



TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº546

**ECONOMIA MINERÁRIA E SEU IMPACTO URBANO: DESAFIOS E CONTRADIÇÕES
NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE**

**Bernardo Campolina
Anderson Cavalcante**

Dezembro de 2016

Universidade Federal de Minas Gerais

Jaime Arturo Ramírez (Reitor)

Sandra Regina Goulart Almeida (Vice-reitora)

Faculdade de Ciências Econômicas

Paula Miranda-Ribeiro (Diretora)

Lizia de Figueirêdo (Vice-diretora)

Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar)

Mônica Viegas Andrade (Diretora)

Eduardo da Motta e Albuquerque (Vice-Diretor)

José Irineu Rangel Rigotti (Coordenador do
Programa de Pós-graduação em Demografia)

Marco Flávio da Cunha Resende (Coordenador do
Programa de Pós-graduação em Economia)

Laura Lúcia Rodríguez Wong (Chefe do
Departamento de Demografia)

Edson Paulo Domingues (Chefe do Departamento
de Ciências Econômicas)

Editores da série de Textos para Discussão

Aline Souza Magalhães (Economia)

Adriana de Miranda-Ribeiro (Demografia)

Secretaria Geral do Cedeplar

Maristela Dória (Secretária-Geral)

Simone Basques Sette dos Reis (Editoração)

<http://www.cedeplar.ufmg.br>

Textos para Discussão

A série de Textos para Discussão divulga resultados preliminares de estudos desenvolvidos no âmbito do Cedeplar, com o objetivo de compartilhar ideias e obter comentários e críticas da comunidade científica antes de seu envio para publicação final. Os Textos para Discussão do Cedeplar começaram a ser publicados em 1974 e têm se destacado pela diversidade de temas e áreas de pesquisa.

Ficha catalográfica

C198e	Campolina, Bernardo.
2016	Economia minerária e seu impacto urbano: desafios e contribuições na região metropolitana de Belo Horizonte / Bernardo Campolina, Anderson Cavalcanti. – Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 2016. 34 p. : il., gráfs. e tabs. - (Texto para discussão, 546) ISSN 2318-2377 Inclui bibliografia. 1. Desenvolvimento regional – Belo Horizonte (MG). 2. Belo Horizonte (MG) – Condições sociais. I. Coutinho, Bernardo. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional. III. Série. CDD: 338.98151

Elaborada pela Biblioteca da FACE/UFMG –
NMM/102/2016

As opiniões contidas nesta publicação são de exclusiva responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo necessariamente o ponto de vista do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (Cedeplar), da Faculdade de Ciências Econômicas ou da Universidade Federal de Minas Gerais. É permitida a reprodução parcial deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções do texto completo ou para fins comerciais são expressamente proibidas.

Opinions expressed in this paper are those of the author(s) and do not necessarily reflect views of the publishers. The reproduction of parts of this paper or of data therein is allowed if properly cited. Commercial and full text reproductions are strictly forbidden.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL**

**ECONOMIA MINERÁRIA E SEU IMPACTO URBANO: DESAFIOS E CONTRADIÇÕES
NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE**

Bernardo Campolina

Professor do Departamento de Ciências Econômicas e do CEDEPLAR/UFMG. E-mail: bcampolina@cedeplar.ufmg.br

Anderson Cavalcante

Professor do Departamento de Ciências Econômicas e do CEDEPLAR/UFMG. E-mail: atmc@cedeplar.ufmg.br
Endereço para correspondência: Faculdade de Ciências Econômicas. Avenida Antônio Carlos, 6627, Pampulha, Belo Horizonte, Minas Gerais – CEP 31.270-901

**CEDEPLAR/FACE/UFMG
BELO HORIZONTE
2016**

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	6
1. RECURSOS NATURAIS E DESENVOLVIMENTO	6
1.1. Comércio, Desenvolvimento e Desigualdade Regional	8
1.2. Gestão Urbana de Territórios Minerários	10
2. PANORAMA DO SETOR MINERAL EM MINAS GERAIS E NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE	12
2.1. Estrutura Produtiva	12
2.2. Emprego.....	15
3. DINÂMICA EXTERNA RECENTE DE MINAS GERAIS: EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES	18
3.1. O Comportamento das Exportações de Minas Gerais 2000-2012	18
3.1.1. Exportações Minerais da RMBH.....	19
4. O SETOR MINERAL E A ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA NO ESTADO DE MINAS GERAIS	20
4.1. Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais	21
4.1.1. A evolução da arrecadação da CFEM	21
5. CONFLITOS URBANOS LIGADOS À MINERAÇÃO NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE.....	25
6. CONCLUSÃO	32
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

RESUMO

O objetivo deste artigo é discutir, a partir de um referencial teórico e empírico, os impactos regionais e locais da atividade minerária. Tomando a Região Metropolitana de Belo Horizonte como objeto de estudo, em um primeiro momento analisam-se os efeitos econômicos, em especial à luz dos efeitos do boom de commodities nos anos 2000 sobre exportações e receitas tributárias. Em um segundo momento, verificam-se os impactos locais da atividade minerária, mais especificamente os conflitos com recursos hídricos e vias de transporte. Assim, espera-se avaliar as principais dimensões de impactos da atividade minerária. A partir dessa análise, conclui-se que, por conta de seus extensos efeitos, a gestão de territórios minerários deve ir além da esfera local, incluindo obrigatoriamente a dimensão metropolitana da atividade.

Palavras chaves: territórios minerários, desenvolvimento regional, recursos naturais, região metropolitana de Belo Horizonte, gestão, planejamento

Classificação JEL: Q32, R11, R58

ABSTRACT

The purpose of this paper is to discuss, from a theoretical and empirical point of view, the regional and local impacts of mining activities. First, by taking the metropolitan region of Belo Horizonte as the object of study, the economic effects of mining are analyzed, in particular during the 2000's commodity boom on exports and tax revenues. In a second moment, the local impacts of mining activity are verified, especially the conflicts with water resources and transport routes. Thus, it is expected that the study could evaluate the main dimensions of the impacts of the mining activity. From such a analysis, one can concluded that, because of its extensive effects, the management of mining territories must go beyond the local level in order to include the metropolitan dimension of the activity.

Key words: mining territories, regional development, natural resources, metropolitan region of Belo Horizonte, urban conflicts, management, planning

JEL Classification: Q32, R11, R58

INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é discutir o impacto urbano da economia minerária no âmbito da Região Metropolitana de Belo Horizonte e os desafios que a mesma traz para a gestão metropolitana. Este artigo está subdividido em cinco partes além desta introdução. A primeira parte apresenta uma breve revisão teórica acerca da importância econômica dos recursos naturais, com ênfase nos recursos minerários e na discussão sobre aglomerações urbanas. A segunda parte procura caracterizar o setor mineral na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) em termos da sua importância produtiva e no emprego da RMBH. A terceira seção trata da importância da mineração para as exportações do Estado de Minas Gerais e da RMBH. A quarta seção traz informações acerca da arrecadação da CFEM nos municípios da RMBH procurando apontar a importância da mesma sobre as receitas dos municípios. A última seção apresenta algumas conclusões acerca dos desafios que a economia mineral traz para a gestão ambiental e urbana da RMBH.

1. RECURSOS NATURAIS E DESENVOLVIMENTO

O papel dos recursos naturais no desenvolvimento econômico tem sido objeto de discussão desde os autores clássicos, Malthus (1798) e a discussão acerca do crescimento populacional e do crescimento alimentar apontava que o crescimento populacional chegaria a tal ponto que todas as terras agricultáveis seriam ocupadas e a produção agrícola ficaria estagnada levando a população mundial a uma situação de fome e miséria. Ricardo (1815) também daria ênfase a questão dos recursos naturais. Ao analisar a influência do baixo preço do trigo sobre os lucros do capital, o autor aponta para o fato de que o crescimento econômico e populacional levaria a incorporação crescente de terras de pior qualidade ampliando a necessidade de mais trabalho e consequentemente elevando o valor do salário pago. O resultado seria uma pressão sobre a taxa de lucro da economia como um todo. Ricardo (1817) amplia seu argumento analisando inclusive a renda da mineração apontando que as mesmas estariam sujeitas a um efeito semelhante.

Mill (1846) aponta para a existência de leis de produção naturais, universais e imutáveis, iguais para toda e qualquer organização social. O progresso não seria, naturalmente, ilimitado. Jevons (1865) discorreria sobre a questão do carvão na Inglaterra em seu trabalho “The Coal Question”, onde aponta para o receio acerca do esgotamento do carvão mineral e o impacto que o mesmo teria sobre o futuro da Inglaterra.

Uma característica comum a este conjunto de autores mencionados é o pessimismo dos mesmos em relação a escassez dos recursos naturais que representariam um fator limitador do desenvolvimento.

A superação desta visão ocorreria ao longo do século XX impulsionada por dois movimentos distintos: primeiro, o alargamento da fronteira geográfica da economia europeia, que incorporou vastas regiões do globo como fornecedora de matérias primas; e o segundo movimento relacionado aos inúmeros avanços científicos e tecnológicos do século XIX que tiveram um impacto importante sobre o sistema de transporte, facilitando a integração econômica mundial, o que permitiu ampliar

enormemente a oferta de alimentos e matérias primas, afastando o temor dos autores do século XIX em relação a escassez de recursos naturais.

Os neoclássicos, Jevons (1871), em particular, iriam ignorar a questão ignorando o fator terra enquanto aspecto relevante a ser tratado, ao constituírem a noção de função de produção, generalizaram a mesma para o trabalho e o capital, a noção de rendimento decrescente da terra e o conceito de substituição dos fatores.

Marshall (1890) é um dos autores poucos autores neoclássicos que incorpora os recursos naturais e a terra como um dos fatores de produção, mas efetivamente dedica pouca atenção aos recursos naturais. Clark (1940) e Kuznets (1957) apontam o setor agropecuário como um setor que tende a perder importância relativa e se tornar menos importante na medida em que o crescimento ocorre. Essa análise levaria a concepção do “declínio secular da agricultura” para o desenvolvimento econômico¹. Vários trabalhos se dedicariam a analisar a elasticidade da demanda, indicando serem dinâmicas a elasticidades do setor industrial e pouco dinâmicas as elasticidades das commodities. Hotelling (1931) foi dos poucos autores a dedicar uma atenção maior a questão dos recursos naturais tendo desenvolvido o primeiro modelo matemático com vistas a analisar a questão da sustentabilidade da exploração dos recursos minerais a longo prazo.

Diniz (1987) aponta que entre 1870 e 1970 o capitalismo se desenvolveu mas os recursos naturais não constituíram obstáculo ao seu desenvolvimento. Após o final da Segunda Guerra Mundial, a questão relativa aos recursos naturais voltaria a ganhar importância, principalmente no final da década de 1960. As dificuldades de abastecimento durante a guerra e as preocupações surgidas com a Guerra Fria levaram a uma enorme preocupação sobre o tema².

O tema teria uma outra abordagem a partir do final dos anos 1960 e início dos anos 1970 com o surgimento do Clube de Roma e a publicação do clássico “The Limits to Growth” (Meadows, 1972)³, onde chamavam atenção para cinco tendências: 1) aceleração industrial; 2) rápido crescimento populacional; 3) má nutrição; 4) depredação de recursos naturais não renováveis e 5) deterioração do meio ambiente. As conclusões eram alarmantes – em cem anos o planeta atingiriam todos os limites de crescimento possíveis.

Uma abordagem distinta foi fornecida por Georgescu-Roegen (1971) em que o mesmo analisa as relações entre as condições físicas e o desenvolvimento econômico. Partindo do segundo princípio da termodinâmica, a Lei da Entropia, o autor analisa o funcionamento da sociedade. Conclui que há duas fontes básicas de baixa entropia: os recursos naturais e o fluxo solar de energia⁴. Os recursos naturais são limitados no total, mas a taxa de uso depende de uma decisão humana, ao passo que o fluxo solar é ilimitado mas sua taxa de chegada é limitada. A aceleração do crescimento ocorre pelo aumento da taxa de uso dos recursos naturais. O autor propõem severas limitações para se reduzir a

¹ Veja Johnston (1970) para uma análise mais detalhada acerca do papel da agricultura no processo de desenvolvimento.

