S6 (qualificação profissional): era muito baixo, praticamente nulo, o percentual do faturamento da empresa investido em qualificação profissional.

. S12 (descomissionamento social da mina): como a empresa ainda não havia elaborado o plano de descomissionamento da mina, este indicador também levou a nota mínima.

. S13 (atuação empresarial): a empresa é muito pouco atuante em instâncias políticas, econômicas ou sociais nacionais, regionais e locais, por meio das quais ela deveria articular seus interesses.

. S14 (comunicação social): a empresa obteve valores bastante baixos neste indicador, no que se refere tanto à (in)existência de canais de comunicação social quanto à opinião da população entrevistada a esse respeito.

. A2 (condicionantes do licenciamento): das cinco condicionantes estabelecidas por ocasião do licenciamento ambiental, em 2003, duas não foram cumpridas (nem tampouco o ente ambiental as exigiu posteriormente, esclareça-se), o que ocasionou uma nota baixa neste indicador.

. A5 (certificação ambiental): a Mineral do Brasil ainda não havia obtido certificação ambiental, nem tinha a intenção de fazê-lo.

. A7 (multas ambientais): três autos de infração aplicados à empresa pelo ente ambiental nas últimas cinco fiscalizações explicam o mau desempenho deste indicador.

. A11 (reaproveitamento de estéril/rejeito): apenas uma parte muito pequena do estéril, inferior a 1%, era utilizada pela empresa para o encascalhamento de estradas.

. A14 (intensidade e gestão energética): apesar de o consumo de energia da mineração por tonelada de produto não ser alto, houve aumento anual desse consumo entre

2009 e 2010 e a razão entre a energia fóssil e a energia renovável consumidas era muito alta, o que ocasionou um baixo desempenho neste indicador.

. A16 (descomissionamento ambiental da mina): como a Mineral do Brasil ainda não havia elaborado plano de descomissionamento da mina, este indicador também levou a nota mínima.

. A19 (impacto da mineração em APP): se comparada com as demais empresas visitadas, a Mineral do Brasil impacta um percentual considerável de APP marginais aos cursos d'água ou em terrenos com inclinação acima de 45°.

. A21 (política de proteção da biodiversidade interna): a empresa efetuava poucas medidas de proteção da biodiversidade na área de sua propriedade, que também foi atingida por pelo menos dois grandes incêndios nos últimos anos, que queimaram uma área superior a 5% da propriedade total da empresa, o que ocasionou um baixo desempenho também neste indicador.

. A27 (atuação ambiental): a Mineral do Brasil tem muita pouca participação permanente em instâncias ambientais de âmbito nacional, regional, estadual ou municipal.

- Alcoa-CGM/Poços de Caldas: A mineração de bauxita no Município de Poços de Caldas e entornos difere bastante das demais visitadas, uma vez que, em função das características daquele minério, que ocorre em pequenas lentes próximas à superfície do terreno, a lavra não é feita em uma única mina – ou em duas ou três, mas em diversas pequenas cavas, em áreas nem sempre de propriedade da empresa e que são exploradas às vezes simultaneamente, em vista das diferentes características do minério em cada local. Em Poços de Caldas, o teor médio do minério é de cerca de 40% de Al_2O_3 aproveitável, pouco inferior ao de outras jazidas situadas no Norte do País (cerca de 48% na Mineração Rio do Norte e 47% em Juruti, por exemplo).

Toda a bauxita lavrada pela Companhia Geral de Minas (CGM), empresa da Alcoa, é levada à fábrica de Poços de Caldas, cujas atividades tiveram início em 1970, com o nome de Alcominas e, dez anos depois, já com a denominação Alcoa Alumínio S/A. As quatro unidades de produção – mineração, refinaria, redução e fábrica de pó de alumínio – são integradas, produzindo aluminas calcinadas e hidratadas, alumínio na forma líquida, tarugos, lingotes e alumínio em pó. Do total, cerca de dois terços da alumina fabricada são utilizados na produção de alumínio, que é comercializado nos mercados nacional e internacional, enquanto o terço restante, na forma de hidrato e alumina, é direcionado a diversas outras indústrias.

A Alcoa atua no setor de mineração de bauxita utilizando boas práticas de recuperação de áreas, que já era realizada pela empresa desde antes do advento da

Constituição Federal de 1988, que estabeleceu a obrigatoriedade dessa prática. Em Poços de Caldas, a reabilitação mediante revegetação começou a ser implementada desde 1978, tendo se tornado referência nacional. Hoje, o total de áreas reabilitadas já ultrapassa quatrocentos hectares, estando em lavra, por ocasião da visita, 23 áreas, apenas uma das quais localizada num município vizinho do Estado de São Paulo. A distância média dessas áreas até a Usina da Alcoa, em Poços de Caldas, situa-se entre dez e cinquenta km, sendo todo o transporte da bauxita feito por caminhão.

O descomissionamento é feito logo após a lavra, ambos ocorrendo em curto período de tempo e levando em conta o desejo do proprietário do solo, quando a empresa é arrendatária. Quando ela é superficiária, contudo, é feito o reflorestamento com espécies nativas, que é monitorado mediante indicadores. As mudas são cultivadas em viveiros da própria empresa por meio da coleta de sementes de florestas da região, situada em pleno bioma Mata Atlântica. Mas também há casos em que a área é mantida por alguns anos sem descomissionamento para futura retomada da lavra, em vista da redução do teor de corte e da viabilização, como minério, de material anteriormente considerado estéril.

Em 1998, a unidade da Alcoa de Poços de Caldas tornou-se a primeira do grupo no Brasil a obter a certificação ambiental /ISO14001. Hoje, as áreas de minas reabilitadas naquele município são parte do programa de treinamento e educação ambiental conduzido para crianças de escolas da região. Quase todas as crianças do sistema escolar da cidade visitam, a cada dois anos, o Centro de Estudos e Pesquisas Ambientais (CEPA), que possui 16 hectares de floresta, três construções de troncos de árvores para aulas de educação ambiental e três trilhas naturais. Mais de quarenta mil estudantes e professores já passaram por lá desde sua abertura, em 1993.

A empresa também possui intensa atuação social em Poços de Caldas e nos demais municípios em que opera, principalmente por intermédio do Instituto Alcoa. Criado em 1990, ele tem como principal objetivo melhorar a condição de vida das comunidades na área de influência da Alcoa. Por meio de programas sociais, e a partir de doações das empresas do grupo, além de recursos adicionais provenientes da *Alcoa Foundation*, o Instituto financia diversos projetos sociais na região, levando em conta as principais carências das comunidades de entorno.

O Gráfico 32 resume os índices em cada dimensão, além do ISM, comparados com as médias das dez minerações visitadas. No caso da Alcoa-CGM, foram considerados apenas a extração e o transporte da bauxita até a usina em Poços de Caldas. Vê-se que, com a exceção da dimensão econômica, a mineração obteve índices bem acima da média nas outras duas dimensões, em especial na ambiental, em que conseguiu o melhor índice entre

todas as dez empresas visitadas. Já a o Gráfico 33 detalha os valores obtidos pela Alcoa/CGM em cada um dos setenta indicadores, comparados com as médias das dez minerações visitadas. Neste caso, foram registrados quinze destaques positivos e oito negativos, adiante detalhados.

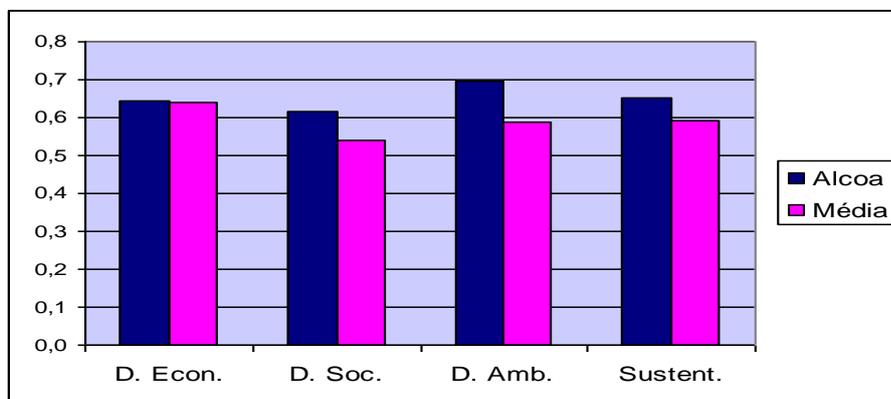


Gráfico 32 – Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da Alcoa-CGM/Poços de Caldas
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

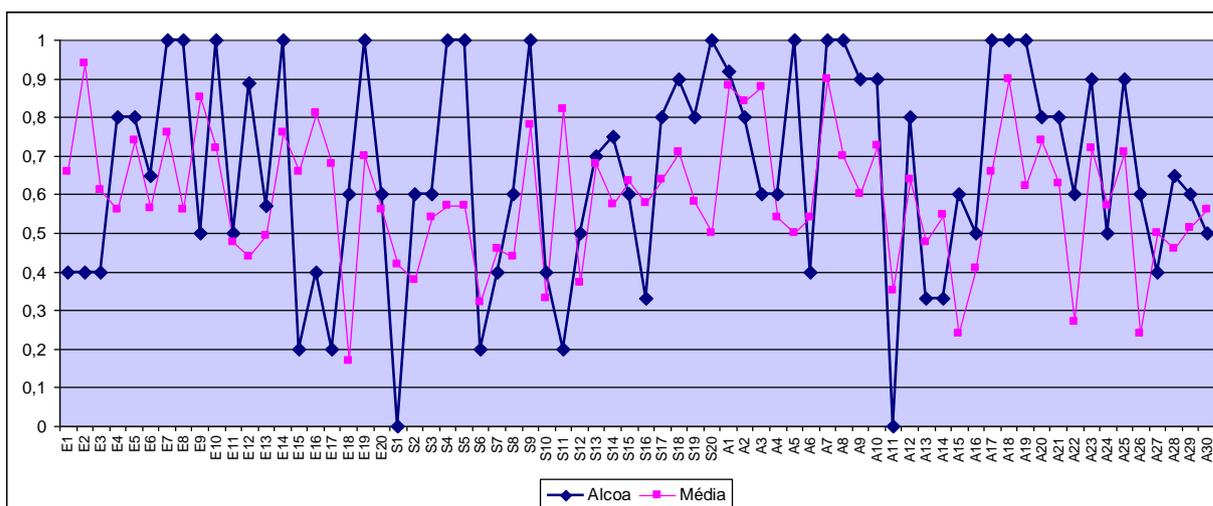


Gráfico 33 – Indicadores da Alcoa-CGM/Poços de Caldas nas três dimensões
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Os seguintes indicadores foram destaques positivos, pelas razões adiante expostas:

- . E8 (descomissionamento econômico da mina): em geral, o descomissionamento é feito imediatamente após a lavra, em curto período de tempo e com custos muito pequenos em relação ao lucro anual da empresa.

- . E12 (riscos econômicos de fatores socioambientais): apenas cinco das 23 áreas atualmente em exploração apresentavam algum elemento na área de entorno que constituísse risco econômico neste indicador, que pudessem inviabilizá-las ou onerá-las excessivamente.

. E18 (alternativas econômicas pós-exaustão): a Prefeitura de Poços de Caldas informou que já há projeto de diversificação econômica, embora ainda não implantado.

. E19 (desempenho econômico do município minerador): a receita líquida *per capita* de Poços de Caldas em 2007 era muito superior à de municípios não mineradores limítrofes ou situados na mesma microrregião, embora isso não se devesse exclusivamente à mineração de bauxita e, mesmo, a toda a cadeia produtora de alumínio no município.

. S4 (acidentes de trabalho): a mineração apresentava taxas virtualmente nulas de frequência, com e sem afastamento, e de gravidade de acidentes de trabalho, segundo informações fornecidas pela empresa.

. S5 (multas trabalhistas): da mesma forma, a não aplicação de autos de infração à Alcoa/CGM por parte do Ministério do Trabalho nas últimas fiscalizações justifica o bom desempenho deste indicador.

. S20 (IDHM): o IDHM de Poços de Caldas em 2000 era bem superior à média dos demais municípios brasileiros.

. A5 (certificação ambiental): a obtenção de certificação e recertificação ambiental (ISO 14000 ou semelhante) pela empresa, acima da média das demais, explica este desempenho.

. A8 (passivo ambiental histórico): pelo fato de a mineração não apresentar passivo ambiental, este indicador recebeu pontuação máxima.

. A9 (estéril): a mineração de bauxita produz muito pouco estéril, que é disposto como preenchimento de cava, após a exaustão da jazida.

. A15 (gestão da emissão de GEE): a Alcoa já elaborou inventário de emissões de GEE e disponibilizou os resultados.

. A17 (reabilitação de áreas degradadas): em função do processo de exploração da bauxita, estima-se que já tenham sido recuperados cerca de 450 ha de antigas cavas, valor este bastante superior aos cerca de cem hectares atualmente ocupados pelas atividades de extração de bauxita da Alcoa/CGM, o que justifica o ótimo desempenho deste indicador.

. A19 (impacto da mineração em APP): da mesma forma que o anterior, e até por se situar no bioma Mata Atlântica, em que o controle e a fiscalização das atividades de lavra pelos órgãos ambientais e pela população em geral são mais rígidos, um percentual muito pequeno de APP marginais aos cursos d'água ou acima de 45° é ocupado pela mineração de bauxita.

. A22 (política de proteção da biodiversidade externa): até pelo fato de as áreas de extração de bauxita serem dispersas por uma região muito extensa, é natural que a empresa adote medidas de proteção da biodiversidade numa área também maior, que extrapola os limites de sua propriedade.

. A26 (gestão ambiental participativa): segundo o Relatório de Sustentabilidade da Alcoa, desde 2001 foi criado o Conselho Regional de Relações Comunitárias, para eleger os projetos sociais que recebem o investimento da empresa.

Os seguintes indicadores foram destaques negativos, pelas razões adiante expostas:

. E2 (propriedade das terras): apenas 40% das áreas atuais de bauxita em exploração são de propriedade da Alcoa, daí o baixo valor médio obtido neste indicador.

. E9 (riscos econômicos do bem mineral): como as áreas de bauxita se situam no bioma Mata Atlântica, algumas jazidas são total ou parcialmente inviabilizadas, pois sua exploração demandaria desmatamento de floresta em estágio primário ou secundário de regeneração, que acaba não sendo liberado pelo órgão ambiental.

. E15 (renda): em vista da diversidade econômica verificada no município, e por ter sido considerado apenas o primeiro elo da cadeia produtiva do alumínio (ou seja, a extração da bauxita e seu transporte para a usina), é natural que a razão entre a renda gerada pela Alcoa/CGM (somatório do salário dos empregados diretos) e a receita municipal fosse muito baixa.

. E16 (impostos): o mesmo comportamento foi verificado com a razão entre os impostos gerados pela atividade mineradora e a receita municipal, neste caso, não apenas da Alcoa/CGM, mas também das demais empresas que exploram recursos minerais no município, principalmente bauxita e argila.

. E17 (CFEM): também de forma similar aos dois casos anteriores, o Município de Poços de Caldas apresentava uma baixa razão entre a CFEM gerada pela mineração (não só da Alcoa/CGM) e a receita municipal, ou seja, a primeira influi modestamente na segunda.

. S1 (responsabilidade social): como se considerou apenas o braço da mineração da Alcoa (a CGM), um percentual muito baixo de seu faturamento era investido em ações de responsabilidade social.

. S11 (participação de trabalhadores locais): um percentual muito pequeno dos níveis de chefia da Alcoa/CGM era ocupado por empregados oriundos das comunidades locais e microrregionais, num raio de até 150 km da mineração.

. A11 (reaproveitamento de estéril/rejeito): como quase não são gerados estéril e rejeito, não há preocupação da empresa em reaproveitá-los, embora o solo orgânico seja armazenado para posterior reabilitação das áreas.

- OPQSTL e M. Alves/São Thomé das Letras: O Município de São Thomé das Letras é o maior produtor brasileiro de quartzito, que é usado como material de ornamentação e revestimento. Não é à-toa, pois, que esse tipo de rocha seja chamado de “pedra de São Thomé”. A exploração local teve início há mais de meio século, ainda antes do advento da legislação ambiental. Extraída, nas primeiras décadas, de forma artesanal, sua produção cresceu ao longo dos anos, praticamente sem nenhuma preocupação ambiental, embora gerando cada vez mais empregos, não só para boa parte da população local, mas também para trabalhadores das cidades vizinhas. Hoje, ela constitui a principal atividade econômica da região, embora o turismo e o artesanato venham também ganhando corpo.

A principal característica da exploração do quartzito é seu baixíssimo aproveitamento, que não chega a 10% da rocha extraída, em decorrência dos precários planejamento de lavra e levantamentos topográficos e geológicos. Isso motivou a implantação de projetos governamentais (como o “Minas Ambiente”, desenvolvido por cerca de uma década, a partir do início dos anos 1990), visando obter um melhor aproveitamento da rocha e conciliá-lo com as atividades turísticas, mas ainda sem resultados expressivos. Segundo estimativas, como o “empolamento” (o quanto o material encorpa ao seu extraído) situa-se na faixa de 30%, e com o aproveitamento máximo de apenas 10% da rocha, é óbvio que a extração de quartzito necessite sempre de novas áreas de deposição, originando mais “montanhas” do que “buracos” (VIANA, 2007).

O impacto provocado pelas extensas pilhas de estéril aumentou na última década, a partir da utilização de perfuratrizes e escavadeiras, que provocam ainda maior mobilização de material e ampliação dos efeitos deletérios, provenientes das décadas anteriores. Daí, o grande impacto visual provocado, que pode ser vislumbrado, em razão da alta cota topográfica e da cor claríssima da rocha recém extraída, a dezenas de quilômetros de distância, sendo esse um dos fatores que prejudica o grande potencial turístico local. Esse impacto visual é agravado, na medida em que as pedreiras se situam nos arredores do núcleo urbano de São Thomé das Letras e que a maior parte dos depósitos de estéril não é revegetada.

Embora a maioria das empresas situadas na região não tenha problemas de titularidade dos direitos minerários, a regularização ambiental é ainda precária, o que vem motivando a realização de seguidas operações de fiscalização, em geral conjuntas (órgão ambiental, DNPM, Ministério do Trabalho etc.). Segundo informações obtidas no local, a

maior parte das empresas não recolhe a CFEM, razão pela qual o município herda mais problemas do que soluções. Especificamente na Serra de São Thomé existem, além de duas cooperativas de extratores, cerca de sessenta empreendimentos minerários pertencentes a empresas. Foram pesquisadas duas empresas, a OPQSTL e a M. Alves.

Na primeira empresa visitada em São Thomé das Letras, seus técnicos e consultor externo forneceram cerca de 90% dos dados necessários à construção dos indicadores. Posteriormente, quando faltavam poucos dados – na maior parte, financeiros ou relativos a recursos humanos – para a conclusão dos levantamentos, seu proprietário se negou a fornecê-los e solicitou que o nome da empresa não mais constasse do trabalho. Então, para que não se perdessem os dados já levantados, ficou decidido que eles seriam aproveitados, mas o nome da empresa, excluído, bem como todas as referências que pudessem levar à sua eventual identificação. Assim, ela passou a se chamar OPQSTL (“outra pedreira de quartzito em São Thomé das Letras”).

Com relação aos sete indicadores em falta, quatro puderam ser estimados, com razoável nível de certeza, mediante comparação com os dados obtidos na outra mineração pesquisada em São Thomé das Letras. Como os indicadores são apurados mediante faixas de variação, não foi difícil enquadrar a empresa nesses quatro casos, em vista de certo grau de homogeneidade da extração de quartzito pelas diversas empresas de São Thomé das Letras. Ao final, apenas três dos setenta indicadores (ou seja, menos de 5% deles) não puderam ser obtidos desta forma, sendo dois deles, então, estimados por vias indiretas, com grande nível de incerteza, e a apenas um foi atribuída a pontuação de 0,5, que é o valor médio da escala de zero a um, por não ter sido possível sequer uma estimativa indireta.

O Gráfico 34 resume os índices em cada dimensão da OPQSTL, além do ISM, comparados com as médias das dez minerações visitadas. Foram considerados apenas a extração e o transporte do quartzito até município próximo, onde a rocha é beneficiada. Observa-se que a mineração obteve índices bem abaixo da média das dez empresas visitadas, em especial na dimensão social. Já o Gráfico 35 detalha os valores obtidos pela OPQSTL em cada um dos setenta indicadores, comparados com as médias das dez minerações visitadas. Neste caso, foram registrados apenas dois destaques positivos e 24 negativos, adiante detalhados.

Os seguintes indicadores foram destaques positivos, pelas razões adiante expostas:

. A11 (reaproveitamento de estéril/rejeito): embora haja uma enorme produção de estéril, que ainda é muito pouco reaproveitado, o rejeito oriundo das perdas por transporte até o local de beneficiamento, somado ao proveniente desse processo, é utilizado para encascalhamento de estradas ou algum outro uso (produção de filetes, artesanato etc.).

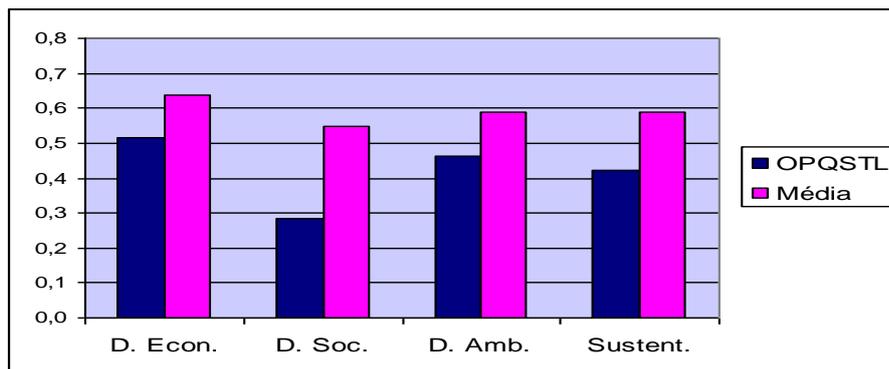


Gráfico 34 – Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da OPQSTL/São Thomé das Letras
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

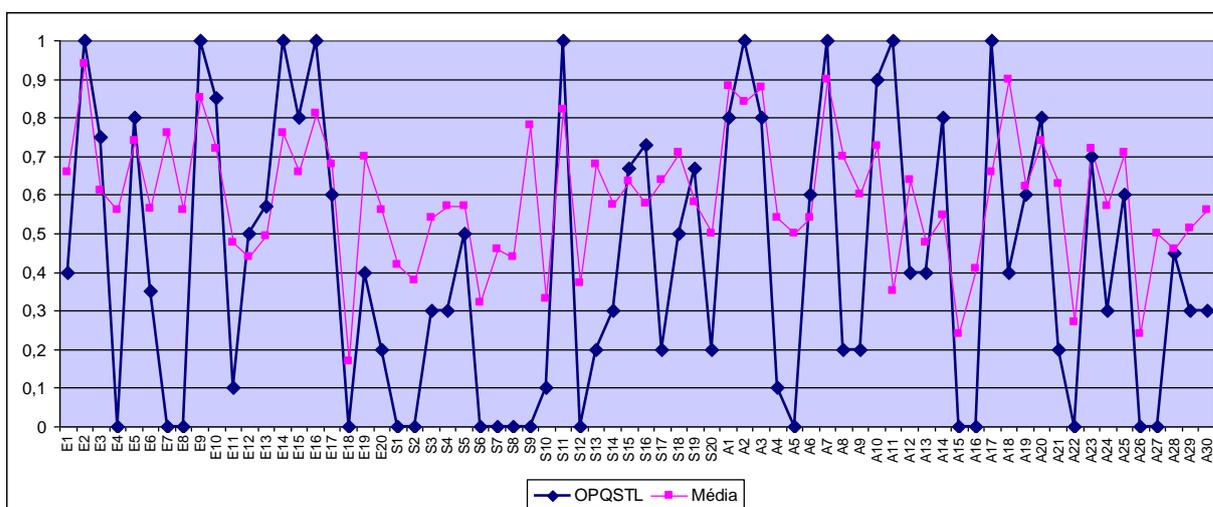


Gráfico 35 – Indicadores da OPQSTL/São Thomé das Letras nas três dimensões
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

. A17 (reabilitação de áreas degradadas): a OPQSTL apresentava alto percentual de áreas já reabilitadas (pelo menos, do que a empresa considera reabilitação de pilhas de estéril) em relação às áreas ocupadas pela mineração.

Os seguintes indicadores foram destaques negativos, pelas razões adiante expostas:

. E4 (pesquisa e desenvolvimento): nada do faturamento da OPQSTL havia sido investido em pesquisa e desenvolvimento, incluindo pesquisas geológicas e socioambientais.

. E7 (impacto econômico do passivo ambiental): o baixo valor obtido neste indicador reflete o fato de que existe um vale assoreado com utilização turística, cuja responsabilidade estava em discussão e ainda sem cálculo do potencial impacto econômico de sua reabilitação.

. E8 (descomissionamento econômico da mina): a empresa sequer havia elaborado plano de descomissionamento de suas atividades.

. E11 (riscos econômicos do transporte do minério): embora a distância de transporte entre a pedreira e o local de beneficiamento não fosse grande, o tipo de transporte utilizado (caminhão) não era o mais adequado, considerando-se a grande vida útil da jazida mineral (acima de 100 anos) e as áreas urbanas ou povoadas atravessadas. Este indicador seria bastante melhorado se o beneficiamento da pedra ocorresse no Município de São Thomé das Letras.

. E19 (desempenho econômico do município minerador): a receita líquida *per capita* de São Thomé das Letras em 2007 era inferior à da maioria dos municípios não mineradores limítrofes ou situados na mesma microrregião.

. E20 (PIB municipal *per capita*): os baixos valores apresentados por São Thomé das Letras em relação aos demais municípios explicam o mau desempenho deste indicador.

. S1 (responsabilidade social): um percentual muito baixo do faturamento da OPQSTL era investido em ações de responsabilidade social.

. S2 (desempenho socioambiental): a empresa não investia em avaliação, documentação e divulgação de seu desempenho socioambiental.

. S6 (qualificação profissional): era muito baixo o percentual do faturamento da empresa investido em qualificação profissional.

. S7 (taxa de rotatividade): a OPQSTL tinha uma taxa de rotatividade (*turnover*) muito alta em relação à média das dez empresas visitadas.

. S8 (sindicalização): estimou-se um percentual muito reduzido, senão nulo, de empregados sindicalizados na empresa.

. S9 (benefícios trabalhistas): a OPQSTL não concedia nenhum dos benefícios trabalhistas ofertados pela maioria das demais empresas visitadas.

. S12 (descomissionamento social da mina): como a empresa ainda não havia elaborado o plano de descomissionamento da mina, este indicador também levou a nota mínima.

. S13 (atuação empresarial): a OPQSTL é muito pouco atuante em instâncias políticas, econômicas ou sociais nacionais, regionais e locais, por meio das quais ela deveria articular seus interesses.

. S17 (desempenho social do município minerador): o IDHM de São Thomé das Letras, em 2000, era bem menor que a média do IDHM dos municípios não mineradores limítrofes ou situados na mesma microrregião.

. S20 (IDHM): era muito baixo o IDHM do Município de São Thomé das Letras, onde se situa a mineração visitada.

. A4 (estruturação ambiental da empresa): a OPQSTL não tinha setor de meio ambiente, sendo todas as demandas nessa área atendidas por consultoria externa, que prestava serviços para várias outras empresas da região.

. A5 (certificação ambiental): a mineração ainda não havia obtido certificação ambiental, nem estava pensando em obtê-la.

. A8 (passivo ambiental histórico): o baixo valor deste indicador reflete o fato de existir um vale assoreado com utilização turística, cuja responsabilidade poderia ser atribuída à empresa.

. A9 (estéril): como já dito anteriormente, a OPQSTL produz enorme quantidade de estéril.

. A16 (descomissionamento ambiental da mina): como a empresa ainda não havia elaborado plano de descomissionamento da mina, este indicador também levou a nota mínima.

. A18 (preservação de áreas verdes): a OPQSTL preservava um percentual muito baixo de áreas em relação às ocupadas pela mineração.

. A21 (política de proteção da biodiversidade interna): a empresa efetuava poucas medidas de proteção da biodiversidade na área de sua propriedade, o que ocasionou um baixo desempenho também neste indicador.

. A27 (atuação ambiental): a OPQSTL tinha muito pouca participação permanente – se não, nenhuma – em instâncias ambientais de âmbito nacional, regional, estadual ou municipal.

Com relação à M. Alves, segunda empresa visitada em São Thomé das Letras, o Gráfico 36 resume os índices em cada dimensão, além do ISM, comparados com as médias das dez minerações visitadas. Foram considerados apenas a extração e o transporte do quartzito até o Município de Três Corações, onde a rocha é beneficiada. Observa-se que a M. Alves obteve índices abaixo da média, em especial na dimensão social, embora não tanto quanto a OPQSTL. Já o Gráfico 37 detalha os valores obtidos pela M. Alves em cada um dos setenta indicadores, comparados com as médias das dez minerações visitadas. Neste caso, o desempenho é semelhante ao obtido pela OPQSTL, embora não tão ruim, tendo sido registrados quatro destaques positivos e 22 negativos, adiante detalhados.

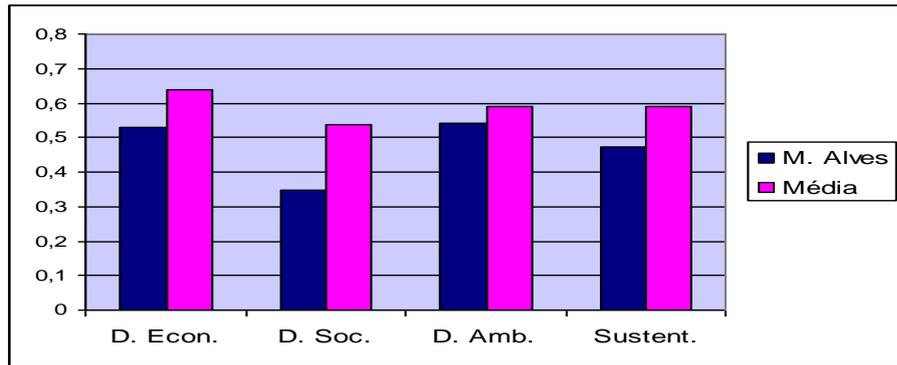


Gráfico 36 – Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da M. Alves/São Thomé das Letras
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

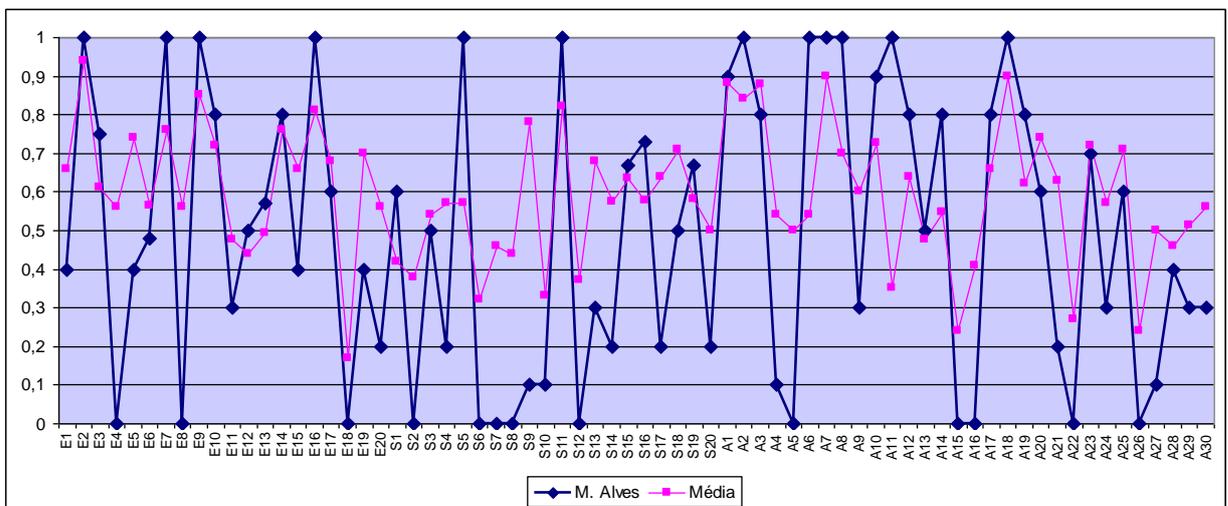


Gráfico 37 – Indicadores da M. Alves/São Thomé das Letras nas três dimensões
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

Os seguintes indicadores foram destaques positivos, pelas razões adiante expostas:

. S5 (muitas trabalhistas): a aplicação de apenas dois autos de infração nas últimas cinco fiscalizações à M. Alves por parte do Ministério do Trabalho justifica o bom desempenho deste indicador.

