



CLARA BOECHAT DE LACERDA MENDES

**MINERAÇÃO EM UNIDADES DE
CONSERVAÇÃO NO ESTADO DE MINAS
GERAIS**

**LAVRAS - MG
2017**

CLARA BOECHAT DE LACERDA MENDES

**MINERAÇÃO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DE
MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Lavras, como
parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Engenharia
Florestal, área de concentração em
Ciências Florestais, para a obtenção do
título de Mestre.

Orientador

Dr. Luís Antônio Coimbra Borges

LAVRAS - MG

2017

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha
Catalográfica da Biblioteca Universitária da UFLA, com dados
informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Mendes, Clara Boechat de Lacerda.

Mineração em unidades de conservação no estado de Minas Gerais /
Clara Boechat de Lacerda Mendes. - 2017.

129 p.

Orientador(a): Luís Antônio Coimbra Borges.

.
Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Lavras,
2017.

Bibliografia.

1. Atividade minerária. 2. Área protegida. 3. Área de entorno. I.
Borges, Luís Antônio Coimbra. . II. Título.

CLARA BOECHAT DE LACERDA MENDES

**MINERAÇÃO EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO ESTADO DE
MINAS GERAIS**

MINING IN CONSERVATION UNITS IN THE MINAS GERAIS STATE.

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, área de concentração em Ciências Florestais, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 22 de fevereiro de 2017.

Dr. Anderson Alves Santos IF Formiga

Dr. Geraldo Majela Moraes Salvio IF Barbacena

PhD. José Luiz Pereira Rezende UFLA

Dr. Luís Antônio Coimbra Borges

Orientador

LAVRAS - MG

2017

AGRADECIMENTOS

Gratidão,

À minha mãe e irmã, pelo amor, amizade e incentivo.

Ao Antonio, pelo companheirismo, apoio, estímulo e contribuição.

Ao Totonho, pela paciência, atenção e orientação.

À professora Dulcinéia, pela inspiração, auxílio e carinho.

Aos membros da banca - Andinho, Majela e José Luiz -, pela disponibilidade, flexibilidade e relevantes contribuições; e aos familiares, amigos e convidados presentes na defesa.

Aos colegas, pelos esclarecimentos de dúvidas e conversas descontraídas.

À Universidade Federal de Lavras e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, pela oportunidade de realização do mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa.

E aos demais queridos que se fizeram presente ao longo desta caminhada.

*De tanto postergar o essencial em nome da urgência,
termina-se por esquecer a urgência do essencial.
(Hadj Garm'Orin)*

RESUMO

Minas Gerais apresenta, em seu território, três biomas, com significativa biodiversidade, porém, eles se encontram em alto grau de degradação. Para a proteção das áreas remanescentes de vegetação foram criadas Unidades de Conservação (UC). Devido às características físicas e geológicas favoráveis, este estado vem se destacando entre os maiores produtores minerais do país e a mineração ameaça e pressiona áreas protegidas e seu entorno. Ao passo que a exploração mineral proporciona crescimento econômico, provoca diversos impactos socioambientais. O objetivo, nesta pesquisa, foi analisar as características dos processos de mineração sobrepostos às unidades de conservação localizadas no estado de Minas Gerais e a legislação pertinente sobre a temática, apresentando as ameaças e as pressões sofridas pelas UC e suas áreas de entorno. Os dados espaciais dos perímetros das unidades de conservação federais e estaduais e dos processos minerários do estado foram adquiridos nos sites oficiais do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Instituto Estadual de Florestas (IEF) e Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), respectivamente. Para simular as zonas de amortecimento foi considerado um raio de 2 km do limite das UC. Utilizando-se ferramentas do Sistema de Informações Geográficas, fez-se o cruzamento das camadas, resultando na identificação dos processos sobrepostos nas UC e suas áreas de entorno. Dos 41.165 processos minerários presentes em Minas Gerais, 657 incidem em UC federais e 1.852 em UC estaduais. No caso das zonas de amortecimento simuladas, 324 processos de mineração incidem nas federais e 1.192 nas estaduais. A condição das unidades de conservação e seu entorno presentes em Minas Gerais, no que diz respeito às ameaças e às pressões referentes à mineração, é alarmante. No geral, encontram-se mais vulneráveis o grupo de Uso Sustentável e o bioma Mata Atlântica. O panorama e as discussões apresentados neste trabalho evidenciam que a política e a legislação mineral não respeitam o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), colocando, mais uma vez, a questão econômica frente à ambiental e comprometendo não só os objetivos de conservação associados à criação de áreas protegidas, como também os produtos e os serviços essenciais à vida, provenientes dos ecossistemas naturais.