² Em 1952 os Estados Unidos criaram a “*Paley Comission*” com objetivo de avaliar o potencial da agricultura e dos recursos naturais. Posteriormente seria criada a Comissão de Recursos para o Futuro, que deu origem ao trabalho clássico “*Scarcity and Growth*” de Barnet e Morse (1963).

³ Há inúmeras críticas a este trabalho, com destaque para a coletânea organizada por Cole, et al. (1973).

⁴ Baixa entropia diz respeito a possibilidade de que a energia seja transformada em trabalho. Sob esse prisma há duas fontes de energia que são capazes de serem transformadas em outras fontes de energia ou trabalho. Veja Cechin e Veiga (2010) para uma discussão mais aprofundada sobre o tema.

taxa de uso dos recursos naturais, como proibição de guerras, redução populacional e impedimento do consumo.

Estes trabalhos sofreriam uma série de críticas. Entre os marxistas e neo-shumpeterianos, as principais críticas apontavam para o fato de que estas visões desconsideravam os avanços científicos e tecnológicos em curso⁵. Por parte dos neoclássicos, o mais importante foi o de Solow (1974) onde o mesmo procurou medir a disponibilidade de recursos naturais e estabelecer uma taxa de exploração ótima, de forma a maximizar o bem-estar, o crescimento econômico e o tempo de vida dos recursos naturais.

O quadro sofreria uma alteração bastante radical nos anos 1980 com a crise do fordismo e a ascensão de um modelo mais flexível de produção, a queda do preço do petróleo, a ascensão do setor de serviços, a indústria leve, novos materiais, dentre outros.

Entretanto, é preciso levar em consideração que não há produção sem matéria, ou seja, embora a forma ou as características da produção sofram alterações, está depende em alguma medida de transformações da natureza. Neste sentido, não é possível crescimento infinito em um ambiente finito. Por outro lado, apesar de todo o desenvolvimento de novas tecnologias e novos materiais há reações endógenas dentro do sistema que freiam/aceleram a velocidade de incorporação destas mudanças (Diniz, 1987).

Além disso, é preciso considerar os recursos naturais segundo as características de cada um dos países e regiões, como é o caso da Região Metropolitana de Belo Horizonte, cuja inserção na divisão internacional do trabalho está historicamente ligada a vantagem comparativa propiciada pela presença de uma enorme variedade de recursos minerais.

1.1. Comércio, Desenvolvimento e Desigualdade Regional

As Teorias de Integração (contato) entre lugares, de forma ampla, recaem em dois grupos: a) as teorias de crescimento e desenvolvimento convergentes (equalizadores), que predizem que contato (comércio, mobilidade do trabalho, fluxos de informação, abertura) levam regiões a se tornar semelhantes em termos de níveis de riqueza; e b) Teorias de desenvolvimento divergente que, ao contrário, predizem que a economia divide o mundo entre vencedores e perdedores, e que alguns lugares serão apreciavelmente mais ricos que outros.

De forma geral, são os movimentos nos níveis de riqueza per capita que indicam convergência ou divergência, sendo que os níveis de preços dos fatores, custo de vida, níveis de produtividade e níveis de tecnologia tendem a convergir quando a renda per capita é similar entre regiões. Entretanto, o nível de renda monetária per capita é uma forma restrita de ver todas as possíveis dimensões da convergência, em especial, aquilo que constitui desenvolvimento e qualidade de vida. Há um consenso, a partir de Kuznets (1957) de que a renda monetária aumenta a qualidade de vida de diversas formas até certo ponto, a partir do qual (ou uma vez no "clube dos ricos"), a correlação começa a perder força.

⁵ Veja entre outros Rosenberg (1973); Nordhaus (1974).

Os modelos de convergência, em geral, são construídos sob a racionalidade Ricardiana, como extensões das análises de vantagem comparativa, de duas formas: a) Modelos sobre ajustamentos da economia advindos do *comércio* (a partir de vantagens comparativas) e b) Modelos de ajustes via *mobilidade de fatores* baseados em vantagens comparativas iniciais. A ideia básica é que a produtividade comparada na produção de bens entre regiões define as possibilidades de comércio. A partir das trocas interregionais é possível otimizar os resultados sobre o emprego, produção e bem-estar.

Cada região deve possuir como objetivo, portanto, explorar suas vantagens produtivas ao máximo, produzindo em sua fronteira de possibilidade de produção (FPP), com uso ótimo de seus fatores e favorecendo o comércio para importar aquilo que não é capaz de produzir eficientemente em termos produtivos comparados. Há uma proporção de fatores de produção específica em cada país, assumindo a noção de que a especialização ocorre através da substituição de fatores, ao longo da FPP (um menu de combinações possíveis de fatores) e não apenas através das quantidades de produto/atividade em um lugar. A partir dessa consideração, o argumento da equalização de preços de fatores é adotado, sob o qual qualquer produto completamente comerciável e os fatores de produção que compõem tal produto, sob livre mobilidade, vão convergir em preços (ex. salário, caso o fator seja o trabalho) em mercados integrados por comércio.

A partir desse arcabouço é possível racionalizar o efeito sobre taxas de desemprego em duas regiões, com trabalho e capital que se movem em direções opostas, em proporções diferentes. Assim, portanto, em regiões que recebem trabalhadores (exportam capital), o PIB per capita deve aumentar mais rápido que o PIB por trabalhador (crescimento total do produto é alto); taxas salariais caem relativamente a rendas da terra e taxas de lucro. Alternativamente, em regiões emigrantes, PIB por trabalhador aumenta mais rápido que PIB per capita, e salários aumentam relativamente à renda da terra e taxas de lucros. Isso indica que a elasticidade de substituição entre capital (ou terra, ou tecnologia) e trabalho é um determinante crítico da taxa de convergência de renda entre regiões.

Mas existe uma grande controvérsia sobre o que determina a elasticidade de substituição entre fatores. Esta é maior em alguns setores da economia, no médio e longo prazo, e provavelmente mais alta em indústrias de serviços para consumo. Há também diversas elasticidades de substituição entre diferentes atividades que se expressam através de mudanças na composição estrutural da economia. Portanto, alterações estruturais como da agricultura para manufaturas, manufaturas para serviços, baixa para alta tecnologia, ou trocas entre esses grupos são formas primordiais de resposta à migração de uma economia em termos de ofertas e preços relativos de fatores.

Os modelos de convergência por proporções de fatores (especialização convergente), apesar de oferecer argumentos importantes, simplificam em demasia este processo de alteração estrutural. O crescimento econômico pode ter um viés, especificamente quando a FPP se desloca relativamente mais em uma direção (exportações vs. importações) do que em outra, por diversas razões (tecnologia, mudanças de oferta de fatores etc.). Por outro lado, em termos de crescimento viesado para exportações (quando o crescimento no produto mundial em termos do que um país exporta é mais acelerado que a demanda mundial por aquele produto), os termos de troca do país exportador tendem a piorar e beneficiar o resto do mundo, porque este último se beneficia do aumento da oferta relativa

mundial dos bens que exportadores produzem, enquanto países exportadores irão sofrer com tendências declinantes de preços de suas exportações.

Alternativamente, se o crescimento da demanda mundial for viesada para aquilo que é importado (mais acelerada que o crescimento do produto nesses setores), haverá mais competição para esses bens e serviços, levando seus preços a aumentarem localmente gerando, portanto, efeitos negativos para o crescimento. Assim, regiões em desenvolvimento dependem de uma situação onde a demanda mundial por seus produtos aumente mais rápido do que os efeitos de sua demanda por importações.

A atividade minerária em uma cidade/região/país pode ser entendida sobre o preceito da teoria do comércio internacional. Inicialmente, cabe mencionar que a distribuição de recursos minerais não é ubíqua. Isso significa que certas localidades terão vantagens comparativas no processamento de certos recursos com vistas ao comércio (regional ou internacional). O desenvolvimento das atividades minerárias depende da intensidade de uso dos três fatores de produção em diferentes proporções relativas, mas é na terra que reside seu principal fator limitador. Assim, sob a premissa teórica de que as exportações de bens minerais carregam proporções de fatores empregados em sua produção (primordialmente capital e terra), os efeitos do comércio internacional acabam por aumentar principalmente os preços da terra e, alternativamente, reduzir os salários localmente. É, portanto, esperado que o aumento do preço da terra, em especial, tenha contrapartidas significativas sobre o uso e gestão do solo. Além disso, com uma alta sensibilidade a variações em mercados internacionais, onde geralmente as cotações de preços ocorrem, a exportação de produtos minerais tende a responder significativamente às variações de demanda internacionais, afetando economias produtoras na medida em que suas pautas exportadoras forem mais dependentes da exportação mineral. Além disso, a possibilidade de exaustão dos recursos naturais traz desafios para o gerenciamento da terra. Nesse ponto, o da gestão de uso do solo, as atividades minerárias compartilham dos mesmos problemas dos territórios urbanos.

1.2. Gestão Urbana de Territórios Minerários

É de conhecimento amplo que a atividade mineral proporciona renda, emprego e receitas advindas do comércio, mas por outro lado, se desregulada, é capaz de gerar danos irreversíveis em termos ambientais. As atividades minerárias, por serem fortemente dependentes da localização de recursos minerais, envolvem usualmente mecanismos de gestão de conflito diretamente ligados ao território. Se por um lado a atividade pode agregar renda, por outro o conflito se exacerba por conta da necessidade de fontes de água, instalações para direcionamento de rejeitos e impactos sobre vias de transporte. Em algumas atividades, como a extração de areia, o território pode ser significativamente urbanizado, o que adiciona a ocupação urbana aos potenciais conflitos advindos da atividade.

As atividades minerárias, em termos de geração de renda e riqueza, são claramente caracterizadas pela sensibilidade a movimentos de preços e renda (tanto locais quanto internacionais). Isto torna a atividade extremamente propensa a reversões da demanda dos mercados, afetando significativamente instrumentos de gestão territorial. Assim, uma fonte de renda e apropriação de

receitas tributárias pode se exaurir repentinamente, afetando o planejamento regional e urbano. Um município onde a atividade minerária é predominante acaba por sofrer com oscilações na arrecadação de tributos, o que altera sua capacidade de prover atividades e serviços públicos.

Mais do que a vulnerabilidade das contas públicas às oscilações do mercado, a atividade minerária gera impactos que podem ser bem mais profundos. O fato da atividade depender fortemente da localização espacial de recursos (insumos) gera desafios de transporte significativos. Em locais onde a malha de transporte é predominantemente rodoviária, os impactos sobre as vias é notório, em especial em espaços urbanos, sem contar externalidades como poluição sonora e atmosférica. Quando a malha de transporte inclui diversidade de modal (ferroviária ou por correias) os efeitos negativos tendem a ser menores. Entretanto, essa talvez seja uma característica distante da realidade. Muitas atividades minerárias dependem de proximidade do mercado (areia e calcário-cimento) que vão essencialmente privilegiar o transporte rodoviário. A mecânica de transmissão da carga também pode depender de energia hidráulica, o que gera conflito na gestão local de recursos hídricos. A atividade minerária e seu meio de transporte, portanto, compete com o transporte no tecido urbano, gerando custos de congestão ao piorar as condições de mobilidade.

