

DESENVOLVIMENTO METROPOLITANO E SUSTENTABILIDADE: construção de indicadores de sustentabilidade para uma análise da RMBH

Vanessa Cardoso Ferreira*
Roberto Luís de Melo Monte-Mór**

A questão ambiental é fundamental à reprodução da vida. Uma das formas de conciliar desenvolvimento econômico e vida sustentável é o desenvolvimento sustentável. Para isso, a construção de indicadores de sustentabilidade se mostra importante. O objetivo deste trabalho é melhor compreender a condição de sustentabilidade dos municípios minerários da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), por meio da construção de indicadores de sustentabilidade. Os resultados mostram que a sustentabilidade desses municípios vincula-se a questões ligadas ao desenvolvimento econômico-social desses municípios. O resultado alcançado ainda é limitado e confirma os apontamentos da literatura tradicional sobre o tema, requerendo investigar metodologias específicas.

Palavras-chave: Desenvolvimento econômico. Desenvolvimento Sustentável. Indicadores de Sustentabilidade. Municípios Minerários.

Área temática: 2. Economia Mineira

* Bacharel em Ciências Econômicas pela UFMG; Assistente de Pesquisa do CEDEPLAR/UFMG.

** Professor Associado do CEDEPLAR e do NPGAU da UFMG; Pesquisador do CNPQ.

DESENVOLVIMENTO METROPOLITANO E SUSTENTABILIDADE: construção de indicadores de sustentabilidade para uma análise da RMBH

Vanessa Cardoso Ferreira*
Roberto Luís de Melo Monte-Mór**

1 INTRODUÇÃO

A questão ambiental é crescentemente colocada como questão fundamental à reprodução da vida. O modelo de desenvolvimento econômico historicamente adotado desde a Revolução Industrial gerou degradações ambientais perversas que colocaram em questão esse mesmo modelo. O progresso econômico brilhantemente alcançado pelas economias avançadas ocorreu à custa da exploração desordenada dos recursos naturais e geração de diversos tipos de poluição.

Diante da crise ambiental global, surge o debate em torno das possibilidades de diálogo entre economia e ecologia. E, com ele, a necessidade de discutir o *trade-off* entre desenvolvimento econômico e sustentabilidade, em busca do desenvolvimento sustentável, como elemento conciliador da relação entre a economia, a sociedade e o meio ambiente.

Um dos meios de se alcançar o desenvolvimento sustentável é a adoção de políticas públicas em âmbitos locais, que visem à proteção do meio ambiente sem limitar o desenvolvimento econômico, garantindo, assim, as condições de reprodução das gerações futuras. Mas para que essas políticas sejam adotadas é necessário conhecer as realidades locais e os principais gargalos a serem enfrentados.

A adoção de Indicadores de Sustentabilidade é uma forma de representar a realidade ambiental, tanto qualitativa quanto quantitativamente. Nesse sentido, o presente trabalho é uma proposta, primeiro, de realizar uma análise metodológica de alguns índices de sustentabilidade já criados e entender o seu processo de construção, para discutir os resultados; segundo, analisar o conjunto de municípios minerários da Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH, a fim de compreender e qualificar a sustentabilidade na Região.

2 A SUSTENTABILIDADE COMO CONDIÇÃO DE REPRODUÇÃO DA VIDA

2.1 A mudança de pensamento sobre a realidade ambiental

O desenvolvimentismo adotado em todo mundo após a implantação do capitalismo como sistema econômico hegemônico, não considerou o meio ambiente como algo que necessitasse de cuidado e proteção. Nesse sistema, a natureza era vista como complementar das atividades humanas, e nesse sentido, podia ser explorada a fim de que a humanidade alcançasse melhor qualidade de vida e conforto.

Por essa razão, desde a Revolução Industrial foram adotados modelos econômicos e produtivos baseados na exploração acentuada e ilimitada dos recursos naturais, que geraram elevados padrões de produção e consumo e o aumento dos processos de urbanização. Foi assim que se verificou um modelo de desenvolvimento/crescimento que encontrou o seu auge e as mais altas taxas de crescimento do modo de produção capitalista. Mas, esses mesmos modelos e a crescente urbanização mundial geraram sérias degradações ambientais, como poluição do ar e dos recursos hídricos, produção excessiva de lixo e resíduos tóxicos, aquecimento global e redução da camada de ozônio, entre outros males ambientais, que ao longo do tempo comprometeram seriamente a biodiversidade do planeta.

* Bacharel em Ciências Econômicas pela UFMG; Assistente de Pesquisa do CEDEPLAR/UFMG.

** Professor Associado do CEDEPLAR e do NPGAU da UFMG; Pesquisador do CNPQ.

Em 1960, esses modelos de crescimento econômico passam a ser questionados. Mas foi, em 1972, com o Relatório do Clube de Roma e com a “Conferência das Nações Unidas sobre o (Meio) Ambiente Humano”, em Estocolmo, que o debate começou a ganhar visibilidade. Essa conferência é considerada um marco na discussão sobre questões ambientais, e objetivou discutir as “conseqüências socioambientais do frenético crescimento industrial das economias centrais e periféricas que estariam comprometendo a provisão de recursos naturais básicos às gerações futuras” (BECKER, 2009, p. 42)

Nesse momento foram apontados os limites da racionalidade econômica e os desafios apresentados pela degradação ambiental ao projeto civilizatório da modernidade. A escassez, como princípio que fundamenta a teoria e a prática econômica, mobilizando e deslocando os recursos produtivos de um umbral a outro de sua escassez relativa, converteu-se em *escassez global*. (LEFF, 2006, p. 135)

Esse questionamento foi fruto da onda de crise internacional verificada na década de 1970. Em 1971, a crise monetária e financeira que veio com a desvalorização do petróleo, colocou em cheque o modelo de crescimento econômico que vinha sendo adotado desde a conferência de Bretton Woods. Durante cerca de 30 anos, “de 1945 ao início dos anos 70, o capitalismo experimentou a sua mais expressiva fase de crescimento, período que se chamou de Idade de Ouro” (PAULA; MONTE-MÓR, 2006, p. 75). A crise dos anos 70, que trouxe uma série de outras crises (como a crise das matérias-primas e energia geradas pela crise do petróleo) no cenário mundial, colocou em cheque o período de acelerado crescimento da Idade do Ouro. Segundo Paula e Monte-Mór (2006) é nesse cenário de crise que surge a questão ambiental. “A partir daí, de um jeito ou de outro, seria impossível ignorar o tema ambiental” (PAULA; MONTE-MÓR, 2006, p. 76). Em 1973, no Brasil, foi criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente (Sema), embora a sua atuação tenha sido inicialmente limitada.

Em 1983 foi criada a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, também conhecida como Comissão Brundtland, organismo independente da Organização das Nações Unidas (ONU). Em 1987, essa comissão divulga o Relatório Brundtland – *Nosso Futuro Comum*, nome pelo qual ficou conhecido – que proporcionou a generalização do debate sobre *desenvolvimento sustentável*, cuja definição oficial ficou conhecida como: “desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades”.

Entretanto, segundo Paula e Monte-Mór (2006), esse objetivo definido pelo Relatório Brundtland já vinha sendo discutido desde 1973, mas com a denominação de *ecodesenvolvimento*, que buscava ser uma resposta às teses do Clube de Roma. Eles descrevem, ainda, que Ignacy Sachs resumiu como objetivo desse ecodesenvolvimento os seguintes pontos:

- 1) a satisfação das necessidades básicas da população;
 - 2) a solidariedade com relação às gerações futuras;
 - 3) a importância da participação popular;
 - 4) a preservação dos recursos materiais e do meio ambiente;
 - 5) a criação de sistemas de garantia de emprego, segurança social, e respeito à cultura;
 - 6) o programa de educação que contemple a questão ambiental.
- (PAULA; MONTE-MÓR, 2006, p. 77)

Em 1992, como resultado da Segunda Conferência das Nações Unidas Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), no Rio de Janeiro, Brasil (ECO-92), foi apresentado um documento (programa de ação) contendo um conjunto de diretrizes consideradas como conducentes ao desenvolvimento sustentável, intitulada de Agenda 21.

Esse programa de ação para o meio ambiente e desenvolvimento, composto de 40 capítulos, representou uma tentativa abrangente de promover, em escala planetária, um

novo padrão de desenvolvimento, conciliando métodos de proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica. (BECKER, 2009, pg. 43)

Os princípios do desenvolvimento sustentável passaram a embasar a Agenda 21, documento aprovado por mais de 180 países durante a realização da citada Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente (IBGE, 2010, p. 10). As idéias nele contidas “foram assimiladas pelas organizações do sistema das Nações Unidas e diversas organizações internacionais, e desde então, têm sido progressivamente incorporadas às agendas de numerosos países. Trata-se de um novo paradigma para abordar um velho desafio: o desenvolvimento” (IBGE, 2010, p.9).

Agora o desenvolvimento – antes, visto apenas como o progresso econômico – ultrapassa o domínio da economia por meio da sua “integração com as dimensões social, ambiental e institucional, apoiando-se em novos paradigmas” (IBGE, 2010, p.10).

Ignacy Sachs, em seu texto *Estratégias de transição para o século XXI*, 1993, defende que a busca de um planejamento de desenvolvimento deve seguir as seguintes dimensões: i) *sustentabilidade social*, cuja meta é construir uma sociedade com melhor distribuição de renda; ii) *sustentabilidade econômica*, onde a alocação e o gerenciamento dos recursos são feitos com mais eficiência; iii) *sustentabilidade ecológica*, onde a utilização dos recursos é feita pensando-se na sustentação da vida, limitando, por exemplo, o uso dos recursos não renováveis; iv) *sustentabilidade espacial*, com o objetivo de reduzir a concentração excessiva nas áreas metropolitanas, através de técnicas modernas; v) *Sustentabilidade cultural*, onde há a busca por processos que valorizam as riquezas naturais do local, ecossistema, cultura e área.

Ou seja, o desenvolvimento sustentável somente seria viável, se fosse capaz de agregar diversas dimensões referentes à produção e reprodução da vida humana no planeta. É nesse sentido de compreensão global que se propõe o estudo da temática ambiental, sua discussão e compreensão segundo um enfoque interdisciplinar, ou até mesmo multidisciplinar.