Palavras-chave: Atividade minerária. Área protegida. Área de entorno. Sistema de Informações Geográficas. SNUC.

ABSTRACT

Minas Gerais has in its territory three biomes, presenting significant biodiversity, but they are under intense pressure and degradation. To increase protection of the vegetation remaining areas, Conservation Units (UC) were created. Due to physical and geological favorable conditions, this Brazilian state has been standing out among the country's largest mineral producers. As a result, mining threatens and puts pressures on protected areas and their environment. Mineral exploration provides economic growth, thus causing social-environmental impacts. Therefore, the objective of this research was to analyze the characteristics of the mining processes overlapping the Conservation Units located in Minas Gerais state and the legislation on the subject, and thus to present the threats and pressures suffered by the UC and its surrounding areas. The Spatial data the Conservation Units and mining processes were obtained from the official sites of the Chico Mendes Institute for Biodiversity Conservation (ICMbio), State Forestry Institute (IEF) and the National Department of Mineral Production (DNPM); to simulate the Damping Zones a radius of 2 km from the boundary of the UC was considered. Using Geographic Information System tools, the layers were analyzed, resulting in the identification of the overlapping mining processes in the UC and their surrounding areas. Of the 41,165 mining processes present in Minas Gerais, 657 are in federal UC and 1,852 in state UC. In the case of simulated Damping Zones, 324 mining processes are affect in the Federal and 1192 in the State UC. The condition of the Minas Gerais Conservation Units and their environment, with respect to the threats and pressures related to mining is alarming. In general, the Sustainable Use Units are more vulnerable in the Atlantic Forest biome. The panorama and the discussions presented in this study show that the mineral policy and legislation do not respect the National Conservation Unit System (SNUC), putting the economic issue against the environmental one more time; compromising not only the conservation objectives associated with the creation of protected areas, but also the products and services essential to life from natural ecosystems.

Keywords: Mining activity. Protected area. Surrounding area. Geographic Information System. SNUC.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Objetivo, uso e categorias dos respectivos grupos – proteção integral e uso sustentável – definidos no SNUC.....	33
Figura 1 - Histórico de criação das unidades de conservação federais e estaduais presentes em Minas Gerais.....	38
Figura 2 - Unidades de conservação federais e estaduais presentes em Minas Gerais.....	40
Figura 3 - Evolução da Produção Mineral Brasileira (PMB) entre os anos de 1994 e 2016.....	51
Figura 4 - Distribuição da produção mineral no estado de Minas Gerais.....	53
Figura 5 - Substâncias com maior percentual de processos de mineração no estado de Minas Gerais.....	54
Figura 6 - Biomas presentes no estado de Minas Gerais.....	58
Figura 7 - Classificação das mesorregiões de Minas Gerais, baseada na porcentagem de processos minerários presentes.....	60
Figura 8 - Classificação das mesorregiões de Minas Gerais, baseada na porcentagem de unidades de conservação federais e estaduais presentes.....	62
Figura 9 - Processos incidentes na APA estadual Sul RMBH, em Minas Gerais.....	65
Figura 10 - Substâncias com maior percentual de processos de mineração em UC federais.....	70
Figura 11 - Principais usos declarados nos processos de mineração incidentes em UC federais.....	72
Figura 12 - Histórico dos processos minerários incidentes em unidades de conservação federais e estaduais no estado de Minas Gerais.....	73
Figura 13 - Grupos de unidades de conservação com maior incidência de processos minerários em UC federais (A) e estaduais (B) no estado de Minas Gerais.....	74
Figura 14 - Classificação das unidades de conservação federais (A) e estaduais (B) em Minas Gerais, quanto à quantidade de processos minerários incidentes.....	79
Figura 15 - Biomas com maior incidência de processos minerários em UC federais (A) e estaduais (B) em Minas Gerais.....	82