Por fim, as atividades minerárias trazem profundas alterações aos recursos ambientais. A extração mineral tem como princípio a transformação do espaço e seus impactos diretos e indiretos. Muitos tipos de atividades não só dependem de recursos hídricos em seus processos produtivos mas também exigem canais e espaços para depósito e lançamento de rejeitos. Outras atividades mudam o panorama geológico de enormes áreas, alterando condições paisagistas e climáticas. Esses efeitos possuem significativos rebatimentos sobre o território urbano, indo desde a poluição de córregos e rios, passando pela disputa da água como recurso escasso (abastecimento), e chegando à alteração do ecossistema, com construção de diques, barragens, alteração de encostas de rios, fauna e flora, desflorestamento e depredação geológica. Sem contar a montagem de estruturas precárias que aumentam o risco de desastres ambientais.

Os mecanismos de gestão devem, portanto, ser equilibrados para permitir o aproveitamento do potencial mineral e também assegurar um desenvolvimento local que seja sustentável. Faz-se imperativo o profundo conhecimento geofísico do território, inclusive para aproveitar de forma eficiente o potencial geológico mineral. Outro ponto crucial é a possibilidade de agregar tecnologias à produção mineral no sentido de ampliar a competitividade, emprego e rentabilidade da atividade. Dessa forma, a gestão territorial pode prover alternativas à dependência da atividade minerária, permitindo maior independência dos municípios. Os ciclos da atividade minerária devem ser melhor compreendidos para que, em fases de crescimento, a geração de emprego, renda e desenvolvimento seja mais sustentável em nível local e regional, com indução de atividades econômicas atreladas à cadeia produtiva e no entorno do empreendimento mineiro; e que, em períodos de queda de preços e redução de demanda, existam alternativas à população desempregada. Uma das possibilidades é centralizar o planejamento para a ampliação dos efeitos positivos da rigidez locacional, incentivando a instalação de indústrias condizentes à cadeia produtiva regional, aumentando o aproveitamento do material movimentado pela atividade de lavra e fortalecendo a pesquisa científica articulada com as necessidades do setor mineral e do país (PDDI, 2010).

É também importante mencionar que qualquer discussão sobre gerenciamento de territórios minerários deve partir de um ordenamento territorial, estabelecendo critérios de sustentabilidade da atividade, com estudo de impactos sobre a rede hidrogeológica, em especial com propostas para prevenção de desastres naturais.

2. PANORAMA DO SETOR MINERAL EM MINAS GERAIS E NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE

2.1. Estrutura Produtiva

Minas Gerais responde por aproximadamente 9,5% do PIB brasileiro e é o principal estado produtor de bens minerais e metalúrgicos do país. A produção mineral brasileira atingiu R\$ 105 bilhões em 2011, segundo dados do Instituto Brasileiro de Mineração, sendo o Estado de Minas Gerais responsável por, aproximadamente, 50% desse valor, o que significou uma produção mineral de R\$ 52,5 bilhões em 2011. Segundo as Contas Regionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a indústria extrativa respondeu por 3% do valor adicionado no Brasil e, aproximadamente, 7% em Minas Gerais, ou seja, mais do que o dobro do percentual observado no país como um todo em 2010 (PERFIL MÍNERO METALÚRGICO, 2011)⁶. Se tomarmos a participação da Compensação Financeira na Exploração de Recursos Minerais (CFEM), cuja contribuição se baseia no valor da produção mineral, podemos chegar a uma estimativa de que a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) teve em 2011 uma produção mineral de R\$ 15 bilhões.

Nos últimos onze anos, houve um crescimento muito expressivo no valor da produção mineral no Brasil, tendo passado de R\$ 12 bilhões em 2000 para R\$ 54 bilhões em 2008, chegando a R\$ 105 bilhões em 2012⁷. Dois fatores explicam esse crescimento: o aumento da produção em decorrência da expansão da demanda mundial por minérios e o significativo aumento de preços de commodities no mercado internacional, particularmente a partir da entrada da China no cenário internacional como uma potência emergente e fortemente demandante do minério de ferro produzido em Minas Gerais, que contém maior grau de pureza do que suas próprias reservas.

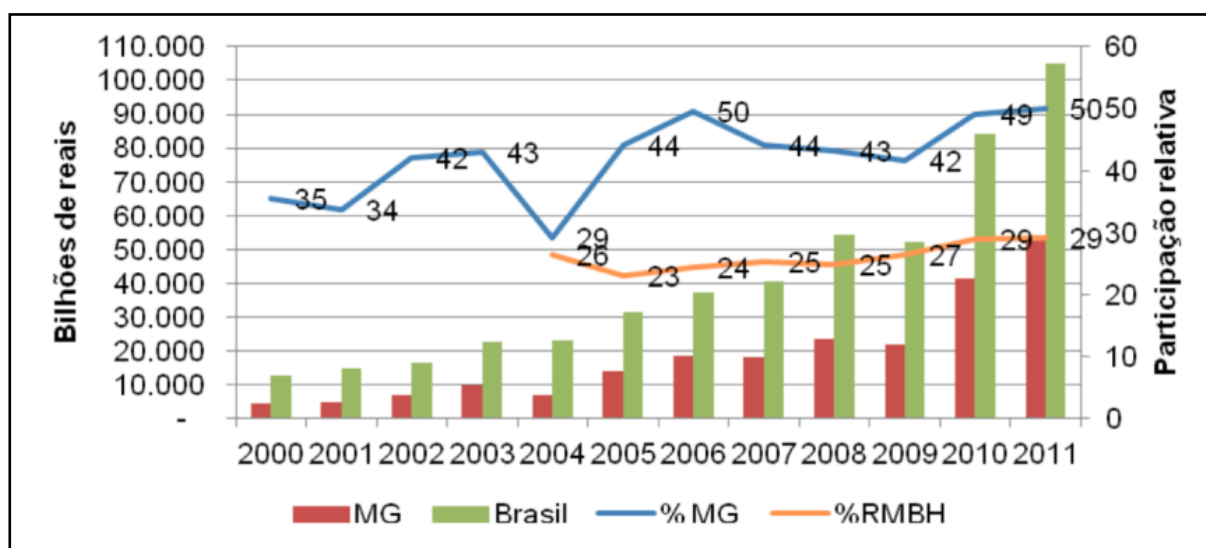
Neste contexto, a participação do Estado de Minas Gerais na produção mineral cresceu significativamente, passando de 36% em 2000 para 49% em 2010, após um pico de mais de 50% entre 2004 e 2008. A produção de minério de ferro bruto explica o aumento da participação de Minas Gerais na produção mineral brasileira. A figura 1 apresenta a evolução da produção mineral no Brasil, Minas Gerais e RMBH, bem como o percentual referente à produção mineira em relação à produção nacional. No caso da RMBH, a participação cresce ao longo do período para os quais os dados estão disponíveis, o que pode ser explicado pelo ciclo de investimentos que foram realizados a partir do início da década dos 2000 e que marcou um processo de concentração setorial – com a entrada de

⁶ O Valor Adicionado corresponde ao PIB, exceto impostos. Portanto, há uma estreita relação entre essas duas variáveis. Isto significa que a Indústria Extrativa Mineral corresponde a 3% do PIB brasileiro e a, aproximadamente, 7% do PIB mineiro. Os dados de Minas Gerais foram obtidos em Perfil de Minas Gerais, 2011, Fundação João Pinheiro.

⁷ Dados ainda não computados, mas esta é a estimativa do IBRAM, 2012.

grandes empresas mineradoras (MMX, Usiminas, Ferrous entre outras) – além da consolidação e ampliação de empresas tradicionais como a Vale.

FIGURA 1
Produção Mineral (Brasil e Minas Gerais) - 2000/11



Fonte: DNPM, Anuário Mineral, diversos anos (2000 a 2009). Instituto Brasileiro de Mineração, 2011. Estimativa para os anos de 2010 e 2011.

Com efeito, o Estado de Minas Gerais detém as maiores reservas de minério de ferro, manganês, zinco e nióbio do país e é o maior produtor brasileiro desses minerais brutos e concentrados de chumbo. Além destes, produz ouro, manganês, bauxita, níquel e silício. Segundo o informações do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), há mais de 2300 processos relativos à solicitação de pesquisa, registro e solicitação de lavra apenas na RMBH, abarcando 38 tipos diferentes de minério, sendo 32% relativos a pesquisa, registro e lavra de areia, 25% relativos a pesquisa, registro e lavra de minério de ferro e 7,8% relativos a pesquisa, registro e lavra de ouro.

Em relação ao minério de ferro, observou-se um momento favorável nos últimos anos, com volumes e preços em elevação. O Brasil tem a quinta reserva mundial, com 11% de participação mundial. A maior produtora é a Vale que, em conjunto com as empresas controladas ou com aquelas que detêm participação, é responsável por mais de 83% da produção total deste mineral. Em 2010, sua produção foi de 310 milhões de toneladas, distribuídas da seguinte forma: Vale/MG, 123,6 milhões de toneladas; Vale/PA, 101,2 milhões de toneladas; Vale/MS, 4,6 milhões de toneladas; Minerações Brasileiras Reunidas (MBR), 57,8 milhões de toneladas; Samarco, 23,4 milhões de toneladas. Em seguida, destacam-se as seguintes empresas produtoras de minério de ferro: CSN (MG), 14,8 milhões de toneladas; Usiminas (MG), 7,6 milhões de toneladas; Namisa (MG), 6,6 milhões de toneladas; V&M do Brasil (MG), 4,2 milhões de toneladas; MMX (MG), 5,9 milhões de toneladas; Anglos Ferrous (Amapá), 4,0 milhões de toneladas. Nota-se, dessa forma, o destaque de Minas Gerais e, claramente, da RMBH na produção de minério de ferro. De acordo com o Instituto Brasileiro de Mineração, as siderúrgicas brasileiras estão investindo significativamente na mineração, atraídas pelas boas condições de mercado, com objetivo de buscar a autossuficiência nesta matéria prima e também se tornarem exportadoras de minério.

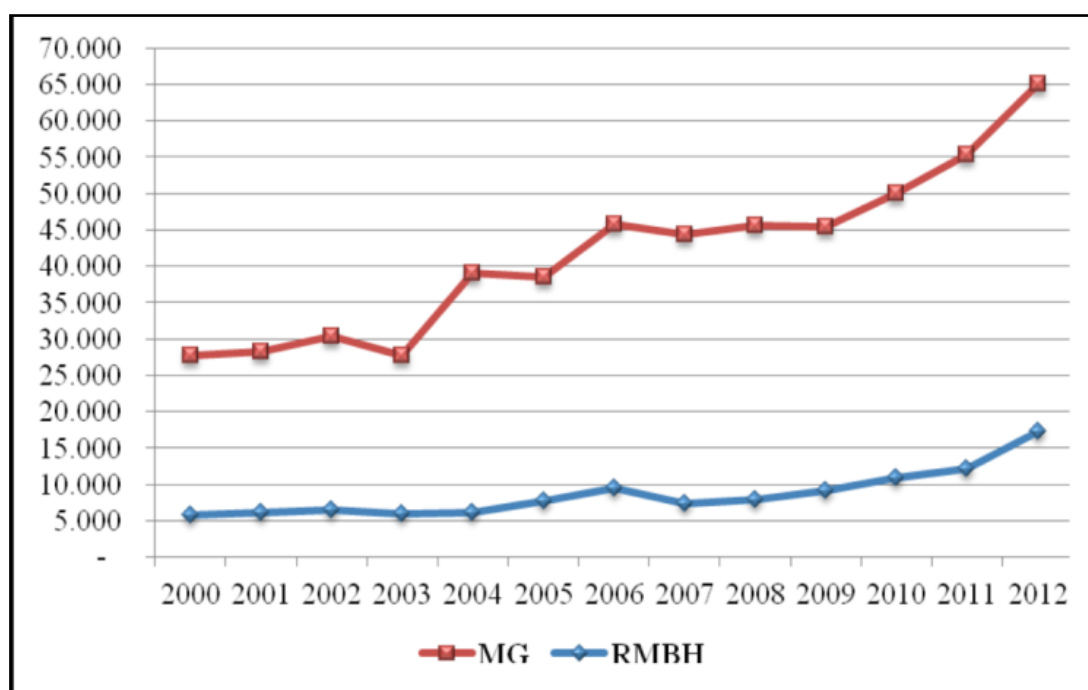
2.2. Emprego

Segundo o Instituto Brasileiro de Mineração, o total de mão de obra empregada na mineração em 2011 foi de, aproximadamente, 165 mil trabalhadores, com um efeito multiplicador de empregos da ordem de 1 para 13, o que significa aproximadamente 2,1 milhões de empregos diretos. Para empregos indiretos, ou seja, aqueles gerados nas fases de pesquisa, prospecção e planejamento e a mão de obra ocupada nos garimpos não há estimativas seguras.