. A6 (ações ambientais): a M. Alves aplica um bom percentual de seu faturamento da empresa em ações ambientais.

. A8 (passivo ambiental histórico): pelo fato de a mineração não apresentar passivo ambiental, este indicador recebeu pontuação máxima.

. A11 (reaproveitamento de estéril/rejeito): embora haja uma enorme produção de estéril, que ainda é muito pouco reaproveitado, o rejeito oriundo das perdas por transporte até o local de beneficiamento, somado ao proveniente desse processo, é utilizado para encascalhamento de estradas ou algum outro uso (produção de filetes, artesanato, etc.).

Os seguintes indicadores foram destaques negativos, pelas razões adiante expostas:

. E4 (pesquisa e desenvolvimento): nada do faturamento da M. Alves havia sido investido em pesquisa e desenvolvimento, incluindo pesquisas geológicas e socioambientais.

. E5 (salário médio): a M. Alves pagava um salário médio abaixo da média das demais empresas visitadas.

. E8 (descomissionamento econômico da mina): a empresa sequer havia elaborado plano de descomissionamento de suas atividades.

. E19 (desempenho econômico do município minerador): a receita líquida *per capita* de São Thomé das Letras em 2007 era inferior à da maioria dos municípios não mineradores limítrofes ou situados na mesma microrregião.

. E20 (PIB municipal *per capita*): os baixos valores apresentados por São Thomé das Letras em relação aos demais municípios explicam o mau desempenho deste indicador.

. S2 (desempenho socioambiental): a M. Alves não investia em avaliação, documentação e divulgação de seu desempenho socioambiental.

. S4 (acidentes de trabalho): os altos valores da taxa de gravidade e, principalmente, da taxa de frequência, com e sem afastamento, de acidentes de trabalho na empresa nos últimos cinco anos justificam o baixo valor obtido neste indicador.

. S6 (qualificação profissional): era nulo o percentual do faturamento da empresa investido em qualificação profissional.

. S7 (taxa de rotatividade): a M. Alves tinha uma taxa de rotatividade (*turnover*) muito alta em relação à média das dez empresas visitadas.

. S8 (sindicalização): era nulo o percentual de empregados sindicalizados na empresa.

. S9 (benefícios trabalhistas): a M. Alves concedia apenas um dos vários benefícios trabalhistas ofertados pela maioria das demais empresas visitadas.

. S12 (descomissionamento social da mina): como a empresa ainda não havia elaborado o plano de descomissionamento da mina, este indicador também levou a nota mínima.

. S13 (atuação empresarial): a M. Alves era muito pouco atuante em instâncias políticas, econômicas ou sociais nacionais, regionais e locais, por meio das quais ela deveria articular seus interesses.

. S14 (comunicação social): a empresa obteve valores bastante baixos neste indicador, no que se refere tanto à (in)existência de canais de comunicação social quanto à opinião da população entrevistada a esse respeito.

. S17 (desempenho social do município minerador): o IDHM de São Thomé das Letras, em 2000, era bem menor que a média do IDHM dos municípios não mineradores limítrofes ou situados na mesma microrregião.

. S20 (IDHM): era muito baixo o IDHM do Município de São Thomé das Letras, onde se situa a M. Alves.

. A4 (estruturação ambiental da empresa): a M. Alves não tinha setor de meio ambiente, sendo todas as demandas nessa área atendidas por consultoria externa, que prestava serviços para várias outras empresas da região.

. A5 (certificação ambiental): a mineração ainda não havia obtido certificação ambiental, nem estava em processo para obtê-la.

. A9 (estéril): como já dito anteriormente, a M. Alves produz enorme quantidade de estéril.

. A16 (descomissionamento ambiental da mina): como a empresa ainda não havia elaborado plano de descomissionamento da mina, este indicador também levou a nota mínima.

. A21 (política de proteção da biodiversidade interna): a empresa efetuava poucas medidas de proteção da biodiversidade na área de sua propriedade, o que ocasionou um baixo desempenho também neste indicador.

. A27 (atuação ambiental): a M. Alves tinha muito pouca participação permanente em instâncias ambientais de âmbito nacional, regional, estadual ou municipal.

- Holcim/Pedro Leopoldo: O Município de Pedro Leopoldo está inserido na porção Sul da região cárstica – composta de rochas calcárias – que se estende desde os limites de Belo Horizonte até o norte do Estado de Minas Gerais e adentra o interior baiano. Por sua localização junto à Capital mineira, é natural que existam diversas empresas, de pequeno, médio e grande porte, que explorem calcário para fabricação de cimento, cal e brita. Mas as áreas cársticas também são dotadas de rico patrimônio espeleológico, paleontológico, arqueológico e histórico e, no caso específico, com densidade populacional relativamente alta, por sua proximidade com a região metropolitana.

Como é de supor, todos esses são ingredientes mais do que suficientes para a ocorrência de conflitos socioambientais, que as empresas procuram minimizar ou compensar da melhor maneira possível, de acordo com sua capacidade técnica e financeira. A Holcim é uma das grandes empresas que atuam na região e que investem tanto no público interno quanto no externo. Ela explora uma mina de calcário no distrito de Lagoa de Santo Antônio, sendo o minério transportado por meio de correia transportadora, numa

distância de sete km, até sua fábrica de cimento, situada próximo à zona urbana de Pedro Leopoldo. O rápido crescimento populacional de Lagoa de Santo Antônio, com pessoas em sua maioria sem nenhuma relação com a empresa, acaba potencializando os impactos socioambientais da atividade mineradora.

Entre estes, podem ser citados os ruídos e vibrações provocados pelas detonações, a poeira e a possibilidade de doenças respiratórias. A própria lagoa daquele distrito, que lhe dá o nome, vem apresentando comportamento atípico nos últimos anos. Por se tratar de uma lagoa cárstica, que escoar suas águas por meio de um sumidouro, ela deveria encher e esvaziar acompanhando as estações chuvosas e secas. Nos últimos anos, contudo, ela tem enchido mais do que o normal e levado mais tempo para esvaziar, provocando a inundação, por vários meses durante o ano, de uma importante via de acesso a partes do distrito. A população local atribui à empresa esse comportamento atípico, acusando-a de ter “entupido” o sumidouro, mas ela, naturalmente, contesta essa responsabilidade.

O Gráfico 38 resume os índices em cada dimensão, além do ISM, comparados com as médias das dez minerações visitadas. No caso da Holcim, foram considerados tanto a extração quanto o transporte do minério até a usina de Pedro Leopoldo. Observe-se que, apesar de haver obtido índice econômico abaixo da média, provavelmente porque os preços do cimento não vêm acompanhando os das *commodities* minerais metálicas, o índice social foi o mais alto das dez empresas visitadas e o ambiental também ficou acima da média. Já o Gráfico 39 detalha os valores obtidos pela Holcim em cada um dos setenta indicadores, comparados com as médias das dez minerações visitadas. Neste caso, foram registrados 16 destaques positivos e apenas seis negativos, adiante detalhados.

Os seguintes indicadores foram destaques positivos, pelas razões adiante expostas:

. E8 (descomissionamento econômico da mina): a Holcim já constituiu fundo de reserva para o descomissionamento da mina.

. E11 (riscos econômicos do transporte do minério): no caso da Holcim, a distância mina/usina é muito pequena e o transporte se faz por meio de correia transportadora, o que explica o bom desempenho deste indicador.

. S1 (responsabilidade social): um percentual significativo do faturamento da empresa é investido em ações de responsabilidade social.

. S4 (acidentes de trabalho): segundo informações da Holcim, não ocorreu nenhum acidente de trabalho, com ou sem afastamento, nos últimos cinco anos.

. S6 (qualificação profissional): era bastante significativo o percentual do faturamento da empresa investido em qualificação profissional.

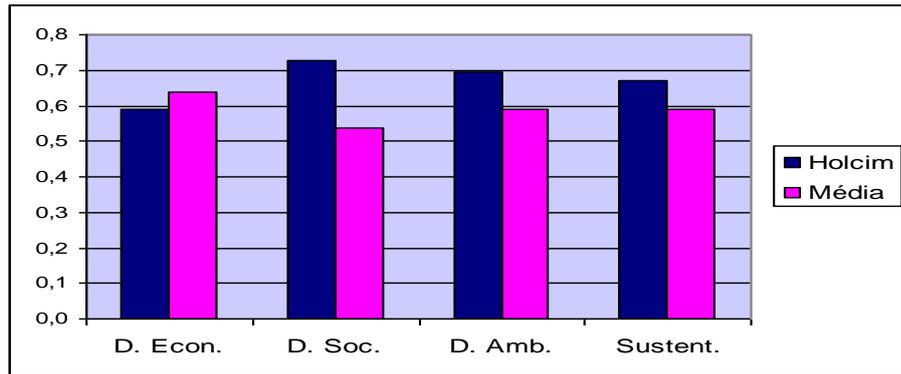


Gráfico 38 – Índices Econômico, Social e Ambiental e ISM da Holcim/Pedro Leopoldo
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

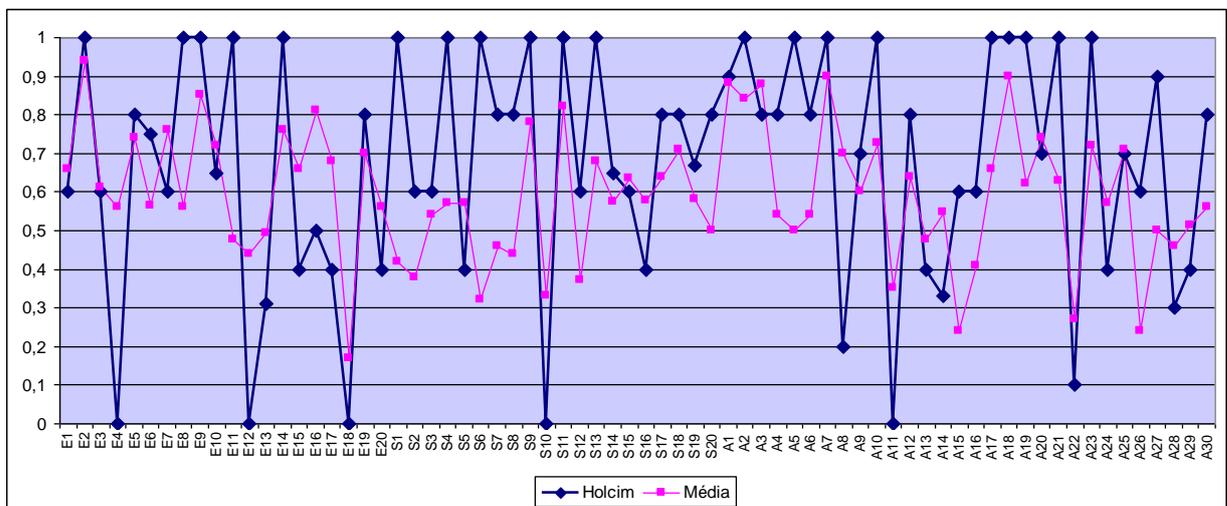


Gráfico 39 – Indicadores da Holcim/Pedro Leopoldo nas três dimensões
Fonte: Pesquisa de campo, 2010/2011.

. S7 (taxa de rotatividade): a Holcim tinha uma taxa de rotatividade (*turnover*) baixa em relação à média das dez empresas visitadas.

. S8 (sindicalização): a empresa apresentava um percentual relativamente alto de empregados sindicalizados, pelo menos em relação à média das demais minerações visitadas.

. S13 (atuação empresarial): a empresa é atuante em instâncias políticas, econômicas ou sociais nacionais, regionais e locais, por meio das quais ela articula seus interesses.

. S20 (IDHM): o IDHM de Pedro Leopoldo em 2000 era superior à média dos demais municípios brasileiros.

. A5 (certificação ambiental): a obtenção de certificação e recertificação ambiental (*ISO 14000* ou semelhante) pela Holcim, acima da média, explica este bom desempenho.

. A15 (gestão da emissão de GEE): a Holcim já elaborou inventário de emissões de GEE e disponibilizou os resultados.

. A17 (reabilitação de áreas degradadas): a empresa já havia reabilitado mais de um quinto da área atualmente ocupada pela mineração, o que justifica o ótimo desempenho deste indicador.

. A19 (impacto da mineração em APP): um percentual muito pequeno de APP marginal à lagoa de Santo Antônio ou acima de 45º era ocupado pela mineração de calcário.

. A21 (política de proteção da biodiversidade interna): a empresa efetuava medidas variadas e sistemáticas de proteção da biodiversidade em toda a área de sua propriedade.

. A26 (gestão ambiental participativa): a Holcim constituiu um grupo de gestão ambiental participativa, que vem funcionando mais para projetos de interesse da comunidade e menos como instância de comunicação das ações de gestão ambiental da empresa.

. A27 (atuação ambiental): a empresa tem participação permanente em diversas instâncias ambientais de âmbito nacional, regional, estadual ou municipal.

Os seguintes indicadores foram destaques negativos, pelas razões adiante expostas:

. E4 (pesquisa e desenvolvimento): nada do faturamento da Holcim havia sido investido em pesquisa e desenvolvimento, incluindo pesquisas geológicas e socioambientais.

. E12 (riscos econômicos de fatores socioambientais): a mina da Holcim localiza-se dentro da APA Carste de Lagoa Santa e próxima ao Parque do Sumidouro. Existem grutas e sumidouros na área da empresa e no entorno da mina. Também há conflito de uso dos recursos hídricos da lagoa de Santo Antônio.

. E16 (impostos): era pequena a razão entre os impostos gerados pela atividade mineradora e a receita municipal.

. S10 (participação feminina): o setor de mineração da Holcim/Pedro Leopoldo não contava com nenhuma mulher entre os 26 empregados, razão desse mau desempenho.

. A8 (passivo ambiental histórico): há uma pilha de estéril supostamente depositada em cima de um sumidouro à beira da lagoa, mas a empresa não admite a existência desse passivo.

. A11 (reaproveitamento de estéril/rejeito): não existe nenhum reaproveitamento de estéril, sendo que não é produzido rejeito.

2.7 SIMULAÇÕES DE PONDERAÇÕES DOS INDICADORES

Uma vez analisados detalhadamente os indicadores propostos (item 2.4), os dados das entrevistas nas comunidades visitadas (item 2.5) – por parâmetro, comunidade e relações mais significativas – e, ainda, a sustentabilidade das minerações visitadas (item 2.6), resta, neste item, efetuar simulações de ponderações dos indicadores. O objetivo dessas simulações é averiguar até que ponto a atribuição de diferentes pesos aos indicadores provoca mudanças significativas nos índices dimensionais – econômicos, sociais e ambientais – e, ao final, no próprio ISM. Até agora, conforme o item 2.6, o cálculo dos índices de cada mineração foi efetuado sem a atribuição de ponderação aos indicadores, ou seja, dando-se o mesmo peso (igual a um) a eles dentro de cada dimensão (Gráficos 17 e 18).

Contudo, conforme o item 2.3, os levantamentos de campo para a aferição dos indicadores propostos foram antecedidos de consulta mediante a técnica Delphi, em duas etapas, a 165 especialistas, a qual resultou não apenas no estabelecimento do rol final de setenta indicadores, mas também na ponderação de cada um, de acordo com a relevância que por eles lhes foi atribuída, e cujas médias e modas constam na Tabela 51.

Tabela 51 – Ponderações dos especialistas – Resultado final

Indicador (Nº inicial)	Indicador (Nº atual)	1ª etapa de consulta			2ª etapa de consulta		
		Soma	Média	Moda	Soma	Média	Moda
E1	E1	387	2,45	3	402	2,53	3
E2	E15	367	2,34	3	382	2,40	3
E3	E16	368	2,33	3	381	2,38	3
E4	E17	363	2,36	3	382	2,42	3
E5	E14	381	2,38	3	396	2,46	3
E6	E2	290	1,86	2	304	1,91	2
E7	E10	377	2,39	3	392	2,45	3
E8	E9	351	2,22	3	370	2,31	3
E9	E13	424	2,65	3	428	2,68	3
E10	E12	426	2,70	3	435	2,74	3
E11	E4	346	2,16	2	346	2,15	2
E12	E5	289	1,83	2	290	1,82	2
E13	E11	341	2,13	3	355	2,20	3
E14	E7	385	2,42	3	396	2,48	3
E15	E6	334	2,13	3	367	2,29	3
E16	E18	380	2,44	3	400	2,52	3
E17	E8	381	2,41	3	393	2,47	3
-	E3	-	-	-	267	2,52	3
-	E20	-	-	-	203	1,93	2
-	E19	-	-	-	259	2,44	3

Fonte: Consulta por e-mail a 165 especialistas, 2010.

(continua)

Tabela 51 – Ponderações dos especialistas – Resultado final (cont.)

Indicador (Nº inicial)	Indicador (Nº atual)	1ª etapa de consulta			2ª etapa de consulta		
		Soma	Média	Moda	Soma	Média	Moda
S1	S18	313	2,14	3	354	2,28	3
S2	S16	362	2,26	3	385	2,39	3
S3	S20	379	2,41	3	403	2,55	3
S4	S19	341	2,26	2	359	2,35	2
S5	S1	354	2,20	2	375	2,31	2
S6	S3	374	2,31	3	378	2,33	3
S7	S6	381	2,38	2	380	2,36	2
S8	S5	320	2,04	2	320	2,03	2
S9	S4	382	2,40	3	392	2,45	3
S10	S7	300	1,92	2	302	1,91	2
S11	S13	363	2,28	3	376	2,36	3
S12	S14	380	2,38	3	387	2,42	3
S13	S2	359	2,26	3	365	2,30	3
S14	S8	247	1,54	2	253	1,58	2
S15	S9	317	1,99	2	316	1,98	2
S16	S10	265	1,66	2	267	1,66	2
S17	S11	319	2,01	2	322	2,00	2
S18	S15	404	2,56	3	421	2,61	3
S19	S12	413	2,61	3	426	2,65	3
-	S17	-	-	-	266	2,51	3

Fonte: Consulta por *e-mail* a 165 especialistas, 2010.

(continua)

Como se pode observar, na segunda etapa da consulta ocorreu, em geral, um ligeiro aumento nas ponderações da maioria dos indicadores. Se, na primeira etapa, apenas um indicador (A24, número inicial, atual A30: características ambientais do município) havia obtido moda 1 (pouco relevante), na segunda, todos tiveram moda 2 (relevante) ou 3 (muito relevante), esta última, em especial, com 54 dos setenta indicadores, sobretudo na dimensão ambiental. Com relação às médias, desde a primeira etapa, todos os indicadores apresentaram ponderações acima de 1,5 (valor que, em tese, separaria os indicadores pouco relevantes dos relevantes), sendo 49 deles entre 1,5 e 2,5 (indicadores relevantes) e 21 acima de 2,5 (indicadores muito relevantes).

Tabela 51 – Ponderações dos especialistas – Resultado final (cont.)

Indicador (Nº inicial)	Indicador (Nº atual)	1ª etapa de consulta			2ª etapa de consulta		
		Soma	Média	Moda	Soma	Média	Moda
A1	A1	428	2,69	3	443	2,77	3
A2	A2	445	2,80	3	453	2,83	3
A3	A3	368	2,33	3	393	2,49	3
A4	A7	360	2,31	3	374	2,38	3
A5	A5	372	2,33	3	388	2,43	3
A6	A6	364	2,26	3	383	2,38	3
A7	A27	366	2,29	3	373	2,33	3
A8	A9	353	2,22	3	360	2,26	3
A9	A10	369	2,32	3	376	2,36	3
A10	A11	383	2,41	3	396	2,48	3
A11	A17	374	2,32	3	386	2,40	3
A12	A18	393	2,44	3	405	2,52	3
A13	A19	317	2,03	3	331	2,11	3
A14	A20	338	2,19	2	348	2,25	2
A15	A21	366	2,30	3	380	2,39	3
A16	A28	358	2,22	3	371	2,33	3
A17	A14	384	2,42	3	397	2,50	3
A18	A13	430	2,70	3	433	2,74	3
A19	A15	360	2,26	3	373	2,35	3
A20	A23	428	2,68	3	443	2,77	3
A21	A24	420	2,63	3	434	2,71	3
A22	A25	405	2,53	3	418	2,61	3
A23	A12	423	2,64	3	436	2,73	3
A24	A30	280	1,75	1	273	1,72	2
A25	A8	431	2,69	3	429	2,68	3
A26	A16	443	2,75	3	448	2,78	3
-	A29	-	-	-	235	2,18	2
-	A4	-	-	-	277	2,59	3
-	A22	-	-	-	268	2,48	3
-	A26	-	-	-	256	2,37	3

Fonte: Consulta por e-mail a 165 especialistas, 2010.

Como as modas dos indicadores apresentaram pouca variação, uma vez que a maioria dos entrevistados considerou todos os indicadores como relevantes (peso 2) ou muito relevantes (peso 3) – em especial, este último –, optou-se por efetuar as simulações levando-se em conta apenas as médias de cada indicador, que são reproduzidas no Gráfico 40.

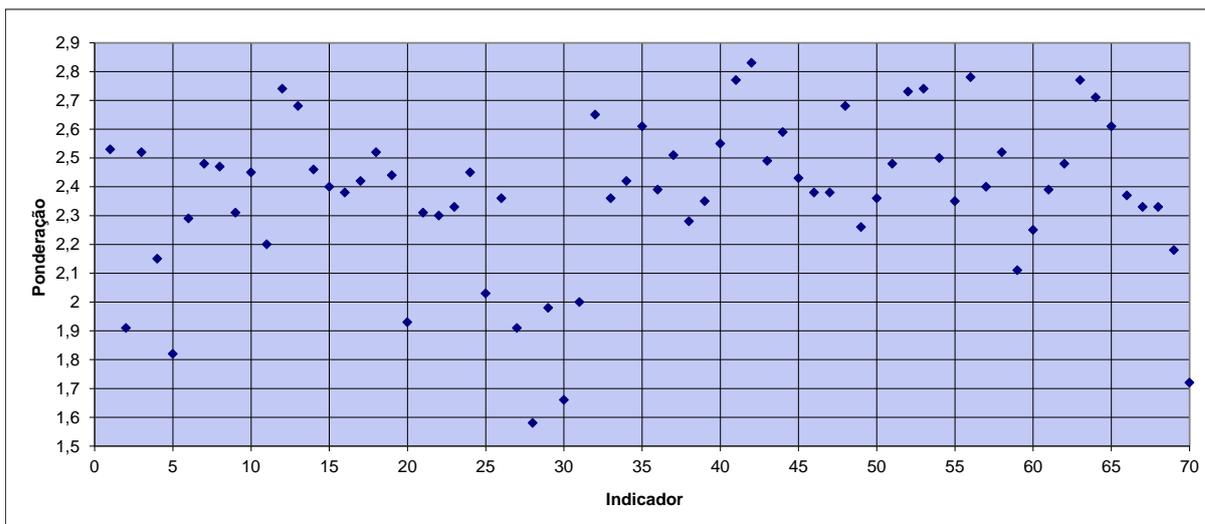


Gráfico 40 – Ponderações médias obtidas pelos indicadores

Fonte: Consulta aos especialistas, 2010.

Obs.: Indicadores econômicos (E1 a E20): 1 a 20; sociais (S1 a S20): 21 a 40; e ambientais (A1 a A30): 41 a 70.

A análise do Gráfico 40 permite as seguintes considerações:

- Os indicadores da dimensão econômica (de 1 a 20) obtiveram uma ponderação intermediária entre os da dimensão social (de 21 a 40), que tiveram as menores médias, e os da dimensão ambiental (de 41 a 70), com as maiores médias.

- Dos setenta indicadores, apenas nove (dos quais, só um da dimensão ambiental) obtiveram média igual ou inferior a dois, peso este que, na consulta aos especialistas, correspondeu a um indicador considerado relevante, e nenhum obteve média abaixo de 1,5, valor intermediário entre os indicadores considerados relevantes (peso dois) e os pouco relevantes (peso um).

- Do total de indicadores, cinquenta (71,5%) obtiveram média entre 1,5 e 2,5 (indicadores relevantes) e vinte (28,5%), acima de 2,5 (indicadores muito relevantes), neste último caso, principalmente na dimensão ambiental.

- A distribuição das médias obtidas pelos setenta indicadores também permitiu a distinção de três situações: um primeiro grupo de indicadores com ponderações mais baixas, com distribuição bastante dispersa abaixo da média aproximada de 2,2; um segundo grupo compacto de indicadores com ponderações intermediárias, distribuídos entre os valores médios aproximados de 2,2 e 2,55; e um terceiro grupo, razoavelmente disperso, com ponderações médias acima de 2,55.

- Com apenas três exceções, os demais indicadores da dimensão ambiental situaram-se no segundo e terceiro grupos, com ponderações médias acima de 2,2 e de 2,55, respectivamente, o que reflete a significativa relevância a eles atribuída pelos especialistas.

- No lado oposto, e com apenas duas exceções cada, todos os indicadores das dimensões econômica e social situaram-se no primeiro e no segundo grupos, em especial os da dimensão social, que tiveram sete indicadores (35%) situados no primeiro grupo, com médias abaixo de 2,2, refletindo, igualmente, a menor relevância a eles atribuída pelos especialistas.

- Conforme os dados do Quadro 8, essas diferenças talvez possam ser explicadas pelo fato de que 70% dos indicadores ambientais (21 em trinta) refiram-se, predominantemente, à empresa de mineração, ou seja, a ações intramuros, refletindo uma visão mais conservadora dos especialistas de que a sustentabilidade se deva mais à atuação da empresa do que, concomitantemente, ao bem-estar de seus empregados e das comunidades de entorno e à boa situação – econômica, social e ambiental – do município em que ela se insere.

- No lado oposto, quanto aos indicadores econômicos e sociais – que, regra geral, foram considerados pelos especialistas como menos relevantes que os ambientais –, e ainda com base nos dados do Quadro 8, há uma relação mais equânime entre os indicadores predominantemente referentes à empresa de mineração ou aos seus empregados (que somam 50% em cada dimensão) e aqueles majoritariamente referentes às relações empresa/comunidade ou empresa/município, ou apenas ao município minerador (também 50% em cada dimensão).

- Também deve ter contribuído para o menor desempenho dos indicadores econômicos e sociais, provavelmente, o fato de essas dimensões, se comparadas à ambiental, incluírem um maior percentual de indicadores que podem não ter relação direta com a mineração, como é o caso do PIB municipal *per capita* e do IDHM.

- Um último fator que pode ter influenciado no pior desempenho dos indicadores dessas duas dimensões, principalmente da social, diz respeito a temas polêmicos quanto à sua validade como indicadores, como são os casos dos percentuais de sindicalização dos empregados da empresa (S8) e da participação feminina em seus quadros (S10), ambos da dimensão social, que foram os indicadores com menor ponderação de todos os setenta.

Desta forma, em vista das observações anteriores, as simulações consideraram, então, quatro situações distintas dos indicadores:

1) Simulação sem ponderação dos indicadores: considera os indicadores da forma como foram calculados até o momento, ou seja, cada qual tendo o mesmo peso (igual a um) dentro da respectiva dimensão (Gráfico 41).

2) Simulação com ponderação exata dos indicadores: leva em conta a média exata do peso de cada indicador, conforme o entendimento dos 165 especialistas (Gráfico 42, que repete o Gráfico 40 na mesma escala dos demais).

3) Simulação com ponderação dos indicadores por faixas: divide as médias dos indicadores em três faixas, atribuindo pesos semelhantes às médias exatas advindas das ponderações dos especialistas, dando peso = 2,05 para os menos ponderados (com média até 2,2, inclusive), peso = 2,4 para os medianamente ponderados (com médias entre 2,21 e 2,55, inclusive) e peso = 2,75 para os muito ponderados (com média acima de 2,55) (Gráfico 43).

4) Simulação com ponderação dos indicadores por classes: divide as médias dos indicadores em três classes, atribuindo peso = 1 aos menos ponderados (com média até 2,2, inclusive), peso = 2 aos medianamente ponderados (com médias entre 2,21 e 2,55, inclusive) e peso = 3 aos muito ponderados (com média acima de 2,55) (Gráfico 44).

Os Gráficos 41 a 44 são adiante apresentados, em conjunto e nas mesmas escalas, para facilitar a comparação das simulações. O resultado dessas simulações, com a obtenção dos índices por dimensão e do ISM das dez minerações visitadas, consta nas Tabelas 52 a 55 e nos Gráficos 45 a 48. A análise deles permite as seguintes considerações:

. Com base nas quatro situações simuladas, e considerando, inicialmente, as médias dos índices e do IDS, não houve modificações expressivas nos desempenhos comparativos das dez empresas, permanecendo válida a constatação, citada no item 2.6, de um maior destaque para a Samarco, seguida pelo grupo de cinco minerações (Holcim, Kinross, Alcoa, Gerdau e VMZ) cujos resultados também puderam ser considerados como bons. A partir daí, os índices caíram de razoáveis para ruins, nos casos da ArcelorMittal, Mineral do Brasil, M. Alves e OPQSTL.

. As simulações com as ponderações exata e por faixas dos indicadores apresentaram resultados muito semelhantes, tanto entre empresas quanto entre dimensões, com diferença apenas na casa dos centésimos, situando-se os valores obtidos com a ponderação por faixas um pouco acima daqueles com a ponderação exata. Essa pequena diferença decorreu do fato de os valores dos índices da dimensão social terem se situado, no caso da ponderação por faixas, um pouco acima dos advindos da ponderação exata, provavelmente devido à maior dispersão – para baixo – dos indicadores dessa dimensão, conforme o Gráfico 40, que acabou sendo “compensada” em ligeiro excesso na simulação com ponderação dos indicadores por faixas.

