

A mineração das grandes minas e as dimensões da sustentabilidade

Maria Amélia Enríquez¹

Francisco Rego Chaves Fernandes²

Renata de Carvalho Jimenez Alamino³

A mineração sozinha não é sustentável, ela não é inovadora, mas uma forma possível de ela ser sustentável é agregar valor em sua comunidade. Chris Moran (Seminário Mineração e Sustentabilidade no Quadrilátero Ferrífero. Ouro Preto. julho de 2010)

1. Antecedentes

No Brasil, a mineração faz parte da ocupação territorial e da história do país e, mais recentemente, a partir dos anos 1960, foi um dos setores econômicos escolhidos como estratégicos e uma das principais alavancas para dinamizar o crescimento nacional, mas em bases não-sustentáveis. Os seus efeitos perduram e um amplo trabalho é necessário, com base nos conceitos e diretrizes da sustentabilidade definidos na Agenda 21 e ampliados em várias conferências e acordos que se sucederam para reconhecer e enfrentar as externalidades geradas pela atividade de mineração.

Os diferentes cenários para o setor mineral (FÓRUM ECONÔMICO GLOBAL, 2010; PLANO NACIONAL DE MINERAÇÃO, 2011) indicam que a demanda global por bens minerais ainda permanecerá bastante aquecida, tendo em conta a dinâmica de crescimento populacional, com a previsão de alcançar nove bilhões em 2050, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU). Mais do que isso, devido a inclusão de bens minerais no mercado consumidor, milhões de pessoas historicamente à margem da expectativa de galgar um padrão que se aproximasse ao dos países hoje desenvolvidos, com grande destaque para a China, mas sem menosprezar a importância dos demais países que formam a sigla BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul – *South Africa* em inglês).

Garantias de que a atividade não comprometa a integridade ambiental tem sido cada vez mais indispensável ao funcionamento das atividades econômicas extrativas minerais, tanto para os novos empreendimentos como ainda para os que já estão em operação. São também cada vez mais intensas as pressões pela exigência legal de uma *tríplice licença: título minerário, licença ambiental e licença social* (FERNANDES *et al.*, 2007a).

No entanto, existem poucos estudos e grupos dedicados à temática da questão social, especialmente no Brasil. O Banco Mundial, em 2003, promoveu um amplo trabalho com sete estudos de caso sobre as Grandes Minas e Comunidades na América Latina (Bolívia, Chile e Peru), e ainda quatro estudos na Espanha e Canadá (BANCO MUNDIAL, 2003).

No Brasil, o Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da Universidade de Brasília (UNB), por intermédio das atividades do doutoramento da Prof^a. Maria Amélia Enríquez (Universidade Federal do Pará e Universidade da Amazônia) recriou e aprofundou a fundamentação teórica (ENRÍQUEZ e DRUMMOND, 2005; ENRÍQUEZ, 2006a,b; ENRÍQUEZ

¹ Doutora em desenvolvimento sustentável. Professora e pesquisadora da Universidade Federal do Pará e da Universidade da Amazônia. E-mail: amelia@ufpa.br

² Doutor em Engenharia Mineral pela USP, Tecnologista Sênior do CETEM. E-mail: ffernandes@cetem.gov.br

³ Doutora em Geologia pela UFRJ, Bolsista PCI/MCT-DA do CETEM. E-mail: ralamino@cetem.gov.br

e DRUMMOND, 2007; ENRÍQUEZ, 2008). No Departamento de Engenharia de Minas da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, o Prof. Dr. Luiz Henrique Sánchez tem estudos sobre o tema, incluindo um trabalho prospectivo até o ano de 2015 (SANCHÉZ, 2007). Cabe aqui ressaltar também que o Prof. Cláudio Scliar, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), produziu um documento abrangente sobre o assunto que foi "A agenda 21 e o setor mineral" para o Ministério do Meio Ambiente (MMA) (SCLIAR, 2004).

O Centro de Tecnologia Mineral (CETEM), órgão vinculado ao Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), iniciou estudos sobre as questões sociais da mineração no ano de 2001, quando publicou o livro "*Mineração e Desenvolvimento Sustentável: desafios para o Brasil*" (BARRETO, 2001). Esse estudo deu origem a trabalhos sobre os impactos da arrecadação da Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) nos municípios do estado do Pará de autoria da pesquisadora Dra. Maria Helena Rocha Lima (LIMA, 2001) e, para vários estados do Brasil (LIMA e TEIXEIRA, 2006). Desde então, iniciou-se no CETEM uma linha de pesquisa sobre as questões da responsabilidade socioambiental na indústria extrativa mineral. Foram publicados dois livros, o primeiro sobre as questões conceituais das grandes minas *versus* as condições de desenvolvimento humano, socioeconômicas e ambientais das comunidades onde se localizam e, o segundo, sobre o estudo da Grande Mina de ouro de Crixás, em Goiás. Continuada, com um segundo estudo de caso sobre a mineração no semiárido (FERNANDES, LIMA e TEIXEIRA, 2007a, 2007b e 2009).

Nesse sentido, este trabalho insere-se no âmbito do projeto de pesquisa intitulado "Grandes Minas e APLs de Base Mineral x Comunidade Local", patrocinado pela Secretaria de Geologia e Mineração do Ministério das Minas e Energia (SGM/MME) e pelo CETEM/MCTI, com a participação ativa de pesquisadores pertencentes a diferentes instituições de pesquisa e a universidades ao longo do território nacional.

O projeto relata estudos de casos de grandes minas e arranjos produtivos locais (APLs) de base mineral e sua influência nos municípios e comunidades locais. A partir do *workshop* realizado nas instalações do CETEM/RJ, nos dias 29-30 de julho de 2010, ficou definida a metodologia do trabalho, bem como a divisão de 21 estudos de casos (14 grandes minas e 7 APLs - Arranjos Produtivos Locais) em uma rede de mais de uma meia centena de professores e pesquisadores de Universidades e Institutos de Pesquisa de todas as regiões do Brasil.

2. As múltiplas dimensões da dinâmica mineral no contexto do território

A partir dos 14 estudos de casos, com o foco nas grandes minas apresentados nesta coletânea, foi possível identificar, pelo menos, dez dimensões (Fig. 1) que configuram a interface mineração e desenvolvimento.

O menor ou o maior peso de cada dimensão é contextual, todavia, os estudos evidenciam que, se no passado recente apenas a viabilidade econômica e tecnológica oferecia garantias para o funcionamento de um empreendimento mineral. No século XXI isso não é mais aceitável e a mineração necessita dar conta das múltiplas dimensões que permeiam sua relação com a sociedade para que se avance na trilha da sustentabilidade.