De acordo com Paula e Monte-Mór (2006), quando discorriam sobre a experiência da pesquisa de campo realizada na Bacia do Rio Piracicaba, em Minas Gerais, é a própria realidade ambiental que chama a esse enfoque, uma vez que ela mesma é uma “totalidade complexa resultante da interação de dimensões físicas, bióticas e antrópicas, tomadas todas elas como *realidades históricas*” (PAULA; MONTE-MÓR, 2006, p. 80)

Essa percepção da realidade ambiental como totalidade em movimento permitiu que ela fosse reproduzida conceitualmente mediante um conjunto de *mediações* decorrentes das diversas disciplinas, olhares, perspectivas que se debruçaram sobre ela. Daí que sociólogos, economistas, historiadores, biólogos, engenheiros, demógrafos, arquitetos, químicos pudessem partilhar conceitos, preocupações, procedimentos. (PAULA; MONTE-MÓR, 2006, p. 81)

As mudanças provenientes desses debates sobre meio ambiente e desenvolvimento, sobre a convergência de áreas para se trabalhar a questão ambiental, tornaram possível outro diálogo, até então não imaginado: o diálogo entre economia e ecologia. Nesse sentido, a “atual fase ecológica do capital pressupõe novas formas de internalização da natureza, agora compreendida como condição de produção”. (COSTA, 2008, p. 96). Assim, faz-se necessário que as questões ambientais sejam repensadas a fim de garantir que o próprio processo de produção não encontre seu esgotamento.

E para que a internalização da natureza, como valor essencial à vida, seja uma realidade, é necessário adotar medidas no âmbito do planejamento territorial. Nesse sentido devem ser promovidas políticas públicas que busquem a incorporação da temática ambiental.

Segundo Torres (2003), relevante importância tem sido conferida a informações e resultados estatísticos pelos formuladores de política pública, que realmente utilizam esse tipo de produção para o planejamento e avaliação de políticas locais extensivas.

Entre outras coisas, as estatísticas constituem instrumento importante para: desenvolver melhor as políticas sociais, permitindo o acompanhamento e a evolução dos processos; aumentar o consenso social sobre as difíceis escolhas diante do sempre presente constrangimento dos recursos; revelar e criar responsabilidades dos diferentes atores envolvidos nesses processos; e incluir na agenda de políticas sociais temas muitas vezes negligenciados no campo de ação de determinada política setorial. (TORRES, 2003, p. 80)

Os desafios colocados para o enfrentamento da questão ambiental foram e ainda são grandiosos, entre eles podem ser destacados:

a) as questões decorrentes da criação de legislação e de instituições de controle e gestão ambiental; b) aquele que se refere à necessidade de universalização da questão, isto é a criação de uma consciência coletiva cidadã sobre o direito a um ambiente saudável; c) o desafio relativo à formação de métodos de análise, conceitos e procedimentos teóricos capazes de abordar em sua totalidade e complexidade a questão ambiental; d) finalmente, aquele especificamente voltado para a necessidade de desenvolvimento de tecnologias ambientais alternativas e reparadoras. (PAULA; MONTE-MÓR, 2006, p. 76)

Ou seja, a temática ambiental embora seja tema crucial nos dias atuais, ainda carece de uma metodologia específica e de uma melhor forma de abordar a questão. Os desafios acima citados são de difícil superação e necessitam de um direcionamento eficaz e contínuo para que possa ser verificada uma melhora no modo de ver e pensar a questão ambiental.

Atualmente a temática ambiental está, de fato, colocada. Nunca se falou tanto em desenvolvimento sustentável, consciência ambiental, fontes de energia alternativas e formas alternativas de produção e consumo, reciclagem e reaproveitamento de materiais. Mas, os desafios para a incorporação efetiva de um modo sustentável de vida ainda são enormes.

Em junho de 2012, o Brasil sediará a Rio+20, a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável. Esse evento é uma continuidade daquele ocorrido 20 anos antes na cidade do Rio de Janeiro, a Eco92. No evento, pretende-se refletir e discutir sobre meios de transformar o planeta em um lugar melhor pra se viver, além de debater a contribuição da “economia verde” para o desenvolvimento sustentável e para a eliminação da pobreza. No dia 1º de novembro de 2011, o Brasil lançou o “*Documento de contribuição brasileira à Conferência Rio+20*”, onde são apresentadas ações que reafirmam a importância da questão ambiental. Para este trabalho, vale destacar a importância conferida à construção de Novos Indicadores para a Mensuração do Desenvolvimento, bem como para a construção de Índices de Sustentabilidade como um dos meios de alcançar o Pacto pela Economia Verde Inclusiva.

2.2 Índices e Indicadores como forma de medir a sustentabilidade

Jose Eli da Veiga, em seu artigo *Indicadores de Sustentabilidade* (2010), realiza uma descrição histórica e crítica do processo que gerou o estudo e elaboração de indicadores para medir a sustentabilidade. Nesse trabalho, o autor aponta que o início do debate sobre indicadores de sustentabilidade veio com o capítulo “*Isgrowth obsolete?*”, publicado por William D. Nordhaus e James Tobin, em 1972, no quinto volume da série *Economic Research: Retrospect and Prospect*, do *National Bureau of Economic Research* (NBER), dos Estados Unidos. O debate se iniciou com a crítica ao modelo de crescimento econômico então em voga nos anos 1960 e que se tornou intenso nos Estados Unidos no período de 1968 a 1972 (VEIGA, 2010, p. 5).

Segundo Veiga (2010) ao abordarem a questão da defasagem do crescimento, esses autores acabaram tocando em temas como o efeito do aumento populacional sobre o crescimento da produção, bem como a inevitabilidade da perda de recursos naturais nesse processo. Mas ele ressalta que foi a medida usada para avaliar o crescimento econômico, baseada na contabilidade

convencional (PNB ou PIB), que conferiu a este trabalho a referência obrigatória nos estudos de indicadores de sustentabilidade.

Nordhaus e Tobin introduziram várias “[...] correções no método de cálculo do produto (nacional ou apenas interno), de maneira a [...] retirar componentes que não contribuem para o bem-estar; e [...] acrescentar alguns dos que o fazem” (VEIGA, 2010, p.5). Desse modo, os autores chegaram a “Medida de Bem-estar Econômico” (em inglês: MEW), uma medida de consumo e não de produção. Na sua crítica a essa primeira iniciativa, Veiga (2010) aponta o fato de a dupla não ter incluído sequer uma medida de dano ambiental na elaboração da “Medida de Bem-estar Econômico”. Mas afirma que isso não exclui o fato de esta iniciativa ter sido a pioneira na busca de uma medida agregada de sustentabilidade.

Depois dessa primeira iniciativa, vão demorar quase 17 anos para que se verifique outra tentativa de medir a sustentabilidade. Esta nova tentativa vem com o “Índice de Bem-estar Econômico Sustentável” (em inglês: *Isew*), cuja elaboração é de autoria do economista ecológico Herman E. Daly (VEIGA, 2010, p.6). Veiga (2010) alega que o *Isew* teve enorme repercussão prática, uma vez que foi adotado em pelo menos onze países. Em 2004, esse índice foi transformado no Indicador de Progresso Genuíno (em inglês: *GPI*). Embora este índice tenha apresentado melhoras com relação ao anterior, Veiga (2010) aponta que esse indicador não foi eficaz ao tentar avaliar a sustentabilidade, fato que contribuiu para esse fracasso foi o problema do caráter puramente especulativo da precificação dos danos ambientais então utilizados na construção deste índice.

Outras experiências que seguiram a essas e que merecem destaque são: i) o Índice de Sustentabilidade Ambiental (*Environment Sustainability Index* – ESI), elaborado por pesquisadores das universidades de Yale e Columbia com apoio do World Economic Forum; ii) o Método da Pegada Ecológica (*Ecological Footprint Method*), proposto por M. Wackernagel e W. Rees, cujo principal avanço é o fato de considerar a interdependência espacial da sustentabilidade; iii) o Painel de Controle de Sustentabilidade (*Dashboard of Sustainability*).

Para Veiga (2010), a experiência (i), embora consiga agregar um grande número de informações, é altamente precária do ponto de vista estatístico.

A segunda experiência (ii), o Método da Pegada ecológica, corresponde a *biocapacidade*, capacidade de carga apropriada, necessária para suportar um número populacional, a um dado nível de consumo *per capita* (ÁVILA, 2008, p. 13). Para Veiga (2010), esse método só busca mostrar quanto da capacidade regenerativa da biosfera é usada em atividades humanas, ou seja, consumo. Nesse sentido, ele aponta a existência de incoerências nesse método.

Essas experiências representam tentativas de mensurar a sustentabilidade de algumas regiões. Por serem estudos pioneiros, apresentam uma série de limitações, tais como bem ilustradas por Veiga (2010).

Ao contrário de Veiga (2010), Braga (2003) alega que a construção de Índices de Sustentabilidade teve início apenas nos anos 80 – excluindo assim, a contribuição de Nordhaus e Tobin para o tema – e tinha como finalidade o fornecimento de subsídios à formulação de políticas nacionais e acordos internacionais, assim como à tomada de decisão por atores públicos e privados. Esses índices “também buscam descrever a interação entre a atividade antrópica e o meio ambiente e conferir ao conceito de sustentabilidade maior concretude e funcionalidade” (BRAGA, 2003, p. 7).

As experiências acima descritas foram realizadas para âmbitos nacionais e numa perspectiva internacional. No Brasil, experiência recente e que tem mostrado ampla aceitação e divulgação são os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, elaborados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para os anos de 2002, 2004, 2008 e 2010.

Embora mais rarefeita, também pode ser destacada a construção de índices de sustentabilidade para municípios. Especificamente para a Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) pode-se citar: o indicador de qualidade de águas par as bacias do Rio das Velhas, Paraopeba e Pará; o Indicador de Qualidade de Vida Urbana (IQVU); o Índice Mineiro

de Responsabilidade Social; o Zoneamento Econômico Ecológico de Minas Gerais; e o ICMS ecológico (PLANO DIRETOR, 2010).

Os indicadores de sustentabilidade devem ser vistos como um caminho, um meio para se chegar ao desenvolvimento sustentável, não podendo se restringir a eles mesmos (IBGE, 2010, p.10). Isso mostra que os indicadores de desenvolvimento sustentável só têm real utilidade quando analisados em seu conjunto e com a finalidade de mostrar algo além de números e estatísticas. Mas, perceber a separação entre essas questões também é um desafio para os pensadores que atualmente se dedicam a esse estudo.

No entanto, do ponto de vista operacional, há insuficiência ou pouca existência de bancos primários sobre meio ambiente, o que torna difícil o acesso, tanto em aspectos quantitativos como qualitativos, aos dados para a construção de indicadores. Outro limitador é a falta de consenso sobre a construção de tais índices. Há fortes diferenças conceituais, operacionais, metodológicas e de parâmetros, gerando resultados diferentes e dificultando o processo de comparação entre os diversos índices que lidam com a questão de sustentabilidade. (SILOTO, 2010, CD-ROM n.3)

Esses limitadores, segundo Braga e outros, decorrem de situações em que,

dada a complexidade e a diversidade de questões envolvidas, não é possível compor um bom retrato do grau de sustentabilidade atingido por um país, região ou cidade, tomando por referência um pequeno número de variáveis. Mensurar a sustentabilidade requer a integração de um grande número de informações advindas de uma pluralidade de disciplinas e áreas de conhecimento. Comunicar tal riqueza de informações de forma coerente ao público não especialista, se torna um grande desafio, o qual se converte em expectativa pela produção de sistema de indicadores enxutos ou índices sintéticos, capazes de comunicar realidades complexas de forma resumida. (BRAGA *et al*, 2003, p. 8)

Atualmente as expectativas consideram como perspectiva discutir novos indicadores e reformular indicadores já existentes, para tentar perceber e produzir novos questionamentos para a análise de sustentabilidade.