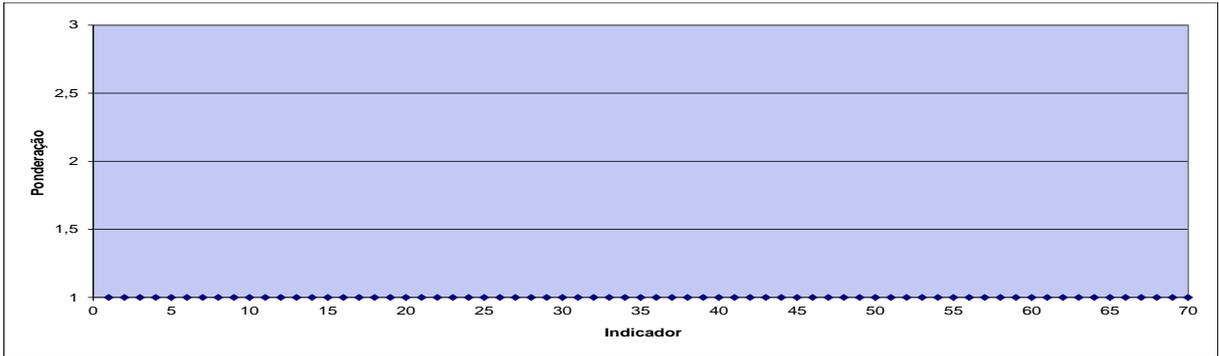


Gráfico 41 – Simulação sem ponderação dos indicadores

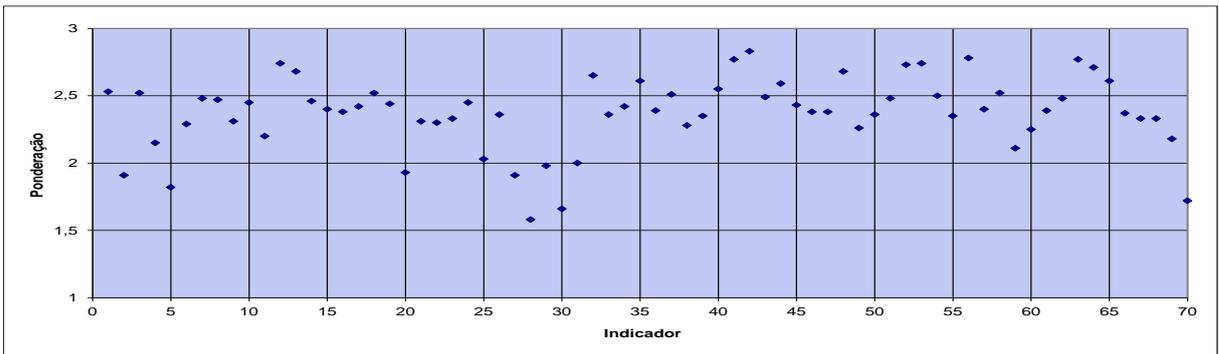


Gráfico 42 – Simulação com ponderação exata dos indicadores

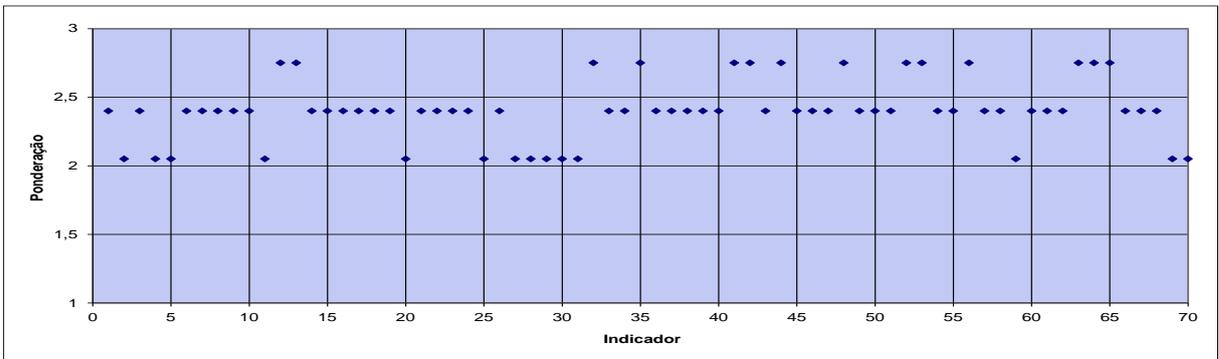


Gráfico 43 – Simulação com ponderação dos indicadores por faixas

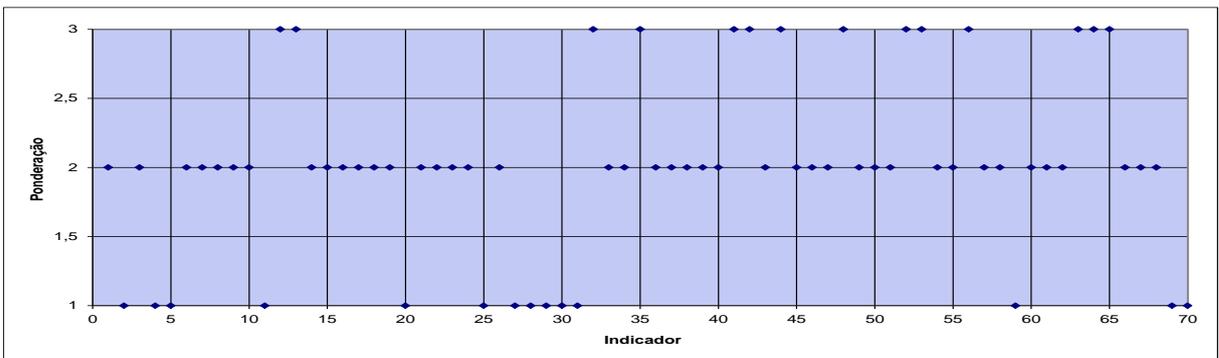


Gráfico 44 – Simulação com ponderação dos indicadores por classes

Fonte dos quatro gráficos: Consulta aos especialistas, 2010.

Obs.: Indicadores econômicos (E1 a E20): 1 a 20; sociais (S1 a S20): 21 a 40; e ambientais (A1 a A30): 41 a 70.

Tabela 52 – Índices das minerações sem ponderação dos indicadores

Mineração Índice	Gerdau	VMZ	Sa- marco	Arcelor Mittal	Kinross	Mineral Brasil	Alcoa	OPQ- STL	M. Alves	Holcim	Média
Econômico	0,69	0,62	0,78	0,67	0,70	0,62	0,65	0,52	0,53	0,59	0,64
Social	0,57	0,63	0,72	0,47	0,61	0,48	0,62	0,28	0,35	0,73	0,55
Ambiental	0,65	0,62	0,68	0,51	0,66	0,44	0,70	0,46	0,54	0,69	0,60
ISM	0,64	0,62	0,73	0,55	0,66	0,51	0,65	0,42	0,47	0,67	0,59

Tabela 53 – Índices das minerações com ponderação exata dos indicadores

Mineração Índice	Gerdau	VMZ	Sa- marco	Arcelor Mittal	Kinross	Mineral Brasil	Alcoa	OPQ- STL	M. Alves	Holcim	Média
Econômico	1,58	1,44	1,82	1,55	1,63	1,45	1,53	1,21	1,25	1,37	1,48
Social	1,29	1,42	1,61	1,06	1,38	1,03	1,41	0,65	0,79	1,65	1,23
Ambiental	1,60	1,55	1,69	1,27	1,65	1,08	1,72	1,15	1,35	1,71	1,48
ISM	1,49	1,47	1,71	1,29	1,55	1,19	1,55	1,00	1,13	1,57	1,40

Tabela 54 – Índices das minerações com ponderação dos indicadores por faixas

Mineração Índice	Gerdau	VMZ	Sa- marco	Arcelor Mittal	Kinross	Mineral Brasil	Alcoa	OPQ- STL	M. Alves	Holcim	Média
Econômico	1,58	1,45	1,83	1,55	1,62	1,45	1,52	1,22	1,26	1,37	1,48
Social	1,33	1,47	1,67	1,09	1,42	1,08	1,44	0,66	0,81	1,69	1,27
Ambiental	1,62	1,56	1,70	1,28	1,66	1,09	1,73	1,15	1,35	1,72	1,49
ISM	1,51	1,49	1,73	1,31	1,57	1,21	1,57	1,01	1,14	1,59	1,41

Tabela 55 – Índices das minerações com ponderação dos indicadores por classes

Mineração Índice	Gerdau	VMZ	Sa- marco	Arcelor Mittal	Kinross	Mineral Brasil	Alcoa	OPQ- STL	M. Alves	Holcim	Média
Econômico	1,19	1,13	1,43	1,17	1,24	1,14	1,21	0,98	1,02	1,04	1,15
Social	1,02	1,13	1,29	0,83	1,10	0,77	1,11	0,52	0,62	1,31	0,97
Ambiental	1,46	1,44	1,54	1,19	1,51	1,00	1,57	1,03	1,23	1,54	1,35
ISM	1,22	1,23	1,42	1,07	1,28	0,97	1,30	0,84	0,96	1,30	1,16

Fontes das quatro tabelas: Consulta aos especialistas, 2010, e pesquisa de campo, 2010/2011.

Obs.: OPQSTL = Outra Pedreira de Quartzito em São Thomé das Letras.

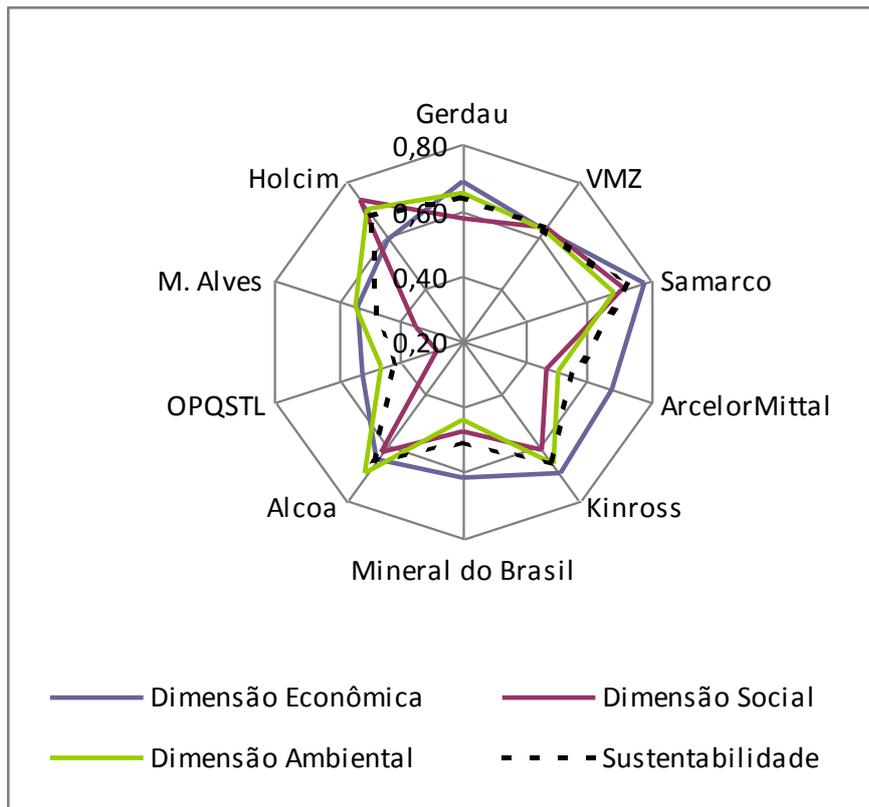


Gráfico 45 – Índices das minerações sem ponderação dos indicadores
Fonte: Tabela 52.

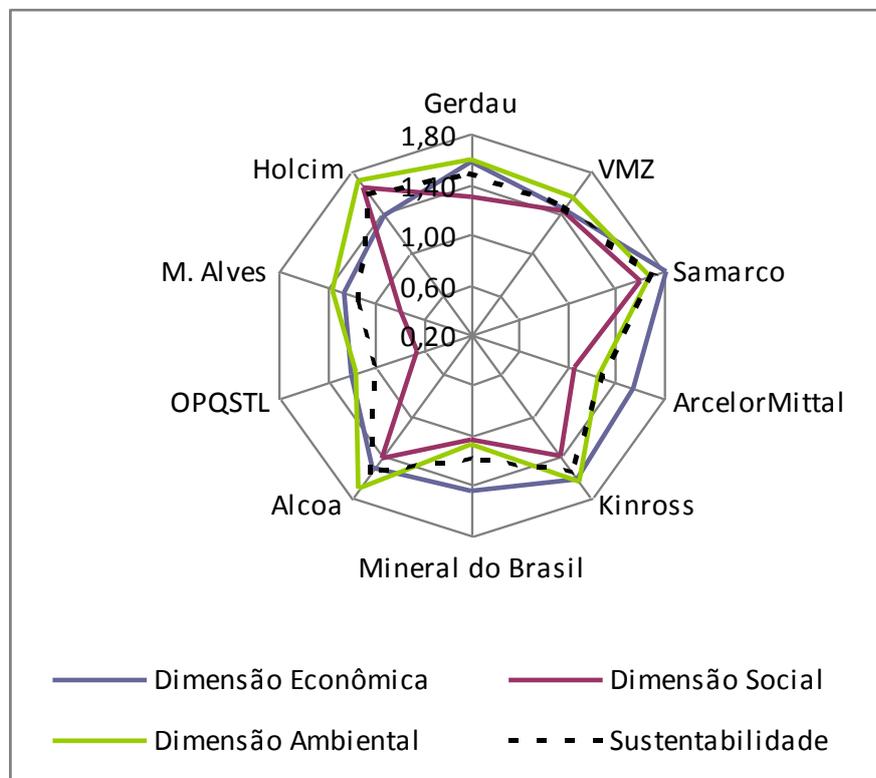


Gráfico 46 – Índices das minerações com ponderação exata dos indicadores
Fonte: Tabela 53.

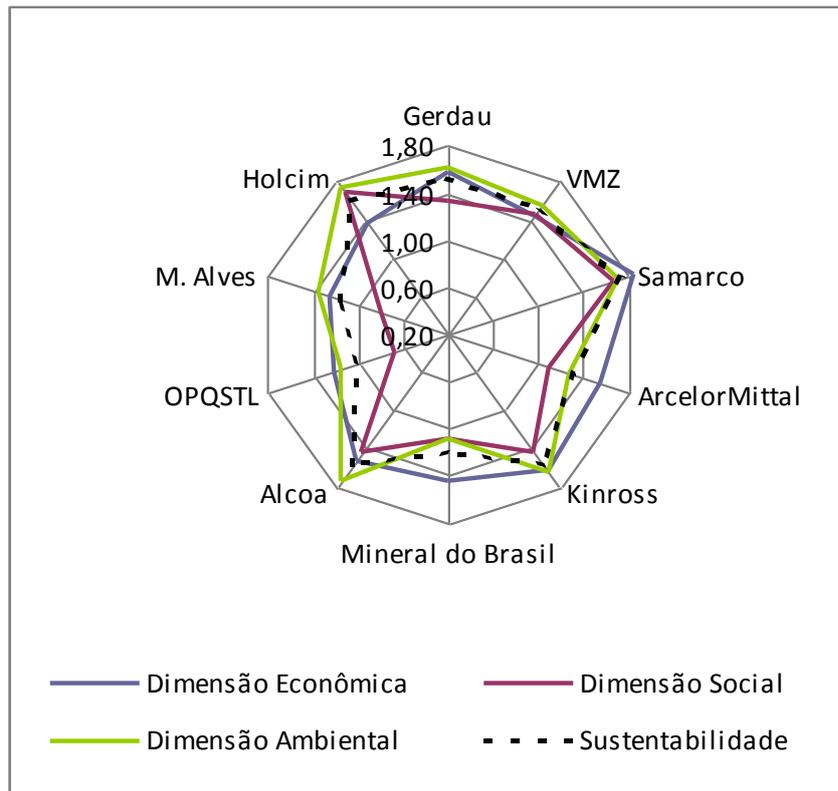


Gráfico 47 – Índices das minerações com ponderação dos indicadores por faixas
Fonte: Tabela 54.

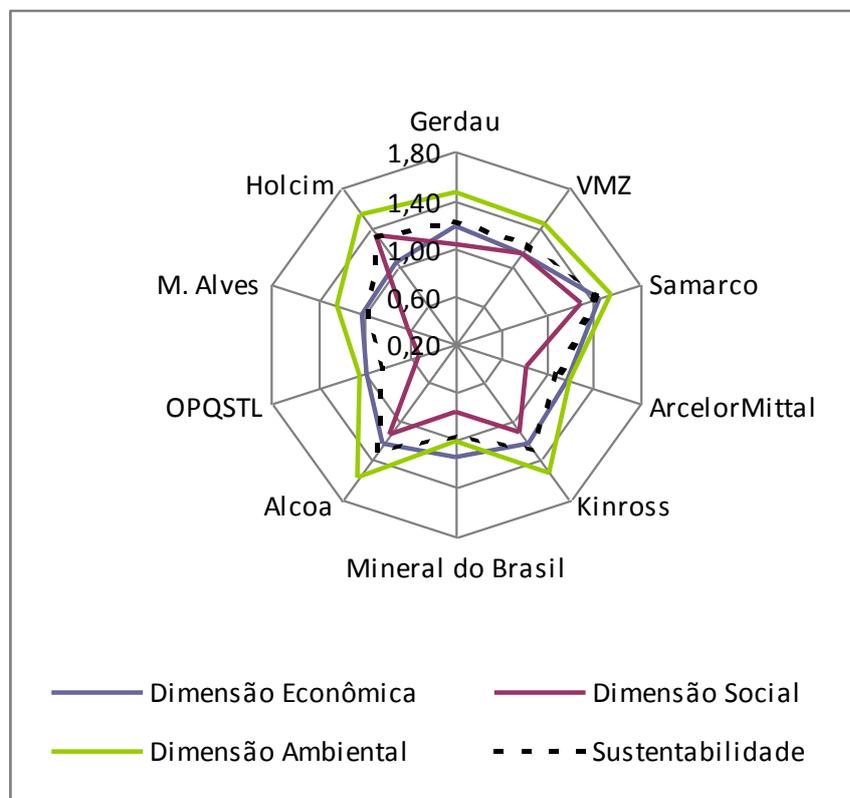


Gráfico 48 – Índices das minerações com ponderação dos indicadores por classes
Fonte: Tabela 55.

. Na simulação sem ponderação dos indicadores, os resultados apontaram uma média superior do índice econômico (0,64), uma intermediária do ambiental (0,60, semelhante à do ISM, 0,59) e uma inferior do social (0,55). Já na simulação com ponderação exata (ou na simulação por faixas, com valores quase iguais), o índice ambiental se igualou ao econômico (1,48 ou 1,49), permanecendo o social (1,23 ou 1,27) bem abaixo dos dois. Por fim, na simulação com ponderação por classes, o índice ambiental (1,35) ultrapassou o econômico (1,15, que passou a equivaler ao ISM, 1,16), ficando o social (0,97) bem abaixo. Essa, pois, foi a regra geral do comportamento dos índices, com as simulações de ponderação efetuadas.

. Considerando, agora, os desempenhos específicos da sustentabilidade de cada mineração, ocorreram as seguintes situações:

a) Gerdau: refletiu, exatamente, a regra geral, detalhada no parágrafo anterior.

b) VMZ: na simulação sem ponderação, observou-se extremo equilíbrio nos índices das três dimensões (Tabela 52 e Gráfico 45), mas, à medida que se passou para a simulação com ponderação exata ou por faixas e, em especial, para a simulação por classes, o índice ambiental superou os outros dois, que permaneceram com valores aproximados.

c) Samarco: na simulação sem ponderação, obteve-se um escalonamento, do mais alto para o mais baixo, dos índices econômico, social e ambiental. Na simulação com ponderação exata ou por faixas, o índice ambiental ultrapassou o social, mas não o econômico, o que só ocorreu na simulação com ponderação por classes.

d) ArcelorMittal: na simulação sem ponderação, o índice econômico situou-se bem acima dos outros dois, com o ambiental pouco acima do social. Na simulação com ponderação exata ou por faixas, o índice ambiental se distanciou bastante do social, mas só conseguiu alcançar o econômico na simulação com ponderação por classes.

e) Kinross: também refletiu, exatamente, a regra geral.

f) Mineral do Brasil: na simulação sem ponderação, o índice econômico situou-se bem acima dos outros dois, com o social pouco acima do ambiental. Nas simulações com ponderação exata, por faixas e por classes, o índice ambiental ultrapassou o social, mas ainda ficou bem aquém do econômico.

g) Alcoa: mesmo na simulação sem ponderação, o índice ambiental já era superior ao econômico e ao social, o mais baixo dos três. Esse escalonamento apenas se acentuou nas simulações com ponderação exata, por faixas e por classes.

h) OPQSTL: na simulação sem ponderação, o índice econômico situou-se acima do ambiental, ficando o social bem abaixo dos dois. Na simulação com ponderação exata ou por faixas, o índice ambiental se aproximou do econômico e só o ultrapassou na simulação com ponderação por classes, ficando o índice social bem abaixo de ambos, com cerca de metade do valor.

i) M. Alves: na simulação sem ponderação, os índices econômico e ambiental se equivaliam, situando-se o social bem abaixo deles. Na simulação com ponderação exata ou por faixas, o índice ambiental ultrapassou o econômico e, na simulação com ponderação por classes, distanciou-se bastante dele, ficando o social bem abaixo de ambos.

j) Holcim: trata-se da única mineração em que o índice social foi superior aos outros dois, na simulação sem ponderação. Na simulação com ponderação exata ou por faixas, o índice ambiental superou o social, e dele se afastou na simulação com ponderação por classes.

. Assim, em síntese, foram registradas, com as ponderações simuladas, as seguintes tendências:

a) Quanto ao comportamento geral dos índices: devido aos maiores valores obtidos pelos indicadores ambientais em relação aos das outras duas dimensões, conforme o Gráfico 40, o índice ambiental encorpa bastante com a ponderação exata ou por faixas e, em especial, com a ponderação por classes, em que há uma exacerbação dos valores obtidos, igualando ou ultrapassando o índice econômico, ficando o índice social quase sempre abaixo dos outros dois (Gráficos 45 a 48).

b) Quanto ao desempenho da sustentabilidade das minerações: a grande maioria das empresas visitadas, principalmente a OPQSTL e a M. Alves, precisa melhorar bastante seu índice social, com a exceção da Holcim, que demonstra maior fragilidade no índice econômico; a Alcoa é a empresa que mais se destaca na dimensão ambiental, dadas as características de sua mineração; as empresas ArcelorMittal, Mineral do Brasil e OPQSTL demonstram certa sustentabilidade apenas na dimensão econômica, necessitando de melhoria expressiva nas outras duas; as empresas Gerdau, VMZ, Samarco e Kinross são as que demonstram maior equilíbrio nos índices dimensionais, principalmente a segunda, necessitando de melhorias específicas em cada uma das três dimensões.

CONCLUSÃO

A sustentabilidade, em qualquer setor, espaço ou dimensão, pode ser entendida como o resultado de relações e retroalimentações complexas e continuadas dos parâmetros que a constituem, sejam eles econômicos, sociais, ambientais ou outros. Para bem avaliar o grau de sustentabilidade já alcançado, é preciso identificar tanto as relações causais significativas entre as pressões exercidas e os impactos causados quanto os indicadores mais relevantes para avaliá-los. É cada vez mais evidente, todavia, que o simples conhecimento das questões que permeiam a insustentabilidade da sociedade atual, bem como das soluções técnicas disponíveis, não tem sido suficiente para alterar o comportamento humano, da mesma forma que os indicadores, por si sós, são insuficientes para mudar a tomada de decisões.

Os valores requeridos para colocar a sociedade no rumo da sustentabilidade, tais como justiça, moderação, solidariedade e respeito pelas pessoas e pelo ambiente, contradizem os valores materialistas e individualistas do sistema econômico e da sociedade de consumo atuais. A sustentabilidade é, basicamente, um desafio ético, devendo ser buscada ao nível dos valores das pessoas e dos princípios morais em que se devem fundar as instituições sociais – governo, setor privado e sociedade civil. Valores são o código do comportamento social humano, assim como a carga genética determina as funções biológicas básicas e as relações dentro das espécies e entre elas (DAHL, 2011). Sem uma profunda transformação nos valores, a sustentabilidade permanecerá como utopia. Necessário se faz, pois, caminhar em busca dessa mudança.

“- Estamos vivendo uma crise do padrão civilizatório. Nossos modos de viver não são compatíveis com as possibilidades do Planeta. É preciso, então, mudá-los, não temos alternativa” (NOVAES, 2011). “- A biocivilização ainda está sendo inventada e requer planejamento a partir de agora” (SACHS, 2009). “- Quando os desastres ecológicos colaboram para o crescimento do PIB, é sinal de que há algo de errado com o modelo de desenvolvimento”; “- crescer por crescer é a filosofia do câncer” (INSTITUTO ETHOS, 2009). “- O crescimento, a panaceia do passado, está se transformando rapidamente na pandemia do presente” (HERMAN DALY, *apud* PENNA, 2009). Em outras palavras, o paradigma atual de desenvolvimento está vencido e carece que outro tome o seu lugar.

Mas uma mudança real de paradigma só virá com a substituição da quantidade pela qualidade, das fontes fósseis de energia pelas renováveis, das tecnologias carbono intensivas pelas de baixo carbono, do transporte individual pelo coletivo, do consumismo pelos três (ou mais) “R”, do *fast food* pelo *slow food*, do acúmulo de riqueza pela sua distribuição mais equânime, da exploração desregrada da biodiversidade pelo seu uso

sustentável, dos produtos massificados pelos naturais e orgânicos, da visão fragmentada pelo conhecimento do todo, do antropocentrismo pelo biocentrismo, do imediatismo pela ética, da sociedade competitiva pela solidária, do culto da imagem pela essência das questões, do material pelo espiritual. Enfim, uma mudança de paradigma só virá pela supremacia do ser sobre o ter.

Ainda há muito a caminhar, portanto, pois mudanças dessa magnitude não ocorrem da noite para o dia, de um ano para o outro, de uma geração para a próxima. Enquanto toda essa transformação não ocorre – ou, quem sabe, à medida que ela se processa sub-repticiamente –, ou enquanto o ser humano ainda não estiver disposto – ou preparado – a dar esse salto de paradigma (não será isso outra utopia?), talvez a melhor forma de buscar a sustentabilidade seja pela introdução de mudanças – gradativas, mas contínuas – no atual modelo de desenvolvimento. Quem sabe, então, ele deixe de se fixar predominantemente no aspecto econômico e incorpore, de fato, outras dimensões em seus processos, mesmo com o risco de que isso seja só a “nova roupa do imperador” e nós permaneçamos eternamente como bobos da Corte.

O fato é que os recursos minerais são imprescindíveis para a sociedade hodierna, nas diversas dimensões, em qualquer paradigma. São substâncias sem nenhuma valia para o homem e a biosfera, enquanto jazem inertes no subsolo, mas que podem se tornar recursos imprescindíveis, quando o engenho humano se põe a pesquisá-los, prospectá-los, extraí-los, beneficiá-los e transformá-los nos mais variados produtos de nossa vida cotidiana. Cabe a nós, que detemos o conhecimento técnico de todos esses processos, lutar para que deles não resulte apenas a geração de lucros para esta ou aquela empresa e a socialização dos prejuízos. Pelo contrário, temos que cuidar para que a cadeia produtiva da indústria mineral promova benefícios para todos, para que os minérios venham a ser uma dádiva, não uma maldição.

Como visto, os minérios apresentam algumas peculiaridades, que os diferenciam dos demais recursos naturais. Uma delas é a rigidez locacional, que faz com que eles só ocorram onde os processos geológicos assim o permitiram. Outro aspecto que os tipifica é que, ao contrário da maioria dos recursos naturais, que são renováveis, eles, com raras exceções – água mineral; saibro, areia e argila de aluvião etc. –, “dão apenas uma safra” e tendem à exaustão, embora o desenvolvimento tecnológico venha contribuindo para tornar viável a exploração de depósitos minerais cada vez mais desafiadores. Um complicador adicional da mineração é o impacto visual e outros incômodos – poeira, ruídos, vibrações etc. –, que geram aversão em boa parte da população. Por fim, os projetos minerais têm longo prazo de maturação, exigem grandes investimentos e estão sujeitos à flutuação internacional dos preços dos minérios, como *commodities* que são.

Além disso, a sociedade vem dando sinais inequívocos de que já não aceita algumas práticas que a indústria mineral utilizou, historicamente, para desenvolver suas atividades. Ao contrário do título mineral e da licença ambiental, ambos formais, a informal “licença social para operar” precisa ser obtida e mantida a cada dia. A mineração não pode mais conviver com a oposição permanente das comunidades, muito menos com conflitos conflagrados. Tampouco pode depender da boa vontade das instituições financeiras, que, num mundo interconectado, temem pela eventual repercussão negativa de seus empréstimos. Mas o acesso aos bens minerais e aos recursos financeiros, para extraí-los e transformá-los em produtos úteis para a sociedade, são elementos cruciais da atividade.

Por todas essas questões, não pode mais tardar a adoção de medidas efetivas, pela indústria mineral, para que a população perceba a atividade de forma menos negativa, em vista da importância do setor como base de uma série de outros processos responsáveis pelo bem-estar da sociedade e pelos benefícios diretos e indiretos que pode produzir. Mas, ano após ano, a imagem de vilã permanece, em grande parte por responsabilidade dos próprios empreendedores do setor mineral, embora a importância da atividade venha se tornando cada vez maior, e seus impactos negativos, cada vez menores, em termos relativos. Não se trata, pois, de apenas alegar a sustentabilidade da empresa, é preciso ir além da retórica vazia e dar cunho prático a ela. E não é tão difícil direcionar a atividade minerária no rumo da sustentabilidade, tampouco demonstrá-lo.

O sistema de avaliação ora proposto encaixa-se neste aspecto: é possível gerar maior benefício econômico para todos, antes e após a exaustão da jazida; é possível melhorar as condições sociais dos trabalhadores e das comunidades próximas; é possível não impactar tanto o ambiente, e até melhorar a situação herdada de outras atividades. Os exemplos são inúmeros: se bem administradas, as rendas geradas hoje podem significar boas alternativas econômicas amanhã; o aprendizado a partir de um curso profissionalizante, oferecido pela empresa ou em parceria com o município, é um patrimônio pessoal, que se adquire e se mantém para sempre; uma área degradada por qualquer atividade não traz benefício para a biodiversidade, mas uma mata plantada com espécies nativas nesse local, sim.

Desta forma, o sistema de avaliação da sustentabilidade da mineração ora proposto está baseado em setenta indicadores – vinte na dimensão econômica (E), vinte na social (S) e trinta na ambiental (A). Ele foi submetido, com dupla consulta, à ponderação de 165 especialistas, acerca de sua relevância, por meio da técnica Delphi; posteriormente, após a elaboração da escala de mensuração de cada indicador, ele foi aferido em dez empreendimentos minerários com características diversas, que propiciaram o aprimoramento contínuo de tais escalas, de acordo com as situações reais vivenciadas, até chegar à 15ª e última versão.

Um aspecto interessante da escala de aferição dos indicadores foi a metodologia de medição de cada indicador, que variou entre zero (pior situação possível do desempenho do indicador) e um (melhor situação possível). Na grande maioria dos casos, foram consideradas seis situações distintas entre zero e um em cada indicador, de modo que entre uma e outra houvesse uma variação de 0,2. Nos poucos casos em que isso não foi possível, consideraram-se apenas duas (zero e um) ou três (zero, 0,5 e um) situações. Com essa sistemática, foi possível efetuar a agregação dos indicadores, inicialmente dentro de cada dimensão, formando os Índices de Sustentabilidade Econômica, Social e Ambiental e, por fim, o ISM, como resultado do somatório desses três índices dimensionais.

A tese também revelou outras ideias e resultados considerados relevantes. Uma das questões demonstradas foi a de que, como a sustentabilidade é muito mais ampla do que as meras ações da empresa direcionadas intramuros, ela deve ser avaliada por indicadores não apenas dessas ações, mas de sua influência na vida das comunidades adjacentes e dos municípios em que a mineração se insere, assim como na higidez ambiental local. Indicadores como os de fornecedores locais (E14), descomissionamento social da mina (S12) e política de proteção da biodiversidade interna (A21) e externa (A22) refletem essa preocupação.