Assim, a busca da sustentabilidade requer que tais dimensões sejam amplamente compreendidas a fim de que efetivamente se incorporem, tanto para o estabelecimento de políticas públicas, quanto para a definição de estratégias empresariais voltadas para a gestão de territórios e gerenciamento socioambiental de empreendimentos mineradores.



Fonte: Elaboração própria.

Fig. 1: Dimensões da interface mineração e desenvolvimento

2.1 Dimensão social

Refere-se aos vínculos de confiança, de coesão social, de participação e de compartilhamento de projetos que são construídos a partir da relação que se estabelece entre o empreendimento mineiro e a sociedade como um todo, inclusive, com o poder público. A costura dessa relação é apontada como de fundamental importância para o estabelecimento de estratégias construtivas em prol da sustentabilidade social em territórios mineradores. Além disso, a sustentabilidade social requer garantias de avanço nas condições de saúde, educação, segurança pública e demais direitos sociais fundamentais.

Todavia, essa dimensão da sustentabilidade é reiteradamente negligenciada na maior parte dos casos, como fica bem explícito pela rica experiência relatada pelos estudos. O exemplo de Conceição do Mato Dentro (MG) é bem ilustrativo, revelando a existência de tensão social provocada por:

negligência de construção de uma base social propícia ao estabelecimento de relações sinérgicas entre agentes do estado e membros da sociedade civil:

- deficiência das ações de comunicação social por parte da empresa;
- violação de direitos humanos;
- desarticulação das comunidades atingidas ligada às negociações individuais e não coletivas;

- baixa coesão social ligada ao processo inicial de aquisição de terras;
- sensação de insegurança ligada à fragmentação do processo de licenciamento que se arrasta há anos; o que gerou um sentimento de impotência dos cidadãos, visto que tornou o empreendimento minerário inegociável. Além de marginalização dos atingidos, ligada à falsa culpa impetrada por terceiros, pelo atraso do processo de licenciamento do empreendimento.

O estudo conclui que projetos encaminhados dessa forma se revelam catalisadores de conflitos e situações de injustiça socioambiental, nas quais pequenos grupos de empresários auferem fabulosos benefícios, enquanto as populações mais vulneráveis sofrem com os impactos negativos das externalidades do empreendimento econômico.

Informação semelhante é mencionada no estudo de Congonhas (MG), onde o bairro Plataforma, localizado nas proximidades onde se carregam os trens com minério, vem passando por um longo processo de conflito com a empresa que envolve poluição atmosférica, poluição sonora e disputa por território, que levaria à remoção de cerca de 300 famílias. E ainda em Canaã dos Carajás (PA), onde moradores das comunidades localizadas no entorno do Projeto Sossego manifestam suas preocupações. Descrevem um cenário dantesco em que as vibrações e os ruídos causados pela extração de cobre atingem a todos: pessoas e animais, sem que a empresa e o poder público local tomem medidas para a resolução desse problema. Moradores de comunidades vizinhas ao Projeto Sossego dizem que por causa do forte ruído provocado pelas máquinas e pela explosão de dinamite na mina: já perderam suas casas, pois estas sofreram rachaduras; parte do gado morreu estressado; vacas abortam ou não estão procriando como outrora e as galinhas deixaram de botar ovos.

Outro caso muito típico de desestruturação social ocorre na fase de aquisição das terras e remanejamento das populações diretamente afetadas pelo projeto mineral. O caso de Paracatu é bem ilustrativo:

"[...] A nova barragem de rejeitos da mineradora canadense Kinross ocupa um vale que originalmente pertencia à comunidade quilombola Machadinho. Os descendentes dos escravos venderam suas terras à mineradora e se mudaram para a periferia da cidade onde ocupam subempregos. A comunidade do Machadinho deixou de existir porque decidiu vender suas terras, segundo relatos de ex-integrantes. Porém, ainda segundo os integrantes do extinto quilombo, a comunidade se arrependeu, pois quem conseguiu receber dinheiro pelas terras não conseguiu comprar casas na periferia da cidade por causa do alto preço. Também há denúncias de grilagens das terras da comunidade do Machadinho" (MARTINS, 2010).

O pouco caso com o social se reflete na falta de uma comunicação adequada. Nos casos de Araxá e Tapira (MG), por exemplo, causa surpresa a falta de informações básicas sobre a principal atividade de seus municípios. Moradores locais entrevistados sobre o que mais gostariam de saber da mineração, responderam: como ela degrada ou cuida do meio ambiente (62%); quanto ela deixa de recursos financeiros no município (58%); quais as benfeitorias em geral que ela deixa no município (51%); como são os seus processos (47%); quanto ela fatura (44%); para onde vai o minério (42%) e qual o tipo de minério extraído (38%).

O caso de Itabira (MG) é revelador de como as assimetrias de informações criam dificuldades de a sociedade local acompanhar, por exemplo, o cumprimento de condicionantes ambientais.

Para as empresas o trato com o social ainda é um grande desafio, já que historicamente elas não foram orientadas para isso. Todavia, o imperativo da sustentabilidade requer uma nova postura face às questões sociais. Pasco-Font *et al.* (2003) estabelecem três tipologias de atuação da empresa em relação à comunidade: “assistencialista”, “produtiva” e de “desenvolvimento sustentável” (Fernandes *et al.*, 2007a).

O que se observa pelos casos apresentados é que as empresas ainda atuam muito mais em atividades assistencialistas (doações para clubes esportivos, reformas de hospitais, de igrejas, de praças, etc.), compensatórias (impostas pelos requisitos do licenciamento ambiental), ou motivadas pela expectativa de receber algum tipo de incentivo (Lei Rouanet, dedução de parcela do lucro real devido no Imposto de Renda), do que em um projeto efetivo de fortalecimento social que, de fato, contribua para a redução das assimetrias entre a grande mina e as populações locais. A lógica das empresas ainda não absorve o capital social, o lucro social, enquanto um ativo importante.

Fernandes, Lima e Teixeira (2007a) relatam que em Crixás a atuação da empresa se resumia em aplicar o que a lei lhe faculta, deduzir 1% do seu lucro real. Acrescentam que uma efetiva atuação social responsável requer a responsabilidade da empresa em antecipar e comunicar às autoridades problemas ambientais, estabelecer vínculos com as universidades com vistas ao desenvolvimento de trabalhos acadêmicos, estudos de impacto ambiental, *clean technology* que contribuam para o avanço científico e convênio com agências públicas para o rastreamento ambiental de contaminantes de fluxos (por exemplo, na água e ar), tais como metais pesados e substâncias tóxicas, por exemplo, arsênio e o cianeto que estão diretamente relacionados com a extração e a metalurgia do ouro, com efeitos diretos na mortalidade e na morbidade. Tais ações passam também por capacitação, elevação do nível de entendimento das comunidades sobre o empreendimento, o que requer canais adequados de participação, de transparência e de controle social.