O Gráfico 1 apresenta a evolução do emprego formal na Indústria Extrativa em Minas Gerais e RMBH durante a década de 2000, segundo os dados do Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS). No ano de 2000 o número de postos de trabalho no referido setor era de 27.660, chegando a 65.084 em 2012, ou seja, o número de pessoas empregadas na indústria extrativa mineral mais do que dobrou. Tal fato evidencia o quanto a atividade extrativa aumentou seu grau de importância ao longo da década, bem como quanto as economias das regiões mineradoras são dependentes de tal atividade. A RMBH teve um aumento ainda mais expressivo, passando de 5.816 pessoas empregadas na indústria extrativa mineral para 17.242 pessoas empregadas no setor, um crescimento 192% no período.

A participação do emprego no setor de extrativismo mineral em Minas Gerais e na RMBH são maiores do que no Brasil. De fato, enquanto para o Brasil, a participação deste setor no total de empregados para 2012 é de 0,5% do total, em Minas Gerais é de 1,3% e na RMBH de 0,8% da força de trabalho empregada. A Tabela 1 apresenta a distribuição do emprego no Brasil, Minas Gerais e RMBH para o ano de 2012.

GRÁFICO 1
Evolução do Emprego Formal na Indústria Extrativa em MG e RMBH



Fonte: RAIS – Relação Anual de Informações Sociais, Ministério do Trabalho e Emprego

TABELA 1
Emprego total e participação por Setor de Atividade: Brasil, MG e RMBH, 2012

Setor	Brasil		Minas Gerais		RMBH	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Extrativa mineral	259.297	0,5	65.084	1,3	17.242	0,9
Indústria de transformação	8.148.328	17,2	841.694	17,1	254.015	12,7
SIUP	423.277	0,9	41.118	0,8	25.474	1,3
Construção Civil	2.832.570	6,0	345.294	7,0	183.874	9,2
Comércio	9.226.155	19,4	964.190	19,6	320.379	16,0
Serviços	16.167.385	34,1	1.575.925	32,0	783.485	39,2
Administração Pública	8.937.443	18,8	844.549	17,1	405.237	20,3
Agropecuária	1.464.257	3,1	250.371	5,1	10.838	0,5
Total	47.458.712	100,0	4.928.225	100,0	2.000.544	100,0

Fonte: MTE, RAIS (2012)

A Tabela 2, por sua vez, apresenta a renda gerada nos setores, confirmando uma relação capital/produto alta no setor extrativista, uma vez que a participação da renda gerada é maior do que o emprego. Isto significa que o setor é muito intensivo em capital, não obstante o significativo crescimento do emprego entre 2000 e 2012, como mostrado anteriormente. Com efeito, tanto no Brasil quanto em Minas Gerais e na RMBH, a participação da renda gerada no setor extrativo mineral é o dobro da participação do emprego no total de todos os setores (1% na renda em comparação com 0,5% no emprego no Brasil e 2% na renda em comparação com 0,9% no emprego em Minas Gerais). Comparando a relação entre emprego e renda gerada em todos os setores é possível obter uma estimativa da relação trabalho/capital entre os setores. Para efeitos de comparação, o setor agropecuário tem uma elevada relação trabalho/capital, uma vez que a participação relativa da mão de obra empregada no total do emprego formal é maior do que a sua participação na geração de renda⁸.

⁸ Importante esclarecer que os dados da MTE-RAIS captam apenas o emprego formal. Setores que empregam mais mão de obra informal tendem a distorcer a relação acima apresentada. De qualquer maneira, é fato que, de 2003 para cá, o emprego formal tem aumentado significativamente no Brasil e em Minas Gerais, segundo o MTE-RAIS.

TABELA 2
Renda Gerada e participação por Setor de Atividade: Brasil e MG, 2011

Setor	Brasil		Minas Gerais		RMBH	
	Absoluto	%	Absoluto	%	Absoluto	%
Extrativa mineral	1.238.957.385	1	198.788.693	2	76.126.120	2
Indústria de transformação	16.286.976.564	17	1.425.262.971	17	556.004.361	13
SIUP	1.493.852.439	2	143.816.277	2	110.434.340	3
Construção Civil	4.636.115.309	5	531.537.704	6	320.082.183	7
Comércio	12.552.726.892	13	1.064.487.838	13	411.190.526	9
Serviços	31.460.235.770	33	2.627.244.521	31	1.421.799.266	33
Administração Pública	25.389.539.493	27	2.098.117.912	25	1.459.010.986	33
Agropecuária	1.711.680.480	2	252.727.029	3	16.748.863	0
Total	94.770.084.332	100	8.341.982.946	100	4.371.396.645	100

Fonte: MTE, RAIS (2012)

Entre os sub-setores da indústria extrativa mineral, podemos destacar, como era de se esperar, a extração de minério de ferro como o maior empregador em 2012 – 70% do emprego, o segundo sub-setor que mais emprega é o a extração de minerais preciosos – notadamente ouro, com 16% do emprego –, e por último o setor de extração de pedra, areia e argila, com 7,2% (

TABELA 3
Emprego na Indústria Extrativa Mineral desagregada na RMBH, 2012 (Tabela 3).

TABELA 3
Emprego na Indústria Extrativa Mineral desagregada na RMBH, 2012

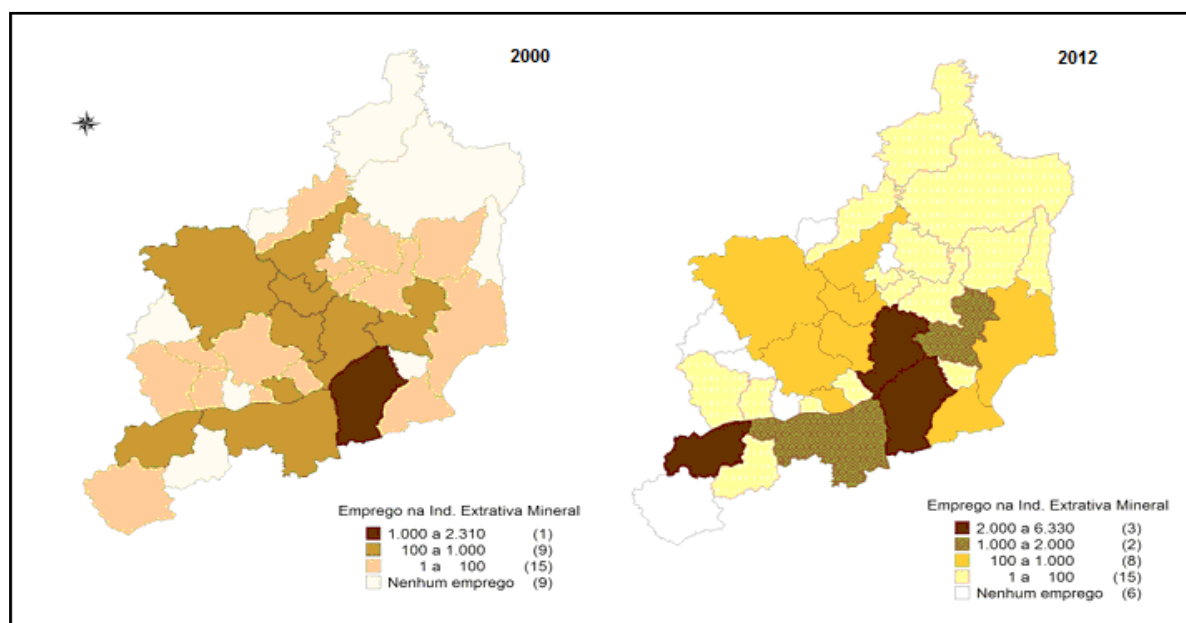
Classe CNAE	Absoluto	%
Extração de carvão mineral	21	0,1
Extração de petróleo e gás natural	59	0,3
Extração de minério de ferro	12099	70,2
Extração de minério de manganês	3	0,0
Extração de minério de metais preciosos	2832	16,4
Extração de minerais metálicos não-ferrosos não especificados anteriormente	11	0,1
Extração de pedra, areia e argila	1233	7,2
Extração de minerais para fabricação de adubos, fertilizantes e outros produtos químicos	151	0,9
Extração de gemas (pedras preciosas e semipreciosas)	17	0,1
Extração de minerais não-metálicos não especificados anteriormente	381	2,2
Atividades de apoio à extração de petróleo e gás natural	108	0,6
Atividades de apoio à extração de minerais, exceto petróleo e gás natural	327	1,9
Total	17242	100,0

Fonte: RAIS, 2012

Com o intuito de analisar com mais detalhes tais afirmações, a Figura 2 mostra a distribuição do emprego formal na indústria extrativa na RMBH, nos anos 2000 e 2012, respectivamente. É

possível notar, em 2000, uma concentração dos postos de trabalho, sendo Nova Lima o principal município empregador, com 2.305 empregos formais, seguida por Belo Horizonte (969) e Brumadinho (546). Em 2012 nota-se uma maior concentração espacial do setor, com o município de Nova Lima apresentando 6.329 pessoas empregadas, seguida de Belo Horizonte, com 3.073, e Itatiaiuçu, com 2.011. Precisamente, entre 2000 e 2012, há uma concentração do emprego formal no setor mineral dentro da RMBH em alguns municípios, sendo que alguns municípios não possuem nenhum emprego formal.

FIGURA 2
Distribuição do Emprego Formal na Indústria Extrativa na RMBH: 2000 e 2012



Fonte: RAIS – Relação Anual de Informações Sociais, Ministério do Trabalho e Emprego

Em suma, é possível afirmar que ao longo dos anos 2000, a atividade minerária no Estado de Minas Gerais e, mais especificamente, na RMBH, passou por um ciclo de crescimento acelerado predominantemente determinado pela demanda internacional. A atividade, apesar de ter um peso relevante no nível de emprego na região, é relativamente intensiva em capital. Esse ciclo de crescimento levanta importantes questões a serem analisadas, a ver: os potenciais conflitos locais da atividade e os efeitos econômicos advindos da aceleração da atividade. Na próxima seção serão discutidos dados sobre o comércio e seus impactos regionais e locais.

3. DINÂMICA EXTERNA RECENTE DE MINAS GERAIS: EXPORTAÇÕES E IMPORTAÇÕES

3.1. O Comportamento das Exportações de Minas Gerais 2000-2012

A década de 2000 foi marcada por uma significativa expansão das exportações de Minas Gerais. Trata-se de um período de grande crescimento da demanda internacional, em especial de commodities, o que gerou a aceleração dos preços destes produtos no mercado internacional ao longo do período - o minério de ferro, por exemplo, teve seu preço aumentado de US\$ 27/tonelada para US\$ 97/tonelada (tendo sido observados picos em 2008, quando a tonelada chegou a ser vendida a US\$ 144)⁹. Assim é preciso ressaltar que, além do aumento em termos de volume produzido, houve também um crescimento no valor exportado em função do aumento do preço do minério de ferro no mercado internacional, cujo principal responsável foi a demanda chinesa pelo produto.

Este período foi, portanto, muito favorável às economias voltadas para a exportação de bens primários de origem agrícola e mineral. Muito identificadas com este perfil, as exportações de Minas Gerais experimentaram vigorosa expansão no decorrer deste ciclo. Nos últimos anos, em função da crise internacional, observa-se uma redução nesses resultados, em particular a partir de 2012 quando, depois da recuperação observada em 2010 e 2011, apresentou queda bastante expressiva, e que continua acentuada em 2015 e 2016 com a tonelada do minério de ferro chegando a US\$ 40, uma redução bastante significativa.