Daí, segundo o sistema de avaliação proposto, a boa situação econômica, social e ambiental do município eleva os índices e, na situação contrária, os afeta negativamente. Isso também ocorre no caso das condições de vida das comunidades de entorno da mineração, conforme revelado nas entrevistas realizadas com seus moradores. E um dos objetivos do ISM é exatamente este: premiar a empresa de mineração que, direta ou indiretamente, se esforce – e obtenha resultados práticos – em propiciar maior bem-estar às comunidades de entorno e ao próprio município em que se insere, o que pode ser aferido mediante indicadores como o recolhimento de CFEM (E17), a geração de empregos (S16) e a gestão ambiental participativa (A26).

Todavia, os estudos efetuados também indicaram que nem sempre a riqueza mineral tem levado os municípios a uma melhor situação econômica, social e ambiental. Se a renda gerada pela mineração não é corretamente aplicada, não há melhoria significativa nos indicadores que aferem essas três dimensões da sustentabilidade. O mesmo raciocínio se aplica às comunidades situadas no entorno das minerações, que, como os levantamentos também demonstraram, são formadas, em geral, por pessoas pobres, com baixo nível de escolaridade, que sofrem diretamente os principais impactos negativos da atividade. Mas elas se mostram sempre ávidas por oportunidades, que poderiam ser atendidas, ao menos em parte, pelas empresas de mineração, se possível em parceria com a prefeitura.

Há alguns indicadores municipais propostos que têm ou não relação direta com a mineração, pois esta pode não ser a única ou a maior força econômica do município. São os casos, por exemplo, do PIB municipal *per capita* (E20), do IDHM (S20) e das características ambientais do município (A30). Mesmo que a empresa possa não influir diretamente sobre eles, nada impede que seus dirigentes se empenhem em ajudar gerencialmente as prefeituras – embora alguns temam por esse tipo de intervenção, por ela poder beneficiar a empresa –, para que os municípios obtenham melhores resultados nesses indicadores. Não é uma obrigação legal ou contratual, obviamente, mas deveria ser um compromisso ético das empresas, talvez como parte de sua “licença social para operar”.

Registrem-se, ainda, os “indicadores de vanguarda”, por serem propostos talvez pela primeira vez, com base na extensa literatura percorrida para a elaboração desta tese. Trata-se, por exemplo, dos indicadores de descomissionamento da mina, nas três dimensões (E8, S12 e A16), dada a importância que esse aspecto vem assumindo nos dias atuais. Também é o caso da gestão ambiental participativa (A26), que objetiva não só a transparência das ações da unidade operacional, mas também a participação da sociedade civil. Cita-se, ainda, o reaproveitamento de estéril/rejeito (A11), que, assim como a anterior, ainda é pouco praticado pelas empresas. Não foi à-toa, pois, a inclusão de trinta indicadores na dimensão ambiental, ao invés de vinte, pois é nela que mais ocorrem essas novidades.

Outra inovação diz respeito aos “indicadores mistos”, que tomam por base tanto as ações de gestão de emissões – de efluentes líquidos, particulados e ruídos/vibrações, respectivamente A23, A24 e A25 – quanto a percepção que delas têm os moradores locais. Esses indicadores as consideram com o mesmo valor (50% cada) e, ao final, acabam trazendo subsídios à empresa quanto à efetividade das ações na gestão dessas emissões. Ao mesmo tempo, eles propiciam a manifestação dos moradores de entorno quanto aos impactos que possam estar sofrendo com a operação da mina. Nas entrevistas efetuadas, ocorreu, algumas vezes, de a empresa alegar que estava fazendo tudo para minimizá-los, mas os entrevistados ainda considerarem esses incômodos como significativos.

As entrevistas nas comunidades de entorno revelaram, em média, uma imagem positiva da mineração em 49% dos casos, negativa em 42% e neutra nos demais 9%. A mais citada ação positiva das minerações foi a geração de emprego (por 78% dos 450 entrevistados), enquanto que os maiores incômodos relatados foram, entre outros, a poeira (por 58% dos entrevistados), o fato de a mineração levar a riqueza e deixar pouco em troca e a poluição das águas (55% cada). 85% dos entrevistados defendiam a continuidade da atividade minerária apenas com a adoção de medidas mais favoráveis às comunidades e ao ambiente, enquanto 9% advogavam sua continuidade a qualquer preço, e 3%, sua paralisação.

Outra questão importante relativa ao sistema de avaliação proposto nesta tese diz respeito à facilidade e rapidez de obtenção da grande maioria dos indicadores. Estima-se que, havendo anuência prévia e disponibilidade por parte da empresa, sejam necessários no máximo cinco dias para a coleta dos dados junto a ela e à prefeitura municipal, incluindo a aplicação dos cinquenta questionários na comunidade próxima à unidade operacional. O aspecto mais trabalhoso e demorado foi, sem dúvida, a montagem e aferição do sistema, incluindo a consulta inicial aos especialistas, que resultou na ponderação e aperfeiçoamento dos indicadores. Agora, com a base do sistema de avaliação já estabelecida – necessitando, logicamente, apenas de pequenos ajustes –, torna-se muito fácil e rápida a sua aplicação.

É de lembrar que todos os setenta indicadores foram considerados com a mesma ponderação até o item 2.7, em que foram feitas simulações, com o objetivo de averiguar até que ponto a atribuição de diferentes pesos provocaria mudanças significativas nos índices dimensionais e, ao final, no próprio ISM. Os resultados mostram não haver modificações expressivas nos desempenhos comparativos das dez unidades operacionais visitadas, permanecendo válida a constatação de um maior destaque para a Samarco, seguida pelo grupo de cinco minerações (Holcim, Kinross, Alcoa, Gerdau e VMZ), cujos resultados também podem ser considerados bons a razoáveis. A partir daí, os índices caem de razoáveis para ruins nas unidades operacionais das minerações ArcelorMittal, Mineral do Brasil, M. Alves e OPQSTL.

Mas é importante ressaltar que mesmo as unidades operacionais das empresas visitadas que obtiveram um índice de sustentabilidade considerado bom ($ISM \geq 0,62$) ainda têm muito trabalho pela frente. Assim, o resultado máximo obtido ($ISM = 0,73$), embora pareça muito bom, por representar quase três quartos do máximo possível, em verdade, não é tanto assim. É que, de forma semelhante ao IDHM, se os valores são altos, fica mais difícil obter o acréscimo de cada centésimo, sendo necessárias melhorias nas três dimensões da sustentabilidade, embora apenas em aspectos específicos. No lado oposto, valores intermediários ou baixos ($ISM \leq 0,55$), por sua vez, demonstram que as empresas ainda estão muito distantes da sustentabilidade e com um longo caminho a percorrer.

Quanto às três dimensões da sustentabilidade, há modificações significativas, se consideradas as ponderações. Na simulação sem ponderação, a média do índice econômico foi superior às demais, a do ambiental, intermediária (semelhante à do ISM) e a do social, inferior. Ou seja, as empresas obtiveram melhores médias nos indicadores econômicos – devido, sobretudo, ao *boom* do setor mineral –, depois nos ambientais e, por fim, nos sociais. À medida que se efetuaram simulações com diferentes ponderações, contudo, o índice ambiental igualou e até superou o índice econômico, permanecendo o

social bem abaixo dos dois. Isso ocorreu, porque, regra geral, os especialistas julgaram mais relevantes os indicadores ambientais, depois os econômicos e, por fim, os sociais.

O sistema de avaliação proposto nesta tese, pela comparabilidade que oferece às unidades operacionais a ele submetidas, também ajuda a divulgar as atitudes em prol da sustentabilidade que as empresas do ramo vêm adotando, para que as demais não fiquem para trás e possam também tomar atitudes semelhantes. Nas visitas às minerações, isso ocorreu, por exemplo, com os “indicadores de vanguarda”, anteriormente citados, e com alguns outros, tais como a gestão da emissão de gases de efeito estufa (A15), cuja eventual exigência pelos órgãos ambientais muitas empresas ainda desconheciam. No caso de outros indicadores, a maioria das empresas sequer havia atentado para a sua importância e a relativa simplicidade para a obtenção de resultados melhores, como no caso da participação feminina (S10).

Nesse caso, trata-se de valor já assimilado pela sociedade atual, embora alguns ainda não atribuam a devida importância às questões de diversidade, em especial, a de gênero. Ela, contudo, está em voga no Brasil de hoje, pelo fato de o País contar com a primeira presidente da República do sexo feminino e de as mulheres também se encontrarem bem representadas na chefia de diversos ministérios e até na Suprema Corte. Apesar de antigas crenças existentes no setor mineral, entre as quais a de que não é recomendável a presença de mulheres – além de padres – em minas subterrâneas, o certo é que, hoje, a mulher, com sua sensibilidade e cuidado apurados, vem participando em grau cada vez maior em nichos da atividade minerária, que sempre foram reduto tipicamente masculino.

A participação feminina constitui, igualmente, um exemplo da evolução a que esse e outros indicadores estiveram sujeitos ao longo dos levantamentos. Nesse caso, só se pretendia considerar, a princípio, o percentual de mulheres no total de empregados da empresa. No decorrer dos estudos, contudo, chegou-se à conclusão que, tão importante como o percentual geral era o de níveis de chefia ocupados por mulher. Assim, à quantidade se somou a qualidade, pelo fato de os níveis de chefia serem, em geral, posições de maior responsabilidade e especialização e, daí, de melhor salário. Ao final, o indicador S10 acabou constituído por esses dois parâmetros. Essas e outras observações constam no Quadro 9, ao qual se remete o leitor interessado nos detalhes da construção de cada indicador.

A conclusão a que se chega, após os levantamentos, é que talvez se pudesse chegar a resultados semelhantes, sem perda de abrangência, com um número um pouco menor de indicadores, pois alguns apresentam certa duplicidade, como o desempenho social do município minerador (S17) e o IDHM (S20). Há também aqueles indicadores nitidamente mais relevantes, como os da rentabilidade da empresa (E1), acidentes de trabalho (S4) e

intensidade e gestão hídrica (A13) e energética (A14), e aqueles menos relevantes nos dias atuais, como a sindicalização (S8). Alguns parâmetros poderiam ser acrescidos, como a relação empregados/terceirizados no indicador S16. Por fim, há os que, embora relevantes, não obtiveram resultados confiáveis, como no caso do impacto da mineração em APP (A13).

A despeito dessas questões, o sistema de avaliação proposto cumpriu sua finalidade precípua, qual seja a de avaliar o grau de sustentabilidade das unidades operacionais visitadas, segundo as dimensões econômica, social e ambiental, enfatizando os aspectos em que elas se destacam positivamente, bem como aqueles em que se requer maior esforço para adequação. Considera-se que o rol proposto de indicadores abrange a maioria das questões apontadas na literatura como decisivas para aferir o grau de sustentabilidade alcançado pela mineração, sem demandar esforços demasiados para sua obtenção. Além disso, a sistemática de aferição adotada permite, além da agregação dos indicadores, a quantificação de aspectos subjetivos, como no caso da percepção da mineração pela comunidade de entorno (indicador S15).

De fato, os indicadores mostraram-se de fácil aplicação nos dez exemplos reais em que foram testados e aperfeiçoados. Sua forma de obtenção, justificativa e aspectos positivos e negativos foram devidamente explicitados, nada se omitindo. Sua replicabilidade a outros empreendimentos minerários é inquestionável. Em verdade, a simplicidade na obtenção e no uso dos indicadores foi o que norteou este trabalho. Propuseram-se indicadores abrangentes e simples, pois de nada adiantariam aqueles de irrepreensível valor científico, que, por dificuldade de obtenção ou complexidade de aplicação, acabassem não sendo utilizados. Os casos em que essa complexidade se manifestou ao longo dos levantamentos foram especificados e, quando possível, alterados, de forma a torná-los mais simples, sem perda significativa de conteúdo.

Como conclusão geral, as atitudes proativas das empresas mineradoras e das prefeituras municipais, com a participação das comunidades envolvidas, podem levar a mineração a uma trilha mais sustentável, gerando benefícios para todos. O que esta tese propõe é que tais atitudes sejam não só mensuradas periodicamente, mas comparadas com as de atividades minerárias desenvolvidas em outras unidades operacionais. Algumas ideias nela expostas são adaptações de modelos existentes, mas outras são inovadoras, esperando-se que possam suscitar discussões. Da mesma forma, procurou-se desenvolver uma tese pouco hermética, plenamente acessível a leigos, com sói ocorrer com trabalhos cujo objetivo é a aplicação a casos concretos.

Por fim, e conforme ressaltado desde o início, não se tem a pretensão de que este seja um produto acabado, muito antes pelo contrário: trata-se de um sistema a ser

modificado, ampliado, reduzido, reponderado, aperfeiçoado ou adaptado. Suas bases, todavia, estão lançadas na tese, como uma contribuição deste autor para o avanço dos estudos sobre tão instigante tema – a avaliação da sustentabilidade da mineração.

REFERÊNCIAS

ALMÉRI, Nairo. Saem LI, LP e LO, entra licença social. **Hoje em Dia**, Minas Gerais, 30 set. 2011. Disponível em: <<http://www.hojeemdia.com.br/colunas-artigos-e-blogs/diarios/negocios-s-a-1.11090/saem-li-lp-e-lo-entra-licenca-social-1.348225>>. Acesso em: 10/11/2011.

ALTVATER, Elmar. **O preço da riqueza**. Pilhagem ambiental e nova (des)ordem mundial. São Paulo: Editora UNESP, 1995.

ANCI AUX, Paul. Sustainable development indicators for the EU non-energy extractive industry. In: **A review on indicators of sustainability for the mineral extraction industries** (Eds. Roberto C. Villas Bôas, Debora Shields, Slavko Solar, Paul Anciaux, Güven Önal). Rio de Janeiro: CETEM/MCT/CNPq/CYTED/IMPC, 2005, p. 63-72.

ÂNGELO, Ivan. **1700 a 1850. Minas Gerais, Berço da Riqueza do Brasil**: 300 anos de história econômica. São Paulo: Editora Três, 1994.

AZAPAGIC, Adisa. Developing a framework for sustainable development indicators for the mining and minerals industry. **Journal of Cleaner Production** 12 (2004) 639-662.

BARBANTI JR., Olympio. **Conflitos Socioambientais: teorias e práticas**. 2002, 20 p. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro1/qt/dimensoes_socio_politicas/CONFLITOS%20SOCIOAMBIENTAIS%20-%20TEORIAS%20E%20PRATICAS.PDF>. Acesso em: out. 2008.

BARRETO, Maria Laura. **Mineração e Desenvolvimento Sustentável: desafios para o Brasil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001, 215 p.

BASU, A. J. & ZYL, D. J. A. van. Industrial ecology framework for achieving cleaner production in the mining and minerals industry. **Journal of Cleaner Production** 14 (2006) 299-304.

BECKER, Luzia Costa & PEREIRA, Denise de Castro. O Projeto Minas-Rio e o desafio do desenvolvimento territorial integrado e sustentado: a grande mina em Conceição do Mato Dentro. In: **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: grandes minas**. FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A.; e ALAMINO, R. de C. J. (ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011, p. 199-228. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/recursos_minerais_sustentabilidade.php>. Acesso em: 28/01/2012.

BELLEN, Hans Michael van. *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006, 256 p.

BOFF, Leonardo. Ética e sustentabilidade. **Revista Eco-21**, ed. 113, abr. 2006. Disponível em: <<http://www.eco21.com.br/textos/textos.asp?ID=1326>>. Acesso em: 14/11/2011.

BORGES, Luciano de Freitas & MARTINEZ, José Eduardo Alves. Mineração e desenvolvimento sustentável – A visão do Brasil. In: BARRETO, Maria Laura (ed.). **Ensaio sobre a sustentabilidade da mineração no Brasil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001, p. 31-42.

BORREGAARD, N. & DUFEY, A. **Environmental effects of foreign investment versus domestic investment in the mining sector in Latin America**. Paris: OECD, 2002. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/45/21/1819617.pdf>>. Acesso em: mai. 2010.

BRASIL MINERAL. **As maiores empresas do setor mineral**. Edição especial, jun. 2011, nº 308. Disponível em: <<http://www.publicacaodigital.com.br/bm308/>>. Acesso em: 16/10/2011.

BRITTO, Octávio Elísio Alves de. Recursos minerais – Notas para discussão. Fundação João Pinheiro. **Análise e conjuntura** 6 (3) 32-37. Belo Horizonte, mar. 1976.

CABRAL, Eugênia Rosa. Institucionalização da questão ambiental e exploração mineral no Pará e Minas Gerais: valorização da natureza e inversão da imagem da mineração? **Revista Iberoamericana de Economia Ecológica** 5 (2006) 27-45. Disponível em: <http://www.redibec.org/IVO/rev5_03.pdf>. Acesso em: 2007.

CABRAL, Eugênia Rosa; ENRÍQUEZ, Maria Amélia; SANTOS, Dalva Vasconcelos do. Canaã dos Carajás – do leite ao cobre: Transformações estruturais do município após a implantação de uma grande mina. In: **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: grandes minas**. FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A.; e ALAMINO, R. de C. J. (ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011, p. 39-68. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/recursos_minerais_sustentabilidade.php>. Acesso em: 28/01/2012.

CARDOSO, Fátima. Vivendo no cheque especial da natureza. **Mercado ético**, 09/10/2009. Disponível em: <<http://mercadoetico.terra.com.br/arquivo/vivendo-no-cheque-especial-da-natureza/>>. Acesso em: 13/11/2011.

CASTANHEIRA, Ana Rita & TABORDA, Filipa. **Indicadores ambientais**. Instituto Superior Técnico. Portugal, 2006, 23 p.

CASTILHOS, Zuleica C.; FERNANDES, Francisco Rego Chaves. A bacia carbonífera sul catarinense e os impactos e passivos da atividade da indústria extrativa mineral de carvão na territorialidade. In: **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: grandes minas**. FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A.; e ALAMINO, R. de C. J. (ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011, p. 361-386. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/recursos_minerais_sustentabilidade.php>. Acesso em: 28/01/2012.

CASTRO, Nuria Fernández; CARVALHO, Eduardo Augusto de; e CARRISSO, Regina Coeli Casseres. **Estudo da Percepção da Mineração de Estudantes de Ensino Médio e Universitário: papel dos profissionais na divulgação de informação**. CATE/CETEM, Rio de Janeiro, 2005, 11 p. Disponível em: <<http://www.cetem.gov.br/publicacao/CTs/CT2005-129-00.pdf>>. Acesso em: 09/02/2010.

CENTRO DE TECNOLOGIA MINERAL – CETEM. **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: grandes minas**. Dez. 2011. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/recursos_minerais_sustentabilidade.php>. Acesso em: 28/01/2012.

CORDER, G. D.; McLELLAN, B. C.; GREEN, S. Incorporating sustainable principles into minerals processing design and operation: SUSOP. **Minerals Engineering** 23 (2010) 175-181.

COSTA, Márcio Macedo da. **Princípios da Ecologia Industrial aplicados à sustentabilidade ambiental e aos sistemas de produção de aço**. 2002. Tese de Doutorado. COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, XIV, 257 p. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/ppes/production/tesis/mmdacosta.pdf>>. Acesso em: 2006.

COSTA, E. J. M. da *et al.* O projeto Juruti Sustentável: uma proposta alternativa de desenvolvimento territorial? In: **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: grandes minas**. FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A.; e ALAMINO, R. de C. J. (ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011, p. 69-96. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/recursos_minerais_sustentabilidade.php>. Acesso em: 28/01/2012.

COWELL, Sarah J.; WEHRMEYER, Walter; ARGUST, Peter W.; ROBERTSON, J. Graham S. Sustainability and the primary extraction industries: theories and practice. **Resources Policy** 25 (1999) 277-286.

DAHL, A. L. Achievements and gaps in indicators for sustainability. **Ecological Indicators** (2011), Elsevier, doi:10.1016/j.ecolind.2011.04.032.

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL (DNPM). Mineração sustentável e meio ambiente – o que é verdade? **DNPM – Gestão Mineral em Destaque – Boletim Informativo – MME**. Ano 1, nº 7, jul 2005. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/mostra_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=424>. Acesso em: 2007.

---. **Anuário mineral brasileiro 2010**. MME/DNPM, 2011. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/portal/relatorios/amb/Completo_2010.pdf>. Acesso em: 23/01/2012.

DOUROJEANNI, Marc. Mágica para salvar o mundo. **O Eco**, 20/07/2004. Disponível em: <http://www.oeco.com.br/marc-dourojeanni/16320-oeco_9879>. Acesso em: 14/11/2011.

ECKHARDT, Bernardo. **Indicadores de sustentabilidade**. 2011. Disponível em: <<http://meioambientecriativo.blogspot.com/2011/05/linha-do-tempo-indicadores-de.html>>. Acesso em 26/01/2012.

ENRÍQUEZ, Maria Amélia. **Mineração: Maldição ou Dádiva?** Os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira. São Paulo: Signus Editora, 2008, 424 p.

ENRÍQUEZ, Maria Amélia; FERNANDES, Francisco Rego Chaves; ALAMINO, Renata de Carvalho Jimenez. A mineração das grandes minas e as dimensões da sustentabilidade. In: **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: grandes minas**. FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A.; e ALAMINO, R. de C. J. (ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011, p. 1-17. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/recursos_minerais_sustentabilidade.php>. Acesso em: 28/01/2012.

ENVOLVERDE. **O paradigma do futuro**. Entrevista com Ignacy Sachs. 11/11/2009. Disponível em: <<http://www.envolverde.ig.com.br/materia.php?cod=65743&edt=1>>. Acesso em: 13/11/2011.

EPPS, J. M. The social agenda in mine development. **Industry and Environment** 20 nº 4 (1997) 32-35.

EUROPEAN COMMISSION. **Final SDI Report**. Sustainable development indicators for the EU non-energy extractive industry in 2001. A report from the Raw Materials Supply Group, a stakeholder group, chaired by Directorate-General for Enterprise. Fev. 2004, 20 p.

---. **Sustainable development 2001-2003**. A report EU for the non-energy extractive industry from the raw materials supply group, a stakeholder group, chaired by Directorate-General for Enterprise and Industry. 2006, 23 p. Disponível em:

<http://www.uepg.eu/uploads/documents/pub-3_en-final_report_2001_2003.pdf>. Acesso em: 05/05/2010.

FALEIROS, Gustavo. Escolhas sustentáveis: entrevista com Rafael Chiavaralloti. **O Eco**, 21/10/2011. Disponível em: <<http://www.oeco.com.br/reportagens-especiais/25381-escolhas-sustentaveis-entrevista-com-rafael-chiaravalloti>>. Acesso em: 13/11/2011.

FERNANDES, Francisco Rego Chaves; LIMA, Maria Helena Machado Rocha; TEIXEIRA, Nilo da Silva. **Grandes Minas e Comunidade**: algumas questões conceituais. Rio de Janeiro: CETEM/MCT (Série Estudos e Documentos, 73), 2007a, 58 p.

---. **A Grande Mina e a Comunidade**: estudo de caso da grande mina de ouro de Crixás em Goiás. Rio de Janeiro: CETEM/MCT (Série Estudos e Documentos, 74), 2007b, 96 p.

---. A grande mina de ouro de Crixás em Goiás. In: **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial**: grandes minas. FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A.; e ALAMINO, R. de C. J. (ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011, p. 113-134. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/recursos_minerais_sustentabilidade.php>. Acesso em: 28/01/2012.

---. Grandes minas do Semiárido brasileiro e o desenvolvimento local. In: **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial**: grandes minas. FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A.; e ALAMINO, R. de C. J. (ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011, p. 97-111. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/recursos_minerais_sustentabilidade.php>. Acesso em: 28/01/2012.

FERNANDEZ, Fernando. A tal sustentabilidade. **O Eco**, 14/11/2008. Disponível em: <<http://www.oeco.com.br/fernando-fernandez/20233-a-tal-da-sustentabilidade>>. Acesso em: 14/11/2011.

FIRMINO, Hiram. Conheça a mulher que faz a diferença na mineração. **Ecológico**, ano 3, nº 37, 12/10/2011, p. 28-33.

FONSECA, Alberto. **Requirements and barriers to strengthening sustainability reporting among mining corporations**. Thesis presented to the University of Waterloo, Ontario, Canada. 2010, 264 p.

FRANCO, José Luiz de Andrade. Natureza no Brasil: idéias, políticas, fronteiras (1930-1992). In: SILVA, Luiz Sérgio Duarte da (org.). **Relações Cidade-Campo**: fronteiras. Goiânia: UFG/Agapel, 2000, p. 71-111.

FUNDAÇÃO OSVALDO CRUZ (FIOCRUZ) / FEDERAÇÃO DE ÓRGÃOS PARA ASSISTÊNCIA SOCIAL E EDUCACIONAL (FASE). **Mapa da injustiça ambiental e saúde**

no Brasil, s/d. Disponível em: <<http://www.conflitoambiental.icict.fiocruz.br/>>. Acesso em: 06/12/2011.

GASPARATOS, A. *et al.* The argument against a reductionistic approach for measuring sustainable development performance and the need for methodological pluralism. **Accounting Forum** 33 (2009) 245-256.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. The entropy law and the economic problem. In: KRISHNAN, Rajaram *et al.* **A survey of ecological economics**. Washington, D.C.: Island Press, 1995a.

---. Selections from “Energy and economic myths”. In: KRISHNAN, Rajaram *et al.* **A survey of ecological economics**. Washington, D.C.: Island Press, 1995b.

GILJUM, S. *et al.* A comprehensive set of resource use indicators from the micro to the macro level. **Resources, Conservation and Recycling** 55 (2011) 300-308.

GLOBAL REPORTING INITIATIVE (GRI). An abridged version of the 2002 Sustainability Reporting Guidelines. Integrated with the draft Mining and Metals Sector Supplement. Jun. 2004, 39 p. Disponível em: <<http://www.globalreporting.org>>. Acesso em: 05/05/2010.

---. **GRI mining and metals sector supplement – Pilot version 1.0**. Fev 2005, 45 p. Disponível em: <http://www.globalreporting.org/NR/rdonlyres/25EEF0C7-F050-48CA-9FF5-C79F359D9976/0/SS_MiningMetals_ENG.pdf>. Acesso em: 04/05/2010.

---. **RG – Diretrizes para relatório de sustentabilidade – Versão 3.0**. GRI, dez 2006, 50 p. Disponível em: <http://www.globalreporting.org/NR/rdonlyres/4855C490-A872-4934-9E0B-8C2502622576/2725/G3_POBR_RG_Final_with_cover.pdf>. Acesso em: 18/06/2010.

---. **RG & MMSS – Sustainability Reporting Guidelines & Mining and Metals Sector Supplement**. Jan 2009, 70 p.

---. **RG & MMSS – Sustainability Reporting Guidelines & Mining and Metals Sector Supplement – RG version 3.0/MMSS final version. 2010**. 55 p. Disponível em: <<http://www.globalreporting.org/NR/rdonlyres/E75BAED5-F176-477E-A78E-DC2E434E1FB2/4162/MMSSFINAL115NEW.pdf>>. Acesso em: 18/06/2010.

GOLDER ASSOCIATES. Plano conceitual de descomissionamento da unidade Vazante. Relatório elaborado para a Votorantim Metais (RT-69-5745-5140-0012-01-J). Belo Horizonte, 149 p., dez. 2007.

GUIMARÃES, Roberto P. Desenvolvimento sustentável: da retórica à formulação de políticas públicas. In: BECKER, Bertha & MIRANDA, Mariana. **A geografia política do desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1997.

HADDAD, Paulo Roberto. **Seminário Indústria da Mineração e IBRAM**: perspectivas das próximas décadas – Mineração e desenvolvimento sustentável no Brasil. IBRAM, dez. 2006, 52 p.

HAGMANN, Tobias. Confronting the concept of environmentally induced conflict. **Peace, Conflict and Development** 6 (2005). Disponível em: <<http://www.peacestudiesjournal.org.uk/docs/Environmental%20conflict%20final%20version%20edited.pdf>>. Acesso em: 20/02/2009.

HARDING, R. Ecologically sustainable development: origins, implementation and challenges. **Desalination** 2006 (187) 229-239.

HILSON, G. Defining “cleaner production” and “pollution prevention” in the mining context. **Minerals Engineering** 16 (2003) 301-321.

HILSON, G. & MURK, B. Sustainable development in the mining industry: clarifying the corporate perspective. **Resources Policy** 26 (2000) 227-238.

HILSON, G. & BASU, A. J. Devising indicators of sustainable development for the mining and minerals industry: An analysis of critical background issues. **International Journal of Sustainable Development and World Energy** 10 (2003) 319-331.

HUMPHREYS, D. Sustainable development: can the mining industry afford it? **Resources Policy** 27 (2001) 1-7.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Indicadores de desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: IBGE, 2008, 479 p.

INSTITUTO ETHOS. **Indicadores Ethos setoriais de RSE – Mineração**. 2003, 6 p. Disponível em: <http://www.uniethos.org.br/docs/conceitos_praticas/indicadores/questionario/mineracao.pdf>. Acesso em: 04/05/2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO (IBRAM). **Estatísticas. Investimentos em MG**. (Apresentação PowerPoint), 2011a. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br>>. Acesso em: 16/10/2011.

---. 2011b. **Informações e análises da economia mineral brasileira**, 6ª ed. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br>>. Acesso em: 16/10/2011.

INSTITUTO ETHOS. **Indicadores de crescimento não medem qualidade de vida.** 23/06/2009. Disponível em: <www.ethos.org.br/ci2009dinamico/site/con_noticia.asp>. Acesso em: 13/11/2011.

---. **Relatórios de sustentabilidade: a prática da transparência.** 2010. Disponível em: <http://www1.ethos.org.br/EthosWeb/pt/2885/servicos_do_portal/noticias/itens/relatorios_de_sustentabilidade_a_pratica_da_transparencia.aspx>. Acesso em: 04/05/2010.

INSTITUTO ONDA VERDE. **Propaganda socioambiental dos bancos não convence.** 14/08/2009. Disponível em: <<http://www.institutoondaverde.org/noticias/propaganda-socioambiental-dos-bancos-nao-convence>>. Acesso em: 13/11/2011.

JENKINS, H. Corporate social responsibility and the mining industry: conflicts and constructs. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management** 11 (2004) 23-34.

JENKINS, H. & YAKOVLEVA, N. Corporate social responsibility in the mining industry: exploring trends in social and environmental disclosure. **Journal of Cleaner Production** 14 (2006) 271-284.

JOURNAL OF MINING. **How will mining survive climate change?** 13/07/2007. Disponível em: <http://www.mining-journal.com/Subscribers/Journal_Article.aspx?articleid=17618§ionid=26>. Acesso em: 28/11/2011.

LATOUCHE, Serge. O decrescimento como condição de uma sociedade convivial. **Cadernos IHU Ideias**, ano 4, nº 56, 2006, 20 p. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/uploads/publicacoes/edicoes/1165422469.05pdf.pdf>>. Acesso em: 14/11/2011.

LAVOR, Adriano de & MACHADO, Kátia. *Para onde? Para quê? Para quem?* **Radis** nº 108, ago. 2011. Disponível em: <<http://www4.ensp.fiocruz.br/radis/108/capa.html>>. Acesso em: 13/11/2011.

LAWN, Philip A. A theoretical foundation to support the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW), Genuine Progress Indicator (GPI) and other related index. **Ecological Economics** 44 (2003) 105-118.

LEFF, Enrique. **Saber ambiental. Sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder.** Petrópolis: Vozes, 2001, 343 p.

---. Do decrescimento à desconstrução da economia – Parte II. **Terramérica**, 25/08/2008. Disponível em: <<http://www.tierramerica.info/nota.php?lang=port&idnews=2908>>. Acesso em: 14/11/2011.

LENZI, Cristiano Luis. **Sociologia ambiental: risco e sustentabilidade na modernidade**. Edusc: SP, 2006, 215 p.

LIBISZEWSKI, Stephan. What is an environmental conflict? In: **Environmental and Conflicts Project** / ENCOP Occasional Papers. Zurich / Swiss Peace Foundation. Zurique, 1992, 14 p.