Importante ressaltar que a percepção da sociedade quanto à mineração é positiva e se expressa pelas melhorias econômicas – geração de empregos indiretos, circulação de renda, etc. No entanto, ela não deixa de ser crítica. O caso de Cajati (SP) apresenta a percepção da sociedade sobre a mineração e oferece importantes sugestões para tornar a mineração mais sustentável.

“74% está satisfeita com a mina, mas se ressentem da falta de comunicação [...] pesquisa com as lideranças revelou um desejo e uma expectativa de mudança em relação à atuação da empresa, enfatizando a necessidade de a empresa: (i) adotar uma postura mais participativa; (ii) estabelecer um canal de comunicação com a comunidade; (iii) desenvolver programas socioambientais; (iv) desenvolver parcerias com a prefeitura e organizações da sociedade civil” (SÁNCHEZ, 2006).

Por fim, vale a pena destacar o papel das organizações da sociedade na busca e conquista de avanços sociais a partir da mineração. A experiência de Cajati é também bem rica:

“As entrevistas conduzidas durante esta pesquisa constataram um outro ponto negativo na imagem da empresa: a ela se atribui investir muito mais em programas sociais em Araxá, Minas Gerais, onde opera outra mina e complexo industrial, que em Cajati. É interessante notar que as razões apontadas pelos entrevistados que poderiam explicar esse comportamento dual da empresa convergem para o reconhecimento do papel das organizações da sociedade civil e do poder público da cidade mineira, pressionando a empresa. Assim, um entrevistado se refere ao fato de que a prefeitura daquele município “esfolou” a empresa quando esta solicitou uma licença ambiental estadual. Com efeito, no início dos anos de 1990, a empresa teve negada a licença prévia para uma unidade de

produção de ácido sulfúrico e a licença para expansão da mina teve condicionantes que modificaram o projeto técnico, impedindo a extração de todo o minério” (SÁNCHEZ, 2006).

2.2 Dimensão cultural

Referem-se às crenças, tradições, valores, manifestações artísticas e modo de vida da população local. Não raras vezes a implantação de uma grande mina provoca descaracterizações e rupturas irreversíveis nessa dimensão. Esse aspecto tem sido revelado em distintos relatos de moradores de comunidades impactadas por grandes empreendimentos mineiros.

O caso de Paracatu é bem ilustrativo de como a mineração tem o poder de desestruturar culturas:

[...] o Ministério Público Federal (MPF) sustenta que as práticas da mineradora ainda causam diversos danos patrimoniais e morais às famílias quilombolas que habitam a região por meio da simples expulsão das famílias ou por desagregação de suas identidades culturais. As obras de expansão da mineradora atingem as terras dos quilombolas Machadinho, Amaros e São Domingos.

Termos como “patrimônio imaterial” e “atingido simbolicamente”, embora ainda não sejam conceitos incorporados aos estudos de impactos ambientais, torna evidente que a mudança estrutural de um lugar, impulsionada por um novo e impactante vetor de modificação territorial, implica, para diversos grupos de interesse na e fora da cidade, em perda de identidade no planejamento do espaço habitacional e da vida futura destes. Nesse sentido é importante que no processo de implantação de uma atividade mineradora, a atenção da dimensão cultural seja levada em consideração.

2.3 Dimensão institucional

Diz respeito às organizações públicas e privadas que moldam a sociedade e ao estabelecimento das “regras do jogo” de forma explícita e transparente, a fim de facilitar o processo de implantação, controle e acompanhamento da mineração em todas as suas fases, não apenas pelo órgão responsável e instâncias pertinentes, mas pela sociedade como um todo.

Deficiências nesse aspecto resultam em insegurança e judicializações em todas as esferas, além de um campo propício para práticas de capturas de rendas e demais benefícios por grupos isolados, que se aproveitam do vácuo institucional, geralmente para obter vantagens pessoais.

Chama a atenção, em muitos dos casos relatados, a importância que a comunidade dá ao poder público, enquanto ente responsável por definir essas “regras do jogo” de forma clara, transparente e facilmente monitorável. Como por exemplo, o caso de Vazante (MG), em que a sociedade reconhece amplamente que é o poder público a quem cabe apontar alternativas ao município, além de ampliar a base de conhecimento dos benefícios econômicos que a mineração gera como ocorre com a CFEM. O caso de Paracatu (MG) revela isso:

“[...] a CFEM desperta dúvidas quanto à exatidão de seu cálculo. O prefeito, no momento da visita, mostrou ofícios de que há mais de um ano solicitava fiscalização e vinda de representante do DNPM ao município e isso ainda não tinha acontecido. Além disso, a

presença de outras empresas dentro da mina, como uma empresa de rejeitos que opera permanentemente na mina, transportando-os da barragem para as galerias subterrâneas e outras, pode configurar o desconto indevido de transporte interno que já teve decisão do Superior Tribunal de Justiça (STJ) quanto à sua ilegitimidade”.

Outros casos dizem respeito aos condicionantes ambientais para a obtenção do licenciamento das grandes minas; na ausência de mecanismos institucionais para o controle e monitoração o efetivo cumprimento fica comprometido, como em Itabira:

“[...] a grande quantidade de condicionantes e a falta de governança sobre alguns órgãos e situações impedem o cumprimento das mesmas no prazo estipulado em Parecer Único. Ressalta a participação do Ministério Público nas negociações com a comunidade atingida e presente na reunião.

O caso de Juruti (PA) é revelador de como a sociedade se ressentida da fraqueza institucional do Estado, em especial o poder público municipal e estadual, em relação ao exercício pleno de suas funções de mediação e regulação de relações sociais e a efetivação de políticas públicas capazes de absorver e capitalizar a oportunidade criada com o novo empreendimento, pois essa foi a principal preocupação que emergiu das entrevistas.

No caso de Cataji (SP) o fraco vínculo que se constituiu entre empresa, comunidade e poder público ao longo dos anos de existência da mineração e o fraco desempenho da governança local estão associadas às inadequadas estruturas de governança que assegure a distribuição justa dos benefícios da mineração.