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Quantificação, em número e área (ha), das categorias de unidades de conservação federais e estaduais de Minas Gerais.	39
Tabela 2 –	Fases dos processos minerários presentes no estado em Minas Gerais e incidentes nas UC federais e estaduais.....	68
Tabela 3 –	Porcentagem de incidência de processos minerários nas unidades de conservação federais e estaduais em Minas Gerais, detalhada por seus respectivos grupos, categorias e áreas de entorno (zonas de amortecimento simuladas).....	76

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APA	Área de Proteção Ambiental
APE	Área de Proteção Especial
APP	Área de Preservação Permanente
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CFEM	Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais
CNUC	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
ESEC	Estação Ecológica
FBCN	Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza
FLONA	Floresta Nacional
FUNATURA	Fundação Pró-Natureza
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS	Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação
IEF	Instituto Estadual de Florestas
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>
ISA	Instituto Socioambiental
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i>

IUPN	<i>International Union for the Protection of Nature</i>
MG	Minas Gerais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
MONA	Monumento natural
PARNA	Parque Nacional
PEC	Padrão de Exatidão Cartográfico
PI	Proteção Integral
PIB	Produto Interno Bruto
PMB	Produção Mineral Brasileira
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PROC.	Processo
REFAU	Reserva de Fauna
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
REBIO	Reserva Biológica
RESEC	Reserva Ecológica
RESEX	Reserva Extrativista
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RL	Reserva Legal
RVS	Refúgio de Vida Silvestre
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SECEX	Secretaria do Comércio Exterior
SEMA	Secretaria Especial de Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
UC	Unidade de Conservação
UICN	União Internacional para a Conservação da Natureza
UIPN	União Internacional para a Proteção da Natureza

UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRRJ	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
US	Uso Sustentável
VAF	Valor Adicionado Fiscal
ZA	Zona de Amortecimento
WRI	<i>World Resources Institute</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
2	REFERENCIAL TEÓRICO	27
2.1	Política e legislação ambiental.	27
2.1.1	Histórico legal	27
2.1.2	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza	31
2.1.3	Minas Gerais – aspectos legais e ambientais	35
2.2	Panorama atual da conservação.....	37
2.2.1	Áreas prioritárias para conservação e Reserva da Biosfera.....	42
2.2.2	Importância e relevância econômica da conservação da biodiversidade.....	43
2.3	Mineração.....	45
2.3.1	Legislação	45
2.3.2	Fases de aproveitamento dos recursos minerais	47
2.3.3	Histórico e panorama da mineração	49
2.3.4	Impactos socioambientais	54
3	MATERIAL E MÉTODOS	57
3.1	Área de estudo.....	57
3.2	Coleta de dados	63
3.3	Análise de dados espaciais	63
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	67
4.1	Análise legal.....	83
4.1.1	Unidades de conservação de Proteção Integral.....	86
4.1.2	Unidade de conservação de Uso Sustentável	88
4.2	Compensação ambiental e ICMS ecológico.....	90
4.3	Taxas de extinção e áreas prioritárias	92
4.3.1	Região do Quadrilátero Ferrífero e Reserva da Biosfera	94
4.4	Impactos ambientais.....	95
5	CONCLUSÃO.....	99
	REFERÊNCIAS.....	101
	APÊNDICES	113

1 INTRODUÇÃO

Minas Gerais tem, em seu território, dois *hotspots* – ecossistemas prioritários para conservação, devido ao elevado grau de endemismo e ameaça que sofrem (BARBOSA et al., 2009) – de biodiversidade, a Mata Atlântica e o Cerrado, e parcela de uma grande região natural, a Caatinga (GONTIJO, 2012). Porém, estes biomas se encontram em degradação, em consequência da ação antrópica (SALGADO, 2012). Dessa forma, este estado tem papel essencial e de grande responsabilidade para a preservação dos remanescentes de vegetação. Para a proteção de áreas representativas de ecossistemas naturais, a criação das unidades de conservação é fundamental (GONTIJO, 2012).