LIMA, Hernani Mota de; FLORES, José Cruz do Carmo; e COSTA, Flávio Luiz. Plano de recuperação de áreas degradadas *versus* plano de fechamento de mina: um estudo comparativo. **Rev. Esc. Minas**, v. 59, n. 4. Ouro Preto, out.-dez./2006, 8 p. Disponível em: <<http://www.rem.com.br/ojs110/viewarticle.php?id=288>>. Acesso em: 2007.

LITTLE, Paul. Os conflitos socioambientais: um campo de estudo e de ação política. In: BURSZTYN, Marcel (org.). **A difícil sustentabilidade** – Política energética e conflitos ambientais. Rio de Janeiro: Garamond, 2001, p. 107-122.

LOVELOCK, James. Aquecimento global é inevitável e 6 bi morrerão, diz cientista. **Rolling Stone**, ed. 14, nov. 2007. Disponível em: <<http://www.rollingstone.com.br/edicao/14/aquecimento-global-e-inevitavel-e-6-bi-morrerao-diz-cientista>>. Acesso em: 13/11/2011.

LOZANO, Rodrigo & HUISINGH, Don. Inter-linking issues and dimensions in sustainability reporting. **Journal of Cleaner Production** 2011 (19) 99-107.

MACHADO, Vilma de Fátima. **A Produção do Discurso do Desenvolvimento Sustentável: de Estocolmo à Rio-92**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

MARCONI, Marina de Andrade & LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de pesquisa**. 3ª ed., rev. ampl. São Paulo: Atlas, 1996.

MARTINS, Roberto Borges. **A história da mineração no Brasil**. São Paulo: Empresa das Artes, 1989.

McLELLAN, B. C.; CORDER, G. D.; GIURCO, D.; GREEN, S. Incorporating sustainable development in the design of mineral processing operations – Review and analysis of current approaches. **Journal of Cleaner Production** 17 (2009) 1414-1425.

MEADOWS, D. *et al.* **Beyond the limits**. London: Earthscan Publications, 1992. Chapter 8 (Tools for the transition to sustainability). Disponível em: <<http://www.thesystemsthinker.com/V16N9.pdf>>. Acesso em: 20/11/2011.

MEBRATU, Desta. Sustainability and sustainable development: historical and conceptual review. **Environ Impact Asses Rev** 1998 (18) 493-520.

MILANEZ, Bruno. Grandes minas em Congonhas (MG), mais do mesmo? In: **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: grandes minas**. FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A.; e ALAMINO, R. de C. J. (ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011, p. 199-228. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/recursos_minerais_sustentabilidade.php>. Acesso em: 28/01/2012.

MINING, MINERALS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT (MMSD). **MMSD working paper series**. 2002a. Disponível em: <<http://www.iied.org/sustainable-markets/key-issues/business-and-sustainable-development/mining-minerals-and-sustainable-development>>. Acesso em: 28/11/2011.

---. **MMSD Australia final report**. 2002b. Disponível em: <<http://pubs.iied.org/G02337.html>>. Acesso em: 28/11/2011.

---. **MMSD South America final report**. 2002c. Disponível em: <<http://pubs.iied.org/G02339.html>>. Acesso em: 28/11/2011.

MINING ASSOCIATION OF CANADA (MAC). **Towards sustaining mining - Performance Indicators**. 2010. Disponível em: <http://www.mining.ca/www/Towards_Sustaining_Mining/Performance_Indicators/index.php>. Acesso em: 17/01/2011.

MITCHAM, Carl. The concept of sustainable development: its origin and ambivalence. **Technology in Society** 17 nº 3 (1995) 311-326.

NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. Os conflitos na sociedade moderna: uma introdução conceitual. In: BURSZTYN, Marcel (org.). **A difícil sustentabilidade – Política energética e conflitos ambientais**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001, p. 85-105.

NEWBOLD, Jane. Social consequences of mining and present day solutions – Region II in Chile highlighted. **Sustainable Development** 11(2003) 84-90.

NEWMAN, Lenore. Change, uncertainty, and futures of sustainable development. **Futures** 38 (2006) 633-637.

NOVAES, Washington. A sobrevivência humana ameaçada. **Ecodebate**, 31/07/2009. Disponível em: <<http://www.ecodebate.com.br/2009/07/31/a-sobrevivencia-humana-ameacada-palestra-proferida-por-washington-novaes/>>. Acesso em: 13/11/2011.

OLIVEIRA, Gustavo de. **Explaining mining company and community relations in Paracatu, Brazil: situational context and company practice**. A thesis presented to the Faculty of Graduate Studies of the University of Guelph, Canada. 2010, 149 p.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Aggregated environmental indices. Review of aggregation methodologies in use**. Paris, 1994.

PENNA, Carlos Gabaglia. Conservação ambiental x crescimento econômico. **O Eco**, 23/04/2008. Disponível em: <http://www.oeco.com.br/convidados/16819-oeco_27115>. Acesso em: 14/11/2011.

---. Economistas clássicos e meio ambiente. **O Eco**, 08/06/2009. Disponível em: <<http://www.oeco.com.br/carlos-gabaglia-penna/21860-economistas-classicos-e-meio-ambiente>>. Acesso em: 14/11/2011.

PETRIE, J. New models of sustainability for the resources sector – A focus on minerals and metals. *Trans IChemE, Part B, Process Safety and Environmental Protection* 85 (2007) 88-98.

PIMENTA, Márcia. Não é preciso ser verde para ser verde? **Ecodebate**, 05/10/2009. Disponível em: <<http://www.ecodebate.com.br/2009/10/05/nao-e-preciso-ser-verde-para-ser-verde-artigo-de-marcia-pimenta/>>. Acesso em: 13/11/2011.

PINTÉR, L. *et al.* Bellagio STAMP: Principles for sustainability assessment and measurement. **Ecological Indicators** (2011), Elsevier, doi:10.1016/j.ecolind.2011.07.001.

PINTO, C. L. P.; DUTRA, J. I. G.; SALUM, M. J. G.; GANIME, J. F.; OLIVEIRA, M. dos S. Estudo de caso: principal pólo produtor de fosfato e nióbio do país. In: **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: grandes minas**. FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A.; e ALAMINO, R. de C. J. (ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011, p. 283-305. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/recursos_minerais_sustentabilidade.php>. Acesso em: 28/01/2012.

PLANETA SUSTENTÁVEL. **Comissão Stiglitz-Sen-Fitoussi: como medir desempenho econômico e social**. 04/08/2009. Disponível em: <<http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/desenvolvimento/comissao-stiglitz-sen-fitoussi-pib-489751.shtml>>. Acesso em: 23/11/2011.

PRIZIBISCZKI, Cristiane. *O mau desempenho da sustentabilidade*. **O Eco**, 10/12/2009. Disponível em: <<http://www.oeco.com.br/reportagens/20488-o-mau-desempenho-da-sustentabilidade>>. Acesso em: 14/11/2011.

REED, D. Resource extraction industries in developing countries. **Journal of Business Ethics** 39 nº 3 (2002) 199-226.

REVISTA ANÁLISE GESTÃO AMBIENTAL. **Anuários 2007, 2009 e 2010/2011**. Análise Editorial. Disponível em: <<http://www.analise.com/site/publicacoes/exibe/3/analise-gestao-ambiental>>. Acesso em: 14/11/2011.

RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. **Indicadores ambientais: avaliando a política de meio ambiente no estado de Minas Gerais**. Belo Horizonte: SEMAD, 2006, 304 p.

RIBEIRO, Maurício Andrés. Mineração e meio ambiente: problemas e perspectivas. **Fundação João Pinheiro** 15 (7/8) 1-20. Belo Horizonte, set-dez/1985.

RICCIARDI, Ciro Terêncio Russomano. Leis e minas: o novo Código Civil frente ao Direito Minerário. **Revista Consultor Jurídico**, 05/11/2005. Disponível em: <http://www.conjur.estadao.com.br/static/text/39239_1>. Acesso em: 2007.

RODRIGUES, Arlete M. A utopia da sociedade sustentável. **Ambiente e sociedade**. Nepam/Unicamp, Campinas/SP. Ano I, nº 02, 1º sem. 1998.

RODRIGUES FILHO, Saulo & VIANA, Maurício Boratto. Gestão da água: o desafio do zinco em Vazante/MG. In: **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: grandes minas**. FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A.; e ALAMINO, R. de C. J. (ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011, p. 333-359. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/recursos_minerais_sustentabilidade.php>. Acesso em: 28/01/2012.

ROMANO, Elisa; ROMANO, Paulo Afonso; FEITOSA, Vitor Márcio Nunes. Gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos e a mineração: riscos e oportunidades – Capítulo 2. In: DOMINGUES, Antônio Félix; BOSON, Patrícia Helena Gambogi; ALÍPAZ, Suzana (orgs.). **A gestão dos recursos hídricos e a mineração**. Brasília: ANA/IBRAM, 2006, 334 p.

SACHS, Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

---. **Desenvolvimento incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004, 151 p.

---. O paradigma do futuro. **Envolverde**, 11/11/2009. Disponível em: <<http://envolverde.ig.com.br/materia.php?cod=65743&edt=1>>. Acesso em: 13/11/2011.

SADOWSKI, Michael. **Getting sustainability ratings right**. 2011. Disponível em: <<http://www.guardian.co.uk/sustainable-business/blog/rating-sustainability-business-ratings>>. Acesso em: 13/11/2011.

SATYAMURTY, Prakki. Não há mais tempo para desenvolvimento sustentável, afirma pesquisador. **Mercado Ético**, 30/03/2009. Disponível em: <<http://mercadoetico.terra.com.br/arquivo/nao-ha-mais-tempo-para-desenvolvimento-sustentavel-afirma-pesquisador/>>. Acesso em: 14/11/2011.

SCHIELDS, D. J.; SOLAR, S. V.; MARTIN, W. E. The role of values and objectives in communicating indicators of sustainability. **Ecological Indicators** 2 (2002) 149-160.

SCLIAR, Cláudio. **Amianto: mineral mágico ou maldito / Ecologia humana e disputa político-econômica**. Belo Horizonte: Novatus, 2005, 158 p.

---. Agenda 21 e o setor mineral. Ministério do Meio Ambiente. **Caderno de debate Agenda 21 e sustentabilidade**, s/d. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=1171>>. Acesso em: 20/12/2011.

SILVA, Maria Amélia Rodrigues. Economia dos recursos naturais. In: MAY, Peter H; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria. **Economia do meio ambiente**. 2ª ed. Rio de Janeiro/RJ: Elsevier, 2003.

SILVA, Maria Amélia Rodrigues da & DRUMMOND, José Augusto. Certificações socioambientais: desenvolvimento sustentável e competitividade da indústria mineira na Amazônia. **Cadernos EBAPE.BR. FGV**, edição temática 2005, 21 p.

SILVA-SÁNCHEZ, Solange S. & SÁNCHEZ, Luiz E. Mineração de fosfato em Cajati e o desenvolvimento local. In: **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: grandes minas**. FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A.; e ALAMINO, R. de C. J. (ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011, p. 163-197. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/recursos_minerais_sustentabilidade.php>. Acesso em: 28/01/2012.

SOUZA, Paulo Roberto Pereira de. Garantia de vida com qualidade. **Meio ambiente, direito e cidadania**. São Paulo: Signus, 2002, p. 293-300.

SOUZA, Keila Valente de; FERNANDES, Francisco Rego Chaves; ALAMINO, Renata de carvalho Jimenez. Paracatu (MG): O conflito entre o “Rio Bom” e a mineração. In: **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: grandes minas**. FERNANDES, F. R.

C.; ENRÍQUEZ, M. A.; e ALAMINO, R. de C. J. (ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011, p. 259-281. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/recursos_minerais_sustentabilidade.php>. Acesso em: 28/01/2012.

STIGLITZ-SEN-FITOUSSI REPORT. Report by the commission on the measurement of economic performance and social progress. 2009. Disponível em: <<http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/>>. Acesso em: 23/11/2011.

STRAUCH, J. C. M. *et al.* Grandes mineradoras e a comunidade de Niquelândia, Goiás. In: **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: grandes minas.** FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A.; e ALAMINO, R. de C. J. (ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011, p. 135-161. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/recursos_minerais_sustentabilidade.php>. Acesso em: 28/01/2012.

SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL: **Objetivo sete: garantir a sustentabilidade ambiental.** (orgs.) UnB. PucMinas/IDHS. PNUD. Belo Horizonte: PUC Minas/IDHS, 2004, 308 p.

SZABLOWSKI, D. Mining, displacement and The World Bank: a case analysis of Compañía Minera Antamina's operations in Peru. **Journal of Business Ethics** 39 nº 3 (2002) 247-273.

THOMÉ, Romeu. A função socioambiental da CFEM (compensação financeira por exploração de recursos minerais). **Revista de Direito Ambiental** 14 (55), jul.-set. 2009, p. 175-188.

TILTON, John E. Exhaustible resources and sustainable development – two different paradigms. **Resources Policy** 22 nº 1/2 (1996) 91-97.

TISCH, Bryan & TREMBLAY, Gilles. The legacy of abandoned mines in Canada. In: CETEM/MCT. **Brazil-Canada seminar on mine rehabilitation** – Technological innovations. Rio de Janeiro, 2003, p. 125-141.

TRINDADE, José Raimundo. Mineração e políticas de desenvolvimento local para o município de Parauapebas no Pará. In: **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: grandes minas.** FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A.; e ALAMINO, R. de C. J. (ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011, p. 19-38. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/recursos_minerais_sustentabilidade.php>. Acesso em: 28/01/2012.

TSCHOPP, Daniel J. Corporate social responsibility: a comparison between the United States and the European Union. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management** 2005 (12) 55-59.

TUBINO, D.; DEVLIN, J. F.; YAP, N. A busca pela responsabilidade socioambiental em Itabira. In: **Recursos Minerais & Sustentabilidade Territorial: grandes minas**. FERNANDES, F. R. C.; ENRÍQUEZ, M. A.; e ALAMINO, R. de C. J. (ed.). Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2011, p. 307-332. Disponível em: <http://www.cetem.gov.br/recursos_minerais_sustentabilidade.php>. Acesso em: 28/01/2012.

TURNES, Valério Alcício. **Sistema Delos: indicadores para processos de desenvolvimento local sustentável**. 2004. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 237 p.

VAN BERKEL, R. Integrating the environmental and sustainable development agendas into minerals education. **Journal of Cleaner Production** 8 (2000) 413-423.

VEIGA, José Eli da. **Como monitorar o desenvolvimento sustentável?** 14/06/2009. Disponível em: <[http://www.zeeli.pro.br/Textos/outrotrabalhos/\[jev\]%20-%20Monitorar%20o%20DS%20-%2014jun09.pdf](http://www.zeeli.pro.br/Textos/outrotrabalhos/[jev]%20-%20Monitorar%20o%20DS%20-%2014jun09.pdf)>. Acesso em: 23/11/2011.

VIANA, Maurício Boratto. **Legislação sobre licenciamento ambiental: histórico, controvérsias e perspectivas**. Brasília, Câmara dos Deputados, Consultoria Legislativa, fev. 2005, 38 p.: il. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/tema14/2004_11256.pdf>. Acesso em: 10/11/2011.

---. **Licenciamento ambiental de minerações em Minas Gerais: novas abordagens de gestão**. 2007. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável). Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília. 305 p.: il. Disponível em: <<http://www2.camara.gov.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/teses-e-dissertacoes-1/Mauricio%20Boratto.pdf>>. Acesso em: 06/05/2011.

---. Grupo de trabalho sobre licenciamento ambiental. In: **Legislação concorrente em meio ambiente** (org.: JURAS, Ilídia da A. G. M. e ARAÚJO, Suely M. V. G. de). Câmara dos Deputados/CMADS, Edições Câmara. Brasília, 2009a, p. 41/59. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/livros-eletronicos/livros-eletronicos/2009_8050.pdf>. Acesso em: 06/05/2011.

---. **Dádiva ou maldição de um bem mineral: o conflito entre o uso controlado e seguro do amianto e o seu banimento total** (Estudo). Câmara dos Deputados, Consultoria

Legislativa, set. 2009b, 28 p. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/documentos-e-pesquisa/publicacoes/estnottec/tema14/2009_10531.pdf>. Acesso: em 10/11/2011.

---. Licenciamento ambiental x desenvolvimento: o caminho possível. In: **Os 30 anos da Política Nacional de Meio Ambiente: conquistas e perspectivas** (org.: THEODORO, Suzi Huff). Rio de Janeiro: Garamond, 2011, p. 71-100.

VIANA, Maurício Boratto & BURSZTYN, Maria Augusta A. Regularização ambiental de minerações em Minas Gerais. **Rev. Escola de Minas** 63 (2010) 363-369. Disponível em: <http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/5852/1/ARTIGO_RegularizacaoAmbientaIMine_racoes.pdf>. Acesso em: 06/05/2011.

VILLAS-BÔAS, Roberto C. *et al.* (ed.). **A review on indicators of sustainability for the mineral extraction industries**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT/CNPq/CYTED/IMPC, 2005, 230 p.

VOLTOLINI, Ricardo. Quem é quem. **Ideia Sustentável**, 13/04/2010. Disponível em: <<http://www.ideiasustentavel.com.br/2010/04/quem-e-quem/>>. Acesso em: 13/11/2011.

VON BELOW, M. Sustainable mining development hampered by low mineral prices. **Resources Policy** 19 n° 3 (1993) 177-181.

WARHURST, A. & MITCHELL, P. Corporate social responsibility and the case of Summitville mine. **Resources Policy** 26 (2000) 91-102.

WEBER, Ivan. **Actualizing sustainable mining**: “Whole mine, whole community, whole planet” through ‘Industrial Ecology’ and community-based strategies. 2005. Disponível em: <<http://www.responsiblemining.net/pubs/ActualizingSustainableMining.pdf>>. Acesso em: 18/12/2011.

WEI, Sun & JIE, Fan. A research on problems for sustainable development of mining cities in China. **Chinese Journal of Population, Resources and Environment** 8 n° 3 (2010) 29-37.

WHITMORE, A. The emperors new clothes: sustainable mining? **Journal of Cleaner Production** 14 (2006) 309-314.

WORRALL, R., NEIL, D., BRERETON, D., MULLIGAN, D. Towards a sustainability criteria and indicators framework for legacy mine land. **Journal of Cleaner Production** 17 (2009) 1426-1434.

APÊNDICES

**APÊNDICE 1 - Questionário Aplicado
nas Comunidades de Entorno da Mineração**

Prezado(a) Senhor(a),

Meu nome é **Maurício Boratto Viana**, sou aluno de Doutorado do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (**CDS/UnB**). Estou fazendo uma pesquisa sobre a opinião da população desta comunidade sobre a mineração – aqui, serão cerca de 50 pessoas entrevistadas –, a qual será utilizada na elaboração da minha tese, que trata de “**Indicadores de Sustentabilidade da Mineração**”.

As perguntas não vão tomar mais do que **dez ou quinze minutos** do seu tempo. É só esta folha! Você poderia respondê-las? Os dados coletados não serão identificados individualmente, garantindo-se, pois, o **anonimato** do entrevistado. Suas respostas poderão contribuir para que a mineração seja uma atividade mais sustentável, não apenas do ponto de vista econômico, mas também social e ambiental. Podemos começar?

Opinião da População sobre a Mineração – Questionário nº		
Comunidade:	Município:	Data:
Mineração Próxima:		Distância: _____ km
1. Relação com a mineração: 1. É empregado(a)/subcontratado(a) dela 2. Tem familiar empregado nela 3. É fornecedor(a) dela 4. Foi empregado/subcontratado(a) dela 5. Não tem relação com ela	2. Faixa de idade: 1. Até 20 anos 2. De 21 a 40 anos 3. De 41 a 60 anos 4. De 61 a 80 anos 5. Acima de 80 anos	3. Residência na comunidade: 1. Há menos de 3 anos 2. Entre 3 e 10 anos 3. Entre 10 e 20 anos 4. Entre 20 e 40 anos 5. Acima de 40 anos
4. Escolaridade: 1. Analfabeto 2. Fundamental incompleto 3. Fundamental 4. Médio 5. Superior 6. Pós-graduação	5. Renda Familiar: 1. Até 1 salário mínimo 2. De 1 a 5 salários mínimos 3. De 5 a 15 salários mínimos 4. De 15 a 30 salários mínimos 5. Mais de 30 salários mínimos 6. Não sabe / não respondeu	6. Quando eu falei em <u>mineração</u>, qual imagem ou palavra que lhe veio à cabeça?
7. Você já visitou a mineração aqui perto? 1. Não 2. Sim, só uma vez 3. Sim, poucas vezes 4. Sim, várias vezes		8. Por qual motivo?
9. Você sabe qual minério é explorado nesta mineração? 1. Não 2. Sim. Qual? _____	10. Você sabe que produto(s) é(são) feito(s) com o minério que é explorado nesta mineração? 1. Não 2. Sim. Qual(is)? _____	

<p>11. O que esta mineração <u>faz</u> de bom para:</p> <p>1. O País? _____</p> <p>2. A comunidade? _____</p> <p>3. O meio ambiente? _____</p> <p>4. Não sabe / não respondeu</p>	<p>12. O que ela <u>poderia fazer</u> de bom para:</p> <p>1. O País? _____</p> <p>2. A comunidade? _____</p> <p>3. O meio ambiente? _____</p> <p>4. Não sabe / não respondeu</p>
<p>13. O que mais lhe incomoda nesta mineração? (Enumerar até cinco maiores incômodos)</p> <p>1. () Barulho 2. () Vibração 3. () Poeira 4. () Poluição das águas 5. () Redução das águas</p> <p>6. () Desmatamento 7. () Poluição visual / alteração da paisagem 8. () Tráfego de veículos</p> <p>9. () Barragens de rejeito, pilhas de estéril ou outras estruturas que provoquem algum risco</p> <p>10. () Expulsão direta ou indireta de moradores locais 11. () Aumento do custo de vida local</p> <p>12. () Geração de poucos empregos ou de subempregos 13. () Alteração dos costumes locais</p> <p>14. () O fato de ela ser muito fechada 15. () O fato de levar a riqueza e deixar pouco em troca</p> <p>16. () Outros _____ 17. () Não sabe / não respondeu</p>	
<p>14. Você sabe o que a empresa faz para reduzir seus impactos socioambientais?</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. Não sabe / não respondeu</p>	<p>15. Na sua opinião, como é o relacionamento da empresa com a(s) comunidade(s) de entorno?</p> <p>1. Muito ruim 2. Ruim 3. Razoável 4. Bom</p> <p>5. Muito bom 6. Não sabe / não respondeu</p> <p>Por quê? _____</p>
<p>16. Você tem ideia de quanto tempo o minério explorado aqui ainda vai durar?</p> <p>1. Não</p> <p>2. Sim. Quantos anos? _____</p>	<p>17. Qual atividade econômica vai sustentar a comunidade depois que o minério acabar?</p> <p>1. _____</p> <p>2. Não sabe / não respondeu</p>
<p>18. A quem cabe buscar alternativas econômicas para quando o minério acabar?</p> <p>1. Ao governo</p> <p>2. À própria comunidade</p> <p>3. À empresa de mineração</p> <p>4. A todos os três acima</p> <p>5. A outro: _____</p> <p>6. Não sabe / não respondeu</p>	<p>19. O que você sugere implantar então na área minerada?</p> <p>1. Área de cultivo/pastagem 2. Indústria 3. Comércio/serviços</p> <p>4. Centro administrativo 5. Aterro sanitário</p> <p>6. Reflorestamento com mudas de eucalipto / <i>Pinus</i></p> <p>7. Reflorestamento com mudas de espécies nativas / frutíferas</p> <p>8. Parque municipal, lago ou outra área de lazer (_____)</p> <p>9. Conjunto habitacional 10. Bairro de classe média/alta</p> <p>11. Outro: _____</p> <p>12. Não sabe / não respondeu</p>
<p>20. Você já ouviu falar em CFEM (Contribuição Financeira pela Exploração de Recursos Minerais)?</p> <p>1. Não (Vá para a Pergunta 22)</p> <p>2. Sim (Vá para a Pergunta 21)</p>	<p>21. Se sim:</p> <p>1. Você sabe para que ela serve? _____</p> <p>2. Você sabe a quem se destina a maioria dos recursos? _____</p>
<p>22. Para você, as atividades de mineração em geral:</p> <p>1. Não deveriam continuar de forma alguma</p> <p>2. Deveriam continuar, mesmo que tragam prejuízos às comunidades locais e ao meio ambiente</p> <p>3. Devem continuar só se adotadas medidas favoráveis às comunidades locais e ao meio ambiente</p>	

APÊNDICE 2

Escala de Aferição dos Indicadores – 1ª Versão

Dimensão Econômica

E1	<p>Margem Ebitda da empresa (ME):</p> <p>$ME < 0\% \rightarrow i = 0$</p> <p>$0\% < ME \leq 5\% \rightarrow i = 0,2$</p> <p>$5\% < ME \leq 15\% \rightarrow i = 0,4$</p> <p>$15\% < ME \leq 30\% \rightarrow i = 0,6$</p> <p>$30\% < ME \leq 50\% \rightarrow i = 0,8$</p> <p>$ME > 50\% \rightarrow i = 1$</p>
E2	<p>Razão entre a renda gerada pela mineração (RE) e a receita municipal (R):</p> <p>$RE/R \leq 0,01\% \rightarrow i = 0$</p> <p>$0,01\% < RE/R \leq 0,05\% \rightarrow i = 0,2$</p> <p>$0,05\% < RE/R \leq 0,1\% \rightarrow i = 0,4$</p> <p>$0,1\% < RE/R \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,6$</p> <p>$0,5\% < RE/R \leq 1\% \rightarrow i = 0,8$</p> <p>$RE/R > 1\% \rightarrow i = 1$</p>
E3	<p>Razão entre os impostos gerados pela mineração (IM) e a receita municipal (R):</p> <p>$IM/R \leq 0,1\% \rightarrow i = 0$</p> <p>$0,1\% < IM/R \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,2$</p> <p>$0,5\% < IM/R \leq 1\% \rightarrow i = 0,4$</p> <p>$1\% < IM/R \leq 5\% \rightarrow i = 0,6$</p> <p>$5\% < IM/R \leq 10\% \rightarrow i = 0,8$</p> <p>$IM/R > 10\% \rightarrow i = 1$</p>
E4	<p>Razão entre a CFEM gerada pela mineração e a receita municipal (CFEM/R):</p> <p>$CFEM/R \leq 0,1\% \rightarrow i = 0$</p> <p>$0,1\% < CFEM/R \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,2$</p> <p>$0,5\% < CFEM/R \leq 1\% \rightarrow i = 0,4$</p> <p>$1\% < CFEM/R \leq 5\% \rightarrow i = 0,6$</p> <p>$5\% < CFEM/R \leq 10\% \rightarrow i = 0,8$</p> <p>$CFEM/R > 10\% \rightarrow i = 1$</p>
E5	<p>% de gastos da mineração com fornecedores locais e microrregionais (FO):</p> <p>$FO \leq 0,1\% \rightarrow i = 0$</p> <p>$0,1\% < FO \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,2$</p> <p>$0,5\% < FO \leq 1\% \rightarrow i = 0,4$</p> <p>$1\% < FO \leq 5\% \rightarrow i = 0,6$</p> <p>$5\% < FO \leq 10\% \rightarrow i = 0,8$</p> <p>$FO > 10\% \rightarrow i = 1$</p>
E6	<p>Propriedade das terras onde se situam as instalações da mineração:</p> <p>Se a empresa é arrendatária $\rightarrow i = 0$</p> <p>Se a empresa é superficiária $\rightarrow i = 1$</p> <p>Para casos intermediários, considerar o percentual de propriedade das terras pela empresa.</p>
E7	<p>Gestão de instalações, estruturas ou processos especialmente sujeitos a risco de acidente:</p> <p>Partindo-se de $i = 1$, subtrair 0,1 para cada uma das seguintes situações: existência de barragens ou de pilhas de estéril, uso de explosivos ou de substâncias perigosas no processo produtivo, ocorrência de dolinamentos/abatimentos no terreno, existência de substâncias perigosas na própria rocha (que possam provocar drenagem ácida, explosões ou outros efeitos deletérios), ocorrência anterior de acidentes graves etc.</p> <p>Ao resultado final, somar 0,05 para cada uma das seguintes situações: barragens e pilhas de estéril bem construídas, estáveis, revegetadas e monitoradas; realização periódica de auditoria nas instalações da mina; cumprimento de normas internacionais de manuseio de</p>

	substâncias perigosas; uso das melhores tecnologias disponíveis no processo produtivo; controle permanente da origem e boas condições de armazenamento e uso de explosivos; existência de plano de gestão de crises, com a realização de simulados para situações de emergência do público interno (empregados) e externo (população diretamente afetada) etc		
E8	<p>Possibilidade do advento de norma técnica, legislação, decisão judicial, acordo ou sanção internacional:</p> <p>$i = 0$ para amianto, mercúrio e outros minerais com sérias implicações em saúde pública</p> <p>$i = 0,5$ para qualquer lavra subterrânea (pelas implicações na saúde e segurança do trabalhador), para ouro e outros minerais sulfetados que possam produzir drenagem ácida, para carvão mineral e outros minerais grandes emissores de GEE, para minerais radioativos, para bauxita e outros minerais eletrointensivos, para argila, bauxita e outros minerais estratiformes, cuja exploração necessita de grande desmatamento, situados no bioma Mata Atlântica</p> <p>$i = 1$ para os demais minerais</p>		
E9	<p>Existência de comunidade no entorno da mina:</p> <p>Este indicador é aferido segundo três parâmetros: distância (D) da comunidade à mina, considerado o local mais próximo; população diretamente afetada (P); e poder aquisitivo e de influência desta (PAI), conforme o item 5 do questionário aplicado.</p> <p>Somar os três e dividir por três:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> $D \leq 0,5 \text{ km} \rightarrow i = 0$ $0,5 \text{ km} < D \leq 1 \text{ km} \rightarrow i = 0,2$ $1 \text{ km} < D \leq 3 \text{ km} \rightarrow i = 0,4$ $3 \text{ km} < D \leq 6 \text{ km} \rightarrow i = 0,6$ $6 \text{ km} < D \leq 10 \text{ km} \rightarrow i = 0,8$ $D > 10 \text{ km} \rightarrow i = 1$ </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> $P > 5.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0$ $1.000 \text{ pessoas} < P \leq 5.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,2$ $500 \text{ pessoas} < P \leq 1.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,4$ $100 \text{ pessoas} < P \leq 500 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,6$ $10 \text{ pessoas} < P \leq 100 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,8$ $P \leq 10 \text{ pessoas} \rightarrow i = 1$ </td> </tr> </table> <p>Se PAI é alto $\rightarrow i = 0$ Se PAI é médio $\rightarrow i = 0,5$ Se PAI é baixo $\rightarrow i = 1$</p>	$D \leq 0,5 \text{ km} \rightarrow i = 0$ $0,5 \text{ km} < D \leq 1 \text{ km} \rightarrow i = 0,2$ $1 \text{ km} < D \leq 3 \text{ km} \rightarrow i = 0,4$ $3 \text{ km} < D \leq 6 \text{ km} \rightarrow i = 0,6$ $6 \text{ km} < D \leq 10 \text{ km} \rightarrow i = 0,8$ $D > 10 \text{ km} \rightarrow i = 1$	$P > 5.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0$ $1.000 \text{ pessoas} < P \leq 5.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,2$ $500 \text{ pessoas} < P \leq 1.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,4$ $100 \text{ pessoas} < P \leq 500 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,6$ $10 \text{ pessoas} < P \leq 100 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,8$ $P \leq 10 \text{ pessoas} \rightarrow i = 1$
$D \leq 0,5 \text{ km} \rightarrow i = 0$ $0,5 \text{ km} < D \leq 1 \text{ km} \rightarrow i = 0,2$ $1 \text{ km} < D \leq 3 \text{ km} \rightarrow i = 0,4$ $3 \text{ km} < D \leq 6 \text{ km} \rightarrow i = 0,6$ $6 \text{ km} < D \leq 10 \text{ km} \rightarrow i = 0,8$ $D > 10 \text{ km} \rightarrow i = 1$	$P > 5.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0$ $1.000 \text{ pessoas} < P \leq 5.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,2$ $500 \text{ pessoas} < P \leq 1.000 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,4$ $100 \text{ pessoas} < P \leq 500 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,6$ $10 \text{ pessoas} < P \leq 100 \text{ pessoas} \rightarrow i = 0,8$ $P \leq 10 \text{ pessoas} \rightarrow i = 1$		
E10	<p>Existência de espaços territoriais especialmente protegidos (EP), de elementos do patrimônio natural ou cultural (PNC) ou de outros conflitos de uso do solo (CO) na área da mina ou em seu entorno:</p> <p>Se há EP, PNC ou CO na área da mina $\rightarrow i = 0$ Se há EP, PNC ou CO na área de entorno $\rightarrow i = 0,5$ Se não há EP, PNC ou CO na área da mina nem na área de entorno $\rightarrow i = 1$</p>		
E11	<p>% do faturamento investido em pesquisa & desenvolvimento (P&D), incluindo pesquisa geológica:</p> <p>$P\&D \leq 0,1\% \rightarrow i = 0$ $0,1\% < P\&D \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,2$ $0,5\% < P\&D \leq 1\% \rightarrow i = 0,4$ $1\% < P\&D \leq 5\% \rightarrow i = 0,6$ $5\% < P\&D \leq 10\% \rightarrow i = 0,8$ $P\&D > 10\% \rightarrow i = 1$</p>		
E12	<p>Razão entre a média salarial (MS) dos empregados da mineração e o salário mínimo nacional (SM):</p> <p>$MS \leq 2SM \rightarrow i = 0$ $2SM < MS \leq 3SM \rightarrow i = 0,2$ $3SM < MS \leq 5SM \rightarrow i = 0,4$ $5SM < MS \leq 8SM \rightarrow i = 0,6$ $8SM < MS \leq 12SM \rightarrow i = 0,8$ $MS > 12SM \rightarrow i = 1$</p>		
E13	Distância (D) e tipo de transporte do minério (TTM) entre o ponto de extração/beneficiamento e o de utilização/comercialização:		