2.4 Dimensão ecológica

A integridade dos biomas, das bacias hidrográficas e dos ecossistemas, de forma geral, que garanta a continuidade da base sobre a qual a economia repousa é um dos pré-requisitos essenciais para a sustentabilidade. Sem ecossistemas íntegros dificilmente se pode pensar em desenvolvimento sustentável, uma vez que sem água limpa não há produção agrícola, nem pesqueira, em solos contaminados não brota vida e a saúde da população fica prejudicada, o ar poluído inviabiliza qualquer tipo de atividade produtiva, em biomas degradados a biodiversidade se empobrece, o que compromete o pleno fornecimento dos serviços ecossistêmicos. Assim, um dos grandes desafios da mineração no presente é deixar um legado ecológico positivo tanto para as gerações atuais quanto para as futuras.

Sánchez (*apud* FARIAS, 2002, p.12) observa, em seus estudos, uma tendência por parte das empresas mineradoras de considerarem os impactos ambientais causados pela mineração somente sob as formas de poluição (poluição do ar e das águas, vibrações e ruídos) que são as regulamentadas pelo poder público. Trata-se de uma perspectiva reducionista do impacto e que, segundo esse autor, seria necessário ainda que: “o empreendedor informe-se sobre as expectativas, anseios e preocupações da comunidade, do governo – nos três níveis – do corpo técnico e dos funcionários das empresas, isto é, das partes envolvidas e não só daquelas do acionista principal”.

Mas até nos impactos regulamentados, em praticamente todos os casos analisados, há relatos das comunidades de que a mineração gera externalidades que comprometem a qualidade das águas – Paracatu (MG), Canaã (PA), Vazante (MG), Conceição do Mato Dentro (MG), Itabira (MG), Cajati (SP), mineração do carvão (SC) e outros – do ar – Congonhas (MG), Araxá (MG), Itabira (MG) – e dos solos – Paracatu (MG), Crixás (GO), Canaã (PA), conflitando com atividades pesqueiras, agrícolas, pecuárias, turísticas, etc.

Em Paracatu:

“[...] Um dos motivos do conflito é a maior utilização da água do rio Paracatu, além do uso de outras fontes d’água como o córrego Machadinho que é represado na nova barragem da empresa. A mina Morro do Ouro represa água dos cursos naturais da área em que se localiza e também capta à distância um grande volume de água em córregos da bacia do rio São Francisco para o processo de concentração do ouro. No córrego São Pedro a mineração capta 0,4 m³/s, sendo este córrego também utilizado por irrigantes da região. Essa captação equivale quase duas vezes a capacidade de distribuição da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) para a cidade (0,21 m³/s)”.

Conflitos de uso de água e outras atividades produtivas também são ilustrados no caso de Vazante:

“[...] Isso acabou por poluir o rio Santa Catarina e gerar intensos protestos por parte das comunidades rurais ribeirinhas existentes a jusante da empresa, além dos vizinhos mais próximos à mineração afetados pelo rebaixamento do lençol freático. Também nos anos de 1999 e 2000, observou-se pelo menos um caso de mortandade de peixes nesse curso d’água a jusante da empresa, que acabou sendo a ela atribuída pelos moradores atingidos”.

Esses danos são provocados por emissões de líquidos contaminados, detonação de explosivos, emissão de ruídos e interrupção de estradas que podem causar destruição da vegetação, alteração da paisagem local e perturbação do ecossistema, acarretando baixa qualidade de vida humana. Em Araxá relatam-se eventos de degradação ambiental, como o que contaminou a água e o ar com flúor, devido à falha técnica-operacional dos filtros da empresa de fertilizantes instalada no local. Portanto, atividades de monitoramento são indispensáveis.

A intensidade dessas externalidades é tanto maior a depender do tipo de mina (a céu aberto, subterrânea ou mista), do tipo de minério (os metálicos requerem concentração e, em regra, são mais impactantes), tipo de ecossistemas na qual está abrigada (se compromete as águas superficiais, subterrâneas, etc.). Importante ressaltar que a mineração também tem a possibilidade de afetar positivamente a dimensão ecológica ao estabelecer áreas especialmente reservadas em seus entornos, para além do que é exigido pelo marco legal. O caso de Vazante (MG) ilustra bem isso:

“[...] a VMZ possui cerca de 400 ha de reserva legal já averbada, e ainda outros 150 ha por averbar. Sua Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), denominada Fazenda Carneiro, com 484 ha e localizada no município vizinho de Lagamar, já tem plano de manejo, que se encontra em fase de implantação. A empresa também dispõe de brigada de emergência ambiental (principalmente para transporte de produtos perigosos) e brigada de incêndio, além de guarda montada.”

De forma geral, percebe-se um acanhamento na divulgação das informações por parte das empresas que, em grande medida, mesmo quando ocorre não alcança a maioria da população, especialmente aquelas que mais precisam. Além disso, constata-se que falta à empresa melhor divulgar as medidas que adota para minimizar os impactos socioambientais negativos que a atividade extrativa gera no território em que desenvolve a sua atividade.

2.5 Dimensão econômica

Quando uma cidade abriga uma grande mina a dimensão econômica é a que mais se destaca. É a mais objetiva e se reflete diretamente na dinâmica do comércio local, na arrecadação de impostos e compensações, nas rendas que circulam na economia, no custo de vida e no bem-estar econômico geral da população. Isso foi verificado em praticamente a totalidade dos casos analisados. No caso de Conceição do Mato Dentro (MG):

“[...] a dinamização econômica é um fator positivo evidente e reconhecido por um número expressivo de pessoas – especialmente aquelas que estão auferindo lucros dela, através dos meios de hospedagem, restaurantes, bares, postos de gasolina, o setor imobiliário e o comércio em geral”.

A massa salarial é outra variável muito relevante, como no caso de Crixás (GO) em que 42% foram relativas aos empregos da mineração. No entanto, se o econômico é um impacto positivo da mineração reconhecido por uma parcela expressiva da sociedade, fica também explícito que a conquista da sustentabilidade requer bem mais do que a elevação do PIB municipal, já que os impactos econômicos negativos associados são também consideráveis, como é o caso da inflação dos preços de bens e serviços locais e aumento do custo de vida em geral.

“[...] a pesquisa de campo revela que, embora 78% dos entrevistados considerem que o comércio local está mais dinâmico, 67% percebem aumento nos preços das mercadorias e 74% no valor dos serviços, configurando um segundo grupo de impactos mais destacados. Os entrevistados destacaram ainda, em sua quase totalidade, o aumento do valor dos aluguéis (94%) e dos preços de terras e imóveis (95%), constituindo, certamente, nos impactos mais explicitados na pesquisa de campo realizada, especialmente nos bairros mais centrais”.

Ainda em Niquelândia a importância das duas grandes minas que nela se localizam “pode ser observada pela quantidade de prestadores de serviços existentes na cidade”.