Apesar da queda a partir de 2012, podemos afirmar que o crescimento observado mudou no decorrer da década. Entre 2000 e 2003, as exportações do Estado alcançavam valores próximos a US\$ 8 bilhões, mantendo-se relativamente estáveis durante este intervalo. Já em 2004, o valor exportado saltou para o patamar de US\$ 10 bilhões. Em 2006 as exportações estaduais alcançavam US\$ 15 bilhões e em 2008 superavam os US\$ 20 bilhões. Apesar da queda apresentada em 2009, a aceleração dos preços das commodities registrada em 2010 e 2011 promoveu nova expansão no valor exportado pela economia mineira, tendo este alcançado US\$ 35,9 bilhões. Trata-se, portanto, de uma expansão de mais de US\$ 28 bilhões entre os anos de 2003 e 2011¹⁰. Em 2012, o valor sofreu uma queda de 21%, sendo que o total exportado voltou ao patamar de 2010 - de US\$ 28 bilhões.

3.1.1. Exportações Minerais da RMBH

O principal produto exportado pela RMBH em 2013 foram minérios, com uma participação de cerca de 30% do total das exportações da Região Metropolitana, atingindo US\$ 4,6 bilhões, o que representou 14% das exportações do Estado. Em relação às exportações da RMBH, o minério representou 55% do total exportado em 2013. Isso mostra a importância desta atividade para a economia da região e do Estado. A Tabela 4 apresenta as exportações de minérios, escórias e cinzas dos municípios exportadores da RMBH. Observa-se entre 2000 e 2013 um aumento expressivo da importância do município de Brumadinho para as exportações de minério, com uma participação que sai de 0% em 2000 para 23% em 2013. Entretanto a maior concentração ainda encontra-se no município de Nova Lima, com 65% das exportações da RMBH.

⁹ Dados da Unctad (Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento). Disponível em www.unctad.org – acessado em 21/02/2013. O último dado disponível é para o ano de 2010.

¹⁰ Dólar constante de 2005.

TABELA 4
Exportações de Minérios, escórias e cinzas de municípios da RMBH

	2000		2013	
	Absoluto	%	Absoluto	%
Belo Horizonte	154.706.383	29	233.718.250	5
Brumadinho	0	0	1.050.976.763	23
Contagem	4.500	0	372	0
Igarapé	0	0	277.981.055	6
Itatiaçu	0	0	34.481.818	1
Nova Lima	385.041.389	71	2.999.883.937	65
Vespasiano	0	0	8.011	0
Total	539.752.272	100	4.597.050.206	100

Fonte: SECEX. Elaboração Própria

Podemos destacar ainda a exportação de pedras preciosas pela RMBH, cujo valor é bem mais baixo do que o do minério, mas que atingiu US\$ 860 milhões em 2013, representando 53% do total exportado pelo Estado. A exportação de sal, enxofre, terras e pedras, gesso, cal e cimento atingiu US\$ 89 milhões, o que significou 40% do volume total exportado.

As exportações de minério de ferro representaram 68% da pauta de exportações da RMBH em 2012, com crescimento médio anual de 22% entre 2007-2012 (em 2007 significavam 50% das exportações da RMBH). Fica clara, portanto, a caracterização das vantagens comparativas da região metropolitana, em particular a especialização de sua pauta exportadora. A intensificação dessas atividades invariavelmente proporcionam a exacerbação da vulnerabilidade econômica e o do potencial de conflitos urbanos. A próxima seção explora a dinâmica de arrecadação tributária dos municípios da RMBH e seus efeitos sobre a estrutura econômica local.

4. O SETOR MINERAL E A ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA NO ESTADO DE MINAS GERAIS

Um aspecto essencial de qualquer setor econômico, além da sua capacidade de geração de emprego e renda, diz respeito à capacidade de arrecadação e pagamento de impostos que sejam revertidos em prol da população por meio dos investimentos e gastos públicos realizados pelas três esferas de governo. Esta seção chama a atenção para a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), que beneficia de forma mais direta os municípios produtores de recursos minerais¹¹.

¹¹ De acordo com a Lei 8.001/90 as alíquotas são calculadas sobre o valor líquido da produção e variam de acordo com o tipo de mineral, sendo 3% para minério de alumínio, manganês, sal-gema e potássio; 2% para minério de ferro, fertilizante, carvão e demais substâncias; 1% para ouro e 0,2% para pedras preciosas, pedras coradas lapidáveis, carbonados e metais nobres. Importante salientar que há um extenso debate acerca das modalidades de taxaço de recursos naturais e inúmeros impostos, taxas ou royalties de diferentes naturezas. Veja Otto (1990, 1998 e 2001) e Enríquez (2008) para uma discussão mais aprofundada sobre o tema.

No caso da CFEM, procuraremos evidenciar a importância dessa contribuição sobre as receitas municipais, evidenciando os riscos que uma eventual queda de preços e/ou retração da demanda internacional por produtos minerais possam ter sobre esses municípios. No caso do Estado de Minas Gerais, além do impacto de uma eventual queda na arrecadação da CFEM, o Estado sofreria impactos sobre as suas exportações e indiretamente sobre a sua economia como um todo na medida em que a extração de recursos naturais é uma das principais atividades econômicas da região.

4.1. Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais

A Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM), estabelecida pela Constituição de 1988, em seu Art. 20, § 1º, é devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios e aos órgãos da administração da União, como contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios. A compensação é administrada pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e é devida por quem exerce atividade de mineração em decorrência da exploração ou extração de recursos minerais.

A CFEM é calculada sobre o valor do faturamento líquido, obtido por ocasião da venda do produto mineral. Entende-se por faturamento líquido o valor da venda do produto mineral, deduzindo-se os tributos (ICMS, PIS, COFINS) que incidem na comercialização, como também as despesas com transporte e seguro. Quando não ocorre a venda, porque o produto mineral é consumido, transformado ou utilizado pelo próprio minerador, então considera-se como valor, para efeito do cálculo da CFEM, a soma das despesas diretas e indiretas ocorridas até o momento da utilização do produto mineral.

Os recursos da CFEM são distribuídos da seguinte forma: 12% para a União (DNPM, IBAMA e MCT); 23% para o Estado onde for extraída a substância mineral; e 65% para o município produtor. De acordo com as normas do DNPM, os recursos originados da CFEM não poderão ser aplicados em pagamento de dívida ou no quadro permanente de pessoal da União, dos Estados, Distrito Federal e dos Municípios. As receitas deverão ser aplicadas em projetos que, direta ou indiretamente, visem o bem estar da comunidade local, na forma de melhoria da infraestrutura, da qualidade ambiental, da saúde e educação.

4.1.1. A evolução da arrecadação da CFEM

O primeiro aspecto que chama a atenção é que, de um total de 853 municípios do Estado de Minas Gerais, apenas 451 receberam repasses decorrentes da CFEM em 2013, sendo que os 10 municípios que mais receberam o repasse concentraram 87% do total, ou seja, R\$ 550 milhões de um total de R\$ 633 milhões.

A evolução da arrecadação da CFEM em Minas Gerais e RMBH entre 2004 e 2013 teve trajetória de crescimento ascendente, com destaque para o período posterior a 2009 que, após uma ligeira queda em relação a 2008, apresentou trajetória de crescimento bastante expressivo nos últimos quatro anos da série, atingindo R\$ 1,2 bilhão de reais no ano de 2013. Este comportamento pode ser explicado por dois fatores: aumento do volume extraído, consequência do aumento da demanda mundial; e aumento dos preços internacionais dos diversos minerais, como já salientado. A RMBH

apresenta participação importante em tal evolução que, em grande medida, segue a tendência do Estado (cerca de 20%). Observa-se que em 2013 o valor arrecadado pela CFEM entre os municípios da RMBH sofreu uma queda em relação ao ano anterior, queda que tem se acentuado nos anos de 2015 e 2016.

A Tabela 5 apresenta a arrecadação da CFEM para os anos de 2004 e 2013 nos 34 municípios da RMBH. Observa-se que a taxa de variação no período é muito elevada para todos os municípios. De forma análoga, os municípios de Itatiaiuçu e Brumadinho apresentaram elevação na arrecadação da CFEM devido a novos investimentos para extração de minério de ferro. Os vinte municípios que mais arrecadaram CFEM em 2004 foram responsáveis por 90% da arrecadação da contribuição, percentual que chegou a 94% em 2013, indicando que houve uma concentração em termos de produção mineral nestes municípios.

De acordo com a tabela abaixo, a arrecadação da CFEM na RMBH passou de R\$ 38 milhões em 2004 para R\$ 240 milhões em 2013, um incremento de R\$ 202 milhões de receita. Importante ressaltar que ocorre um processo de concentração da arrecadação, com Nova Lima e Brumadinho respondendo em 2013 por 84% da receita, seguidos de Itatiaiuçu, com 3,6% e Sabará com 3,2% da arrecadação.

TABELA 5
Arrecadação e crescimento nominal da CFEM em 2004 e 2013

Município	2004	2013	
Baldim	R\$ 0	R\$ 0	-
Belo Horizonte	R\$ 121.749	R\$ 366.792	201%
Betim	R\$ 15.607	R\$ 684.178	4284%
Brumadinho	R\$ 12.178.299	R\$ 50.682.794	316%
Caeté	R\$ 50.225	R\$ 468.219	832%
Capim Branco	R\$ 0	R\$ 0	-
Confins	R\$ 0	R\$ 0	-
Contagem	R\$ 0	R\$ 833.932	-
Esmeraldas	R\$ 5.934	R\$ 89.778	1413%
Florestal	R\$ 0	R\$ 0	-
Ibirité	R\$ 37.296	R\$ 57.552	54%
Igarapé	R\$ 132.729	R\$ 3.083.399	2223%
Itaguara	R\$ 217	R\$ 121	-44%
Itatiaiuçu	R\$ 1.524.940	R\$ 8.589.293	463%
Jaboticatubas	R\$ 3.093	R\$ 0	-100%
Nova União	R\$ 0	R\$ 20.481	-
Juatuba	R\$ 9.313	R\$ 19.675	111%
Lagoa Santa	R\$ 324.181	R\$ 293.503	-9%
Mário Campos	R\$ 0	R\$ 178.401	-
Mateus Leme	R\$ 342.555	R\$ 4.964.084	1349%
Matozinhos	R\$ 201.385	R\$ 807.550	301%
Nova Lima	R\$ 17.783.850	R\$ 150.377.100	746%
Pedro Leopoldo	R\$ 575.309	R\$ 894.997	56%
Raposos	R\$ 0	R\$ 0	-
Ribeirão das Neves	R\$ 7.699	R\$ 174.940	2172%
Rio Acima	R\$ 85.157	R\$ 41.692	-51%
Rio Manso	R\$ 0	R\$ 787	-
Sabará	R\$ 4.190.243	R\$ 7.774.196	86%
Santa Luzia	R\$ 5.604	R\$ 213.972	3719%
São Joaquim de Bicas	R\$ 132.580	R\$ 1.572.841	1086%
São José da Lapa	R\$ 301.890	R\$ 439.063	45%
Sarzedo	R\$ 0	R\$ 7.093.033	-
Taquaraçu de Minas	R\$ 17.310	R\$ 153.142	785%
Vespasiano	R\$ 2.639	R\$ 221.196	8283%
Total	R\$ 38.049.803	R\$ 240.096.709	531%

Fonte: DNPM. Elaboração própria.