A ocupação de Minas Gerais foi desregrada e com pouca preocupação com a conservação e a preservação do meio ambiente. A biodiversidade, geralmente, é colocada em segundo plano, quando comparada aos anseios do desenvolvimento econômico (MARENT; LAMOUNIER; GONTIJO, 2011). O aumento da demanda e dos preços dos minerais, aliado à necessidade de gerar renda a partir dos recursos naturais, fizeram da mineração uma excelente oportunidade de crescimento financeiro (RICARDO, 2012).

O setor mineral vem se destacando na economia do país e Minas Gerais já chegou a contribuir com 42,6% do valor total das exportações brasileiras de minério de ferro e responder pela metade da produção nacional de minérios (ARAÚJO, 2012). A atividade mineral pode provocar graves impactos sobre a vegetação e os corpos d'água, justificando maior rigor nos processos de licenciamento e grande preocupação com o número de requerimentos de lavra solicitados em áreas protegidas e suas zonas de amortecimento (VERÍSSIMO et al., 2011). O crescimento da demanda pelos recursos naturais resulta em uma maior flexibilização das normas ambientais de controle ao acesso dos recursos (MAIOR; VALLE, 2013).

Embora as atenções para com as questões ambientais tenham se iniciado por volta da década de 1930, é notável que o ano 2000 foi referência, considerando a instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), mediante a publicação da Lei nº 9.985/2000, como forma de proteção do meio ambiente, visando à conservação da biodiversidade no país (LOPES, 2013). A criação e a gestão de áreas protegidas estão entre os principais instrumentos de política ambiental para a preservação da diversidade biológica (KITAMURA, 2001). A criação de unidades de conservação (UC) é uma excelente estratégia para a proteção da biodiversidade, mas a efetividade da conservação dessas áreas também tem relação com o monitoramento de atividades no entorno, pois elas podem impactar de maneira relevante o núcleo das unidades (GUIMARÃES et al., 2012).

Analisando-se as atividades econômicas desenvolvidas em Minas Gerais, seus respectivos impactos ambientais e a maneira como é realizado o ordenamento dos empreendimentos, constata-se que é necessário realizar o planejamento territorial e o manejo da paisagem como estratégia capaz de compatibilizar o desenvolvimento econômico e a conservação dos recursos naturais (MARTINS, 2012). Apesar do conhecimento de toda a problemática que envolve as questões de áreas protegidas e mineração, ainda não foi realizado um levantamento estadual que possa contribuir para o entendimento da proporção da situação atual.

O objetivo, neste trabalho, foi analisar as características dos processos de mineração sobrepostos às unidades de conservação localizadas no estado de Minas Gerais e a legislação pertinente sobre a temática, apresentando as ameaças e as pressões sofridas pelas UC e suas áreas de entorno. Entendem-se por ameaça os planos, os projetos ou as iniciativas antrópicas previstas para o futuro próximo; pressão é compreendida como a ação antrópica que se

desenvolve atualmente, colocando em risco a integridade dos ecossistemas (RICARDO, 2012).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Política e legislação ambiental

2.1.1 Histórico legal

Registros históricos evidenciam que, na época colonial, já havia dispositivos de proteção a alguns recursos naturais. Entre eles podem-se citar o Regimento do Pau-Brasil (1605), umas das primeiras leis de proteção florestal, que estabelecia limites à prática de exploração e a Carta Régia (1797), decreto real que coibia o corte, sem autorização, de espécies madeireiras nobres. Porém, não houve a demarcação de territórios específicos. As primeiras delimitações de áreas especiais mostravam que a preservação, muitas vezes, estava relacionada com os interesses da realeza e da aristocracia rural, com a finalidade de manter os recursos naturais para atividades de caça ou proteção de determinadas espécies (VALLEJO, 2002). A concepção preservacionista só foi modificada ao passo que os efeitos da degradação ambiental passaram a ficar mais evidentes (MEDEIROS, 2006).