O mesmo caso é descrito pelo município de Cataji (SP), no Vale do Ribeira, uma das regiões mais pobres do estado de São Paulo, em que fica explícito que os supostos benefícios da mineração, expresso pelo pleno emprego dos fatores, e que poderemos denominar de “efeito ímã” são igualmente fontes de problemas, tais como inflação alta do custo de vida. Assim, quem não é absorvido na mina tem que se mudar para outra cidade, o que gera o que denominamos “efeito expulsão”.

Os efeitos “ímã” e “expulsão” explicam, em boa medida, porque as cidades não mineradoras dos entornos das cidades que abrigam grandes minas têm indicadores econômicos e sociais piores, como também foram perceptíveis no caso de Canaã do Carajás e Parauapebas, ambos no Pará.

Quanto à dimensão econômica no caso das cidades monoindustriais há a necessidade premente de se promover a diversificação econômica a fim de minimizar o risco de dependência de uma única fonte de renda que é, por sua natureza, não permanente e volátil. Nesse sentido, as receitas públicas provenientes da mineração, em particular a CFEM, não deveriam ser usadas como uma receita orçamentária comum, mas sim em uma estratégia que possibilite a ponte entre a geração presente e futura, visando a manutenção e a elevação do nível de bem-estar geral da sociedade.

Mas tal não parece ter sucesso em alguns casos, como em Niquelândia, onde os autores do estudo concluem que “o investimento em capital humano patrocinado pelas empresas

mineradoras não tem sido acompanhado por alterações significativas no quadro do mercado de trabalho”.

O caso de Parauapebas (PA) deixa explícita a forte preocupação com as condições que permitam garantir a transição para uma economia menos dependente do setor mineral. Todavia, ressalta as limitações dos marcos legais para a captura e o bom uso das rendas minerais, mostrando que o atual regramento tributário é bem mais conveniente à empresa exportadora do que aos entes federativos subnacionais.

Diagnostica-se ainda a urgência do planejamento do desenvolvimento local e, também, da microrregião, pressupondo o necessário uso das chamadas rendas minerais apropriadas localmente (a CFEM é a principal delas) como componente básica para conformação de um plano de desenvolvimento local estratégico.

2.6 Dimensão política

Refere-se ao entendimento e à pactuação entre os diferentes grupos para empreender ações necessárias para o bom trato da “coisa pública”. Na ausência desses pré-requisitos, diversas diretrizes que requerem acordos, acompanhamentos, firmeza de direção, etc. ficam fragilizadas.

Importante ressaltar que os agentes públicos do estado precisam ir além de apenas conferir o cumprimento de condicionantes de forma ética e responsável. Para que a implantação de um empreendimento minerário passe a ter menos impactos negativos e mais impactos positivos para as comunidades do entorno da mina, é indispensável que o estado assuma o gerenciamento político do desenvolvimento, no sentido de assegurar a garantia dos direitos humanos e a manutenção da dignidade da vida das comunidades atingidas.

O diálogo franco para uma real busca de resolução dos conflitos parece ser o melhor caminho para alicerçar uma relação construtiva e de confiança entre a comunidade local e a mineração, em prol do desenvolvimento local. Todavia, os grupos de interesse exercem papéis e influências diferenciadas. O caso de Itabira (MG) mostra isso claramente quando analisa os diferentes atores: poder público local, estadual, sociedade civil, etc. ressaltando que, pelo peso do governo, o processo eleitoral passa a ser muito determinante. No caso de Itabira (MG) foi mesmo decisivo:

“A eleição é, portanto, muito importante, pois mostra o afastamento da regulamentação do estado como parte de uma mudança ideológica quando o prefeito recém-eleito tomou posse e mostrou que mantinha uma ideologia totalmente diferente daquela seguida pelo antigo prefeito. O resultado das eleições levou à mudança na pressão dos interessados, o que também explicou a menor preocupação da empresa com a observância das condicionantes da LOC”.

Isso coloca a questão de como perenizar as conquistas sociais que vão além de um mandato político considerando que a empresa reage na medida da pressão dos agentes.

2.7 Dimensão territorial

A dimensão territorial é destacada em praticamente todos os estudos. O caso de Juruti (PA) questiona se a “atividade mineral é um efetivo instrumento de desenvolvimento regional ou é apenas geradora de enclaves.” Se “a disponibilidade de recursos naturais em determinada região pode se constituir em vetor de desenvolvimento ou pode levar a região a incorrer no que é usualmente conhecida na literatura como a ‘maldição dos

recursos naturais'." E constata a limitação que tem a principal referência teórica - Economia do Desenvolvimento - para entender a dinâmica de desenvolvimento regional induzida pelas atividades minerais, uma vez que percebe a região como "algo inerte, um mero receptáculo, uma estrutura desprovida de sujeito". Ressaltando que na atualidade "o conceito de região é substituído pelo de território (uma construção sociopolítica), e o território, antes de qualquer coisa, importa".

A dimensão territorial diz respeito ao uso e ocupação do espaço, e está atrelado à "regência" sobre a governança territorial ou à gestão do território. Tem a ver com os níveis de poder sobre o território e ao acirramento da competição por usos alternativos. Na região do Quadrilátero Ferrífero, por exemplo, observa-se grande potencial de conflito entre a atividade mineradora e as outras territorialidades. Isso fica bastante explícito com o caso de Conceição do Mato Dentro (MT). Com a área considerada reserva da biosfera da Serra do Espinhaço (RBSE).

"[...] A RBSE tornou-se referência no país e criou expectativas para a população residente. [...] Apesar de a atividade minerária trazer o potencial de alocar recursos para investimento na consolidação e ampliação das áreas núcleos da RBSE, ela cria tensões e conflitos com as comunidades que vivem das atividades econômicas ligadas ao uso tradicional do território".

O conflito com outras atividades turísticas, áreas agrícolas, áreas de quilombolas, áreas especialmente protegidas para fins de preservação, entre outros, muito relatado em vários dos capítulos leva ao seguinte questionamento: será que a atividade mineral deve prevalecer frente a outros usos e ocupações do território? Como conciliar a atividade mineral com essas outras formas de ocupação de maneira construtiva e que, de fato contribua para a sustentabilidade?