A Tabela 6 apresenta a participação da CFEM na receita total e na receita tributária (ISS, IPTU, ITBI etc.) dos municípios da RMBH. Os indicadores permitem avaliar o grau de dependência e vulnerabilidade destes municípios em relação à CFEM. Observa-se que alguns municípios possuem

uma dependência muito alta dessa fonte de receita. Esses dados demonstram o aumento da dependência econômica desses municípios em relação à exploração mineral, ao mesmo tempo em que os torna mais vulneráveis a oscilações nas receitas decorrentes de variações na demanda e nos preços do minério de ferro no mercado. Os dois efeitos combinados, queda na demanda e queda nos preços, são ainda mais graves. Eventualmente alguns municípios podem sofrer mais do que outros devido a minas cujos custos de extração sejam mais elevados e que, em uma eventual crise da demanda e dos preços internacionais, sejam fechadas. Além da queda na arrecadação da CFEM, que pode gerar problemas nas finanças municipais, corre-se o risco de fechamento de minas que geram desemprego e provocam uma queda ainda mais acentuada sobre a arrecadação desses municípios.

No caso da participação da CFEM em relação à receita tributária, o que fica evidenciado em vários municípios é que, em sua grande maioria, o repasse da CFEM é maior do que a capacidade de arrecadação tributária, ou seja, caso o setor mineral tenha um choque negativo qualquer que impacte preços ou volume explorado, vários destes municípios terão baixa capacidade de reagir por meio de uma dinamização da economia local. Chama atenção o caso dos municípios de Brumadinho, Itatiaiuçu, Mateus Leme, Nova Lima e Sarzedo.

TABELA 6
Participação da CFEM na Receita total e na Receita Tributária dos Municípios da RMBH¹²

Município	Receita Total	Receita Tributária Própria
Brumadinho	30%	172%
Caeté	1%	6%
Esmeraldas	0%	1%
Florestal	0%	0%
Ibirité	0%	1%
Igarapé	2%	12%
Itatiaiuçu	19%	80%
Nova União	0%	3%
Lagoa Santa	0%	1%
Mário Campos	1%	10%
Mateus Leme	5%	60%
Matozinhos	1%	12%
Nova Lima	27%	81%
Pedro Leopoldo	1%	4%
Ribeirão das Neves	0%	1%
Rio Acima	0%	2%
Sabará	4%	30%
Santa Luzia	0%	1%
São Joaquim de Bicas	3%	21%
São José da Lapa	2%	27%
Sarzedo	6%	45%
Taquaraçu de Minas	2%	26%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Secretaria do Tesouro Nacional.

¹²Listados apenas os municípios que possuem participação da CFEM na receita total e/ou tributária maior do que 0%.

Por outro lado essa renda extraordinária decorrente do “boom” de preços e de demanda das commodities no mercado pode ser revertida em setores que busquem diversificar e dinamizar as economias locais de forma a arrefecer um eventual choque negativo que possa eventualmente colocar em colapso as finanças de vários destes municípios. Enríquez (2006; 2008) analisa a aplicação dos recursos oriundos da CEFEM por meio de uma pesquisa qualitativa na medida em que não existem instrumentos de acompanhamento ou fiscalização da aplicação do recurso por parte da Controladoria Geral da União ou de outro órgão. A autora ao pesquisar os 15 maiores municípios mineradores do Brasil, apenas dois tinham algum tipo de regulamentação para utilização do recurso. Nos demais casos, o recurso estava diluído no caixa único da prefeitura o que dificulta o controle em relação à aplicação dos recursos. Ressalta-se que este resultado contradiz aquilo que a regulamentação do DNPM prevê em relação à aplicação do recurso¹³. Itabira é um dos poucos municípios brasileiros que conta com um marco regulatório específico para aplicação dos recursos da CFEM (Enríquez, 2008).

5. CONFLITOS URBANOS LIGADOS À MINERAÇÃO NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELO HORIZONTE

Do ponto de vista econômico o que se observou neste início de século foi uma elevação da taxa de exploração dos recursos minerais na RMBH, o que é condizente com a elevação da demanda internacional e com a formulação teórica a respeito da exploração mineral (Georgescu-Roegen, 1971 e Solow, 1974). Essa elevação acentuou os conflitos urbanos e ambientais decorrentes da atividade mineradora. Esta seção procura caracterizar a mineração no âmbito da RMBH e expor alguns dos conflitos que tem caracterizado e dificultam a gestão metropolitana.

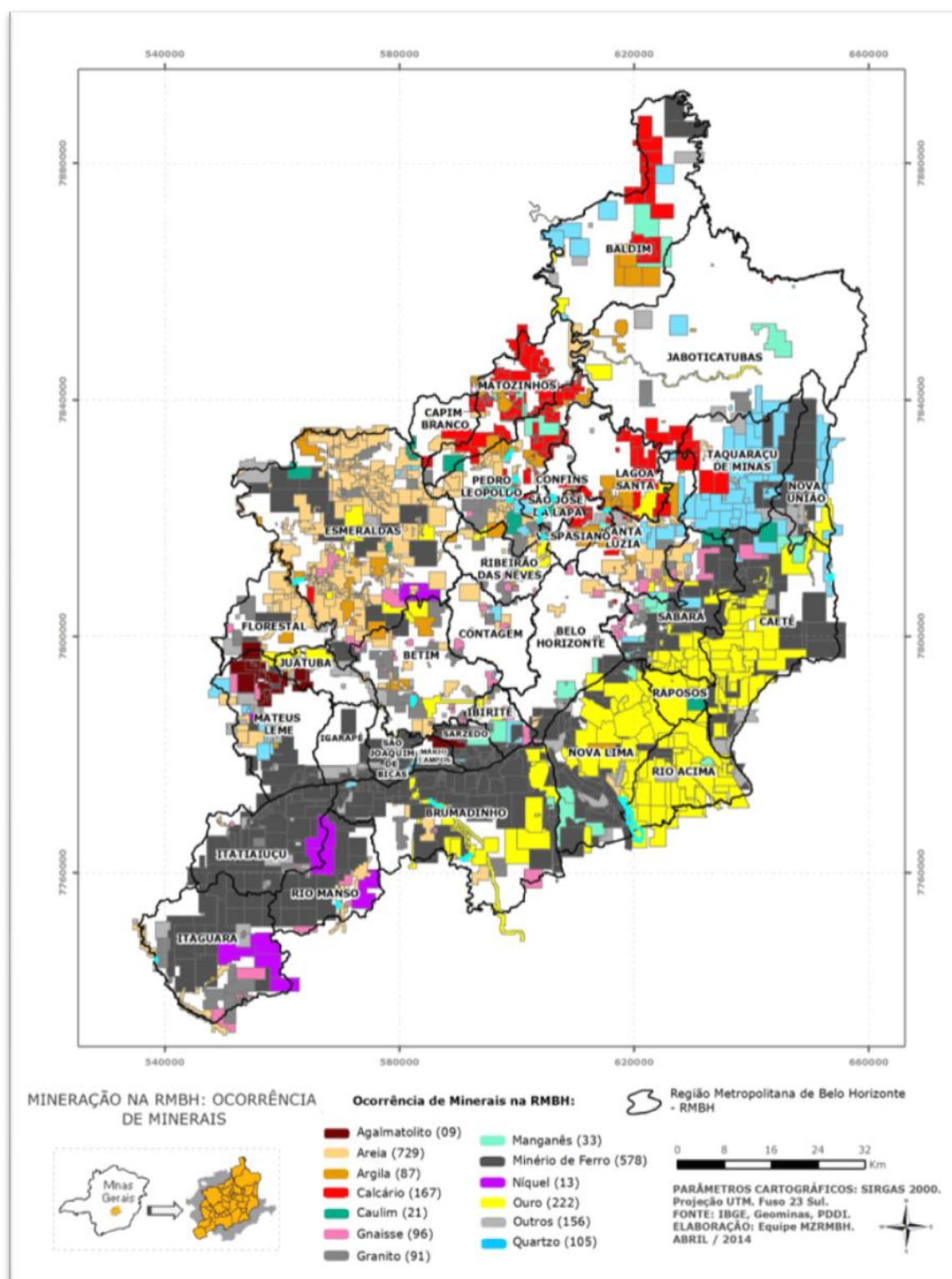
A dimensão do setor mineral da RMBH impressiona pela sua dimensão e amplitude. Segundo dados do DNPM são 38 minerais que possuem algum tipo de concessão (de pesquisa, de registro, de lavra etc.) registrada junto ao órgão, perfazendo mais de 2.000 ocorrências. Essas diferenças caracterizam as distintas vocações dentro da região metropolitana (Figura 3).

Dada a enorme importância e participação das atividades mineradoras na RMBH, os conflitos decorrentes da mesma também são enormes. Vários trabalhos tem chamando atenção para a questão, apontando dentre outros aspectos para as dificuldades de regulação e delimitação das competências dos entes envolvidos (municípios, estados e união), a falta de uma metodologia que reconheça e consiga trabalhar com a multiplicidade de interesses envolvidos e os inúmeros conflitos oriundos das atividades (Farias, 2002).

No caso da RMBH estes conflitos se potencializam ainda mais por se tratar de uma região densamente povoada e com uma presença mineral muito significativa. Além do impacto ambiental propriamente dito, qual seja, poluição da água, do ar e do solo, a atividade gera um conjunto de outras externalidades negativas. Dentre estas podem ser destacados conflitos de uso do solo, depreciação de imóveis vizinhos, transtornos ao tráfego urbano e geração de áreas degradadas (Farias, 2002; Silva, 2007; Mechi e Sanches, 2010).

¹³Não é possível no entanto generalizar este resultado, o que demandaria uma amostra representativa e um estudo mais aprofundado em relação à aplicação do recurso.

FIGURA 3
Distribuição das Áreas Requeridas para Mineração na RMBH



Para facilitar a análise e a compreensão do leitor procuramos delimitar os eixos mineradores da RMBH e apontar os principais conflitos existentes. Um primeiro eixo está ligado ao corredor de exploração de minério de ferro ao longo de um eixo oeste-sul-leste, que abarca os municípios de

Itaguara, Rio Manso, Itatiaiuçu, Sarzedo, Mário Campos, Igarapé, São Joaquim de Bicas, Brumadinho, Belo Horizonte, Nova Lima e Sabará. Em sentido sul na BR040 (sentido Rio de Janeiro) encontram-se minas já consolidadas e de exploração antiga – como é o caso das minas de Capão Xavier, Águas Claras, Mutuca, Pau Branco, Serrinha, Córrego do Feijão, Vargem Grande, Abóbora, Mar Azul e Jangada. Várias minas nesse eixo são muito antigas, onde o material de melhor qualidade já encontra-se esgotado. Entretanto, com o aumento da demanda e os preços do minério de ferro no mercado mundial, tais minas têm passado por um processo de readequação para que a atividade minerária possa continuar. A maioria possui finos de minério (de baixa concentração) com granulometria distinta, o que levou as empresas de mineração a investir em Unidades de Tratamento de Minério para concentração e reaproveitamento de finos até então tratados como estéreis. Esse o caso de algumas dessas minas que operam desde a década de 1950, como a Córrego do Feijão, por exemplo.

No sentido nordeste do eixo de mineração de ferro encontra-se a Serra da Piedade, onde localizam-se antigas minas de minério de ferro, como a Mina do Brumado e Mina da Posse, que são minas que perderam licença de operação e foram recentemente compradas por outras empresas mineradoras que estão reestruturando sua produção. A região também conta com reservas bastante significativas e projetos para abertura de novas áreas que criaram conflitos com o Parque Nacional do Gandarela (Figura 4) situado ao longo da região da serra.

No sentido oeste, o eixo abarca a BR-381. Trata-se de um eixo também de exploração antiga, mas que vem passando por um processo de transformação e concentração com a entrada de grandes grupos mineradores, como a Usiminas, a Valourec e a MMX, principalmente. De forma semelhante ao eixo da BR-040, este também se caracteriza pelos investimentos em plantas de concentração de finos. Há grande potencial de conflito com a bacia do Rio Paraopeba, em especial as sub-bacias do Ribeirão Serra Azul e Rio Manso, uma área de proteção especial (APE, Figura 4).