	<p>Somar ambos e dividir por dois: $D > 1.000 \text{ km} \rightarrow i = 0$ $500 \text{ km} < D \leq 1.000 \text{ km} \rightarrow i = 0,2$ $100 \text{ km} < D \leq 500 \text{ km} \rightarrow i = 0,4$ $50 \text{ km} < D \leq 100 \text{ km} \rightarrow i = 0,6$ $10 \text{ km} < D \leq 50 \text{ km} \rightarrow i = 0,8$ $D \leq 10 \text{ km} \rightarrow i = 1$</p> <p>Do resultado final, subtrair 0,1 para cada área urbana, aglomerado rural ou área ambientalmente frágil (área cárstica, interior ou zona de amortecimento de UC, terra indígena ou quilombola) atravessada e, ao final, somar 0,3 se a via de transporte for privada ou privativa do minério transportado, respeitando-se os limites de 0 a 1.</p> <p>TTM = caminhão $\rightarrow i = 0,2$ TTM = trem $\rightarrow i = 0,4$ TTM = mineroduto $\rightarrow i = 0,6$ TTM = esteira/caçamba $\rightarrow i = 0,8$</p>
E14	<p>Potencial impacto econômico (PIE) de passivo ambiental ou de ações judiciais contra a mineração:</p> <p>$PIE > 5 \times \text{Lucro anual} \rightarrow i = 0$ $\text{Lucro anual} < PIE \leq 5 \times \text{Lucro anual} \rightarrow i = 0,2$ $50\% \text{ Lucro anual} < PIE \leq \text{Lucro anual} \rightarrow i = 0,4$ $10\% \text{ Lucro anual} < PIE \leq 50\% \text{ Lucro anual} \rightarrow i = 0,6$ $1\% \text{ Lucro anual} < PIE \leq 10\% \text{ Lucro anual} \rightarrow i = 0,8$ $PIE \leq 1\% \text{ Lucro anual} \rightarrow i = 1$</p>
E15	<p>Destinação do minério (DE), seu preço atual (PA) em relação ao preço médio histórico (PM) e a oscilação histórica desse preço (P_{MAX}/P_{MIN}): Somar os três e dividir por três:</p> <p>Se DE é o mercado externo $\rightarrow i = 0$ Se DE é o mercado interno $\rightarrow i = 1$ Para casos intermediários, considerar o percentual de destinação para os dois mercados.</p> <p>$PA \leq PM/5 \rightarrow i = 0$ $PM/5 < PA \leq PM/2 \rightarrow i = 0,2$ $PM/2 < PA \leq PM \rightarrow i = 0,4$ $PM < PA \leq 2PM \rightarrow i = 0,6$ $2PM < PA \leq 5PM \rightarrow i = 0,8$ $PA > 5PM \rightarrow i = 1$</p> <p>$P_{MAX}/P_{MIN} > 20 \rightarrow i = 0$ $10 < P_{MAX}/P_{MIN} \leq 20 \rightarrow i = 0,2$ $5 < P_{MAX}/P_{MIN} \leq 10 \rightarrow i = 0,4$ $3 < P_{MAX}/P_{MIN} \leq 5 \rightarrow i = 0,6$ $2 < P_{MAX}/P_{MIN} \leq 3 \rightarrow i = 0,8$ $P_{MAX}/P_{MIN} \leq 2 \rightarrow i = 1$</p>
E16	<p>Investimento pelo município de recursos oriundos de impostos e da CFEM gerados pela mineração na viabilização de alternativas econômicas para a etapa pós-exaustão, com ênfase nos projetos já existentes geradores de diversificação econômica do município: Se não há aplicação desses recursos em alternativas econômicas pós-exaustão, nem a empresa colabora gerencialmente na busca de alternativas $\rightarrow i = 0$ Se há preocupação nessa aplicação e até projeto(s) ainda não implantado(s), mas a empresa não colabora gerencialmente na busca de alternativas $\rightarrow i = 0,2$ Se há preocupação nessa aplicação e até projeto(s) ainda não implantado(s), mas há colaboração gerencial da empresa na busca de alternativas $\rightarrow i = 0,4$ Se há projeto(s) de diversificação econômica já implantado(s), embora ainda não autossuficiente(s), sem colaboração gerencial da empresa $\rightarrow i = 0,6$ Se há projeto(s) de diversificação econômica já implantado(s), embora ainda não autossuficiente(s), com colaboração gerencial da empresa $\rightarrow i = 0,8$ Se há projeto(s) de diversificação econômica já implantado(s) e autossuficiente(s), sem ou com colaboração gerencial da empresa $\rightarrow i = 1$</p>
E17	<p>Potencial impacto econômico (PIE) do plano de fechamento da mina para a mineração:</p> <p>$PIE > 5 \times \text{Lucro anual} \rightarrow i = 0$ $\text{Lucro anual} < PIE \leq 5 \times \text{Lucro anual} \rightarrow i = 0,2$ $50\% \text{ Lucro anual} < PIE \leq \text{Lucro anual} \rightarrow i = 0,4$ $10\% \text{ Lucro anual} < PIE \leq 50\% \text{ Lucro anual} \rightarrow i = 0,6$ $1\% \text{ Lucro anual} < PIE \leq 10\% \text{ Lucro anual} \rightarrow i = 0,8$</p>

	PIE \leq 1% Lucro anual, ou PIE estimativamente positivo, ou existência de fundo de reserva constituído e bem gerido para o descomissionamento $\rightarrow i = 1$		
E18	<p>Características quali-quantitativas da jazida mineral: teor médio do minério (TM) em relação ao perfil médio (PM) do mineral e vida útil (VU) estimada da mina</p> <p>Considerar como perfil médio (PM), se não houver esse valor nos dados oficiais, a média relativa às três maiores produções nacionais (se não houver, internacionais) do minério específico, comparando-a com a da jazida mineral pesquisada.</p> <p>Somar ambos (TM e VU) e dividir por dois:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> $TM \leq PM/10 \rightarrow i = 0$ $PM/10 < TM \leq PM/2 \rightarrow i = 0,2$ $PM/2 < TM \leq 0,9PM \rightarrow i = 0,4$ $0,9PM < TM \leq 1,1PM \rightarrow i = 0,5$ $1,1PM < TM \leq 2PM \rightarrow i = 0,6$ $2PM < TM \leq 10PM \rightarrow i = 0,8$ $TM > 10PM \rightarrow i = 1$ </td> <td style="width: 50%; border: none;"> $VU \leq 5 \text{ anos} \rightarrow i = 0$ $5 \text{ anos} < VU \leq 15 \text{ anos} \rightarrow i = 0,2$ $15 \text{ anos} < VU \leq 30 \text{ anos} \rightarrow i = 0,4$ $30 \text{ anos} < VU \leq 50 \text{ anos} \rightarrow i = 0,6$ $50 \text{ anos} < VU \leq 80 \text{ anos} \rightarrow i = 0,8$ $VU > 80 \text{ anos} \rightarrow i = 1$ </td> </tr> </table>	$TM \leq PM/10 \rightarrow i = 0$ $PM/10 < TM \leq PM/2 \rightarrow i = 0,2$ $PM/2 < TM \leq 0,9PM \rightarrow i = 0,4$ $0,9PM < TM \leq 1,1PM \rightarrow i = 0,5$ $1,1PM < TM \leq 2PM \rightarrow i = 0,6$ $2PM < TM \leq 10PM \rightarrow i = 0,8$ $TM > 10PM \rightarrow i = 1$	$VU \leq 5 \text{ anos} \rightarrow i = 0$ $5 \text{ anos} < VU \leq 15 \text{ anos} \rightarrow i = 0,2$ $15 \text{ anos} < VU \leq 30 \text{ anos} \rightarrow i = 0,4$ $30 \text{ anos} < VU \leq 50 \text{ anos} \rightarrow i = 0,6$ $50 \text{ anos} < VU \leq 80 \text{ anos} \rightarrow i = 0,8$ $VU > 80 \text{ anos} \rightarrow i = 1$
$TM \leq PM/10 \rightarrow i = 0$ $PM/10 < TM \leq PM/2 \rightarrow i = 0,2$ $PM/2 < TM \leq 0,9PM \rightarrow i = 0,4$ $0,9PM < TM \leq 1,1PM \rightarrow i = 0,5$ $1,1PM < TM \leq 2PM \rightarrow i = 0,6$ $2PM < TM \leq 10PM \rightarrow i = 0,8$ $TM > 10PM \rightarrow i = 1$	$VU \leq 5 \text{ anos} \rightarrow i = 0$ $5 \text{ anos} < VU \leq 15 \text{ anos} \rightarrow i = 0,2$ $15 \text{ anos} < VU \leq 30 \text{ anos} \rightarrow i = 0,4$ $30 \text{ anos} < VU \leq 50 \text{ anos} \rightarrow i = 0,6$ $50 \text{ anos} < VU \leq 80 \text{ anos} \rightarrow i = 0,8$ $VU > 80 \text{ anos} \rightarrow i = 1$		
E19	<p>PIB municipal <i>per capita</i> (PIB/C):</p> <p>PIB/C \leq 5 mil $\rightarrow i = 0$ 5 mil $<$ PIB/C \leq 10 mil $\rightarrow i = 0,2$ 10 mil $<$ PIB/C \leq 15 mil $\rightarrow i = 0,4$ 15 mil $<$ PIB/C \leq 20 mil $\rightarrow i = 0,6$ 20 mil $<$ PIB/C \leq 25 mil $\rightarrow i = 0,8$ PIB/C $>$ 25 mil $\rightarrow i = 1$</p>		
E20	<p>Impacto econômico histórico da mineração no município (PIB ou receita antes e após a mineração):</p> <p>Obter a evolução histórica do PIB ou da receita municipal do município minerador (ΔMM) desde o ano do início das operações (ou, se a mina foi iniciada há muitas décadas, desde o primeiro ano em que o dado esteja disponível) até o ano atual, comparando-a com a média da evolução histórica do PIB ou da receita municipal de no mínimo três municípios não mineradores limítrofes ou situados na mesma microrregião (ΔMnM), durante o mesmo intervalo de tempo.</p> <p>A partir daí, considerar os seguintes intervalos:</p> <p>$\Delta MM \leq \Delta MnM \rightarrow i = 0$ $\Delta MnM < \Delta MM \leq 1,2\Delta MnM \rightarrow i = 0,2$ $1,2\Delta MnM < \Delta MM \leq 1,5\Delta MnM \rightarrow i = 0,4$ $1,5\Delta MnM < \Delta MM \leq 2\Delta MnM \rightarrow i = 0,6$ $2\Delta MnM < \Delta MM \leq 5\Delta MnM \rightarrow i = 0,8$ $\Delta MM > 5\Delta MnM \rightarrow i = 1$</p>		

Dimensão Social

S1	<p>Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) e/ou Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM):</p> <p>Somar ambos e dividir por dois:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> $IMRS \leq 0,5 \rightarrow i = 0$ $0,5 < IMRS \leq 0,55 \rightarrow i = 0,2$ $0,55 < IMRS \leq 0,6 \rightarrow i = 0,4$ $0,6 < IMRS \leq 0,65 \rightarrow i = 0,6$ $0,65 < IMRS \leq 0,7 \rightarrow i = 0,8$ $IMRS > 0,7 \rightarrow i = 1$ </td> <td style="width: 50%; border: none;"> $IFDM \leq 0,4 \rightarrow i = 0$ $0,4 < IFDM \leq 0,5 \rightarrow i = 0,2$ $0,5 < IFDM \leq 0,6 \rightarrow i = 0,4$ $0,6 < IFDM \leq 0,7 \rightarrow i = 0,6$ $0,7 < IFDM \leq 0,8 \rightarrow i = 0,8$ $IFDM > 0,8 \rightarrow i = 1$ </td> </tr> </table>	$IMRS \leq 0,5 \rightarrow i = 0$ $0,5 < IMRS \leq 0,55 \rightarrow i = 0,2$ $0,55 < IMRS \leq 0,6 \rightarrow i = 0,4$ $0,6 < IMRS \leq 0,65 \rightarrow i = 0,6$ $0,65 < IMRS \leq 0,7 \rightarrow i = 0,8$ $IMRS > 0,7 \rightarrow i = 1$	$IFDM \leq 0,4 \rightarrow i = 0$ $0,4 < IFDM \leq 0,5 \rightarrow i = 0,2$ $0,5 < IFDM \leq 0,6 \rightarrow i = 0,4$ $0,6 < IFDM \leq 0,7 \rightarrow i = 0,6$ $0,7 < IFDM \leq 0,8 \rightarrow i = 0,8$ $IFDM > 0,8 \rightarrow i = 1$
$IMRS \leq 0,5 \rightarrow i = 0$ $0,5 < IMRS \leq 0,55 \rightarrow i = 0,2$ $0,55 < IMRS \leq 0,6 \rightarrow i = 0,4$ $0,6 < IMRS \leq 0,65 \rightarrow i = 0,6$ $0,65 < IMRS \leq 0,7 \rightarrow i = 0,8$ $IMRS > 0,7 \rightarrow i = 1$	$IFDM \leq 0,4 \rightarrow i = 0$ $0,4 < IFDM \leq 0,5 \rightarrow i = 0,2$ $0,5 < IFDM \leq 0,6 \rightarrow i = 0,4$ $0,6 < IFDM \leq 0,7 \rightarrow i = 0,6$ $0,7 < IFDM \leq 0,8 \rightarrow i = 0,8$ $IFDM > 0,8 \rightarrow i = 1$		
S2	<p>Empregos gerados no município:</p> <p>Somar e dividir por dois o % de empregos diretos e indiretos gerados pela empresa em relação ao pessoal ocupado no município (EDI/PO) e a razão pessoal ocupado / população municipal (PO/P):</p>		

	$EDI/PO \leq 0,01\% \rightarrow i = 0$ $0,01\% < EDI/PO \leq 0,1\% \rightarrow i = 0,2$ $0,1\% < EDI/PO \leq 1\% \rightarrow i = 0,4$ $1\% < EDI/PO \leq 5\% \rightarrow i = 0,6$ $5\% < EDI/PO \leq 20\% \rightarrow i = 0,8$ $EDI/PO > 20\% \rightarrow i = 1$	$PO/P \leq 10\% \rightarrow i = 0$ $10\% < PO/P \leq 20\% \rightarrow i = 0,2$ $20\% < PO/P \leq 30\% \rightarrow i = 0,4$ $30\% < PO/P \leq 40\% \rightarrow i = 0,6$ $40\% < PO/P \leq 50\% \rightarrow i = 0,8$ $PO/P > 50\% \rightarrow i = 1$
S3	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM): $IDHM \leq 0,70 \rightarrow i = 0$ $0,70 < IDHM \leq 0,73 \rightarrow i = 0,2$ $0,73 < IDHM \leq 0,76 \rightarrow i = 0,4$ $0,76 < IDHM \leq 0,79 \rightarrow i = 0,6$ $0,79 < IDHM \leq 0,82 \rightarrow i = 0,8$ $IDHM > 0,82 \rightarrow i = 1$	
S4	Índice de Gini (IG) e incidência de pobreza (IP) e de pobreza subjetiva (IPS) municipais: De acordo com os dados do IBGE, somar os três e dividir por três: $IG > 0,44 \rightarrow i = 0$ $IP > 50\% \rightarrow i = 0$ $IPS > 50\% \rightarrow i = 0$ $0,42 < IG \leq 0,44 \rightarrow i = 0,2$ $40\% < IP \leq 50\% \rightarrow i = 0,2$ $40\% < IPS \leq 50\% \rightarrow i = 0,2$ $0,40 < IG \leq 0,42 \rightarrow i = 0,4$ $30\% < IP \leq 40\% \rightarrow i = 0,4$ $30\% < IPS \leq 40\% \rightarrow i = 0,4$ $0,38 < IG \leq 0,40 \rightarrow i = 0,6$ $20\% < IP \leq 30\% \rightarrow i = 0,6$ $20\% < IPS \leq 30\% \rightarrow i = 0,6$ $0,36 < IG \leq 0,38 \rightarrow i = 0,8$ $10\% < IP \leq 20\% \rightarrow i = 0,8$ $10\% < IPS \leq 20\% \rightarrow i = 0,8$ $IG \leq 0,36 \rightarrow i = 1$ $IP \leq 10\% \rightarrow i = 1$ $IPS \leq 10\% \rightarrow i = 1$	
S5	% do faturamento da empresa investido em ações de responsabilidade social (RS) não previstas como condicionantes de licenciamento ambiental ou de assinatura de TAC: $RS \leq 0,01\% \rightarrow i = 0$ $0,01\% < RS \leq 0,05\% \rightarrow i = 0,2$ $0,05\% < RS \leq 0,1\% \rightarrow i = 0,4$ $0,1\% < RS \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,6$ $0,5\% < RS \leq 1\% \rightarrow i = 0,8$ $RS > 1\% \rightarrow i = 1$	
S6	% do faturamento da empresa investido em saúde & segurança do trabalhador (SS): $SS \leq 0,01\% \rightarrow i = 0$ $0,01\% < SS \leq 0,05\% \rightarrow i = 0,2$ $0,05\% < SS \leq 0,1\% \rightarrow i = 0,4$ $0,1\% < SS \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,6$ $0,5\% < SS \leq 1\% \rightarrow i = 0,8$ $SS > 1\% \rightarrow i = 1$	
S7	% do faturamento da empresa investido em qualificação profissional (QP): $QP \leq 0,01\% \rightarrow i = 0$ $0,01\% < QP \leq 0,05\% \rightarrow i = 0,2$ $0,05\% < QP \leq 0,1\% \rightarrow i = 0,4$ $0,1\% < QP \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,6$ $0,5\% < QP \leq 1\% \rightarrow i = 0,8$ $QP > 1\% \rightarrow i = 1$	
S8	Nº de notificações e multas aplicadas à mineração pelo Ministério do Trabalho nas últimas cinco visitas: ? (Obs.: à época, ainda não havia proposta de escala de aferição para este indicador)	
S9	Taxa de frequência ou de gravidade de acidentes nos últimos cinco anos: ? (Obs.: à época, ainda não havia proposta de escala de aferição para este indicador)	
S10	Razão entre o nº de ações trabalhistas (AT) contra a mineração e o nº atual de empregados (EM): $AT > EM \rightarrow i = 0$ $EM/2 < AT \leq EM \rightarrow i = 0,2$ $EM/4 < AT \leq EM/2 \rightarrow i = 0,4$	

	$EM/10 < AT \leq EM/4 \rightarrow i = 0,6$ $EM/50 < AT \leq EM/10 \rightarrow i = 0,8$ $AT < EM/50 \rightarrow i = 1$
S11	<p>Participação permanente da mineração em instâncias políticas, econômicas ou sociais locais, regionais ou nacionais: Partindo-se de 0, somar 0,2, até o limite de 1, para cada participação permanente nas seguintes instâncias: FIEMG, Ibram, Sindixtra, AMIG, Rotary, Lions e outras instâncias locais (estas, até o máximo de duas). Existem várias outras; quais são? Subtrair 0,2 para cada instância (associação de moradores, por exemplo) que se oponha declaradamente à empresa.</p>
S12	<p>Existência e efetividade de canais de comunicação social da mineração: Este indicador é aferido simultaneamente de forma objetiva (existência desses canais por parte da empresa) e subjetiva (opinião da população consultada a esse respeito, segundo o item 15 do questionário), somando-se ambas e dividindo-se o resultado por dois.</p> <p>No primeiro caso, partindo-se de 0, acrescentar 0,1 no caso da existência de cada um dos seguintes canais de comunicação social: <i>site</i> na <i>internet</i>, ouvidoria, serviço 0800, reuniões periódicas com as comunidades de entorno, elaboração de informativos, visitas guiadas à mina para familiares dos empregados, para estudantes, para a população em geral etc.</p> <p>No segundo caso, somar e dividir as notas (NO) de 1 (relacionamento muito ruim) a 5 (relacionamento muito bom) dadas pelos 50 entrevistados (apenas os que responderam), segundo o item 15 do questionário, considerando-se as seguintes faixas: $NO \leq 1,5 \rightarrow i = 0$ $1,5 < NO \leq 2,5 \rightarrow i = 0,2$ $2,5 < NO \leq 3 \rightarrow i = 0,4$ $3 < NO \leq 3,5 \rightarrow i = 0,6$ $3,5 < NO \leq 4,5 \rightarrow i = 0,8$ $NO > 4,5 \rightarrow i = 1$</p>
S13	<p>Documentação e comunicação periódica de desempenho socioambiental da mineração: Se a empresa não faz avaliação de desempenho socioambiental $\rightarrow i = 0$ Se ela a faz só para seu uso, resultando apenas em relatório interno $\rightarrow i = 0,3$ Se ela disponibiliza só um resumo dos resultados mediante folder ou outro meio $\rightarrow i = 0,7$ Se ela disponibiliza relatório completo de desempenho socioambiental na <i>internet</i> $\rightarrow i = 1$</p>
S14	<p>% de trabalhadores sindicalizados da mineração (SI): $SI \leq 10\% \rightarrow i = 0$ $10\% < SI \leq 30\% \rightarrow i = 0,2$ $30\% < SI \leq 50\% \rightarrow i = 0,4$ $50\% < SI \leq 70\% \rightarrow i = 0,6$ $70\% < SI \leq 90\% \rightarrow i = 0,8$ $SI > 90\% \rightarrow i = 1$</p>
S15	<p>Benefícios trabalhistas da mineração além dos legalmente exigíveis: Partindo-se de 0, acrescentar 0,1 para cada um dos benefícios adiante citados: pagamento de mês adicional além do 13º, participação nos lucros, previdência complementar, assistência médica, assistência odontológica, auxílio moradia, auxílio transporte, auxílio creche etc. (acrescentar outros e retirar aqueles obrigatórios por lei).</p>
S16	<p>% de mulheres no total de empregados da mineração (MU): $MU \leq 10\% \rightarrow i = 0$ $10\% < MU \leq 20\% \rightarrow i = 0,2$ $20\% < MU \leq 30\% \rightarrow i = 0,4$ $30\% < MU \leq 40\% \rightarrow i = 0,6$ $40\% < MU \leq 50\% \rightarrow i = 0,8$ $MU > 50\% \rightarrow i = 1$</p>

S17	<p>% de empregados da mineração em nível de chefia oriundos das comunidades locais e microrregionais (CCL):</p> <p>Dividir o nº de empregados nessa situação pelo nº de cargos de chefia:</p> <p>$CCL \leq 2\% \rightarrow i = 0$ $2\% < CCL \leq 5\% \rightarrow i = 0,2$ $5\% < CCL \leq 10\% \rightarrow i = 0,4$ $10\% < CCL \leq 20\% \rightarrow i = 0,6$ $20\% < CCL \leq 35\% \rightarrow i = 0,8$ $CCL > 35\% \rightarrow i = 1$</p>
S18	<p>Percepção da mineração pelas comunidades de entorno (conforme questionário aplicado):</p> <p>Considerar o somatório das imagens negativas ($\sum IN$, com sinal -) e o das imagens positivas ($\sum IP$, com sinal +) externadas pelos entrevistados no item 6 do questionário:</p> <p>$(\sum IN + \sum IP) < -20\% \rightarrow i = 0$ $-10\% < (\sum IN + \sum IP) \leq -20\% \rightarrow i = 0,2$ $0\% < (\sum IN + \sum IP) \leq -10\% \rightarrow i = 0,4$ $0\% \leq (\sum IN + \sum IP) \leq 10\% \rightarrow i = 0,6$ $10\% < (\sum IN + \sum IP) \leq 20\% \rightarrow i = 0,8$ $(\sum IN + \sum IP) > 20\% \rightarrow i = 1$</p>
S19	<p>Existência de plano de fechamento (PF) da mina condizente com as expectativas das comunidades de entorno (conforme o item 19 do questionário):</p> <p>Se não há PF $\rightarrow i = 0$ Se há apenas PF conceitual, sem consulta à população $\rightarrow i = 0,2$ Se há PF executivo, sem consulta à população, ou se já foi feita consulta à população, mas ainda não há PF executivo $\rightarrow i = 0,4$ Se há PF executivo, com consulta à população $\rightarrow i = 0,6$ Se há PF executivo, com consulta à população, cuja opinião foi levada em consideração para a sua elaboração $\rightarrow i = 0,8$ Se há PF executivo, com consulta à população, cuja opinião foi levada em consideração para a sua elaboração e constatada com a aplicação do questionário $\rightarrow i = 1$</p>
S20	<p>Impacto social histórico da mineração no município (IDHM antes e após a mineração)</p> <p>Obter a evolução histórica do IDHM do município minerador (ΔMM) desde o ano do início das operações (ou, se a mina foi iniciada há muitas décadas, desde o primeiro ano em que o dado esteja disponível) até o ano atual, comparando-a com a média da evolução histórica do IDHM de no mínimo três municípios não mineradores limítrofes ou situados na mesma microrregião (ΔMnM), durante o mesmo intervalo de tempo. A partir daí, considerar os seguintes intervalos:</p> <p>$\Delta MM \leq \Delta MnM \rightarrow i = 0$ $\Delta MnM < \Delta MM \leq 1,1\Delta MnM \rightarrow i = 0,2$ $1,1\Delta MnM < \Delta MM \leq 1,2\Delta MnM \rightarrow i = 0,4$ $1,2\Delta MnM < \Delta MM \leq 1,5\Delta MnM \rightarrow i = 0,6$ $1,5\Delta MnM < \Delta MM \leq 2\Delta MnM \rightarrow i = 0,8$ $\Delta MM > 2\Delta MnM \rightarrow i = 1$</p>

Dimensão Ambiental

A1	<p>Obtenção e renovação de licença ambiental pela mineração:</p> <p>Somar ambos e dividir por dois:</p> <p>Se a empresa opera sem nenhuma licença ambiental $\rightarrow i = 0$ Se a empresa opera com LP ou LI $\rightarrow i = 0,2$ Se a empresa opera com TAC ou algum instrumento judicial $\rightarrow i = 0,4$ Se a empresa opera com AAF $\rightarrow i = 0,6$ Se a empresa opera com LO/LOC, mas ainda não apresentou o primeiro RADA $\rightarrow i = 0,8$</p>
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	<p>Se a empresa opera com LO/LOC e vem apresentando o RADA regularmente $\rightarrow i = 1$</p> <p>Se a empresa já teve algum RADA recusado pelo órgão ambiental $\rightarrow i = 0$</p> <p>Se a empresa deixou de elaborar algum RADA para o órgão ambiental, ou o entregou em atraso, gerando, com isso, a aplicação de um auto de infração $\rightarrow i = 0,2$</p> <p>Se o RADA vem sendo elaborado e entregue regularmente ao órgão ambiental, e sua periodicidade de elaboração é de 4 anos $\rightarrow i = 0,4$</p> <p>Se o RADA vem sendo elaborado e entregue regularmente ao órgão ambiental, e sua periodicidade de elaboração é de 6 anos $\rightarrow i = 0,6$</p> <p>Se o RADA vem sendo elaborado e entregue regularmente ao órgão ambiental, e sua periodicidade de elaboração é de 8 anos $\rightarrow i = 0,8$</p> <p>Nos três casos anteriores, acrescentar 0,1 para cada ano adicional concedido à empresa em decorrência de obtenção de certificação, limitado a dois anos (ou seja, 0,2).</p>
A2	<p>Cumprimento das condicionantes do licenciamento ambiental:</p> <p>Se a empresa deixou de cumprir mais de 40% das condicionantes do licenciamento nos prazos estipulados pelo órgão ambiental $\rightarrow i = 0$</p> <p>Se a empresa deixou de cumprir entre 20% e 40% das condicionantes do licenciamento nos prazos estipulados pelo órgão ambiental $\rightarrow i = 0,2$</p> <p>Se a empresa deixou de cumprir entre 10% e 20% das condicionantes do licenciamento nos prazos estipulados pelo órgão ambiental $\rightarrow i = 0,4$</p> <p>Se a empresa deixou de cumprir entre 5% e 10% das condicionantes do licenciamento nos prazos estipulados pelo órgão ambiental $\rightarrow i = 0,6$</p> <p>Se a empresa deixou de cumprir menos de 5% das condicionantes do licenciamento nos prazos estipulados pelo órgão ambiental $\rightarrow i = 0,8$</p> <p>Se a empresa cumpriu todas as condicionantes do licenciamento ou ainda se encontra no prazo de cumprimento $\rightarrow i = 1$</p>
A3	<p>Existência de alguma pendência ambiental para o cumprimento da norma legal: Considerando-se como “pendência ambiental para o cumprimento da norma legal” qualquer impeditivo de ordem ambiental, exceto a falta da própria licença ambiental, tais como a falta de anuência do conselho de UC, de autorização de desmate, de outorga para o uso da água, de alvará municipal de localização, de anuência do Ibama ou de outros órgãos com interface ambiental, nos casos em que este(s) é(são) obrigado(s) a se manifestar, de vistoria do Corpo de Bombeiros etc.:</p> <p>Se há alguma pendência ambiental e ela é de responsabilidade apenas da empresa $\rightarrow i = 0$</p> <p>Se há alguma pendência ambiental e ela é de responsabilidade tanto da empresa quanto do órgão ambiental $\rightarrow i = 0,3$</p> <p>Se há alguma pendência ambiental e ela é de responsabilidade apenas do órgão ambiental $\rightarrow i = 0,7$</p> <p>Se não há nenhuma pendência ambiental $\rightarrow i = 1$</p> <p>Em todos os casos anteriores, exceto o último, somar 0,3 se a pendência ainda estiver em seu prazo de cumprimento pela empresa, e subtrair 0,1 para cada pendência ambiental adicional.</p>
A4	<p>Nº de autos de infração recebidos pela mineração e de multas a ela aplicadas nas últimas cinco fiscalizações ambientais:</p> <p>Se a empresa recebeu mais de seis autos de infração, recorreu, mas não obteve êxito, ou pagou as multas sem recorrer $\rightarrow i = 0$</p> <p>Se a empresa recebeu cinco ou seis autos de infração, recorreu, mas não obteve êxito, ou pagou as multas sem recorrer $\rightarrow i = 0,2$</p> <p>Se a empresa recebeu três ou quatro autos de infração, recorreu, mas não obteve êxito, ou pagou as multas sem recorrer $\rightarrow i = 0,4$</p> <p>Se a empresa recebeu um ou dois autos de infração, recorreu, mas não obteve êxito, ou pagou a(s) multa(s) sem recorrer $\rightarrow i = 0,6$</p> <p>Se a empresa recebeu um ou dois autos de infração, está recorrendo ou recorreu e teve as multas canceladas ou arquivadas $\rightarrow i = 0,8$</p> <p>Se a empresa não recebeu nenhum auto de infração $\rightarrow i = 1$</p>