3 INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: POTENCIALIDADES E DESAFIOS

Nesta seção será apresentada uma descrição metodológica dos seguintes indicadores de sustentabilidade: (i) Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, elaborado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); e, (ii) Índice de Sustentabilidade Urbana do Vale do Aço – pesquisa no CEDEPLAR/UFMG, com o apoio da FAPEMIG e do PIE/PELD-CNPq.

Dada a sua abrangência, o ponto de partida da análise será o estudo dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (IBGE) de 2010. Após esse primeiro momento será realizado um contraponto com o Índice de Sustentabilidade Urbana do Vale do Aço.

3.1 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2010 - IBGE

Conforme relatório do IBGE,

a construção de indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil integra-se ao conjunto de esforços internacionais para concretização das ideias e princípios formulados na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, no que diz respeito à relação

entre meio ambiente, desenvolvimento e informações para a tomada de decisões. (IBGE, 2010, p.8)

É nesse sentido que este instituto lançou em 2002 a primeira versão dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do IBGE. Essa versão representou um ponto de partida na elaboração de indicadores de desenvolvimento sustentável para o Brasil, e provocou amplo debate acerca do tema, além de um importante intercâmbio de ideias.

A segunda e a terceira versões de 2004 e 2008, respectivamente, foram importantes na ampliação e no aprimoramento do rol de indicadores, bem como na sua estruturação. Esses indicadores estabeleceram-se “como uma contribuição aos tomadores de decisões ao apresentar, periodicamente, um panorama abrangente dos principais temas relacionados ao desenvolvimento sustentável no Brasil.” (IBGE, 2010, p. 9)

A edição de 2010, que será utilizada neste trabalho, constitui-se na continuidade da série e promove a atualização dos indicadores já publicados. A publicação *Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil2010* mantém o objetivo geral das edições anteriores, que é “disponibilizar um sistema de informações para o acompanhamento da sustentabilidade do padrão de desenvolvimento do País” (IBGE, 2010, p. 09).

Na versão de 2010 podem ser observadas algumas mudanças no sentido de adequar o rol de indicadores publicados com a realidade atual das estatísticas oferecidas para a sua construção. Essas alterações permitem maior adequação do modelo ao contexto que pretende representar, e nesse sentido se traduz em ganho para a análise. Assim, na edição de 2010, são disponibilizados 55 indicadores que se originam de estudos e levantamentos do IBGE e de outras instituições e seguem o marco ordenador proposto pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável, das Nações Unidas. Segundo esse marco ordenador, têm-se as quatro dimensões: Ambiental, Social, Econômica e Institucional. Na primeira, **dimensão ambiental**, são encontradas informações relacionadas ao uso dos recursos naturais e à degradação ambiental. Na segunda, **dimensão social**, há informações que dizem respeito à satisfação das necessidades humanas, melhoria da qualidade de vida e justiça social. Na terceira, **dimensão econômica**, os indicadores retratam o desempenho macroeconômico e financeiro e os impactos no consumo de recursos materiais, na produção e gerenciamento de resíduos e uso de energia. Por fim, a **dimensão institucional**, oferece informações sobre a orientação política, a capacidade e os esforços realizados com vistas às mudanças necessárias para a implementação do desenvolvimento sustentável. (IBGE, 2010, p. 13-14)

Como pode ser observado, essas informações são importantes para se compreender a questão do desenvolvimento sustentável no país e permitem estabelecer comparações, compreender o seu funcionamento e composição, bem como ter uma noção de suas várias dimensões. Isso tudo é fundamental à formulação de políticas que busquem a promoção do desenvolvimento sustentável e o seu acompanhamento. No Quadro n.º 1 estão relacionados todos os indicadores propostos na publicação *Indicadores de desenvolvimento sustentável: Brasil2010*.

Quadro n.º 1 – Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – IBGE – 2010

<u>Dimensão Ambiental</u>	Atmosfera	1. Emissão de origem antrópica dos gases associados ao efeito estufa; 2. Consumo industrial de substâncias destruidoras da camada de ozônio; 3. Concentração de poluentes no ar em áreas urbanas;
	Terra	4. Uso de fertilizantes; 5. Uso de agrotóxicos; 6. Terras em uso agrossilvipastoril; 7. Queimadas e incêndios florestais; 8. Desflorestamento da Amazônia Legal; 9. Área remanescente e desflorestamento na Mata Atlântica e nas formações vegetais litorâneas; 10. Área remanescente e desmatamento no Cerrado;
	Água doce	11. Qualidade de águas interiores
	Oceanos, mares e áreas costeiras	12. Balneabilidade; 13. Produção de pescado marítima e continental; 14. População residente em áreas costeiras;

(conclusão)

<u>Dimensão Ambiental</u>	Biodiversidade	15. Espécimes extintas e ameaçadas de extinção; 16. Áreas protegidas; 17. Espécies invasoras;
	Saneamento	18. Acesso a serviço de coleta de lixo doméstico; 19. Acesso a sistema de abastecimento de água; 20. Acesso a esgotamento sanitário;
<u>Dimensão Social</u>	População	21. Taxa de crescimento da população; 22. Taxa de fecundidade; 23. População e terras indígenas;
	Trabalho e rendimento	24. Índice de Gini da distribuição de rendimento; 25. Taxa de desocupação; 26. Rendimento familiar <i>per capita</i> ; 27. Rendimento médio mensal;
	Saúde	28. Esperança de vida ao nascer; 29. Taxa de mortalidade infantil; 30. Prevalência de desnutrição total; 31. Imunização contra doenças infecciosas infantis; 32. Oferta de serviços básicos de saúde; 33. Doenças relacionadas ao saneamento ambiental inadequado;
	Educação	34. Taxa de escolarização; 35. Taxa de alfabetização; 36. Escolaridade;
	Habitação	37. Adequação de moradia;
	Segurança	38. Coeficiente de mortalidade por homicídios; 39. Coeficiente de mortalidade por acidentes de transporte
<u>Dimensão Econômica</u>	Quadro Econômico	40. Produto Interno Bruto <i>per capita</i> ; 41. Taxa de investimento; 42. Balança comercial; 43. Grau de endividamento;
	Padrões de produção e consumo	44. Consumo de energia <i>per capita</i> ; 45. Intensidade energética; 46. Participação de fontes renováveis na oferta de energia; 47. Consumo mineral <i>per capita</i> ; 48. Vida útil das reservas de petróleo e gás natural; 49. Reciclagem; 50. Rejeitos radioativos: geração e armazenamento;
<u>Dimensão Institucional</u>	Quadro institucional	51. Ratificação de acordos globais; 52. Existência de conselhos municipais de meio ambiente;
	Capacidade Institucional	53. Gastos com Pesquisa e Desenvolvimento – P&D; 54. Acesso aos serviços de telefonia; 55. Acesso à Internet.

Fonte: Elaboração própria com o uso das informações disponíveis no documento Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, 2010 do IBGE.

Segundo a versão dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do IBGE, do ano de 2010, os indicadores acima apresentados cumprem diversas funções, e referem-se a fenômenos de curto, médio e longo prazos (IBGE, 2010, p.11). Esses indicadores são importantes na identificação de variações, comportamentos, processos e tendências. Além disso, permitem: estabelecer comparações entre países e entre regiões dentro do Brasil; indicar necessidades e prioridades; e, devido a sua capacidade de síntese, são capazes de facilitar o entendimento ao crescente público envolvido com o tema. (IBGE, 2010, p. 11)

3.2 Índice de Sustentabilidade Urbana do Vale do Aço

Como relatado por Ana Paula Freitas, Roberto Monte-Mór e Tania Moreira Braga no Texto de Discussão do CEDEPLAR número 210, “*Desenvolvimento, meio ambiente e Divisão Internacional do Trabalho: análise empírica para uma região de concentração de indústrias sujas e intensivas em recursos naturais no Estado de Minas Gerais*” (2003) o Índice de Sustentabilidade Urbana (ISU), desenvolvido em um projeto de pesquisa no CEDEPLAR/UFMG, com o apoio da FAPEMIG e do PIE/PELD-CNPq, representou uma ampliação metodológica do Índice de Qualidade Ambiental Local (IQAL) proposto em BRAGA, FREITAS e DUARTE (2002). O objetivo do ISU foi criar indicadores de sustentabilidade

urbana que pudessem também analisar a qualidade ambiental em suas áreas de estudo. (FREITAS; MONTE-MÓR; BRAGA, 2003, p. 18).

O ISU é formado por três índices temáticos: índice de qualidade de vida humana, índice de qualidade ambiental e o índice de capacidade político-institucional. Esses índices, por sua vez, são formados por um conjunto de indicadores associados a variáveis quantitativas e qualitativas. A composição do ISU segue a configuração mostrada no Quadro n.º 2.

Quadro n.º 2 – Índice de Sustentabilidade Urbana do Vale do Aço

Índice Temático	Indicadores	Variáveis
<u>Qualidade de Vida Humana</u>	Qualidade de Habitação	Percentual de Habitações Sub-Normais;
	Condições de Vida	Índice de Longevidade - IDH
		Índice de Educação - IDH
	Renda	Índice de Renda - IDH
	Saúde Ambiental	Índice de mortos por doenças respiratórias
		Índice de mortos por doenças parasitárias
	Segurança Ambiental	Índice de mortos por homicídios
		Índice de mortos em acidentes de trânsito
	Serviços Sanitários	Índice de abastecimento de água
Índice instalação sanitária		
Índice de serviço de coleta de lixo		
<u>Qualidade Ambiental</u>	Redução da Pressão Urbana	Taxa de Pressão Populacional
		Densidade Habitacional por Cômodo
		Número de veículos per capita
		Consumo energético urbano
	Redução da Pressão Industrial	Intensidade energética industrial
	Redução da Pressão Agropecuária	Densidade de lavouras e pastagens no município
		Taxa de Crescimento média de lavouras e pastagens nos 10 últimos anos
Intensidade energética rural		
<u>Qualidade Ambiental</u>	Redução da Pressão Agropecuária	Proporção da área ocupada por matas e florestas plantadas e área ocupada por matas e florestas naturais nos estabelecimentos agrícolas
	Cobertura Vegetal	Cobertura Vegetal
<u>Capacidade Político Institucional</u>	Autonomia Político-Administrativa	Autonomia Fiscal
		Endividamento Público
		Peso Eleitoral
<u>Capacidade Político Institucional</u>	Gestão Pública Municipal	Funcionários com Nível Superior
		Informatização
		Conselhos de Política Urbana e descentralização
		Instrumentos de Gestão Urbana
	Gestão Ambiental	Conselho de Meio-Ambiente
		Nº de Unidades de Conservação Municipais
	Informação e participação política	ONG's ambientalistas
		Participação política eleitoral
		Imprensa Escrita
		Imprensa Falada
		Política ambiental

Fonte: FREITAS; MONTE-MÓR; BRAGA, 2003, p. 20

O primeiro índice temático, o Índice de Qualidade de Vida Humana, leva em consideração aspectos relacionados à qualidade de vida, à qualidade do ambiente construído e às condições necessárias a uma vida saudável. O segundo, o Índice de Qualidade Ambiental, mede o estresse exercido pela intervenção antrópica sobre o sistema ambiental urbano, com especial atenção para seu potencial poluidor, ritmo de crescimento e concentração espacial. Além disso, também mede a saúde do sistema ambiental local. Por fim, o Índice de Capacidade Político-Institucional, mede a capacidade do sistema político e institucional e da sociedade de superar as principais barreiras e oferecer respostas aos desafios presentes e futuros da sustentabilidade. Desse modo, é um indicador de resposta. (FREITAS; MONTE-MÓR; BRAGA, 2003, p. 19).