Com o advento da Revolução Industrial, no século XVIII, transformações ocorreram nos mais diversos âmbitos: social, econômico, político, cultural e ambiental. O estabelecimento da produção baseada nos ideais capitalistas, que tratavam os recursos naturais como mercadoria, contribuiu para a significativa degradação ambiental (VALLEJO, 2002). Em 1872, a criação do Parque de Yellowstone, nos Estados Unidos, motivou a eclosão de iniciativas e de propostas que contribuíram para ampliar a discussão e o movimento que visava estabelecer áreas protegidas no Brasil, configurando-se como marco da atual política de conservação ambiental (FONSECA; LAMAS; KASECKER, 2010; LOPES, 2013; MEDEIROS, 2006). Apesar dos esforços de criar parques

inspirados na iniciativa norte-americana, o estabelecimento de áreas protegidas só se efetivou em 1937, com a criação do Parque Nacional de Itatiaia (MAGNANINI, 2002).

A influência e a pressão dos movimentos de proteção dos recursos naturais, associadas à necessidade de reorganização da exploração florestal, contribuíram para a consolidação de uma nova política ambiental a partir dos anos 1930. A Constituição de 1934, ao atribuir a responsabilidade à União e aos Estados de proteger a natureza, deu à natureza um novo valor, passando a ser considerada um patrimônio nacional. É nesse contexto que surgem os dispositivos legais da política ambiental que levaram à criação das primeiras áreas protegidas (MEDEIROS, 2006). Encontros mundiais ocorridos a partir daquela década contribuíram para mudanças conceituais e de perspectivas de criação e de gestão de áreas protegidas no mundo, colaborando também com a organização de políticas de conservação. Um destes eventos ocorreu em 1948, promovido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization - UNESCO*), em parceria com o governo da França, que culminou na fundação da União Internacional para a Proteção da Natureza (*International Union for the Protection of Nature - IUPN*), atual União Internacional para a Conservação da Natureza (*International Union for Conservation of Nature - IUCN*), responsável por iniciar e coordenar trabalhos mundiais na conservação dos recursos naturais (VALLEJO, 2002).

A política ambiental brasileira, até 1988, tinha, basicamente, quatro abordagens estratégicas que eram: administração dos recursos ambientais, monitoramento da poluição industrial, planejamento do território e gestão integrada de recursos (MONOSOWSKI, 1989 apud PECCATIELLO, 2011). A primeira abordagem, entre as décadas de 1930 e 1960, tinha como característica a normatização da utilização dos recursos naturais, dando origem a diversos

dispositivos legais, agências setoriais e criação de áreas protegidas, destacando-se, respectivamente (PECCATIELLO, 2011),

- a) os códigos: das Águas (1934), de Minas (1934), Florestal (1934) e Estatuto da Terra (1964);
- b) o Ministério das Minas e Energia (MME) e o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) (1967);
- c) o Parque Nacional do Itatiaia (1937).

Das leis publicadas naquela época, o Código Florestal, Decreto nº 23.973/1934, foi o instrumento mais importante, pois determinou as bases para a proteção territorial dos principais ecossistemas florestais e demais formas de vegetação natural (MEDEIROS, 2006). Além disso, definiu quatro tipologias de áreas a serem protegidas que eram “protetoras, remanescentes, modelo e rendimento”. Em 1965, com a reedição do Código - Lei nº 4.771 -, as tipologias foram substituídas por Parque Nacional (PARNA), Floresta Nacional (FLONA), Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) (MEDEIROS, 2006; PECCATIELLO, 2011).

A política ambiental brasileira evoluiu em decorrência das reivindicações do movimento ambientalista internacional nos anos 1960, culminando na criação de normas e instituições específicas nas décadas seguintes (PECCATIELLO, 2011). A Conferência de Estocolmo, em 1972, marcou o início de uma consciência sobre a relevância do meio ambiente e a necessidade de conservação dos recursos naturais. Durante as décadas de 1970 e 1980, o governo investiu em ações de comando e controle, culminando na publicação de leis e normas ambientais (BARRETO, 2001).