A5	<p>Obtenção de certificação ambiental do processo produtivo (ISO 14000 ou semelhante):</p> <p>Se a empresa ainda não obteve certificação ambiental → $i = 0$</p> <p>Se a empresa já está em processo de obtenção de certificação ambiental → $i = 0,2$</p> <p>Se a empresa já obteve certificação ambiental, mas ainda não a recertificação → $i = 0,4$</p> <p>Se a empresa já obteve certificação ambiental, bem como a recertificação, tendo sido verificadas, pelo órgão certificador, mais de quatro não-conformidades → $i = 0,6$</p> <p>Se a empresa já obteve certificação ambiental, bem como a recertificação, tendo sido verificadas, pelo órgão certificador, duas ou três não-conformidades → $i = 0,8$</p> <p>Se a empresa já obteve certificação ambiental, bem como a recertificação, tendo sido verificadas, pelo órgão certificador, apenas uma ou nenhuma não-conformidade → $i = 1$</p>
A6	<p>% do faturamento da mineração investido em ações ambientais voluntárias (AA), incluídos projetos de educação ambiental e outros:</p> <p>$AA \leq 0,01\% \rightarrow i = 0$</p> <p>$0,01\% < AA \leq 0,05\% \rightarrow i = 0,2$</p> <p>$0,05\% < AA \leq 0,1\% \rightarrow i = 0,4$</p> <p>$0,1\% < AA \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,6$</p> <p>$0,5\% < AA \leq 1\% \rightarrow i = 0,8$</p> <p>$AA > 1\% \rightarrow i = 1$</p>
A7	<p>Participação permanente da mineração em instâncias ambientais locais, regionais ou nacionais:</p> <p>Partindo-se de 0, somar 0,2, até o limite de 1, para cada participação permanente nas seguintes instâncias: Conama, Copam, Supram, Codema, comitê de bacia, conselho gestor de UC não pertencente à empresa e ONGs ambientalistas (estas, até o máximo de duas). Subtrair 0,2 para cada ONG ambientalista que se oponha declaradamente à empresa.</p>
A8	<p>Relação estéril/minério (REM) e condições de disposição de estéril (CDE):</p> <p>Somar ambos e dividir por dois.</p> <p>Para o cálculo da REM, considerar o perfil médio (PM) da relação estéril/minério do minério específico. Se não houver esse valor nos dados oficiais, considerar a média relativa às três maiores produções nacionais (se não houver, internacionais) do minério específico, comparando-a com a da jazida mineral pesquisada:</p> <p>$REM > 4PM \rightarrow i = 0$</p> <p>$2PM < REM \leq 4PM \rightarrow i = 0,2$</p> <p>$1,1PM < REM \leq 2PM \rightarrow i = 0,4$</p> <p>$0,9PM < REM \leq 1,1PM \rightarrow i = 0,5$</p> <p>$PM/2 < REM \leq 0,9PM \rightarrow i = 0,6$</p> <p>$PM/4 < REM \leq PM/2 \rightarrow i = 0,8$</p> <p>$REM \leq PM/4 \rightarrow i = 1$</p> <p>Quanto à CDE, considerar:</p> <p>Se o estéril é disposto sem controle, em ponta de aterro → $i = 0$</p> <p>Se o estéril foi disposto sem controle, mas está sendo retaludado → $i = 0,2$</p> <p>Se o estéril é disposto com controle apenas parcial ou dentro de APP → $i = 0,4$</p> <p>Se o estéril é disposto com controle, mas a revegetação ainda é incipiente → $i = 0,6$</p> <p>Se o estéril é disposto com controle e revegetação, mas sem piezometria → $i = 0,8$</p> <p>Se o estéril é disposto com controle e revegetação, incluindo piezometria → $i = 1$</p>
A9	<p>Relação rejeito/minério (RRM) e condições de disposição de rejeito (CDR):</p> <p>Somar ambos e dividir por dois.</p> <p>Para o cálculo da RRM, considerar o perfil médio (PM) da relação rejeito/minério do minério específico. Se não houver esse valor nos dados oficiais, considerar a média relativa às três maiores produções nacionais (se não houver, internacionais) do minério específico, comparando-a com a da jazida mineral pesquisada:</p> <p>$RRM > 4PM \rightarrow i = 0$</p>

	$2PM < RRM \leq 4PM \rightarrow i = 0,2$ $1,1PM < RRM \leq 2PM \rightarrow i = 0,4$ $0,9PM < RRM \leq 1,1PM \rightarrow i = 0,5$ $PM/2 < RRM \leq 0,9PM \rightarrow i = 0,6$ $PM/4 < RRM \leq PM/2 \rightarrow i = 0,8$ $RRM \leq PM/4 \rightarrow i = 1$ Quanto à CDR, considerar: Se o rejeito é disposto sem controle $\rightarrow i = 0$ Se o rejeito foi disposto sem controle, mas estão sendo implantados dispositivos $\rightarrow i = 0,2$ Se o rejeito é disposto com controle apenas parcial $\rightarrow i = 0,4$ Se o rejeito é disposto com controle, mas a revegetação ainda é incipiente $\rightarrow i = 0,6$ Se o rejeito é disposto com controle, revegetação e piezometria, dentro de APP $\rightarrow i = 0,8$ Se o rejeito é disposto com controle, revegetação e piezometria, fora de APP $\rightarrow i = 1$
A10	% de estéril e rejeito reaproveitado (ERR): $ERR = 0\% \rightarrow i = 0$ $0\% < ERR \leq 5\% \rightarrow i = 0,2$ $5\% < ERR \leq 10\% \rightarrow i = 0,4$ $10\% < ERR \leq 20\% \rightarrow i = 0,6$ $20\% < ERR \leq 40\% \rightarrow i = 0,8$ $ERR > 40\% \rightarrow i = 1$ Em qualquer caso, exceto o último, acrescentar 0,2 se estão sendo efetuados estudos para outro(s) tipo(s) de aproveitamento de parte do estéril ou do rejeito.
A11	Razão entre áreas já reabilitadas (ARM) e áreas ocupadas pela mineração (AOM): Considerar como AOM o somatório das áreas ocupadas com cava, instalações industriais, depósitos de estéril, barragens de rejeito, escritórios, alojamentos, instalações de apoio, estradas etc. $ARM < AOM/100 \rightarrow i = 0$ $AOM/100 < ARM \leq AOM/50 \rightarrow i = 0,2$ $AOM/50 < ARM \leq AOM/20 \rightarrow i = 0,4$ $AOM/20 < ARM \leq AOM/10 \rightarrow i = 0,6$ $AOM/10 < ARM \leq AOM/5 \rightarrow i = 0,8$ $ARM > AOM/5 \rightarrow i = 1$ Em qualquer caso, exceto o último, somar 0,2 se a reabilitação é feita majoritariamente com espécies nativas ou frutíferas.
A12	Razão entre áreas preservadas (APM) e áreas ocupadas pela mineração (AOM): Considerar como APM as UCs de proteção integral, UCs de uso sustentável e outros remanescentes de vegetação nativa situados em APP ou na reserva legal. Considerar como AOM o somatório das áreas ocupadas com cava, instalações industriais, depósitos de estéril, barragens de rejeito, escritórios, alojamentos, instalações de apoio, estradas etc. $APM < AOM/5 \rightarrow i = 0$ $AOM/5 \leq APM < AOM/2 \rightarrow i = 0,2$ $AOM/2 < APM \leq AOM \rightarrow i = 0,4$ $AOM < APM \leq 2AOM \rightarrow i = 0,6$ $2AOM < APM \leq 5AOM \rightarrow i = 0,8$ $APM > 5AOM \rightarrow i = 1$ Em qualquer caso, exceto o último, somar 0,2 se a maior parte das áreas se encontra preservada sob a forma de UC de proteção integral ou RPPN.
A13	% da área ocupada por instalações da mineração localizadas dentro de APP (APPO): $APPO > 50\% \rightarrow i = 0$ $50\% \geq APPO > 40\% \rightarrow i = 0,2$ $40\% \geq APPO > 30\% \rightarrow i = 0,4$

	<p>$30\% \geq APPO > 20\% \rightarrow i = 0,6$ $20\% \geq APPO > 10\% \rightarrow i = 0,8$ $APPO \leq 10\% \rightarrow i = 1$</p>
A14	<p>Existência de reserva legal (RL) averbada na propriedade onde se situa a mineração: Se não há RL averbada $\rightarrow i = 0$ Se há RL prevista, mas ainda não averbada $\rightarrow i = 0,2$ Se há RL averbada, mas não ligada à APP e em mau estado de conservação $\rightarrow i = 0,4$ Se há RL averbada, mas não ligada à APP ou em mau estado de conservação $\rightarrow i = 0,6$ Se há RL averbada, ligada à APP e em bom estado de conservação $\rightarrow i = 0,8$ Se há RL averbada, ligada à APP, em bom estado de conservação e a empresa/proprietário vem fazendo manejo para melhorar ainda mais suas condições ambientais $\rightarrow i = 1$</p>
A15	<p>Política de proteção da biodiversidade na área da empresa: Partindo-se de 0, somar 0,1, até o limite de 1, pela adoção sistemática de cada uma das seguintes medidas na área da empresa: acompanhamento de eventual desmate, resgate de flora, resgate de fauna, ações contra caça (existência de guarda montada), ações contra atropelamento de animais (instalação de placas alusivas, construção de passagem de animais, monitoramento de mortes por atropelamento), cercamento de remanescentes vegetais, ações de prevenção de incêndio (existência de brigada de incêndio, construção de aceiros), ações sistemáticas de reflorestamento, manejo e reintrodução de espécies ameaçadas de extinção, realização de estudos de ecologia de paisagem para a definição de pressões antrópicas, corredores ecológicos, áreas de preservação e UCs, elaboração e implantação de plano de manejo de UC pertencente à empresa e realização de estudos e monitoramento da fauna e da flora na área da empresa. Subtrair 0,2 para cada grande incêndio ocorrido em remanescente vegetal na área da empresa nos últimos dez anos.</p>
A16	<p>Impacto visual da mineração: Se a cava se localiza em topo de morro e alterou o seu perfil $\rightarrow i = 0$ Se a cava se localiza em topo de morro, mas não alterou o seu perfil $\rightarrow i = 0,2$ Se a cava se localiza na meia encosta $\rightarrow i = 0,4$ Se a cava se localiza em área aplainada $\rightarrow i = 0,6$ Se a cava se localiza em fundo de vale $\rightarrow i = 0,8$ Se a lavra é subterrânea $\rightarrow i = 1$ Em qualquer caso, exceto o primeiro, subtrair 0,2 se ela puder ser avistada a partir de área urbana, aglomerado rural ou rodovia asfaltada. Em qualquer caso, exceto o último, somar 0,2 se tiver sido implantado algum anteparo visual (barreira física, cortina arbórea etc.).</p>
A17	<p>Intensidade e gestão energética: Este indicador é aferido com base em três variáveis: consumo de energia (CE) por tonelada de produto; redução/aumento anual do consumo de energia (ΔCE) por tonelada de produto num dado período (se possível, de cinco anos atrás para o atual; se não, do ano anterior para o atual); e percentual de energia renovável (ER - em geral, hidrelétrica) em relação à energia fóssil (EF - em geral, óleo diesel) consumida. Somar os três e dividir por três. Ao resultado final, somar 0,2 se já estão sendo efetuados estudos para substituição de energias fósseis por renováveis.</p> <p> $CE > 500KWh/t \rightarrow i = 0$ $\Delta CE \geq 20\% \rightarrow i = 0$ $EF > 3ER \rightarrow i = 0$ $100 < CE \leq 500 \rightarrow i = 0,2$ $10\% \leq \Delta CE < 20\% \rightarrow i = 0,2$ $2ER < EF \leq 3ER \rightarrow i = 0,2$ $50 < CE \leq 100 \rightarrow i = 0,4$ $0\% \leq \Delta CE < 10\% \rightarrow i = 0,4$ $ER < EF \leq 2ER \rightarrow i = 0,4$ $10 < CE \leq 50 \rightarrow i = 0,6$ $-10\% \geq \Delta CE > 0\% \rightarrow i = 0,6$ $ER/2 < EF \leq ER \rightarrow i = 0,6$ $5 < CE \leq 10 \rightarrow i = 0,8$ $-20\% \geq \Delta CE > -10\% \rightarrow i = 0,8$ $ER/3 < EF \leq ER/2 \rightarrow i = 0,8$ $CE < 5 \rightarrow i = 1$ $\Delta CE > -20\% \rightarrow i = 1$ $EF \leq ER/3 \rightarrow i = 1$</p>
A18	<p>Intensidade e gestão hídrica: Este indicador é aferido com base em três variáveis: consumo de água (CA) por tonelada de produto; redução/aumento anual do consumo de água (ΔCA) por tonelada de produto</p>

	<p>num dado período (se possível, de cinco anos atrás para o atual; se não, do ano anterior para o atual); e percentual de água recirculada (AR) em relação à água nova (AN) consumida.</p> <p>Somar os três e dividir por três. Do resultado final, subtrair 0,4 se há bombeamento que produza secamento mesmo que temporário de fontes, cursos d'água ou lagoas e somar 0,2 se pelo menos parte da água bombeada é aproveitada para abastecimento público e se já estão sendo efetuados estudos para a redução da utilização de água nova.</p> <p> $CA > 500m^3/t \rightarrow i = 0$ $\Delta CA \geq 20\% \rightarrow i = 0$ $AN > 3AR \rightarrow i = 0$ $100 < CA \leq 500 \rightarrow i = 0,2$ $10\% \leq \Delta CA < 20\% \rightarrow i = 0,2$ $2AR < AN \leq 3AR \rightarrow i = 0,2$ $50 < CA \leq 100 \rightarrow i = 0,4$ $0\% \leq \Delta CA < 10\% \rightarrow i = 0,4$ $AR < AN \leq 2AR \rightarrow i = 0,4$ $10 < CA \leq 50 \rightarrow i = 0,6$ $-10\% \geq \Delta CA > 0\% \rightarrow i = 0,6$ $AR/2 < AN \leq AR \rightarrow i = 0,6$ $5 < CA \leq 10 \rightarrow i = 0,8$ $-20\% \geq \Delta CA > -10\% \rightarrow i = 0,8$ $AR/3 < AN \leq AR/2 \rightarrow i = 0,8$ $CA < 5 \rightarrow i = 1$ $\Delta CA > -20\% \rightarrow i = 1$ $AN \leq AR/3 \rightarrow i = 1$ </p>
A19	<p>Gestão da emissão de gases de efeito estufa (GEE):</p> <p>Se a empresa ainda não adota nenhuma medida para a redução de GEE $\rightarrow i = 0$</p> <p>Se a empresa ainda não adota nenhuma medida para a redução de GEE, mas planeja fazê-lo no curto prazo $\rightarrow i = 0,2$</p> <p>Se a empresa apenas elaborou inventário de emissões de GEE $\rightarrow i = 0,4$</p> <p>Se a empresa elaborou inventário de emissões de GEE e disponibilizou os resultados na <i>internet</i> $\rightarrow i = 0,6$</p> <p>Se a empresa elaborou inventário de emissões de GEE, disponibilizou os resultados na <i>internet</i> e já começou a adotar medidas para a sua redução $\rightarrow i = 0,8$</p> <p>Se a empresa elaborou inventário de emissões de GEE, disponibilizou os resultados na <i>internet</i>, começou a adotar medidas para a sua redução e já conseguiu obter resultados significativos (redução acima de 5% ao ano) $\rightarrow i = 1$</p>
A20	<p>Gestão da emissão de efluentes líquidos:</p> <p>Este indicador é aferido de forma objetiva (ações da empresa) e subjetiva (percepção de poluição das águas pelos moradores da comunidade de entorno, conforme o item 13 do questionário). Se não houver comunidade no entorno, considerar apenas a primeira; se houver, somar ambas e dividir por dois.</p> <p>Ações da empresa:</p> <p>Se a empresa não gerencia nem efetua ações de controle de efluentes líquidos $\rightarrow i = 0$</p> <p>Se a empresa só dispõe de fossas sépticas e caixa separadora de óleos e graxas $\rightarrow i = 0,2$</p> <p>Se a empresa dispõe de fossas sépticas, caixa separadora de óleos e graxas e outros dispositivos de controle de efluentes líquidos, mas não possui rede de amostragem $\rightarrow i = 0,4$</p> <p>Se a empresa dispõe de sistema completo de tratamento de efluentes e de rede de amostragem para o monitoramento das águas, mas apresenta constantes violações dos padrões permitidos $\rightarrow i = 0,6$</p> <p>Se a empresa dispõe de sistema completo de tratamento de efluentes e de rede de amostragem para o monitoramento das águas, mas apresenta algumas violações dos padrões permitidos $\rightarrow i = 0,8$</p> <p>Se a empresa dispõe de sistema completo de tratamento de efluentes e de rede de amostragem para o monitoramento das águas, e apresenta poucas violações dos padrões permitidos $\rightarrow i = 1$</p> <p>Se a empresa dispõe de laboratório próprio para a análise da maioria dos parâmetros, somar 0,2, à exceção da última hipótese.</p> <p>Percepção de poluição das águas pela comunidade de entorno (considerar o indicador mais baixo, se houver divergência), conforme o item 13 do questionário:</p> <p>Se mais de 80% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou mais de 50% como o pior deles $\rightarrow i = 0$</p> <p>Se entre 61% e 80% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos</p>

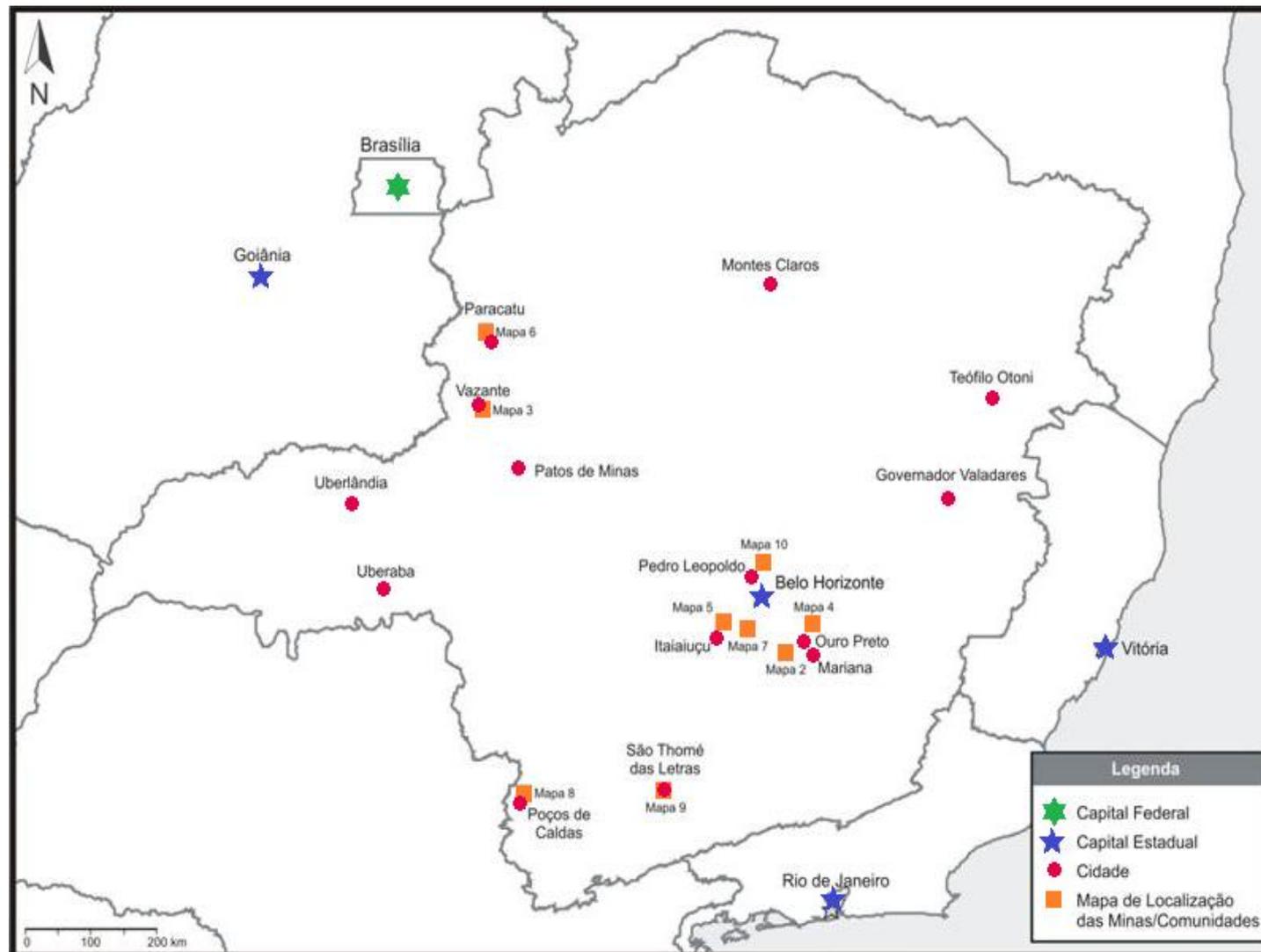
	<p>provocados pela mineração, ou entre 31% e 50% como o pior deles → $i = 0,2$ Se entre 41% e 60% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 21% e 30% como o pior deles → $i = 0,4$ Se entre 21% e 40% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 11% e 20% como o pior deles → $i = 0,6$ Se entre 11% e 20% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 6% e 10% como o pior deles → $i = 0,8$ Se 10% ou menos dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou 5% ou menos como o pior deles → $i = 1$</p>
A21	<p>Gestão da emissão de particulados: Este indicador é aferido de forma objetiva (ações da empresa) e subjetiva (percepção de poeira pelos moradores da comunidade de entorno, conforme o item 13 do questionário). Se não houver comunidade no entorno, considerar apenas a primeira; se houver, somar ambas e dividir por dois.</p> <p>Ações da empresa: Se a empresa não gerencia nem efetua ações de controle de particulados → $i = 0$ Se a empresa só dispõe de caminhões-pipa para umidificação eventual de estradas e de sistema de umidificação eventual das instalações de britagem → $i = 0,2$ Se a empresa efetua umidificação permanente de estradas e das instalações de britagem → $i = 0,4$ Se a empresa, além do anterior, possui sistema de aparelhos <i>Hi Vol</i> para o monitoramento de particulados, mas apresenta constantes violações dos padrões permitidos → $i = 0,6$ Se a empresa, além do anterior, possui sistema de aparelhos <i>Hi Vol</i> para o monitoramento de particulados, mas apresenta algumas violações dos padrões permitidos → $i = 0,8$ Se a empresa, além do anterior, possui sistema de aparelhos <i>Hi Vol</i> para o monitoramento de particulados e apresenta poucas violações dos padrões permitidos → $i = 1$ Se a empresa dispõe de lavador de caminhão entre a cava e as instalações industriais ou as estradas públicas pavimentadas, acrescentar 0,2, à exceção da última hipótese.</p> <p>Percepção de poeira pela comunidade de entorno (considerar o indicador mais baixo, se houver divergência), conforme o item 13 do questionário: Se mais de 80% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou mais de 50% como o pior deles → $i = 0$ Se entre 61% e 80% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 31% e 50% como o pior deles → $i = 0,2$ Se entre 41% e 60% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 21% e 30% como o pior deles → $i = 0,4$ Se entre 21% e 40% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 11% e 20% como o pior deles → $i = 0,6$ Se entre 11% e 20% dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 6% e 10% como o pior deles → $i = 0,8$ Se 10% ou menos dos entrevistados apontam-na como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou 5% ou menos como o pior deles → $i = 1$</p>
A22	<p>Gestão da emissão de ruídos e vibrações: Este indicador é aferido de forma objetiva (ações da empresa) e subjetiva (percepção de ruídos e vibrações pelos moradores da comunidade de entorno, conforme o item 13 do questionário). Se não houver comunidade no entorno, considerar apenas a primeira; se houver, somar ambas e dividir por dois.</p> <p>Ações da empresa: Se a empresa não gerencia nem efetua ações de controle de ruídos e vibrações → $i = 0$ Se a empresa só efetua plano de fogo controlado, sem monitoramento periódico → $i = 0,2$ Se a empresa efetua plano de fogo controlado e lança mão de outros dispositivos de controle, tais como cortinas verdes, mas sem monitoramento periódico → $i = 0,4$</p>

	<p>Se a empresa, além dos anteriores, efetua monitoramento periódico por meio de decibelímetro em apenas um ponto e apresenta algumas violações dos padrões permitidos → $i = 0,6$</p> <p>Se a empresa, além dos anteriores, efetua monitoramento periódico por meio de decibelímetro em mais de um ponto e apresenta algumas violações dos padrões permitidos → $i = 0,8$</p> <p>Se a empresa, além dos anteriores, efetua monitoramento periódico por meio de decibelímetro em mais de um ponto e apresenta poucas violações dos padrões permitidos → $i = 1$</p> <p>Em qualquer caso, exceto o primeiro, subtrair 0,2 se a empresa não possui controle estrito sobre o armazenamento ou a origem dos explosivos, bem como se já foram constatados ultralanchamentos em áreas habitadas ou rachaduras em moradias decorrentes das atividades da empresa.</p> <p>Percepção de ruídos e vibrações pela comunidade de entorno (considerar o indicador mais baixo, se houver divergência), conforme o item 13 do questionário:</p> <p>Se mais de 80% dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou mais de 50% como o pior deles → $i = 0$</p> <p>Se entre 61% e 80% dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 31% e 50% como o pior deles → $i = 0,2$</p> <p>Se entre 41% e 60% dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 21% e 30% como o pior deles → $i = 0,4$</p> <p>Se entre 21% e 40% dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 11% e 20% como o pior deles → $i = 0,6$</p> <p>Se entre 11% e 20% dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou entre 6% e 10% como o pior deles → $i = 0,8$</p> <p>Se 10% ou menos dos entrevistados apontam-nos como um dos cinco maiores incômodos provocados pela mineração, ou 5% ou menos como o pior deles → $i = 1$</p>
A23	<p>Gestão de resíduos:</p> <p>Se a empresa não efetua ações de gestão de resíduos → $i = 0$</p> <p>Se a empresa apenas realizou inventário de resíduos produzidos → $i = 0,2$</p> <p>Se a empresa realizou inventário de resíduos e disponibiliza coletores específicos para cada tipo de resíduo produzido → $i = 0,4$</p> <p>Se a empresa realizou inventário de resíduos, coleta-os seletivamente, dispõe-nos temporariamente e os trata ou destina de acordo com as normas específicas → $i = 0,6$</p> <p>Se a empresa realizou inventário de resíduos, coleta-os seletivamente, dispõe-nos temporariamente, trata-os ou destina-os de acordo com as normas específicas e já começou a adotar medidas para a sua redução → $i = 0,8$</p> <p>Se a empresa realizou inventário de resíduos, coleta-os seletivamente, dispõe-nos temporariamente, trata-os ou destina-os de acordo com as normas específicas, começou a adotar medidas para a sua redução e já conseguiu obter resultados significativos (redução acima de 5% ao ano) → $i = 1$</p> <p>Em qualquer caso, exceto o primeiro, subtrair 0,2 se a empresa produz resíduos perigosos, mesmo que adequadamente tratados ou destinados.</p>
A24	<p>Estruturação ambiental do município:</p> <p>Se o município não possui nenhuma estrutura ou instância ambiental → $i = 0$</p> <p>Se o município apresenta apenas algumas leis ambientais, mas não tem estrutura executiva específica de meio ambiente → $i = 0,2$</p> <p>Se o município apresenta leis ambientais e estrutura executiva específica de meio ambiente, mas não apresenta instância consultiva ou deliberativa (Codema), ou a apresenta apenas formalmente → $i = 0,4$</p> <p>Se o município apresenta leis ambientais, estrutura executiva específica de meio ambiente e Codema consultivo, ou Codema deliberativo que não se reúne mais do que cinco vezes ao ano, ou que não funcionou a contento nas três últimas administrações → $i = 0,6$</p> <p>Se o município apresenta leis ambientais, estrutura executiva específica de meio ambiente</p>

	<p>e Codema deliberativo, que se reúne seis ou mais vezes ao ano → $i = 0,8$</p> <p>Se o município apresenta leis ambientais, estrutura executiva específica e multidisciplinar de meio ambiente e Codema deliberativo, que se reúne seis ou mais vezes ao ano e que funcionou ininterrupta e eficazmente nas três últimas administrações → $i = 1$</p> <p>E orçamento para meio ambiente, entra aqui também? De que maneira?</p>
A25	<p>Existência de passivo ambiental histórico significativo (área degradada ou contaminada) de responsabilidade da mineração:</p> <p>Se a empresa possui passivo ambiental histórico significativo ainda sem orçamento e previsão de recuperação → $i = 0$</p> <p>Se a empresa possui passivo ambiental ainda sem início de recuperação, mas com previsão de recuperação e orçamento já calculado, embora ainda não aprovado pela direção, ou se a empresa ainda discute a existência ou a paternidade do passivo, administrativa ou judicialmente → $i = 0,2$</p> <p>Se a empresa possui passivo ambiental ainda sem início de recuperação, mas com orçamento já calculado e pelo menos em parte aprovado pela direção → $i = 0,4$</p> <p>Se a empresa possui passivo ambiental em início de recuperação, com orçamento total aprovado pela direção → $i = 0,6$</p> <p>Se a empresa possui passivo ambiental em recuperação, com orçamento aprovado pela direção e com bons resultados já obtidos → $i = 0,8$</p> <p>Se a empresa não possui passivo ambiental, ou se já o recuperou integralmente → $i = 1$</p>
A26	<p>Existência de plano de fechamento da mina (PFM) ambientalmente adequado:</p> <p>Se não há PFM → $i = 0$</p> <p>Se há apenas PFM conceitual, que prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente exóticas → $i = 0,2$</p> <p>Se já há PFM executivo, que prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente exóticas, ou se há apenas PF conceitual, que prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente nativas → $i = 0,4$</p> <p>Se já há PFM executivo, que prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente nativas → $i = 0,6$</p> <p>Se já há PFM executivo, que prevê a recuperação da área degradada com espécies predominantemente nativas, com trabalhos já iniciados ou concomitantes à lavra → $i = 0,8$</p> <p>Se há PFM executivo, que prevê a recomposição topográfica original e a recuperação da área degradada com espécies predominantemente nativas, com trabalhos já iniciados ou concomitantes à lavra → $i = 1$</p>
A27	<p>Existência de plano diretor no município (PDM):</p> <p>Se não há PDM → $i = 0$</p> <p>Se o PDM está em elaboração → $i = 0,2$</p> <p>Se o PDM foi elaborado, mas ainda não aprovado → $i = 0,4$</p> <p>Se o PDM foi elaborado e aprovado, mas ainda não implantado → $i = 0,6$</p> <p>Se o PDM foi elaborado e aprovado e vem sendo implantado, mas não contou com a participação da empresa no processo → $i = 0,8$</p> <p>Se o PDM foi elaborado e aprovado e vem sendo implantado, tendo contado com a participação da empresa no processo → $i = 1$</p>
A28	<p>Estruturação ambiental da empresa:</p> <p>Este indicador é aferido com base em dois parâmetros: nível hierárquico e interativo do setor de meio ambiente (SMA) na empresa (incluído o setor de saúde e segurança do trabalho) e nº de técnicos do SMA em relação ao nº total de empregados da empresa. Somar ambos e dividir por dois.</p> <p>Quanto ao nível hierárquico e interativo do SMA:</p> <p>Se não há SMA na empresa → $i = 0$</p> <p>Se o SMA constitui uma coordenação dentro de uma diretoria ou gerência, tendo função executiva das questões ambientais da empresa → $i = 0,3$</p> <p>Se o SMA constitui uma coordenação dentro de uma diretoria ou gerência, tendo função orientadora em relação aos demais setores → $i = 0,5$</p>