A construção desse indicador teve como desafio a comparação de dados de fontes diversas, produzidos a partir de escalas diferentes, com distribuição espacial e temporal também distintas. Isso implicou na busca de formas alternativas para imputar dados faltantes e para construir proxies que se ajustassem às informações existentes. (FREITAS; MONTE-MÓR; BRAGA, 2003, p. 18). Na análise, os autores utilizaram o procedimento estatístico da correlação bivariada.

No texto de discussão, os autores aplicaram o ISU à realidade da região da bacia do rio Piracicaba (MG), composta por vinte e seis municípios, estando treze no entorno imediato do Parque Estadual do Rio Doce (PERD) e outros treze integrando a bacia e sob a influência do PERD. A tentativa foi de buscar investigar, a partir do estudo dessa região, as correlações entre indicadores econômicos e indicadores ambientais. Além de,

investigar as razões estruturais de tais relações analisando a inserção específica da região estudada na divisão internacional do trabalho com a conseqüente especialização em indústrias do setor intermediário, intensivas em energia e recursos naturais (FREITAS; MONTE-MÓR; BRAGA, 2003, p. 6-7)

A região da Bacia do Rio Piracicaba no momento de aplicação do ISU era marcada por um “mosaico de problemas ambientais interdependentes como exploração não sustentável dos recursos minerais, florestais e hídricos” (FREITAS; MONTE-MÓR; BRAGA, 2003, p. 17). Esse cenário foi construído em grande parte pela instalação de um complexo minero-siderúrgico na região.

[...] (a região) é um exemplo indiscutível de Desenvolvimento Não-Sustentado no sentido clássico consagrado pelas Nações Unidas, ou seja, a completa desarmonia entre o desenvolvimento e o meio ambiente, por um lado, e por outro, uma falta de equidade entre a satisfação das necessidades da geração presente e das gerações futuras. (PAULA, 1997, p. 51).

Os resultados mostraram que quanto maior a renda municipal e melhor a capacitação política e institucional, pior a qualidade ambiental. O estudo destacou que o estabelecimento de um segmento industrial pesado e altamente impactante sobre o ambiente local estabeleceu na região um *trade-off* entre os benefícios do crescimento econômico e os custos ambientais decorrentes do crescimento apoiado nessas indústrias sujas e intensivas em recursos naturais. (FREITAS; MONTE-MÓR; BRAGA, 2003, p. 28).

3.3 Comentários sobre os indicadores

Como pôde ser visto nas seções anteriores, tanto os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável de 2010 do IBGE quanto o Índice de Sustentabilidade Urbana do Vale do Aço selecionam as variáveis em dimensões (ou índices temáticos). No caso dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, essas dimensões são: ambiental, social, econômica e institucional. Já no Índice de Sustentabilidade Urbana do Vale do Aço essas dimensões são: qualidade de vida humana, qualidade ambiental e capacidade política institucional.

De acordo com Veiga (2008), embora a maioria das estatísticas adotadas pelos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável de 2010 tenham se referido mais ao tema de desenvolvimento do que de sustentabilidade, não se pode retirar a importância que elas auferem. Segundo o autor, quando fala sobre as publicações iniciais de 2002 e 2004, foi “a primeira vez que uma publicação dessa natureza incluiu explicitamente a dimensão ambiental ao lado da social, econômica e institucional” (VEIGA, 2008, p.81). A isso, ele acrescenta que não

Não se deve esquecer que os temas ambientais são mais recentes e por isso não contam com uma larga tradição de produção de estatísticas. Mesmo assim e apesar da imensa dificuldade de se encontrar informações confiáveis sobre os principais objetivos de conservação do meio ambiente, foi possível apresentar 17 indicadores fundamentais, organizados em cinco temas essenciais: “atmosfera”, “terra”, “oceanos, mares e áreas costeiras”, “biodiversidade” e “saneamento”. (VEIGA, 2008, p.81).

Mas após essa consideração ele faz o seguinte questionamento: “poderá surgir daí um índice sintético de desenvolvimento sustentável que se torne tão útil quanto tem sido o IDH, apesar de todas as suas limitações?”. E ele mesmo responde a essa questão alegando que

A resposta mais sensata parece ser negativa, porque índices compostos por várias dimensões (que por sua vez resultam de diversas variáveis) costumam ser contraproducentes para não dizer enganosos ou traiçoeiros. Por outro lado, sem um bom termômetro de sustentabilidade, o mais provável é que todo mundo continue a usar apenas índices de desenvolvimento (quando não de crescimento), deixando de lado a dimensão ambiental. (VEIGA, 2008, p. 173 a 174).

Veiga marca, assim, a dualidade que hoje se faz presente na temática de construção de indicadores para medir a sustentabilidade.

A construção do Índice de Sustentabilidade Urbana do Vale do Aço passou pelos mesmos desafios. Como já mencionado na seção anterior, eram limitadas as informações disponíveis, as fontes dos dados eram de origem diversas, produzidos a partir de escalas diferentes, com distribuição espacial e temporal também distintas. Com isso, a equipe que construiu tal índice teve que buscar formas alternativas para imputar dados faltantes e para construir *proxies* que se ajustassem às informações já existentes.

Embora ambos os esforços tenham sido significativos e tenham contribuído para a literatura sobre indicadores de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, não se pode dizer com exata certeza que as variáveis selecionadas conseguem exprimir verdadeiramente a condição de conservação do meio ambiente ou de um modo de vida sustentável. Essas variáveis são limitadas dado que se apegam muito mais a termos quantitativos, e que muitas vezes podem ofertar uma informação errônea ou limitada da realidade. Bom exemplo disso são as variáveis de “acesso ao sistema de abastecimento de água” e “índice de abastecimento de água”, que apenas dizem se há ou não acesso à água, mas não especificam a qualidade desse serviço.

4 ÍNDICE DE SUSTENTABILIDADE DA RMBH – MUNICÍPIOS MINERÁRIOS

A presente seção tem como proposta de construção de um Indicador de Sustentabilidade aplicado à RMBH. A ideia é que este indicador forneça subsídios para se pensar o desenvolvimento metropolitano da região, levando em conta sua sustentabilidade.¹

¹ Os autores agradecem a colaboração da Sueli Moro, Professora Associada do CEDEPLAR/UFMG nesta etapa do trabalho.

4.1 Apresentando a RMBH e a presença de atividades minerárias

4.1.1 A RMBH

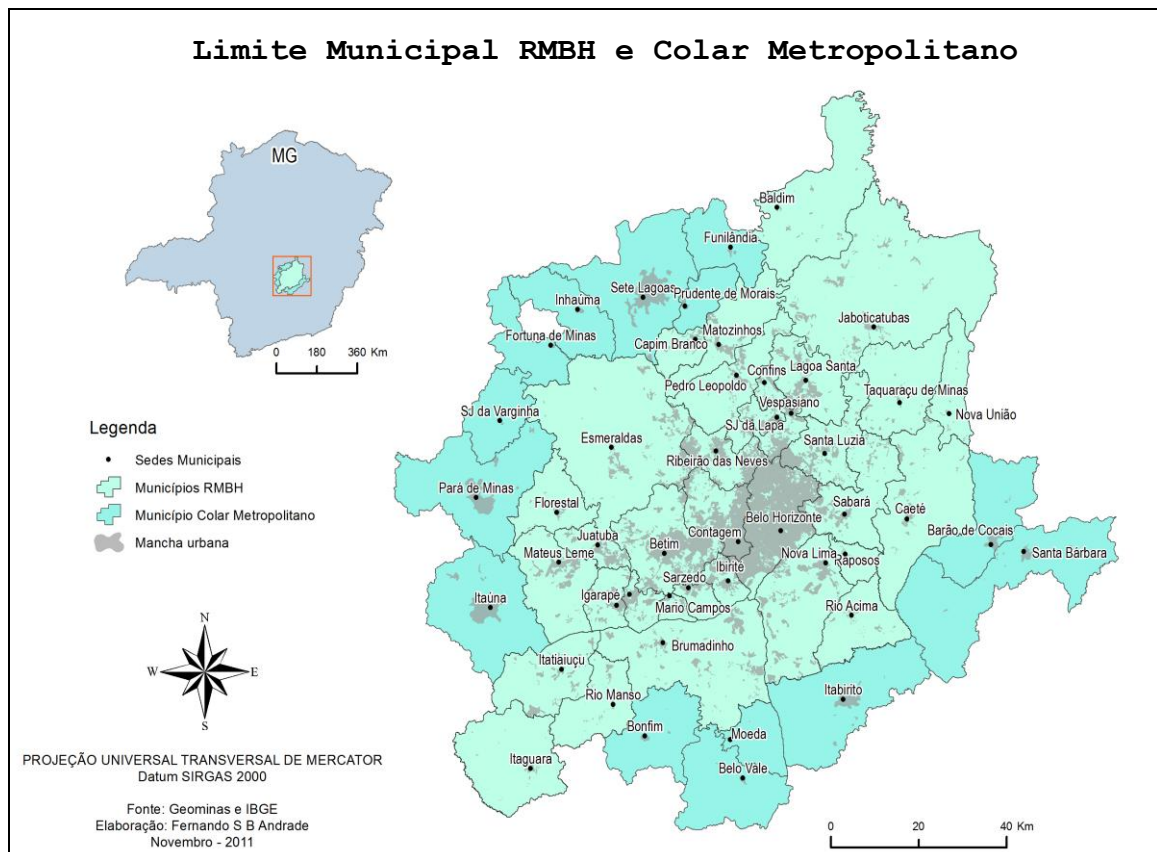
A Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) é a terceira maior do Brasil. Ela foi instituída em 1973, pela Lei Complementar nº14, que também instituiu as regiões metropolitanas de São Paulo, Porto Alegre, Recife, Salvador, Curitiba, Belém e Fortaleza.