Na medida em que os minérios de melhor qualidade e extração mais fácil têm se reduzido, as pequenas mineradoras têm dado lugar a entrada de grandes empresas, como é o caso da Vale, que adquiriu a MBR (Minerações Brasileiras Reunidas) em 2005. Também é o caso de várias das minas compradas pela Ferrous, pela Usiminas e pela MMX na serra de Itatiaiuçu. Algo semelhante deve ocorrer no eixo sudeste, com as recentes compras feitas pela Cruzader (australiana) e pelo Grupo AVG. A exploração deve continuar nos próximos anos pois, apesar da perda de qualidade do minério e redução da demanda mundial, a presença de uma extensa rede ferroviária consolidada (MRS e EFVM) reduz custos de transporte e mantém a extração relativamente lucrativa.

Na porção sudeste da RMBH há vários projetos de extração de ouro. A Anglo Gold Ashanti possui três minas nos municípios de Nova Lima (a antiga Mina de Morro Velho), as minas do Lamengo e Cuiabá (Sabará). Há diversas pesquisas e propostas de exploração de ouro neste eixo, como é o caso da Mina de Crista no município de Rio Acima – um típico caso de conflito, pois a mina está nas margens da futura reserva do Gandarela (Figura 4).

A Norte e Nordeste é possível distinguir outro eixo mineral importante, consolidado na extração de calcário e dolomita para a produção de cimento. Esse eixo possui várias minas em São José da Lapa, Lagoa Santa e Matozinhos. Há significativa pressão para expansão de atividades em função da logística também já consolidada. Aqui há um impacto importante em relação ao tráfego

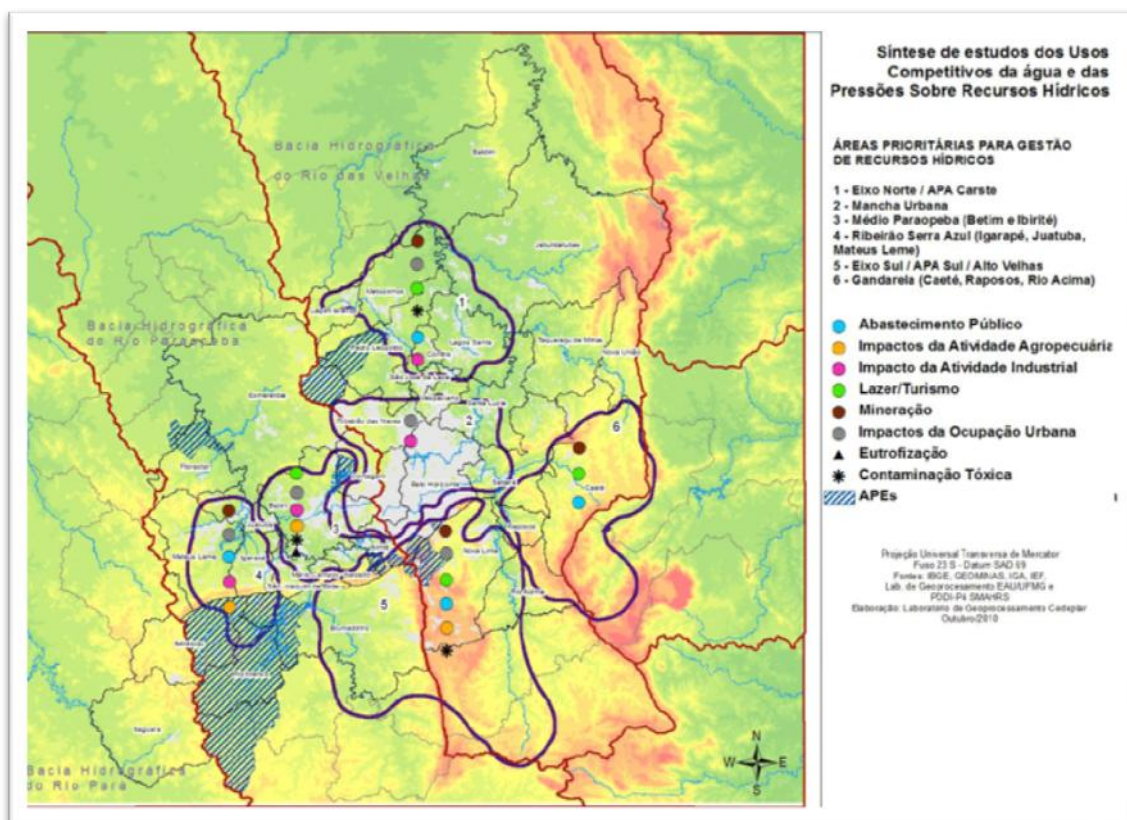
urbano, na medida em que a indústria extrativa mineral faz uso de importantes eixos rodoviários intraurbanos.

A porção Noroeste possui características distintas dos demais. Formada pelos municípios de Florestal, Esmeraldas e Pedro Leopoldo as atividades minerárias deste eixo são de produtos de menor valor – notadamente pedreiras e extração de areia. O município de Esmeraldas possui na extração de areia uma de suas principais atividades econômicas. No caso da extração de areia, a atividade conta também com um licenciamento simplificado, uma autorização de funcionamento que na maioria das vezes é concedida pela própria prefeitura dos municípios. A atividade gera grande impacto ambiental sobre recursos hídricos ao lançar mão da dragagem como principal mecanismo para a extração de areia prova grandes erosões sobre extensas áreas.

A dinâmica mineral, portanto, é bastante distinta dentro da RMBH, sendo que algumas áreas contêm atividades com grande volume de pessoal empregado, e outras possuem elevada relação capital-produto – como é o caso da atividade de extração de minério de ferro e ouro –, e outras com baixa relação capital-produto (como areia, por exemplo).

Em termos de impacto ambiental, as atividades minerárias também são muito distintas. Todas apresentam impacto ambiental expressivo, mas as magnitudes são distintas, sendo a extração de ferro uma das mais complexas, pois além de impactos sobre recursos hídricos, ar, fauna e flora, cria passivos ambientais de difícil solução como é o caso das barragens de rejeito. No caso dos recursos hídricos, duas bacias hidrográficas importantes que atravessam a RMBH tem suas fontes de reabastecimento do lençol freático ameaçadas: são elas a Bacia do Rio Paraopeba e a do Rio das Velhas que cortam praticamente toda a região metropolitana. Essa ameaça decorre do fato de que o processo de abertura das cavas para extração de minério (principalmente ferro) afetam a profundidade dos lençóis freáticos, muitas vezes rebaixando os mesmo (Figuras 4 e 5).

FIGURA 4
Estudo do Uso da Água e Pressões sobre Recursos Hídricos

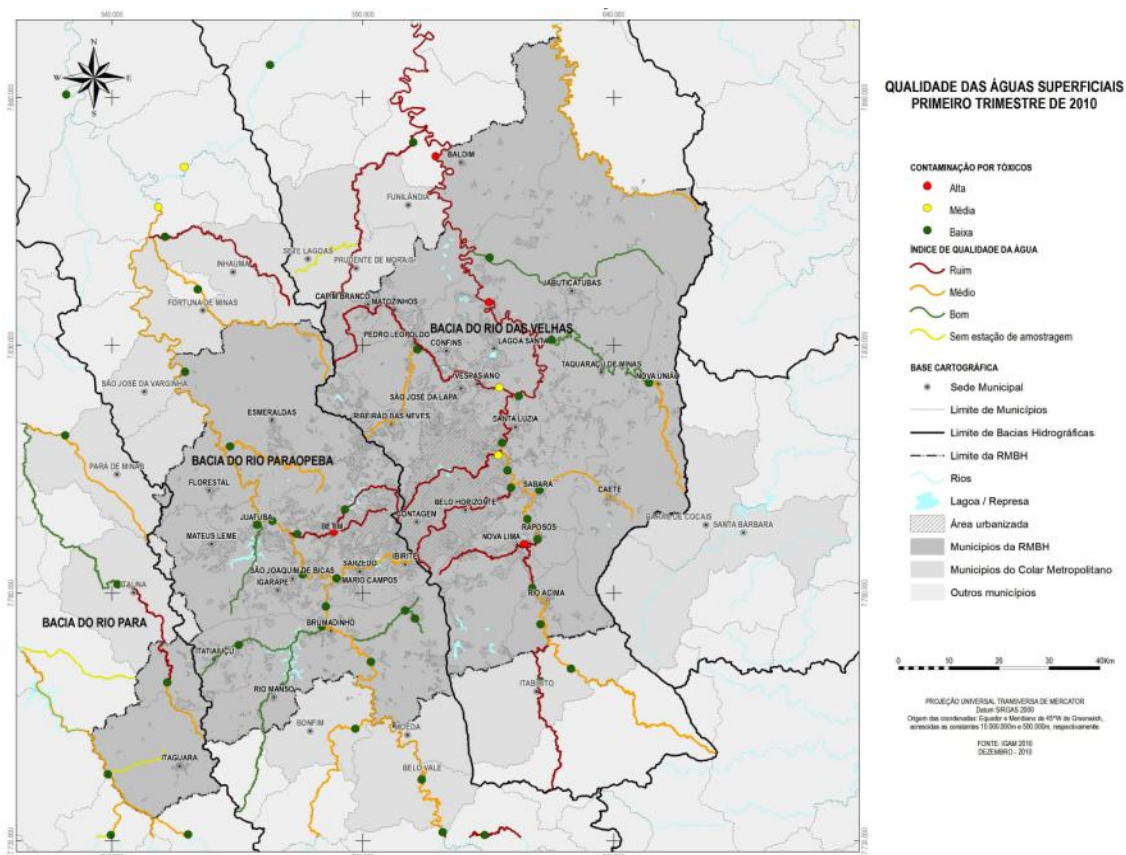


A Figura acima traz um resumo dos conflitos gerados pela atividade minerária e os recursos hídricos. Nas áreas 1, 4, 5 e 6 com limites em preto é possível notar conflitos entre abastecimento público e atividades de mineração. Além disso, é possível notar que as regiões do Eixo Norte (1) e Sul (5) tem problemas de contaminação tóxica dos recursos hídricos¹⁴.

A Figura 5 abaixo traz um panorama da qualidade das águas superficiais segundo o Instituto Mineiro de Gestão de Águas (IGAM). É perceptível que ao longo do eixo da mineração de ferro (sudoeste-sudeste) a contaminação por tóxicos é baixa. Independentemente, apesar de níveis de contaminação supostamente baixos, percebe-se que os conflitos se exacerbam na região central da RMBH, onde a taxa de ocupação urbana é mais alta e a qualidade da água é baixa. Esse fato indica que o conflito possivelmente se desloca da atividade minerária em si para o uso do recurso (alternativas de uso).

¹⁴ Para uma discussão mais aprofundada a respeito da relação entre mineração, água e meio ambiente veja os resultados do INTC-Aquac - <http://acqua-inct.org/>.

FIGURA 5:
Mapa Conflito recursos hídricos vs. Mineração



Fonte: PDDI (2010)

Além do impacto direto sobre as bacias hidrográficas é importante destacar o enorme passivo ambiental e risco que as barragens da mineração trazem para a região a RMBH. A Tabela 7 apresenta as barragens segundo seu potencial de dano ambiental: são 36 no vetor Sul, 14 no vetor Sudoeste, 5 no vetor Leste, 1 no vetor Oeste e 1 no vetor Norte.