O caso Juruti (PA) exemplifica a complexidade subjacente a essa questão:

"[...] os indicadores mencionados apenas confirmam duas perversas constatações sobre o modelo econômico experimentado há décadas no espaço amazônico, em especial, no território paraense, com reflexos diretos na tessitura social e ambiental. A primeira, que as múltiplas experiências estabelecidas por obra exclusiva do apoio e financiamento irrestrito do estado brasileiro, a partir do pensamento integracionista do espaço amazônico ao restante do país, em uma clara ideia de ocupação dos espaços vazios na Amazônia por meio da introdução de modelos econômicos que, de longe respeitaram a natureza da região. A segunda, é que a lógica da relação empresa e território promoveram exclusivamente a dimensão da ocupação induzida por meio de políticas públicas em que o estado se tornou o grande provedor dessa ação de ordenamento espacial. De certo que, a ação do estado e da empresa em ambos os casos não refletiu ou se revelou importante para solucionar as questões sociais e ambientais da dimensão do território que se tornariam objeto das grandes discussões sobre a ocupação da região".

2.8 Dimensão tecnológica

A mineração é considerada uma atividade de significativo impacto ambiental e existem normas legais que obrigam os mineradores a utilizar tecnologias mais limpas de produção e a recuperar as áreas degradadas, como a Constituição de 1988 e diversas resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (por exemplo, as resoluções CONAMA nº 001/1986 e nº 009/1990).

Existe um processo de tomada de consciência de que o padrão tecnológico vigente está em fase de esgotamento, já que foi gestado para um “mundo vazio”, nos dizeres de Herman Daly (ENRÍQUEZ, 2010).

O avanço do conhecimento científico sobre o território requer uma tecnologia que possibilite o acesso aos minerais de forma eficiente e que gere o menor impacto possível. O *processo Bayer*, por exemplo, criado a mais de um século, é totalmente incompatível com o “mundo cheio” de hoje, pela quantidade de resíduos tóxicos que gera. A sociedade não mais suporta tecnologias poluentes e ineficientes. Além disso, as tecnologias minerais, em sua grande maioria, criadas pelos países centrais que apresentam condições de solo, clima e cultura completamente distintos, foram transplantadas sem que se tivesse a devida atenção em adaptá-las e modernizá-las ao contexto local, daí a permanência de grandes lacunas em termos de conhecimento científico e de avanço tecnológico:

“Segundo Figueiredo, Borba e Angélica (2006), em Paracatu, um dos distritos auríferos do greenstone belt, é identificada uma das fontes pontuais de poluição de arsênio, onde são lavrados minérios auríferos, ricos em arsenopirita, não existindo ainda quaisquer estudos sobre as consequências da movimentação destes tipos de minérios na área de influência da mineração. Ainda conforme Furtado (2008), a barragem possui rejeitos de arsênio depositado a céu aberto e alega-se que a expansão prejudicará a saúde da população e o meio ambiente devido também aos riscos de contaminação dos rios, inalação de poeira e arsênio.”

Fernandes, Lima e Teixeira, 2009b ressaltam as deficiências de estudos e de tecnologias mais adequadas para a realidade específica do Brasil, no caso de Crixás (GO), por exemplo:

“Não existem quaisquer estudos sobre as consequências da movimentação destes tipos de minérios, ricos em arsênio, na área de influência da mineração de Crixás, seja na água (aquíferos e captações para consumo humano) ou nos alimentos consumidos como carne e hortigranjeiros Também há o cianeto que se faz presente no processo de beneficiamento e que nunca foi monitorado independentemente (FIGUEIREDO et al., 2006).”

O capítulo que aborda a exploração intensiva do carvão em Santa Catarina nos últimos quarenta anos, ressalta a imensa extensão e profundidade dos danos ambientais desta atividade. Destaca que apenas nos últimos anos foram realizados diferentes estudos cujos resultados indicam que distintas tecnologias devem ser conjugadas para a redução dos teores dos principais contaminantes presentes nos solos e águas da região carbonífera Sul Catarinense. Ainda o Ministério Público e a justiça já se pronunciaram e colocaram prazos nas exigências da obrigatoriedade de reparar o meio ambiente altamente degradado, mas nada significativo foi realizado. No texto se questiona se seria a mineração de carvão viável economicamente, sob a ótica do desenvolvimento sustentável, se os custos socioambientais lhe fossem imputados. Questiona, também, a defesa da produção atual de carvão sem a incorporação das áreas degradadas, aceitando a depreciação do capital natural das águas ácidas, não incorporando nos custos da sua produção e no preço final pelo qual o carvão é vendido.

No capítulo de Araxá se propõe associar a mineração de rochas fosfáticas e a produção de fertilizantes a tecnologias mais limpas, com foco na minimização dos impactos ambientais, o que seria a solução mais adequada para garantir que a sociedade se beneficie das suas vantagens como produto mineral com incorporação ambiental.

2.9 Dimensão global

Uma palestra realizada em agosto de 2011 por um diretor do Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) dá-nos conta de informação relevante sobre a indústria extrativa mineral do Brasil (PINHEIRO, 2011):

Os recursos minerais do Brasil são expressivos, estão entre as cinco maiores economias minerais do mundo, e abrangem uma produção de 72 diferentes substâncias minerais, das quais 23 são metálicas, 45 não-metálicas e 4 energéticas.

A produção mineral brasileira - por ser um bem da União exige licença prévia mineral do DNPM e, por ser de grande impacto, licença ambiental do Ministério do Meio Ambiente (MMA) - tem como origem 3.354 minas das quais apenas 5% do total (159 minas) são de grande porte, com mais de 1 milhão de t/ano de ROM - run of mine); 24% (837 minas) são de médio porte, na escala entre 1 milhão de t/ano e 100.000 t/ano ROM; e, a grande maioria (2.358 minas correspondente a 71% do total) é de pequeno porte, com teor menor de 100.000 t/ano ROM. Quanto a classe mineral das minas de pequeno porte, a maioria (2.275 minas) é de não-metálicos e apenas 65 minas são de minerais metálicos.

Em 2010 o PIB da Indústria Extrativa Mineral (IEM) foi de R\$ 80 bilhões; 71% da produção são de minerais metálicos em que o minério de ferro representa 53%. A IEM emprega 855.480 empregados, sendo 211.216 na IEM e 644.264 na Indústria da Transformação Mineral (ITM).

Cerca de 80% da produção mineral brasileira é destinada ao mercado externo. Exporta-se 70,5 bilhões de dólares e importa-se 51,0 milhões, registrando em 2010 o relevante saldo de 19,5 bilhões. As exportações de bens primários (IEM) são de 48,5 bilhões, destinadas em primeiro lugar para a China (8,5 bilhões) e depois, entre outros, para os Estados Unidos (2,5 bilhões), Japão (2,1 bilhões) e Reino Unido (1,6 bilhão), entre cerca de 200 países.

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de minério de ferro (19% do total) e o primeiro em nióbio. As divisas provenientes das exportações de minerais e metais respondem em 2010 por 20% do valor total das exportações do Brasil.