Inicialmente a RMBH era composta por 14 municípios: Belo Horizonte, Betim, Caeté, Contagem, Ibirité, Lagoa Santa, Nova Lima, Pedro Leopoldo, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Sabará, Santa Luzia e Vespasiano. Em 1974, foi criada a Superintendência de Desenvolvimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte – Plambel, que tinha a responsabilidade de gerir a RMBH. O planejamento do Plambel caracterizava-se pelo “excessivo centralismo e autoritarismo, não abrindo espaço para a participação efetiva dos municípios nem da sociedade” (REGIÃO METROPOLITANA, 2011).

Na Constituição Estadual de Minas Gerais, em 1989, foram integrados à RMBH os municípios: Brumadinho, Esmeraldas, Igarapé e Mateus Leme. Também foi criada a figura do Colar Metropolitano de Belo Horizonte. Mas, só em 1993 esses municípios oficialmente incorporaram-se por lei complementar a RMBH, juntamente com: Juatuba e São José da Lapa. Em 1997, foram incorporados os municípios: Florestal, Rio Manso, Confins, Mário Campos, São Joaquim de Bicas e Sarzedo. Em 2000, mais sete municípios a integraram: Baldim, Capim Branco, Jaboticatubas, Taquaraçu de Minas, Itaguara, Matozinhos e Nova União. Em 2002, foi integrado Itatiaiuçu, totalizando, assim, 34 municípios.

Atualmente, fazem parte do Colar Metropolitano de Belo Horizonte 14 municípios, são eles: Barão de Cocais, Belo Vale, Bonfim, Fortuna de Minas, Funilândia, Inhaúma, Itabirito, Itaúna, Moeda, Pará de Minas, Prudente de Moraes, Santa Bárbara, São José da Varginha e Sete Lagoas. Veja Figura nº 1.

FIGURA n.º 1



A extinção do Plambel, em 1996, gerou um vácuo na estrutura de gestão da RMBH. Para suprir isso, a partir de 2004, o governo do Estado resolveu implantar novo modelo de gestão metropolitana. Em 2006, com a criação das Leis Complementares 88, 89 e 90, foram criados os órgãos de gestão da RMBH: a Assembleia Metropolitana e o Conselho Deliberativo de Desenvolvimento Metropolitano (instalado em 2007). Em 2009, como órgão de suporte técnico e de planejamento, foi criada a Agência de Desenvolvimento Metropolitana – Agência RMBH. Além disso, foram criados como instrumentos de gestão metropolitana o Fundo de Desenvolvimento Metropolitano e o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado – PDDI-RMBH, ou Plano Metropolitano – aprovado pelo governo do Estado em 2011. (REGIÃO METROPOLITANA, 2011).

A extensão territorial da RMBH é de 9.460 km², valor que corresponde a 1,6% da área do Estado de Minas Gerais. A sua população em 2008 era de 5.044.532 habitantes o que correspondia a 25,4% da população de Minas Gerais. O PIB total da região em 2006 era de 34,5% do PIB de Minas Gerais. (AGÊNCIA METROPOLITANA, 2011).

A RMBH se destaca pela inclinação à atividade minerária, que foi responsável, desde o século XVIII, pela formação dos primeiros núcleos populacionais de Minas Gerais. Nesse sentido, “a exploração econômica da mineração de ouro, e posteriormente substituída, em maior escala, pela mineração de ferro é considerada como um dos vetores de expansão urbana, iniciada historicamente pelos municípios de Nova Lima e Brumadinho” (PLANO DIRETOR, 2011a, p. 964).

Dada a diversidade dessa Região, é indesejável montar um índice que abranja todas as questões presentes no seu território. Contudo, assumindo que a mineração é o problema central na questão ambiental da RMBH, a análise das especificidades da sustentabilidade nessa Região pode ser feita por meio da adoção do seu conjunto de municípios minerários. Essa adoção permite, ainda, melhor compreender essa temática e os possíveis efeitos que a mineração causa nos municípios em que esta atividade se encontra presente.

A escolha dos municípios minerários foi feita com base no “QUADRO I: RMBH e Colar Metropolitano: atividade mineral segundo município, empresa, mina e mineral extraído – 2006” (PLANO DIRETOR, 2011b, p. 1085). No referido quadro havia a disposição de todos os municípios que compunham a RMBH e o Colar metropolitano e que possuíam alguma atividade mineral. No presente trabalho, estão considerados apenas os municípios da RMBH, sendo retirados os municípios que integram o Colar Metropolitano. Desse modo, a análise aqui presente se refere aos seguintes municípios que compunham o quadro supracitado: Belo Horizonte, Betim, Brumadinho, Caeté, Capim Branco, Contagem, Esmeraldas, Ibirité, Igarapé, Itatiaiuçu, Jaboticatubas, Juatuba, Lagoa Santa, Mário Campos, Mateus Leme, Matozinhos, Nova Lima, Pedro Leopoldo, Ribeirão das Neves, Sabará, Santa Luzia, São José da Lapa, Sarzedo e Taquaraçu de Minas. Além desses municípios, foram incorporados ao conjunto de municípios minerários da RMBH os municípios de Raposos, Rio Acima e Rio Manso, os quais são fortemente marcados por esse tipo de atividade dada sua vizinhança com municípios onde acontecem atividades mineradoras e/ou atividades de importância ambiental afetadas por essas atividades, como no caso de Rio Manso, que abriga importante fonte de abastecimento de água para a RMBH. Desse modo, o conjunto total de municípios minerários considerados neste trabalho totaliza 27 municípios.

4.2 Bases de Dados e Seleção das Variáveis

Para a seleção das variáveis que iriam compor o Índice de Sustentabilidade da RMBH, e o seu estudo empírico, utilizam-se bases de dados obtidas nas seguintes fontes:

1. Censo Demográfico, 2000 e 2010, elaborado e publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e também disponibilizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea);

2. Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), 2000 a 2007, elaborado pela Fundação João Pinheiro;
3. Finanças do Brasil – Despesa dos Municípios (FINBRA), de 2000 a 2010, divulgados pelo Tesouro Nacional do Ministério da Fazenda do Brasil;
4. Pesquisa de Informações Básicas Municipais– Perfil dos Municípios Brasileiros: Meio Ambiente 2009 (MUNIC), 2009, elaborado e publicado pelo IBGE.
5. Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte (PDDI-RMBH), elaborado por uma equipe multidisciplinar, conduzido pela Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, em parceria com PUC Minas e Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG, além de consultores externos;
6. Censo Agropecuário, 2006 e 2008, disponibilizado pelo IBGE;
7. Pesquisa de Saneamento Básico, 2000 e 2008, disponibilizado pelo IBGE;
8. Pesquisa Pecuária Municipal, 2000, disponibilizado pelo IBGE;
9. Produção Agrícola Municipal, 2003 a 2009, disponibilizados pelo IBGE;
10. Sistema de Informações Socioeconômicas dos Municípios Brasileiros (Simbrasil-2000).

O estudo partiu de um conjunto de dados disponíveis para os municípios mineradores da RMBH, em vários anos. Depois, esses dados foram agregados segundo as dimensões: ambiental, social, econômica e institucional, a exemplo dos Indicadores de Desenvolvimento Sustentável: Brasil 2010, do IBGE.

Inicialmente pensava-se em realizar uma análise para um período de tempo mais recente (2009 e/ou 2010). Contudo, a ausência de dados que conseguissem exprimir todas as dimensões a serem consideradas neste trabalho, sobretudo entre os interregnos dos censos demográficos, impediu a realização de um estudo mais atual do tema. A maior concentração de dados disponíveis foi para o ano 2000, seguidos de alguns dados pontuais para os anos de 2006, 2008, 2009 e 2010. Outro problema encontrado foi a não comparabilidade entre esses anos, ou seja, as variáveis encontradas em um desses períodos não eram as mesmas encontradas para os outros períodos.

A melhor alternativa encontrada foi escolher os anos para os quais há dados do Censo Demográfico. O ano de 2000 foi então escolhido como o ano foco deste estudo, apesar de já terem se passado 11 anos desde que esses dados foram gerados. A adoção do ano do Censo de 2000 permite comparações futuras com outros censos demográficos, inclusive com o Censo de 2010, cujos resultados detalhados ainda não foram publicados.

No caso dos dados do FINBRA, há informações disponíveis para todos os anos entre 2000 e 2010 (inclusive), no entanto no item que aqui está sendo considerado (gastos do governo), a comparação entre esses anos não é trivial, dado que a forma como os dados são mostrados variaram ao longo desse tempo. Com relação a 2000, é possível fazer uma comparação mais refinada com os anos de 2009 e 2010, anos em que as variáveis do gasto do governo são mais semelhantes. O IMRS também fornece os mesmos dados para os anos entre 2000 e 2007, o que permitiria uma comparação entre esses anos.

Considerando isso, a proposta deste trabalho se resumiu em: i) realizar a construção de um Indicador de Sustentabilidade para a RMBH para o ano de 2000 juntando as informações disponíveis no Censo 2000, pelo PDDI-RMBH, pelo IMRS e pelo FINBRA 2000; ii) construir um indicador para o ano de 2010 utilizando apenas os dados disponibilizados pelo FINBRA para tal ano e os dados do Censo 2010 fornecidos pelo IBGE; e iii) fazer um indicador para o ano de 2000 com as mesmas variáveis presentes para o ano de 2010, a fim de comparar esses dois anos. Essa escolha permite a comparação temporal e abre um leque de possibilidades de ampliação deste trabalho em momentos posteriores.

4.3 Metodologia

Os índices foram montados por meio da aplicação de métodos estatísticos de Análise Multivariada – Análise de Componentes Principais (ACP). Com a análise multivariada, é possível examinar a relação entre variáveis quantitativas aleatórias simultaneamente, sendo que todas as variáveis são consideradas igualmente importantes no princípio da análise.

A ACP, também chamada de Método de Componentes Principais, é utilizada com o objetivo de explicar a estrutura de variância e covariância de um vetor aleatório, composto por p variáveis aleatórias, e obtido através de combinações lineares de k variáveis originais. (MINGOTI, 2005).

Em outras palavras, o objetivo é reduzir o número de variáveis (atributos) explicativas de um conjunto de indivíduos a um pequeno número de variáveis, chamadas componentes (pois por construção $k < p$), com a característica de serem não correlacionados (SIMÕES, 2005, p.17).

Desse modo, o objeto da ACP é pegar p variáveis X_1, X_2, \dots, X_k e encontrar combinações entre elas a fim de produzir componentes lineares Z_1, Z_2, \dots, Z_p ortogonais entre si (MANLY, 1986, p. 59).