	<p>Se o SMA constitui uma diretoria ou gerência que se reporta diretamente ao diretor ou gerente geral, tendo função executiva das questões ambientais da empresa → $i = 0,7$ Se o SMA constitui uma diretoria ou gerência que se reporta diretamente ao diretor ou gerente geral, tendo função orientadora em relação aos demais setores → $i = 1$ Em qualquer caso, exceto o último, somar 0,2 se a preservação do meio ambiente ou o desenvolvimento sustentável constam expressamente na missão da empresa.</p> <p>Quanto ao nº de técnicos do SMA (TMA) em relação ao total de empregados da empresa: $TMA \leq 0,1\% \rightarrow i = 0$ $0,1\% < TMA \leq 0,5\% \rightarrow i = 0,2$ $0,5\% < TMA \leq 1\% \rightarrow i = 0,4$ $1\% < TMA \leq 3\% \rightarrow i = 0,6$ $3\% < TMA \leq 5\% \rightarrow i = 0,8$ $TMA > 5\% \rightarrow i = 1$</p>
A29	<p>Política de proteção da biodiversidade na área de influência: Partindo-se de 0, somar 0,1, até o limite de 1, pela adoção sistemática de cada uma das seguintes medidas na área de influência: colaboração com a prefeitura ou outras empresas ou proprietários rurais em ações contra caça (existência de guarda montada), ações contra atropelamento de animais (instalação de placas alusivas, construção de passagem de animais, monitoramento de mortes por atropelamento), cercamento de remanescentes vegetais, ações de prevenção de incêndio (existência de brigada de incêndio, construção de aceiros), ações sistemáticas de reflorestamento, manejo e reintrodução de espécies ameaçadas de extinção, realização de estudos de ecologia de paisagem para a definição de pressões antrópicas, corredores ecológicos, áreas de preservação e UCs, elaboração e implantação de plano de manejo de UC não pertencente à empresa, realização de estudos e monitoramento da fauna e da flora na área de influência.</p>
A30	<p>Existência de grupo de acompanhamento participativo da gestão ambiental (GAP): Entendendo-se o GAP como constituído, no mínimo, por pessoas da empresa e da sociedade civil, com o objetivo de tomar conhecimento e participar das ações de gestão ambiental da empresa: Se a empresa ainda não constituiu o GAP → $i = 0$ Se a empresa ainda não constituiu o GAP, mas tem intenção de fazê-lo → $i = 0,2$ Se já há GAP constituído, mas ele vem funcionando mais como instância de comunicação das ações de gestão ambiental da empresa do que de participação efetiva da sociedade civil → $i = 0,4$ Se o GAP vem funcionando como instância participativa, mas ainda há poucos setores da sociedade civil nele representados → $i = 0,6$ Se o GAP vem funcionando a contento como instância participativa e já há muitos setores da sociedade civil nele representados → $i = 0,8$ Se o GAP vem funcionando a contento como instância participativa, com muitos setores da sociedade civil nele representados e tendo já obtido resultados expressivos para a gestão ambiental da empresa → $i = 1$</p>

APÊNDICE 3 – Mapa 1 – Localização das Minas / Comunidades Visitadas

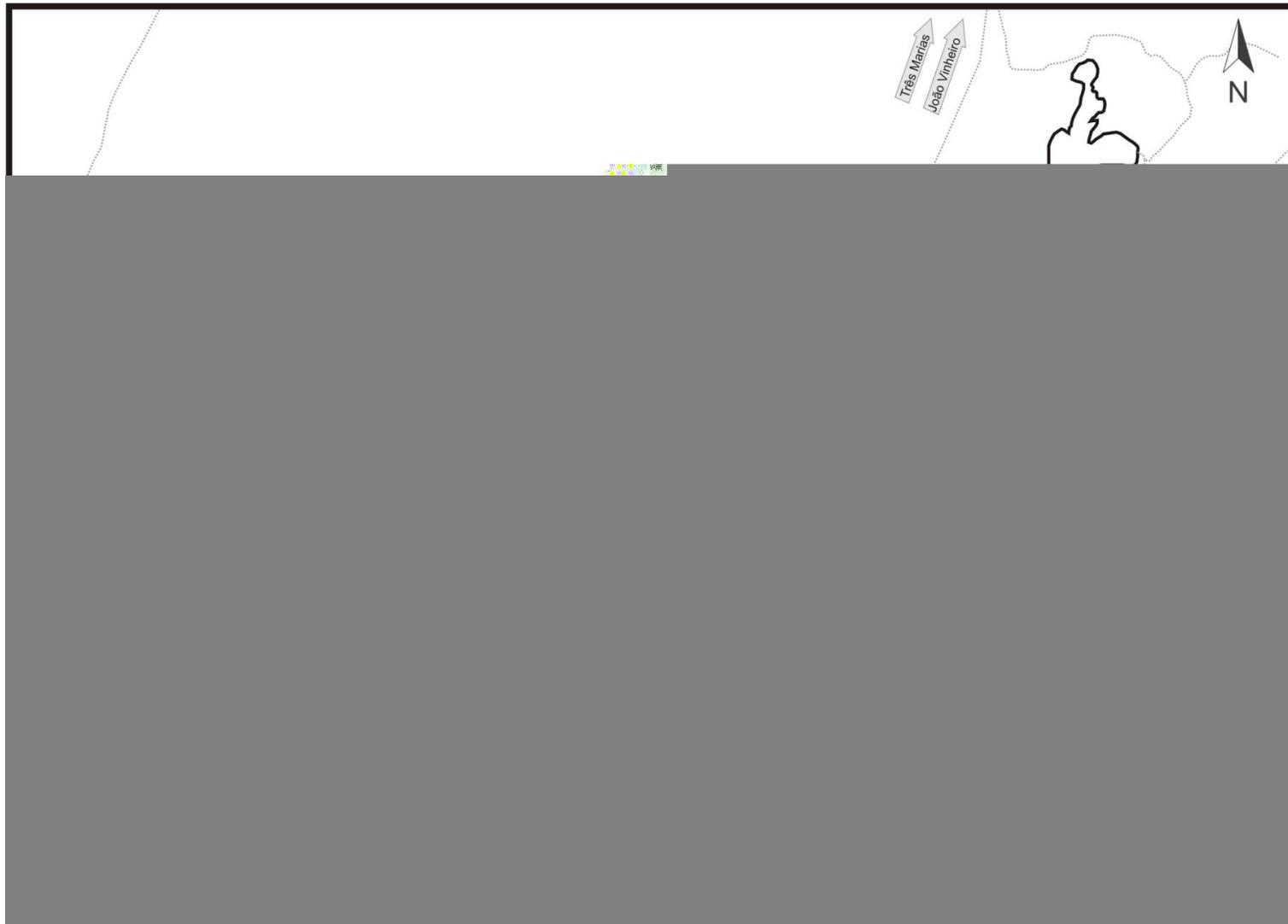


Responsável pela base: José Kleber Macambira – Responsável pelo conteúdo: o autor.

Mapa 2 – Gerdau / Miguel Burnier

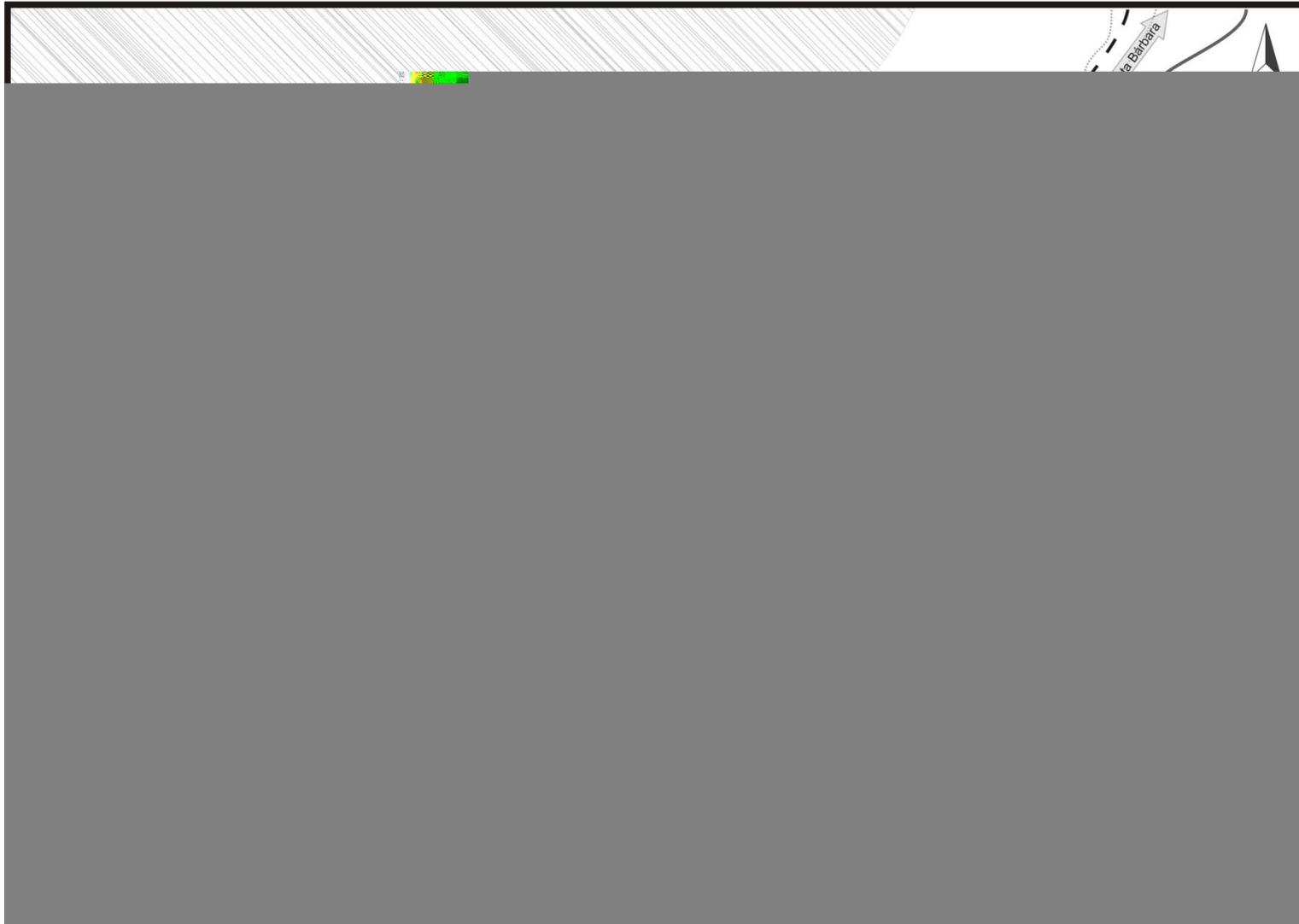
Fonte: *GoogleEarth*, 2010 – Responsável pela base: José Kleber Macambira – Responsável pelo conteúdo: o autor.

Mapa 3 – Votorantim (VMZ) / Vazante



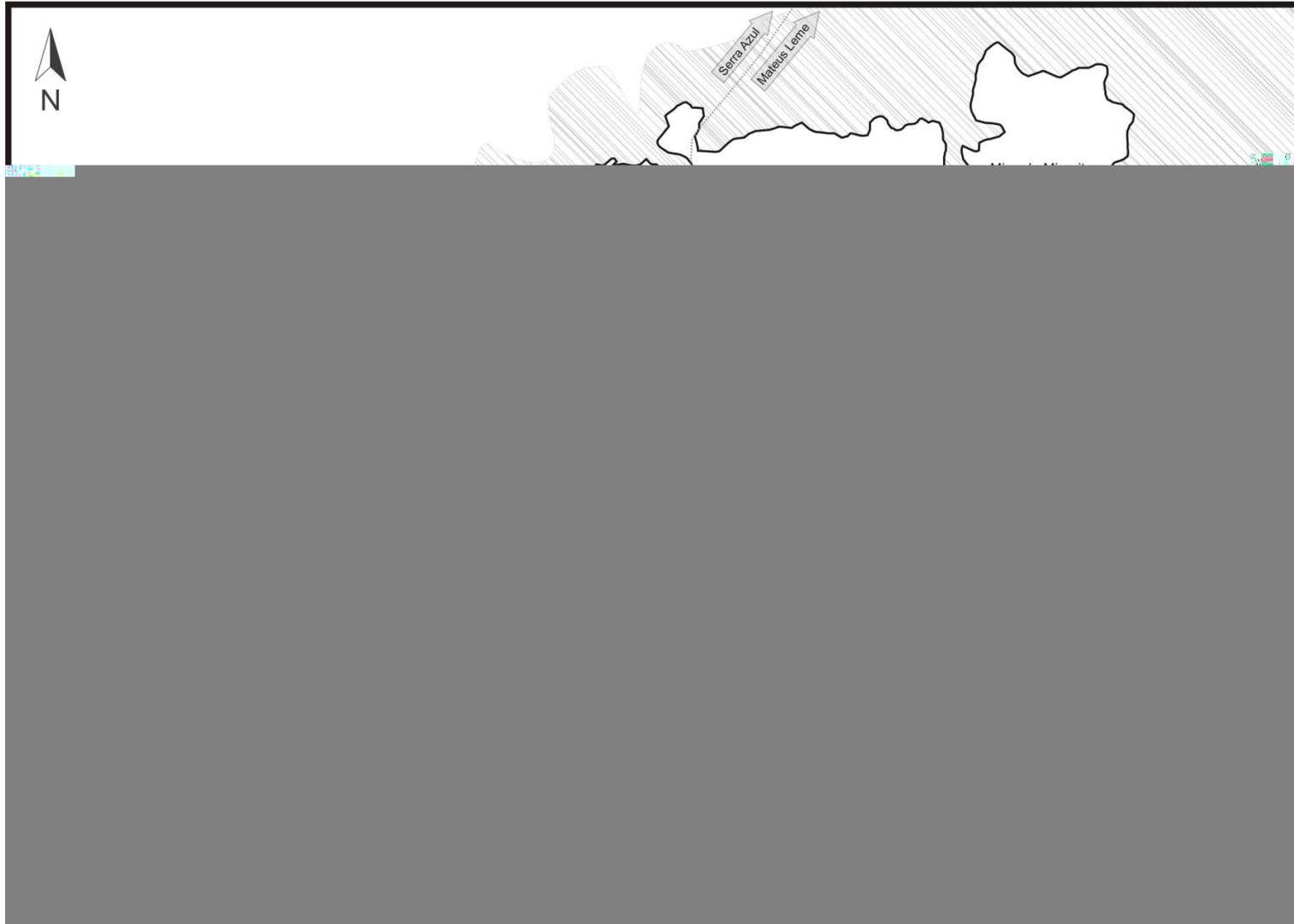
Fonte: *GoogleEarth*, 2010 – Responsável pela base: José Kleber Macambira – Responsável pelo conteúdo: o autor.

Mapa 4 – Samarco / Bento Rodrigues



Fonte: *GoogleEarth*, 2010 – Responsável pela base: José Kleber Macambira – Responsável pelo conteúdo: o autor.

Mapa 5 – ArcelorMittal / Pinheiros



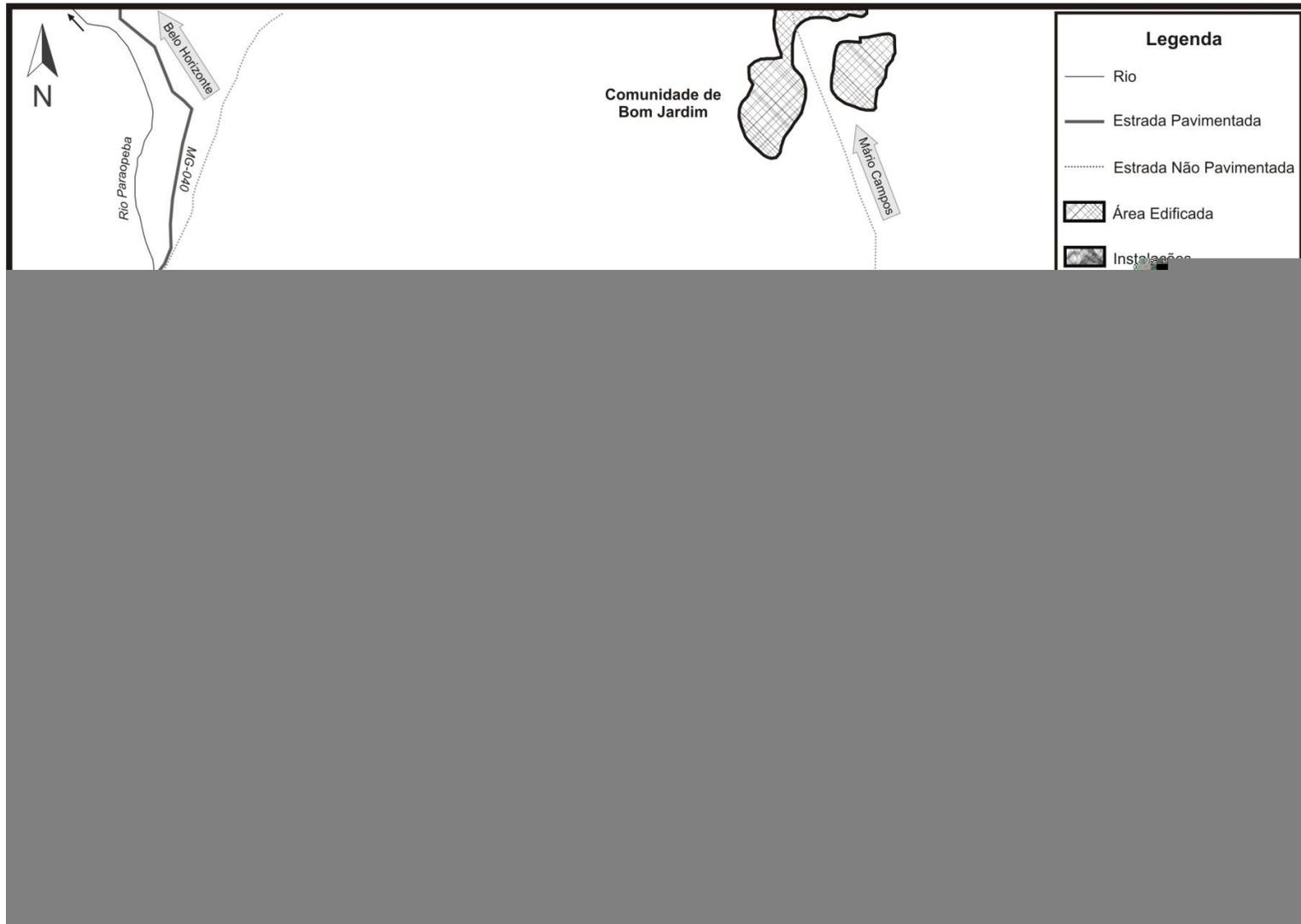
Fonte: *GoogleEarth*, 2010 – Responsável pela base: José Kleber Macambira – Responsável pelo conteúdo: o autor.

Mapa 6 – Kinross / Paracatu



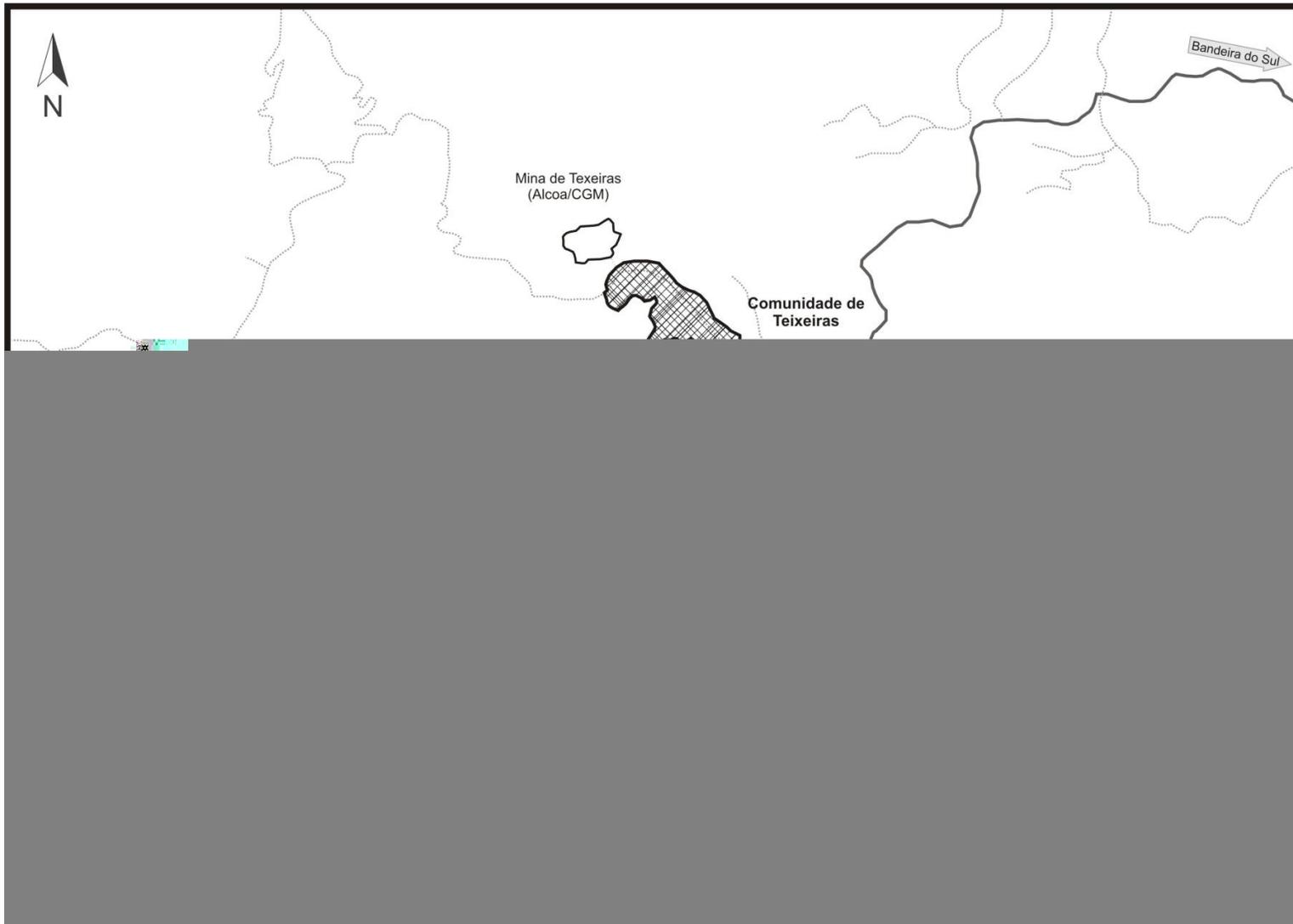
Fonte: *GoogleEarth*, 2010 – Responsável pela base: José Kleber Macambira – Responsável pelo conteúdo: o autor.

Mapa 7 – Mineral do Brasil / Bom Jardim - Tejuco



Fonte: *GoogleEarth*, 2010 – Responsável pela base: José Kleber Macambira – Responsável pelo conteúdo: o autor.

Mapa 8 –Alcoa - CGM/ Poços de Caldas



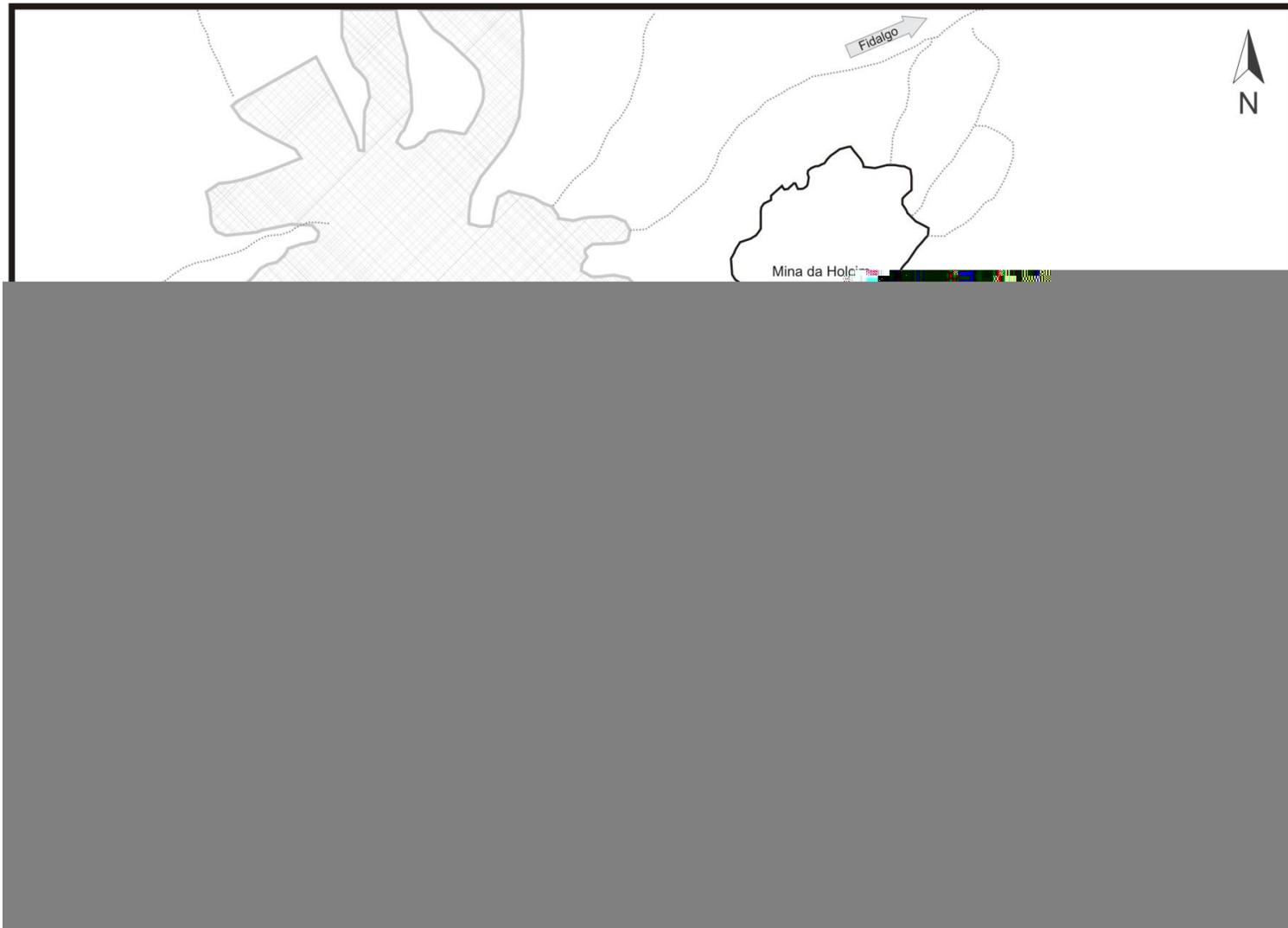
Fonte: *GoogleEarth*, 2010 – Responsável pela base: José Kleber Macambira – Responsável pelo conteúdo: o autor.

Mapa 9 –M. Alves - OPQSTL / São Thomé das Letras



Fonte: *GoogleEarth*, 2010 – Responsável pela base: José Kleber Macambira – Responsável pelo conteúdo: o autor.

Mapa 10 – Holcim / Lagoa de Santo Antônio



Fonte: *GoogleEarth*, 2010 – Responsável pela base: José Kleber Macambira – Responsável pelo conteúdo: o autor.

APÊNDICE 4 – Relatório Fotográfico



Fotografia 1: Instalações da Gerdau em Miguel Burnier. Fonte: o autor, set. 2010.



Fotografia 2: Vista geral da comunidade de Miguel Burnier, Município de Ouro Preto. Fonte: o autor, set. 2010.



Fotografia 3: Estação de bombeamento da mina subterrânea da VMZ, em Vazante. Fonte: *GOLDER ASSOCIATES*, 2007.



Fotografia 4: Imagem da cidade de Vazante e instalações da VMZ. Fonte: *Google Earth*, 2010.



Fotografia 5: Mina de Germano em reabilitação. Ao fundo, instalações da Samarco.
Fonte: o autor, dez. 2010.



Fotografia 6: Parte da comunidade de Bento Rodrigues, em Mariana.
Fonte: o autor, dez. 2010.



Fotografia 7: Instalações da ArcelorMittal, em Serra Azul. Fonte: o autor, fev. 2011.



Fotografia 8: Parte da comunidade de Pinheiros, em Itatiaiuçu. Fonte: o autor, fev. 2011.



Fotografia 9: Vista aérea da mina do Morro do Ouro, da Kinross, em Paracatu. Na parte inferior, as comunidades afetadas, que foram visitadas. Fonte: OLIVEIRA, 2010.



Fotografia 10: Fábrica de doces e biscoitos, um dos projetos comunitários da Kinross em Paracatu. Fonte: OLIVEIRA, 2010.



Fotografia 11: Mina de Bocaina, da Mineral do Brasil. Ao fundo, pico dos Três Irmãos.
Fonte: o autor, mar. 2011.



Fotografia 12: Caminhão-pipa lavando a poeira na comunidade de Tejuco,
em Brumadinho. Fonte: o autor, mar. 2011.



Fotografia 13: Comunidade de Teixeira, em Poços de Caldas, e área de extração de bauxita da Alcoa/CGM ainda não reabilitada. Fonte: o autor, mar. 2011.



Fotografia 14: Área de bauxita de Retiro Branco, da Alcoa/CGM, já minerada e reabilitada, em frente ao bairro Estância São João, em Poços de Caldas. Fonte: o autor, mar. 2011.



Fotografia 15: Pedreira de quartzito da M. Alves, em São Thomé das Letras.
Fonte: o autor, abr. 2011.



Fotografia 16: Áreas degradadas ao redor da cidade de São Thomé das Letras.
Fonte: o autor, abr. 2011.



Fotografia 17: Mina de calcário e instalações da Holcim. Ao fundo, comunidade de Lagoa de Santo Antônio, em Pedro Leopoldo. Fonte: o autor, mai. 2011.



Fotografia 18: Comunidade de Lagoa de Santo Antônio, em Pedro Leopoldo. Ao fundo, mina de calcário da Holcim. Fonte: o autor, mai. 2011.