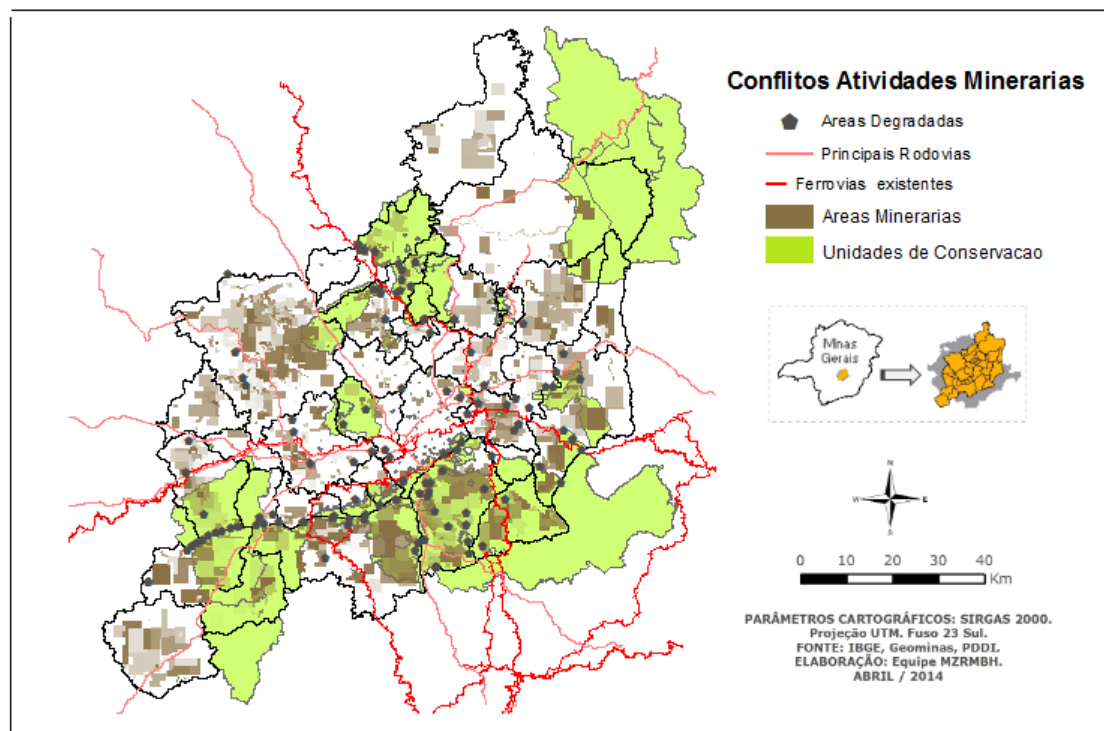
TABELA 7
Barragens de Mineração, por potencial de dano ambiental, 2012

Município	Barragens da Mineração			
	Classe III (alto potencial dano ambiental)	Classe II (médio potencial dano ambiental)	Classe I (baixo potencial dano ambiental)	Total
Belo Horizonte	2	1		3
Betim	1	1		2
Brumadinho	13	14	1	28
Caeté		2		2
Igarapé	4			4
Itatiaçu	7	20	12	39
Mário Campos		3		3
Mateus Leme		3	4	7
Nova Lima	18	8	5	31
Rio Acima	5		2	7
Sabará	5		5	10
São José da Lapa			2	2
Sarzedo	3			3
Vespasiano	1		2	3

Fonte: Elaboração própria com base em FEAM – Inventário Estadual de Barragens do Estado de MG, 2012

Outro conflito urbano importante diz respeito a utilização da infraestrutura rodoviária e mesmo urbana para o transporte de minério de ferro. Parte importante do deslocamento realizado entre as minas e o embarque em trens é realizado por meio de caminhões, o que tem diversos impactos: congestão do sistema de tráfego; poluição das rodovias (lama e demais detritos minerais); impacto sobre a malha de ruas e cidades de vários municípios que não foram construídas para suportar a intensidade e a tonelagem dos caminhões de minério (Mapa 18).

FIGURA 6
Conflito mineração vs. uso da infraestrutura viária



6. CONCLUSÃO

É preciso, antes de mais nada, destacar a importância do setor minerário para a RMBH. Estimativas apontam que, em 2011, 30% do valor da produção mineral do Estado se concentra na RMBH. Quando analisamos as exportações de minérios, em 2012, o percentual fica em 28% do total da exportação de minérios. Os dados de emprego apontam que 27% dos empregados da indústria extrativa mineral estão na RMBH. Em números absolutos isso indica um valor bruto da produção ao redor de R\$ 30 bilhões, dos quais R\$ 4,6 bilhões são exportações de minérios, o que representa 14% das exportações do Estado e cerca de 50% das exportações da RMBH. Em relação a vagas de trabalho, isso significa 17 mil empregados na indústria extrativa de um total de 65 mil empregados no setor.

A atividade tem um impacto bastante expressivo na dinâmica econômica da RMBH. A queda da demanda e dos preços das commodities internacionais ao longo dos dois últimos anos tem um efeito bastante significativo sobre a renda da região - impactando os salários e as arrecadações municipais de maneira direta (CFEM) ou indireta por meio da arrecadação de outros tributos. De maneira indireta também tem um efeito significativo na medida em que a cadeia possui ligações a jusante bastante importantes, contribuindo para a queda do produto interno da RMBH. No curto prazo, o desenvolvimento da região está ligado a dinâmica do setor mineral. A longo prazo, tanto o seu esgotamento quanto o surgimentos de materiais substitutos representam desafios para o desenvolvimento da região. Ou seja, é preciso pensar a dinâmica econômica da RMBH a luz dos ciclos das commodities e também do seu esgotamento a longo prazo, formulando planos de ação e gestão

que tragam equilíbrio no uso dos recursos e reduza seus impactos territoriais. Para isso, é preciso repensar o atual arcabouço normativo acerca da atividade mineradora no que diz respeito ao seu aspecto contributivo, rediscutindo a forma de cobrança de impostos e/ou taxaço, de um lado, como também a necessidade de regulamentar a aplicação dos recursos provenientes da mineração. Importante também que se defina novos parâmetros ambientais que permitam uma maior sustentabilidade para a atividade.

No que diz respeito a gestão metropolitana os conflitos entre a atividade mineradora no território são inúmeros. Como demonstrado os mesmos perpassam aspectos ambientais (água, ar e solo) mas também geram externalidades negativas com conflitos pelo uso do solo, congestionamento de vias urbanas, depreciação de áreas, degradação. Estes conflitos são potencializados no espaço metropolitano devido de um lado a complexidade da regulação ambiental e urbana – que gera contradições na competência de cada ente (município, estado e união), de outro, a própria ausência de uma regulação metropolitana que coordene ou evite algumas destas contradições.

Esses conflitos são potencializados no espaço metropolitano devido a, de um lado, a complexidade da regulação ambiental e urbana – que gera contradições na competência de cada ente (município, estado e união), de outro, a própria ausência de uma regulação metropolitana que coordene ou evite algumas destas contradições.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barnet, H. J; Morse, C. **Scarcity and growth: the economics and natural resource availability**. Baltimore: John Hopkins University, 1963.
- Chechin, A. D; Veiga, J. E. “A economia ecológica e evolucionária de Georgescu-Roegen” in **Revista de Economia Política**, Vol. 30, No. 3 (119), pp. 438-454, julho-setembro, 2010.
- Clark, C. **The conditions of economic progress**. London: Macmillan, 1951.
- Cole, H. S. D; et al. **Thinking about the future: a critique of the limits to growth**. Sussex: Sussex University Press, 1973.
- Diniz, C. C. **Capitalismo, recursos naturais e espaço**. Tese de Doutorado. Campinas: IE/Unicamp, 1987.
- Enríquez, M. A. “Economia dos Recursos Naturais” in: May, P. H. (org) **Economia do Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- Enríquez, M. A. **Mineração: Maldição ou dádiva? Os dilemas do desenvolvimento sustentável a partir de uma base mineira**. São Paulo: Signus Editora, 2008.
- Enríquez, M. A. Dilemas do Desenvolvimento de regiões de base mineral no Brasil quanto ao uso das rendas provenientes da mineração - o caso da CFEM. **Revista de Conjuntura**, vol. 28, p. 22-30, 2006.
- Farias, C. E. G. **Mineração e o Meio Ambiente no Brasil**. Relatório Preparado para o CGEE, 2002. Disponível em http://www.cgee.org.br/arquivos/estudo011_02.pdf. Acesso em 31/10/2016.
- Georgescu-Roegen, N. **The entropy law and the economic process**. Massathucets: Havard University Press, 1971.
- Hotteling, H. “The economics of exhaustible resources” in: **The Journal of Political Economy**, Vol. 39, No. 2 (Apr. 1931), pp. 137-175. Chicago: Chicago University Press.
- Jevon, W. S. **The coal question: an inquiry concerning the progress of the nation, and the probable exhaustion of our coal-mines**. 3ed. London: MacMillan, 1960.
- Johnston, B. F. Agriculture and structural transformation in developing countries. A survey of research. *Journal of Economic Literature*, Nashville, 3 (2), 39-70, Jun, 1970.
- Kuznets, S. Quantitative aspects of economic growth of nations II: Industrial distribution of national product and labor force. **Economic Development and Cultural Change**, Chicago, No. 5, vol. 4, July, 1957. Supplement.
- Malthus, T. R. **An essay on the principle of population**. As It Affects the Future Improvement of Society, with Remarks on the Speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and Other Writers. London: J. Johnson, in St. Paul's Church-yard, 1798.
- Marshall, A. (1890). **Princípios de Economia**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- Meadows, D. H; et al. **The limits to growth**. London: Patomac Associates Book, 1972.

- Mechi, A; Sanches, D. L. ‘Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo’ in: **Estudos Avançados**, Vol. 24 (68), pag. 209-220, 2010.
- Mill, J. S. **Princípios de economia política**. São Paulo: Abril Cultural, 1983.
- Nordhaus, W. D. “Resources as constraint on growth” in: **American Economic Review**. Vol. 64, No. 2, Maio de 1974.
- Otto, J. M. “A national mineral policy as a regulatory tool” in: **Resources Policy**. Elsevier, Vol. 23. No. 1 P. 1-7, 1997.
- Otto, J. M. “Global change in mining laws, agreements and tax systems” in: **Resources Policy**. UK. Elsevier, vol. 24. N. 2, pag. 79-86, 1998.
- Otto, J. M. **Fiscal decentralization and mining taxation**. The World Bank Group Mining Department, march, 2001.
- PDDI - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Relatório final de definição das propostas de políticas setoriais, projetos e Investimentos prioritários. Belo Horizonte: Cedeplar/UFMG, 2010. Disponível em: http://www.rmbh.org.br/pddi/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=41&Itemid=30&lang=pt-br. Acesso em: 31 Out. 2016.
- Ricardo, D. An essay on the influence of a low price of corn on the profits of stock. In: P. Sraffa (ed.) **Works and correspondence of David Ricardo**. Cambridge: Cambridge University Press, 1951-1973. vol. 4, 1815.
- Ricardo, D (1817). **On the principles of political economy, and taxation**. Middlesex: Penguin, 1971.
- Rosenberg, N. “Innovative responses to material shortages” in: **The American Economic Review**, V. 63, No. 2, maio de 1973.
- Silva, J. P. “Impactos ambientais causados por mineração” in: **Revista Espaço da Sophia**. No. 8, Novembro, 2007.
- Solow, R. M. “Intergenerational Equity and Exhaustible Resources” in: **Review of Economic Studies**, v. 41, p. 28-45, 1978.
- UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais. **Produto 1: Marco teórico, metodológico e definição das áreas temáticas afetas ao interesse metropolitano**, Belo Horizonte: Cedeplar, Universidade Federal de Minas Gerais, 2014. Disponível em <http://www.rmbh.org.br/pt-br/repositorio/temas/mz-rmbh>. Acesso em 09/12/2016.
- UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais. **Produto 2: Avaliação das Tendências recentes da dinâmica territorial da RMBH e identificação preliminar das Zonas de Interesse Metropolitano**. Belo Horizonte: Cedeplar, Universidade Federal de Minas Gerais, 2014. Disponível em <http://www.rmbh.org.br/pt-br/repositorio/temas/mz-rmbh>. Acesso em 09/12/2016.