Os componentes Z_k são calculados de forma que o primeiro componente, Z_1 , condense e sintetize a maior parcela da variância, o segundo componente Z_2 , a segunda maior parcela da variância, e assim sucessivamente. Como $k < p$, com um número pequeno de componentes é possível explicar um número bem maior de variáveis/atributos, dependendo, apenas, do nível de correlação existente entre estes últimos (SIMÕES, 2005, p.17). Como apresentado por Rodrigo Simões (2005), a vantagem desse método com relação à economia tradicional é que as variáveis obtidas pela ACP são ortogonais por construção, possuindo correlação igual a zero.

Mais do que isso, não é necessário supor distribuição normal e projetar o centro de gravidade da nuvem de pontos observados na coordenada de origem (0,0); ao contrário, a projeção ortogonal da origem centrar-se-á no centro gravitacional da nuvem de pontos, sem necessidade de supor normalidade e assintocidade. (SIMÕES, 2005, p.17)

Após encontrar o número de componentes que resume as variáveis de maior importância para a análise, será construído, à partir dele, um indicador que concentre as informações mais relevantes para o estudo.

Assim, o método de ACP será aplicado na construção de índices de sustentabilidade dos municípios minerários da RMBH com a finalidade de sintetizar os vários atributos considerados mais relevantes nesta análise.

A adequação das variáveis na composição desse indicador específico será testada a partir da análise das correlações entre essas variáveis. Desse modo que, as que se mostrarem redundantes, ou pouco sensíveis, serão retiradas e as que influenciarem mais intensamente o comportamento do conjunto de variáveis iniciais serão mantidas.

Os índices criados foram posteriormente padronizados – com valores entre 0 (zero) e 1 (um) – a fim de facilitar a interpretação e a comparação entre os municípios.

4.4 Resultados

4.4.1 Ano 2000

A construção do Índice para a RMBH partiu da seleção de 94 variáveis, para o ano de 2000, ligadas às dimensões ambiental, social, econômica e institucional. As variáveis foram selecionadas em termos percentuais.

A partir dessa base de dados inicial foi realizada uma série de análises, usando o programa estatístico STATA, até chegar às variáveis com maior relevância na composição do índice. Quando duas variáveis apresentaram uma correlação muito alta era escolhida aquela com

maior coeficiente de variação entre municípios. Assim a ACP fez com que apenas as variáveis mais importantes para o índice permanecessem.

Os resultados encontrados encontram-se na Tabela n.º 1. É importante salientar que todas as variáveis possuem o mesmo peso na análise.

Os autovalores (“*eigenvalues*”) obtidos por essa ACP mostram que o componente 1 é o que agrega a maior variância (8,07) quando comparado com os demais componentes: componente 2 (1,63), componente 3 (1,28).

Verifica-se, ainda, que o componente 1 explica 53,8% da variação total das variáveis, enquanto o componente 2 explica 10% dessa variação e o terceiro 0,085%.

O primeiro componente mostra que as variáveis: esgoto e coleta de lixo (esg_cole_00), despesas com saúde e saneamento (dsausan_00), renda *per capita* da população (rencap_00), taxa de alfabetização (txalf_00), taxa líquida de frequência ao ensino médio das pessoas de 15 a 17 anos (itxfrem_00), percentual da população com acesso ao abastecimento de água e com banheiro (ipagua_00), produto interno bruto *per capita* (ipibpc_00), acesso à assistência ao parto (iaspar_00) e índice de desenvolvimento humano (idhm_00) estão positivamente correlacionadas com o componente 1. Por outro lado, o percentual da população com menos de um salário mínimo (m1sm_00), as despesas com energia e mineração (denemin_00), a taxa de endividamento (itxenv_00), a mortalidade infantil (mortin_00), o percentual de pessoas pobres (pobre_00) e a proporção de jovens sem ensino fundamental (jsemfu_00) estão negativamente correlacionados com o componente 1. Esse resultado permite inferir que o componente 1 pode ser considerado o componente de sustentabilidade para os municípios minerários da RMBH.

Tabela n.º 1 – Resultados da ACP para 2000

Variável	Comp.1	Comp.2	Comp.3
esg_cole_00	0,2972	-0,357	0,0848
m1sm_00	-0,2906	0,3231	0,1228
denemin_00	-0,1396	0,271	0,5687
dsausan_00	0,1979	0,1143	-0,0485
rencap_00	0,2652	0,3016	0,133
txalf_00	0,3295	-0,1163	-0,0444
itxfrem_00	0,2522	0,3885	0,0096
itxenv_00	-0,1822	-0,2296	-0,109
ipagua_00	0,2837	-0,2373	0,3386
ipibpc_00	0,1782	0,3513	0,1785
mortin_00	-0,118	-0,311	0,6225
iaspar_00	0,2862	-0,1446	-0,158
idhm_00	0,3137	0,2519	-0,1269
pobre_00	-0,3186	0,0101	-0,1946
jsemfu_00	-0,2913	0,1123	-0,0865
autovalores	8,07265	1,63969	1,28302
% explicada da variância total	0,5382	0,1093	0,0855
% acumulada	0,5382	0,6475	0,733

Fonte: Elaboração própria

Desse modo, o resultado sugere que quanto mais precária a condição de saneamento, coleta de esgoto e acesso à água, quanto menor o grau de estudo da população, quanto mais alta

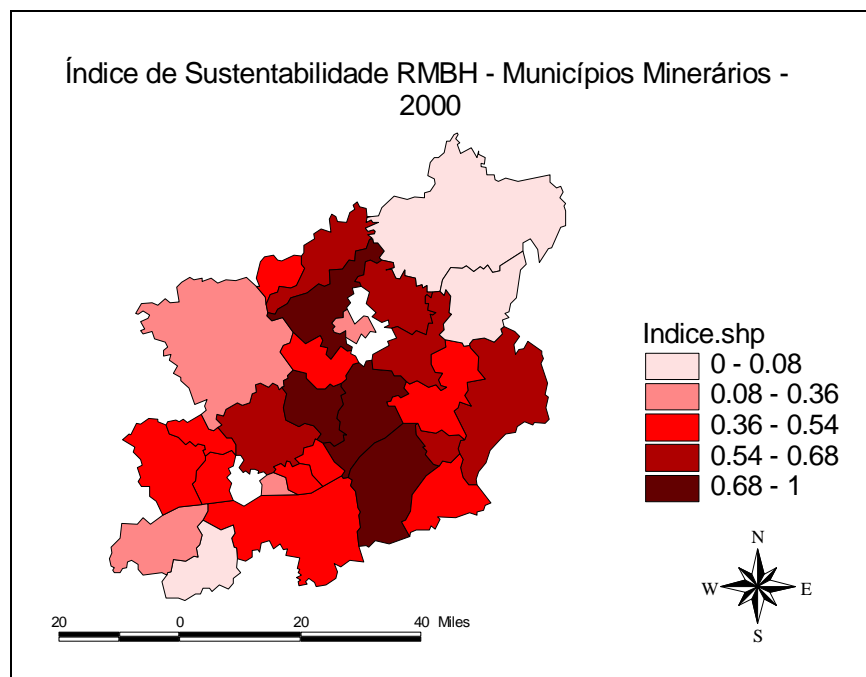
a taxa de mortalidade, quanto maior a renda da população e quanto maior a despesa do governo com energia e mineração, maior tende a ser a sustentabilidade no município.

Com base no componente 1, foi calculado o índice de sustentabilidade para cada município. A Figura n.º2 ilustra os resultados obtidos.

É possível observar que, curiosamente, três dos municípios que apresentam o maior valor para o índice de sustentabilidade (entre 0,68 e 1,00), Belo Horizonte, Nova Lima e Contagem, são aqueles em que o grau de urbanização também é maior. Por outro lado, Pedro Leopoldo, que também faz parte do grupo de maior grau de sustentabilidade, não é tão densamente urbanizado. A maioria dos 16 municípios que apresentou um valor médio de sustentabilidade (0,36 a 0,68) é fortemente marcada pela atividade de extração de minério de ferro. Os municípios com o menor grau de sustentabilidade (0,00 a 0,36) são aqueles em que a exploração de areia e quartzo é expressiva. A exceção é Itatiaiuçu, que apresenta cinco empresas que extraem minério de ferro. Faz parte deste último grupo o município Rio Manso, entretanto, ele é o que apresenta a maior área verde de todos os municípios aqui listados.

Esse resultado não era o inicialmente esperado, mas essa divergência pode ser fruto do banco de dados utilizados, que acaba por fornecer mais informações acerca do desenvolvimento socioeconômico dos municípios considerados, do que o seu real grau de sustentabilidade. Desse modo, não se pode afirmar que haja um *trade-off* entre os benefícios do crescimento econômico e os custos ambientais, conforme foi verificado pelo Índice de Sustentabilidade Urbana do Vale do Aço.

Figura n.º2



Fonte: Elaboração própria

4.4.2 Ano 2010

Para a construção do indicador de 2010, foram consideradas 65 variáveis. Visando comparar os dados disponíveis no FINBRA 2010 com os do FINBRA 2000, foram agregadas as informações (disponibilizadas separadamente no banco de dados do FINBRA 2010) dos seguintes itens: i) gastos do governo com educação e com cultura; ii) gastos do governo com habitação e com urbanismo; iii) gastos do governo com saúde e com saneamento; iv) gastos do

governo com energia e com mineração. Criando-se, respectivamente, as seguintes variáveis: *ded_cul_10*, *dhb_ur_10*, *dsau_san_10* e *dene_min_10*. Assim, foi possível obter as mesmas variáveis disponíveis para 2000 e obtém-se o resultado visto na Tabela n.º 3.

Tabela n.º 3 – Resultados da ACP para 2010

Variável	Comp1	Comp2	Comp3
<i>rencap_10</i>	-0,4498	0,4289	0,4094
<i>ded_cul_10</i>	0,5133	0,0795	0,4518
<i>dhb_ur_10</i>	0,2154	0,5927	-0,1356
<i>dsau_san_10</i>	0,4833	0,3854	0,246
<i>dene_min_10</i>	0,0895	0,3905	-0,7267
<i>txalf_10</i>	-0,4962	0,3966	0,1459
autovalores	1,96591	1,28964	1,16459
% explicada da variância total	0,3277	0,2149	0,1941
% acumulada	0,3277	0,5426	0,7367

Fonte: Elaboração própria

As variáveis que se mostraram mais pertinentes foram: renda per capita (*rencap_10*), gastos do governo com educação e cultura (*ded_cul_10*), gastos do governo com habitação e urbanismo (*dhb_ur_10*), gastos do governo com saúde e saneamento (*dsau_san_10*), gastos do governo com energia e mineração (*dene_min_10*) e taxa de alfabetização da população (*txalf_10*).

Os autovalores obtidos por essa ACP mostram que o componente 1 é o que agrega a maior variância (1,96) quando comparado com os demais componentes: componente 2 (1,28), componente 3 (1,16).