Esses números por si só já indicam o peso e a importância do setor mineral brasileiro no contexto global e a importância dos mercados globais para a mineração brasileira. Daí o entendimento de que quaisquer políticas voltadas para mineração e sustentabilidade devem levar o global em conta. Além do que, o incremento das atividades minerais está intimamente atrelado às dinâmicas das comunicações, dos sistemas financeiros, dos organismos de cooperação internacionais, dos acordos e protocolos internacionais dos quais o Brasil é signatário.

Adicionalmente, a mineração contemporânea demanda bens e serviços cujo suprimento deve atender a elevados padrões tecnológicos que nem sempre podem ser atingidos por fornecedores locais.

2.10 Dimensão sistêmica

Os efeitos gerados pela atividade de mineração não são estanques, isto é, não afetam apenas uma dimensão, e sim, todas as dimensões *socioeconômicas, ambientais, político-institucionais, tecnoglobais*, território-sociais, etc., pois, uma dimensão está intimamente associada às outras gerando efeitos em cadeia, muitas vezes inesperados, sinérgicos, cumulativos e, não por raras vezes, pertencentes ao campo das chamadas “incertezas

críticas”. Daí a necessidade do olhar sistêmico estar efetivamente incorporado às políticas públicas e corporativas.

O caso de Conceição do Mato Dentro (MG) chama atenção para a importância de se atentar para a maneira como as grandes empresas influenciam o comportamento do poder público - União, estados e municípios - indicando-lhes formas subordinadas de gestão do território que, por sua vez, está sujeita a uma lógica global. “Ao se instalarem em uma região periférica do Brasil tais 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 tal empresa, porventura, esteja buscando”. Assim, os habitantes de uma região – seja ela central ou periférica – 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. Sob o imperativo da economia globalizada, as desigualdades regionais e as injustiças socioambientais tendem a se aprofundar. Contudo, esta realidade é contestada pelo paradigma do desenvolvimento sustentável.

3. Reflexões finais

Longe de esgotar a vasta experiência brasileira das cidades que abrigam grandes minas, esta coletânea de estudos de caso é uma amostra bastante representativa da complexidade que permeia a questão mineral. Podemos enumerar algumas questões inquietantes que estiveram bem presentes na maior parte dos estudos:

1. Ação de responsabilidade social corporativa *versus* desenvolvimento regional integrado e sustentável - O estado não pode delegar seu papel de condutor das políticas públicas e as empresas não substituem a ação do estado. Os casos revelaram que sem uma coordenação pública as ações em prol da sustentabilidade ficam frágeis.
2. Desconhecimento, por parte das comunidades e de dirigentes locais, sobre as instituições e os instrumentos de política mineral - Isso revela a necessidade de melhorar as estratégias de comunicação.
3. Desconhecimento por parte das comunidades afetadas dos tipos de impactos – tipo de minas e escala do impacto - Traz uma clara orientação da necessidade de aprimorar esse canal entre a sociedade e as empresas.
4. Os benefícios são concentrados e os ganhos apropriados privadamente, as externalidades são mais sentidas por parte dos atores mais frágeis - Alerta para a necessidade de mudança dos marcos legais e bom uso dos benefícios econômicos gerados pela mineração

4. Recomendações de políticas

O desafio da sustentabilidade exige a busca de conciliação e compatibilização entre todas essas dimensões. A boa notícia é que nenhuma grande mina se instala do dia para noite; seus impactos e desdobramentos, ressaltadas as especificidades locais, são bem conhecidos, o que permite a ação preventiva desde que haja um ambiente político institucional que favoreça a visão prospectiva e a proatividade. Isso tem a ver com o contexto no qual o empreendimento está inserido, e, é por isso que os projetos precisam ter aderência ao local e ao território, já que ele comporta, e é resultante, de todas as dimensões cujos pesos relativos dependem das condições próprias que foram estabelecidas ao longo dos anos.

É patente as diferenças em termos de conflitos, participação social, retorno para a sociedade, benefícios reais às comunidades, entre outros, de empreendimentos minerais implantados antes da resolução 001/CONAMA e após tal normativa. Apesar das críticas ao processo de licenciamento ambiental e da consequente imposição de audiências públicas que, frequentemente, resultam muito mais em jogo de cena para legitimar interesses das empresas do que um autêntico espaço democrático para discussão das dúvidas e especificidades do empreendimento mineral; os estudos revelaram que há diferenças muito expressivas em termos de ganhos para a sociedade quando a implantação de um projeto é precedida do rito do licenciamento. Mas à licença para mineral e à licença para ambiental urge-se migrar para a licença social.

Os autores do estudo de Conceição do Mato Dentro (MG) recomendam que:

“Para melhorar a governança-pública do recurso da mineração, sugere-se ao Ministério de Minas e Energia que se crie um órgão, burocracia estatal aliada à inteligência territorial - aliada à promoção do construtivismo social, capaz de avaliar, na concepção de projetos minerários a serem implantados, os desafios políticos, socioeconômicos e ambientais do território foco de tais empreendimentos. Assim, medidas poderão ser tomadas a priori para que as rendas geradas desde o início do processo possam contribuir para o desenvolvimento e a permanência da vitalidade socioeconômica dos municípios durante o licenciamento ambiental passando pelo tempo de vida da mina e também após o seu fechamento. Caso contrário, o cenário que a mineração constrói, consolida e deixa para esses territórios continuará sendo muito pouco promissor à promoção da geografia da igualdade no país.”

Segundo o prefeito de Crixás, “as ajudas” da mineração ao município são pontuais e pequenas e ainda há perda de vários impostos, sendo que a prefeitura não consegue, junto dos poderes públicos federais e estaduais, compartilharem das memórias de cálculo dos mesmos. Ainda que por escrito solicitar, há mais de um ano, ao poder concedente (DNPM) e ter solicitado seguidamente, sem sucesso, a presença oficial no município para tratar da CFEM ainda não havia obtido resposta.

Na relação tripartite entre empresa-governo-comunidade verificamos principalmente as queixas das ausências da empresa em relação à comunidade, por outro lado o governo municipal não está preparado para um relacionamento com a empresa que vá além de uma demanda assistencialista, implicando no estabelecimento de uma estratégia sustentável, com os diferentes atores pró-ativos. Segundo o presidente da Câmara dos Vereadores, os diferentes administradores municipais nunca souberam extrair maiores benefícios para a comunidade.

A relação indústria e meio ambiente deve buscar uma interatividade positiva nos processos de apropriação e uso dos recursos naturais, buscando estabelecer o empoderamento das coletividades locais e o fortalecimento da governança institucional, por meio de ações públicas que gerem sustentabilidade ambiental. Desse modo, a apropriação dos recursos naturais a partir da variável econômica deve estar imbuída de uma estratégia de sustentabilidade, posto que esses recursos sejam de natureza finita e em grande parte não renováveis.