Verifica-se, ainda, que o componente 1 explica 33%, aproximadamente, da variação total das variáveis; o componente 2 explica 21,5% dessa variação e o 3 explica 19,4%.

A análise do componente 1 mostra que as variáveis despesa com educação e cultura, despesa com habitação e urbanismo, despesa com saúde e saneamento e despesa com energia e mineração estão positivamente relacionadas com o componente 1. Por outro lado, as variáveis renda *per capita* e taxa de alfabetização estão negativamente relacionadas com tal componente. Como esse resultado difere da relação verificada em 2000, não se pode afirmar que este componente represente o indicador de sustentabilidade para 2010.

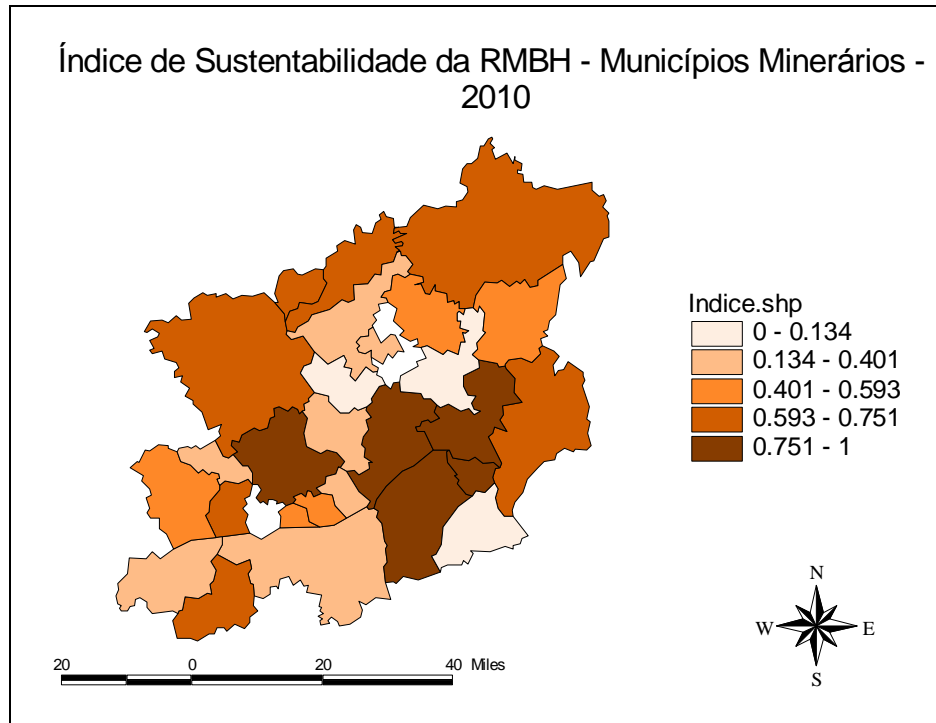
Ao se observar o componente 2, nota-se que todas as variáveis estão positivamente relacionadas com esse componente.

O componente 3 mostra que as variáveis renda *per capita*, educação e cultura, despesa com saúde e saneamento, e taxa de alfabetização estão positivamente relacionadas com o componente 3. Mas, as variáveis despesa com habitação e urbanismo e despesa com energia e mineração estão negativamente relacionadas com esse componente. Esses resultados sugerem que o componente que melhor parece explicar a sustentabilidade dos municípios minerários da RMBH (quando comparado com 2000) é o componente 3, entretanto ele é o que menos explica a variação total das 6 variáveis aqui consideradas. Esse resultado restrito é fruto da ausência de dados disponíveis para o ano de 2010.

Desse modo, o resultado sugere que quanto maior a renda da população, quanto maior as despesas do governo com educação e cultura, quanto maior a despesa do governo com saúde e saneamento, e quanto maior a educação da população melhor a sustentabilidade do município. Por outro lado, quanto maior a despesa do governo com habitação e urbanismo e com energia e

mineração pior a sustentabilidade. A Figura n.º3 ilustra o valor do índice construído para os municípios com base no componente 3.

Figura n.º 3



Fonte: Elaboração própria

Esse resultado sugere que os municípios com maior grau de sustentabilidade (0,75 a 1,00) são Belo Horizonte, Raposos, Nova Lima, Betim e Sabará. Vale ressaltar, novamente, que Belo Horizonte, Nova Lima e Betim possuem alto grau de urbanização e que Nova Lima possui uma considerável atividade de extração de minério de ferro. No grupo com valor médio de sustentabilidade (0,40 a 0,75) apenas 3 extraem de minério de ferro. Os municípios com o menor grau de sustentabilidade (0,00 a 0,40) são majoritariamente marcados por atividades de extração de areia, quartzo e calcário.

Não se pode dizer com clareza que há uma concentração espacial de municípios com altos ou baixos graus de sustentabilidade, como pode ser visto no mapa a distribuição é descontínua e não sugere uma diferenciação em termos espaciais.

4.4.3 Ano 2000: opção comparável a 2010

Nessa parte será montado um índice para o ano de 2000, com as mesmas variáveis disponíveis para o ano de 2010, a fim de comparar esses dois períodos. A Tabela n.º 5 mostra os resultados.

Tabela n.º 5 – Resultados da ACP para 2000 comparação com 2010

Variável	Comp1	Comp2	Comp3
rencap_00	0,4027	0,4078	-0,3946
dedcul_00	-0,4808	0,3578	-0,2407
dhburb_00	0,3551	-0,6536	-0,0602

(conclusão)

Variável	Comp1	Comp2	Comp3
denemin_00	0,125	0,2879	0,8788
txalf_00	0,5538	0,0529	-0,0084
autovalores	2,73233	1,21622	1,04841
% explicada da variância total	0,4554	0,2027	0,1747
% acumulada	0,4554	0,6581	0,8328

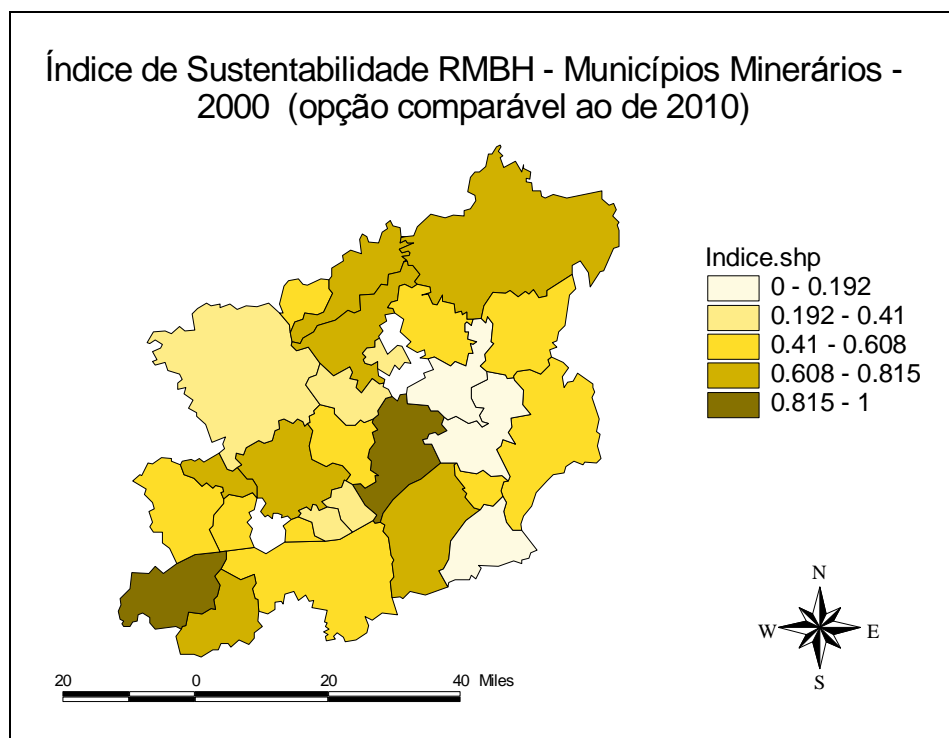
Fonte: Elaboração própria.

Pode-se observar que nenhuma relação entre as variáveis e os componentes (1,2 e 3) é igual à de 2010. A mais semelhante é relação entre as variáveis e o componente 2, onde a renda *per capita*, a despesa com educação e cultura, a despesa com saúde e saneamento, a despesa com energia e mineração e a taxa de alfabetização são positivamente correlacionadas ao componente 2. A variável despesa com habitação e urbanismo é a única negativamente relacionada com o componente 2. Esse componente explica aproximadamente 20% da variação total das 6 variáveis consideradas nessa análise.

Desse modo, o componente 2 sugere que quanto maior a renda da população, as despesas do governo com educação e cultura, com saúde e saneamento, com energia e mineração e quanto maior a educação da população maior será a sustentabilidade dos municípios. Por outro lado, quanto maior a despesa com habitação e urbanismo, pior a sustentabilidade. Com relação a 2010 e à versão anterior para 2000, chama à atenção que a variável despesa com energia e mineração passou a ser positivamente correlacionada com a sustentabilidade. Esse é um resultado divergente do esperado (sobretudo porque em nenhum componente essa relação apareceu como negativa) e mostra que a retirada de algumas variáveis comprometeu o resultado final.

Os índices para cada município são ilustrados na Figura n.º 4. O resultado sugere que os municípios com maior grau de sustentabilidade (0,81 a 1,00) são Belo Horizonte e Itatiaiuçu.

Figura n.º 4



Fonte: Elaboração própria

Verifica-se que Belo Horizonte continua com o melhor grau de sustentabilidade. Chama à atenção o fato de Itatiaiuçu ter ocupado a segunda melhor posição, dado que ele é fortemente marcado pela atividade de extração mineral. No grupo com valor médio de sustentabilidade (0,41 a 0,81), encontram-se 18 municípios, um número significativo. Esses municípios são marcados tanto pela exploração de areia, quartzo, calcário, quanto pela de minério de ferro. Dos sete municípios com o menor grau de sustentabilidade (0,00 a 0,41) dois exploram minério de ferro, e os outros basicamente areia e quartzo. A relação dos municípios de acordo com o grau de sustentabilidade variou de 2000 para 2010, o que pode sugerir uma mudança na forma de lidar com a questão por parte do governo municipal.

Como visto, a comparação entre os índices de sustentabilidade para os anos de 2000 e 2010 ficam comprometidas pelo fato de as variáveis não mostrarem a mesma relação nos dois anos. Da mesma maneira que na versão inicial para o ano de 2000, a divergência pode ser fruto do banco de dados utilizados. Como dito na análise da primeira versão para 2000, parece que os resultados fornecem mais informações sobre o desenvolvimento socioeconômico dos municípios considerados, do que sobre a sua condição de sustentabilidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção de indicadores de sustentabilidade, ou indicadores de desenvolvimento sustentável, pode ser um instrumento muito importante para a busca de um desenvolvimento sustentável. No entanto, sua construção ainda apresenta uma série de desafios no sentido de exprimirem a condição real de sustentabilidade da região onde estão sendo aplicados. Esses desafios se justificam, em parte, pela complexidade apresentada pela questão ambiental.

O presente trabalho mostrou alguns desses desafios, em uma esfera metropolitana. A construção de um índice de sustentabilidade para os municípios minerários da RMBH fica comprometida por uma série de fatores, entre eles: i) limitação de dados disponíveis entre os interregnos dos censos demográficos, ii) não compatibilidade de algumas variáveis entre os anos, iii) pouca disponibilidade de dados voltados para a questão ambiental, tais como qualidade do ar, área de cobertura vegetal, entre outros.

Outra questão que limita a compreensão da sustentabilidade dos municípios minerários da RMBH é o fato de que os dados disponíveis não exprimem, em muitos casos, as condições reais de sustentabilidade. Por exemplo, dados como disponibilidade de água, mostram que os domicílios possuem o acesso à água, mas não mostram se esse acesso é contínuo em todos os dias da semana, se a água é de boa qualidade, entre outras condições desse acesso.

Os resultados alcançados discordam, em parte, do que era inicialmente esperado. Em todos os índices construídos neste trabalho, indica-se que Belo Horizonte, o município mais urbanizado da RMBH, posiciona-se no grupo de maior grau de sustentabilidade. Além disso, no primeiro indicador feito para 2000, Rio Manso – município com maior proporção de área verde – aparece no grupo com menor grau de sustentabilidade. Outro resultado divergente diz respeito à posição dos municípios que extraem minério de ferro, eles quase nunca aparecem com os piores graus de sustentabilidade. Os resultados obtidos parecem indicar melhor o desenvolvimento socioeconômico desses municípios do que, de fato, a sustentabilidade. Verificou-se, ainda, que a comparação entre os índices de sustentabilidade para os anos de 2010 e 200 ficaram prejudicadas.

Os desafios e as limitações que apareceram no decorrer da construção dos Índices de Sustentabilidade para os Municípios da RMBH são coerentes com os desafios já relatados pelos críticos do tema. Nesse sentido, o presente trabalho reafirmou que essas limitações estão presentes e que isso é, realmente, um complicador para a elaboração de um indicador que possa ser eficaz na descrição da sustentabilidade de uma região.

Uma alternativa para superar os desafios aqui mostrados na construção de indicadores de sustentabilidade seria uma construção de dados que levassem em conta não apenas aspectos

quantitativos, mas também aspectos qualitativos das questões e problemas considerados relevantes para o estudo. Entretanto, apesar dos desafios e insuficiências apresentadas, a construção de indicadores de sustentabilidade é um avanço na produção do conhecimento, na medida em que evidencia uma preocupação de se medir e comparar condições para um desenvolvimento sustentável. E, mesmo com as falhas que apresentam, esses indicadores já são capazes de nortear políticas públicas em prol de um desenvolvimento econômico e socioambiental mais igualitário, justo e sustentável.

Assim, sugere-se a continuidade dos esforços no sentido da busca de metodologias mais adequadas para lidar com o tema da sustentabilidade, o que implica também a produção de dados mais diretamente pertinentes à avaliação das questões ambientais, sociais, econômicas e institucionais do desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA METROPOLITANA de Minas Gerais. Municípios RMBH e Colar. Disponível em: <<http://www.agenciarmbh.mg.gov.br/index.php/rmbh/16-municipios-rmbh.html>>. Acesso em: 15 de nov. 2011

BASTOS, Ana Paula. Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidades. In: Seminário internacional sobre reservas da biosfera, serviços ambientais e indicadores de sustentabilidade, 2010. [**Anais...**], Ouro Preto, [s.n.], [2010], 4 CD-ROM

BECKER, Luzia C. Costa. **Tradição e modernidade**: o desafio da sustentabilidade do desenvolvimento na Estrada Real. 2009. 401 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas: Ciência Política). Instituto Universitário de Pesquisa do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

BRAGA, Tânia Moreira *et al.* **Índices de sustentabilidade municipal**: o desafio de mensurar. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, 2003. (Texto para discussão, 225)

BRAGA, Tania M., FREITAS, Ana Paula G., DUARTE, Gabriela S. Índice de sustentabilidade urbana. In: I Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2002. [**Anais...**] 2002.

DOCUMENTO DE CONTRIBUIÇÃO Brasileira à Conferencia Rio+20. Disponível em: <http://conselho.saude.gov.br/ultimas_noticias/2011/doc/rio20_propostabr_182.pdf>. Acesso em: 11 de nov. 2011

COSTA, Heloísa Soares de Moura. Meio ambiente e desenvolvimento: um convite à leitura. In: HISSA, C. (Org.). **Saberes ambientais**: desafios para o conhecimento disciplinar. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

COLBY, Michael E. La administración ambiental en el desarrollo: evolución de los paradigmas. **El Trimestre Económico**. Mexico, julio/septiembre 1991.

DALY, Herman E. **Desenvolvimento Sustentável**: definições, princípios, políticas. Conferência pronunciada a convite no Banco Mundial, Washington, D.C., Estados Unidos, em 30 de abril de 2002. Tradução: Clóvis Cavalcanti, da Fundação Joaquim Nabuco, Recife, Brasil. Disponível em: <<http://periodicos.fundaj.gov.br/index.php/CES/article/download/583/546>>. Acesso em: 11 de nov. 2011

FREITAS, Ana Paula G. **Desenvolvimento econômico local e qualidade de vida:** uma aplicação do Índice de Qualidade Ambiental Local no entorno do Parque Estadual do Rio Doce. 2002. Monografia (Graduação em Economia) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2002.

FREITAS, Ana Paula Gonçalves de; MONTE-MÓR, Roberto Luís de Melo; BRAGA, Tania Moreira. **Desenvolvimento, meio ambiente e divisão internacional do trabalho:** análise empírica para uma região de concentração de indústrias sujas e intensivas em recursos naturais no estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, 2003. (Texto para discussão, 210)

HISSA, Cássio Eduardo Viana. Cidade e ambiente: dicotomias e transversalidades. In: HISSA, C. (Org.); **Saberes ambientais:** desafios para o conhecimento disciplinar. Belo Horizonte: UFMG, 2008.

IBGE. **Pesquisas de informações básicas municipais.** [2009]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/perfilmunic/default.shtm>>. Acesso em: 02 nov. 2010

IBGE. **Indicadores de desenvolvimento sustentável.** [2010]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/>. Acesso em: 02 nov. 2010

LEFF, Henry. **Racionalidade ambiental:** a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

MANLY, Bryan F.J. **Multivariate statistical methods:** A primer. Chapman and Hall, London – New York 1986, 159 S. ISBN 0-412-28610-6, ISBN 0-412-28620-3

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Zoneamento Econômico Ecológico.** [2008]. Disponível em: <<http://www.semad.mg.gov.br/zoneamento-ecologico-economico>>. Acesso em: 06 nov. 2010

MONTE-MÓR, Roberto Luís de Melo. Urbanização extensiva e lógicas de povoamento: um olhar ambiental. In: SANTOS, M. *et al* (orgs.); **Território, globalização e fragmentação.** São Paulo: Hucitec/ANPUR, 2006. p. 169-181

MINGOTI, Sueli Aparecida. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada:** uma abordagem aplicada. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

NAHAS, Maria Inês. Indicadores Urbanos. In: Seminário internacional sobre reservas da biosfera, serviços ambientais e indicadores de sustentabilidade, 2010a. Ouro Preto. [**Anais...**] [s.n.] [2010] 4 CD-ROM

NAHAS, Maria Inês Pedrosa. Tendências no quadro de vulnerabilidade social na Região Metropolitana de Belo Horizonte. In: 1º Seminário Estruturador do Plano Metropolitano da RMBH. 29 de Abril, 2010b. Belo Horizonte.

PAULA, João A.(Coord.) **Biodiversidade, população e economia:** uma região de Mata Atlântica. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 1997. 671p.

PAULA, João Antônio de; MONTE-MÓR, Roberto Luís de Melo. Biodiversidade, população e economia: uma experiência interdisciplinar. In: TORRES, Haroldo; COSTA, Heloísa (org.). **População e Meio Ambiente: debates e desafios**. 2. ed. São Paulo: Senac, 2006.

PLANO Metropolitano RMBH: apresentação. 2010. Disponível em: <<http://www.rmbh.org.br/hotsite/index.html>>. Acesso em 6 nov. 2010

PLANO DIRETOR de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte. **Proposta de estudos referenciais e elaboração de estratégias de ação para o planejamento do desenvolvimento integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte: marco teórico-metodológico e plano de trabalho**. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, 2010. (Acesso restrito)

PLANO DIRETOR de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte. **Produto 4: Estudos setoriais integrados**. v. 4, Belo Horizonte: CEDEPLAR/ UFMG, 2011a.

PLANO DIRETOR de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana de Belo Horizonte. **Produto 6: Políticas, programas e projetos**. v. 5. Belo Horizonte: CEDEPLAR/ UFMG, 2011b.

RIO+20. Portal Brasil. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2010/01/06/rio-20>>. Acesso em: 10 de nov. 2011

REGIÃO METROPOLITANA de Belo Horizonte. Plano Metropolitano RMBH. Disponível em: <http://www.rmbh.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=97&Itemid=73>. Acesso em: 14 nov. 2011

SACHS, Ignacy. Estratégias de transição para o século XXI. In: BURSZTYN, M. (Org); **Para pensar o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Brasiliense, 1993. p. 29-56

SEMINÁRIO INTERNACIONAL sobre Indicadores Urbanos: tendências e desafios. 07 e 08 de Novembro, 2011. Belo Horizonte.

SILOTO, Ricardo. Indicadores de Sustentabilidade: apresentação do tema. In: Seminário internacional sobre reservas da biosfera, serviços ambientais e indicadores de sustentabilidade, 2010. Ouro Preto. [Anais...] [s.n.] [2010?] 4 CD-ROM

SIMÕES, Rodrigo Ferreira. **Métodos de análise regional e urbana: diagnóstico aplicado ao planejamento**. Belo Horizonte: CEDEPLAR/UFMG, 2005. (Texto para discussão, 259)

STEINBERGER, Marília (Org.). **Territorio, ambiente e políticas públicas espaciais**. Brasília: Paralelo 15 e LGE Editora, 2006.

TORRES, Haroldo da Gama; FERREIRA, Maria Paula; DINI, Nádia Pinheiro. **Indicadores sociais: por que construir novos indicadores como o IPRS**. São Paulo em Perspectiva, 17(3-4): 80-90, 2003

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI**. 3. ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

VEIGA, José Eli da. **Indicadores de Sustentabilidade**. Estudos Avançados, v.24 n. 68. São Paulo, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142010000100006>>. Acesso em: 10 out. 2011