Para finalizar, é importante ressaltar que um trabalho com esse escopo e com essa magnitude é inédito no país e somente pode ser realizado a partir da cooperação entre uma rede de pesquisadores brasileiros que foi reunida a partir das iniciativas do CETEM com o patrocínio da SGM/MME. É leitura obrigatória para todos os que estão envolvidos, quer como gestores públicos quer como gerentes corporativos ou como cidadãos

empenhados em compreender melhor para poder interferir construtivamente na complexa e delicada relação entre mineração e sustentabilidade.

Bibliografia

BANCO MUNDIAL. **Grandes minas y la comunidad**: efectos socioeconómicos en Latinoamérica, Canadá y España. Banco Mundial/Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Ottawa, Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo, Ottawa, Canadá. 2003.

Barreto, M. L., Ed. **Ensaio sobre a sustentabilidade da mineração no Brasil**. CETEM - Centro de Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro. 2001.

Enríquez, M. A. R. S. **Trajetória do desenvolvimento**. Garamond, 2010.

Enríquez, M. A. R. S. Drummond, J. A. Mineração e desenvolvimento sustentável – dimensões, critérios e propostas de instrumentos. In: FERNANDES, F.; C., Z.; LUZ, A. B.; MATOS; G. (eds.). **Tendências tecnológicas Brasil 2015**. Geociências e Tecnologia Mineral, Parte 3 - Questões Sistêmicas, CETEM-Centro de Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro. 2007.

Enríquez, M. A. R. S. **Maldição ou dádiva?** Os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira. São Paulo: Signus Editora. 2008./Tese (doutorado), CDS-Centro de Desenvolvimento Sustentável, UNB-Universidade de Brasília, 2007.

Enríquez, M. A. R. S. Equidade intergeracional na partilha dos benefícios dos recursos minerais: a alternativa dos fundos de mineração. **Revista Iberoamericana de Economía Ecológica**, v. 5, p. 61-73. 2006a.

Enríquez, M. A. R. S. Dilemas do desenvolvimento de regiões de base mineral no Brasil quanto ao uso das rendas provenientes da mineração. CADMA - 2º Congresso Acadêmico sobre Meio Ambiente, **Anais**. UFF- Universidade Federal Fluminense. 2006b.

Enríquez, M. A. R. S.; Drummond, J. A. Certificações socioambientais: desenvolvimento sustentável e competitividade da indústria mineira na Amazônia. **Cadernos EBAPE**, edição temática, junho. 2005.

Farias, Carlos E. Gomes. **Mineração e meio ambiente no Brasil**. Relatório do CGEE/PNUD. 2002. Disponível em: < www.cgge.org.br/arquivos/estudo011_02.pdf>. Acesso em: jun. 2011.

Fernandes, F.R.C; Lima, M.H.R; Teixeira, N. S. As grandes minas e o desenvolvimento humano das comunidades do semiárido brasileiro. **Ciênc. Admin.** Fortaleza, v.15, n.1, p.105-132, jan./jun. 2009.

Fernandes, F. R. C.; Lima, M. H. R.; Teixeira, N. S. Grandes minas e comunidade: algumas questões conceituais. **Série Estudos e Documentos**, CETEM: Rio de Janeiro, v.73. 2007a.

Fernandes, F. R. C.; Lima, M. H. R.; Teixeira, N. S. A grande mina e a comunidade: estudo de caso da grande mina de ouro de Crixás em Goiás. **Série Estudos e Documentos**, CETEM: Rio de Janeiro, v.74. 2007b.

Figueiredo, B. R.; Borba, R. P.; Angélica, R. S. Arsênio no Brasil e exposição humana. In: Silva, C.; Figueiredo, B.; Capitani, E.; Cunha, F. **Geologia Médica no Brasil**. CPRM: Rio de Janeiro, p. 64-70. 2006.

Fórum Econômico Global. Disponível em: < www.weforum.org/reports>. 2010.

Lima, M.H.R e Teixeira, N. S. **A contribuição da grande mineração às comunidades locais**: uma perspectiva econômica social. Comunicação Técnica elaborada para o III Fórum de Mineração – Bens Minerais e Desenvolvimento Sustentável, realizado na Univ. Federal de Pernambuco – UFPE – 25 a 28 de julho de 2006.

Lima, M. H. R. Impacto da arrecadação da Compensação Financeira sobre a Exploração Mineral no PIB dos municípios do Estado do Pará. VII Simpósio de Geologia da Amazônia, **Anais**. Belém. 2001.

Martins, V. Desenvolvimento inequívoco deixa as suas mazelas no progresso. **Correio Braziliense**, Brasília, 31 maio 2010. Disponível em: <www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/2010/05/31/economia,i=195280/DESENVOLVIMENTO+INEQUIVOC+DEIXA+AS+SUAS+MAZELAS+NO+PROGRESSO.shtml>. Acesso em: set. 2010.

Pasco-Font, A.; Hurtado, A. D., D., G.; Fort, R.; Guillermo, S. G. *Apriendíemlo mientras se trabaja*. In: McMahon, G.; Remy, F. (Eds.). **Grandes mines y la comunidade**: efectos socioeconomicos en Latinoamerica, Canadá y España. Banco Mundial/Alfaomega, Ottawa, 2003.

Pinheiro, J. C. F. **A importância econômica da mineração no Brasil**, apresentação RENAI, agosto, 2011.

Plano Nacional de Mineração, 2030 (PNM - 2030), **Geologia, mineração e transformação mineral**, Brasília, 2011.

Reid, Walter V. **Avaliação ecossistêmica do milênio, Malásia e Estados Unidos**. 2005./ Disponível em: <www.millenniumassessment.org/en/About.aspx#2>.

Sanchez, L. E. Mineração e meio ambiente. In: Fernandes, F.; Castilhos, Z.; Luz, A. B.; Matos, G. (eds.). **Tendências tecnológicas Brasil 2015**. Geociências e Tecnologia Mineral, Parte 2 Tecnologia Mineral, CETEM: Rio de Janeiro. 2007.

Sanchez, L. E. **Avaliação de impacto ambiental**: conceitos e métodos. 2006.

Scliar, C. **Agenda 21 e o setor mineral**. Cadernos de Debate: agenda 21 e a sustentabilidade. MMA-Ministério do Meio Ambiente, Brasília. Disponível em: <www.mma.gov.br/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=18&idConteudo=1170>. Acesso em: 2004.