As etapas de “monitoramento da poluição industrial” e de “planejamento do território” se intensificaram nos anos 1970. O controle da poluição industrial foi motivado pela Conferência de Estocolmo (1972) e resultou na criação da

Secretaria Especial de Meio Ambiente (SEMA) – Decreto nº 73.030/73 –. Já o planejamento territorial surgiu da necessidade de organizar o uso do solo para prevenir os impactos ambientais decorrentes do processo de urbanização e crescimento econômico da época (MEDEIROS, 2006; PECCATIELLO, 2011). Essa época também foi marcada pela discussão e a implementação de iniciativas globais de criar ou reconhecer áreas de relevante interesse ecológico ou cultural. Merecem destaque o Programa “O Homem e a Biosfera – MaB” (1970), a Convenção sobre Zonas Úmidas (1971) e a Convenção do Patrimônio Mundial (1972) (MEDEIROS, 2006).

Em 1981, deu-se início à última fase - gestão integrada de recursos -, durante a qual foi criada a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), por meio da Lei nº 6.938. Em 1985 surgiu o Ministério do Meio Ambiente (MMA) e, finalmente, em 1988 foram publicadas a Constituição Federal (CF) (BRASIL, 1988), que apresenta um capítulo inteiro voltado para a temática ambiental e a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605) (PECCATIELLO, 2011). Somente com a promulgação da Constituição é que a preservação da fauna e da flora passou a ser competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios (DRUMMOND et al., 2005). Nessa mesma década e na seguinte, outras terminologias de áreas protegidas foram legalmente instituídas, como Estação Ecológica (ESEC) e Área de Proteção Ambiental (APA), Lei nº 6.902/1981; Reserva Ecológica (RESEC) e Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Decreto nº 89.336/1984 e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), Decreto nº 1.922/1996 (MEDEIROS, 2006; PECCATIELLO, 2011).

A necessidade de reorganizar o processo de criação das áreas protegidas em um único sistema ficou mais evidente por meio de pesquisas desenvolvidas pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF) (MEDEIROS, 2006; WETTERBERG, 2004). O Plano do Sistema de Unidades de Conservação

do Brasil e o anteprojeto que, posteriormente, virou o Projeto de Lei nº 2.892/92, apresentados pelo IBDF, o primeiro em 1979 (revisada em 1982), em parceria com a Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (FBCN) e o segundo em 1988, com a Fundação Pró-Natureza (FUNATURA), formaram a base para a criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) (MEDEIROS, 2003, 2006; MERCADANTE, 2001; PÁDUA, 2011; PECCATIELLO, 2011).

A definição de critérios mais categóricos e normas para a criação e a gestão das tipologias de áreas protegidas, que até então estavam dispersas em outros instrumentos legais, levou à elaboração do SNUC, instituído pela Lei nº 9.985/2000, e regulamentado, primeiramente, em 2002, por meio do Decreto nº 4.340 (DRUMMOND et al., 2005; MEDEIROS, 2006; RANIERI et al., 2011). A criação do SNUC possibilitou que as UC do Brasil, excetuando-se as RPPN, se adequassem aos critérios internacionais da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), entidade responsável pela definição e a padronização das categorias de áreas protegidas (FONSECA; LAMAS; KASECKER, 2010), além de dar peso de lei às questões relevantes que até então não tinham esse nível, como, por exemplo, o apoio financeiro direcionado às unidades de conservação, relativo à compensação ambiental, pelos empreendimentos de significativo impacto ambiental (PÁDUA, 2011).

2.1.2 Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) foi promulgado no ano 2000, pela Lei nº 9.985 e é, atualmente, uma das melhores alternativas para a preservação da biodiversidade (MARENT; LAMOUNIER; GONTIJO, 2011). Das diversas definições presentes na norma, podem-se destacar os conceitos previstos nos seguintes artigos:

Art. 2.

I - Unidade de conservação: espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção;

VI - Proteção integral: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais;

XI - Uso sustentável: exploração do ambiente de maneira a garantir a perenidade dos recursos ambientais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável;

XVIII - Zona de amortecimento: o entorno de uma unidade de conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade;

Art. 25. As unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos.

Art. 41. A Reserva da Biosfera é um modelo, adotado internacionalmente, de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, com os objetivos básicos de preservação da diversidade biológica, o desenvolvimento de atividades de pesquisa, o monitoramento ambiental, a educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações (BRASIL, 2000).

A Lei estabelece dois grupos distintos de UC e seus respectivos objetivos básicos, conforme demonstrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Objetivo, uso e categorias dos respectivos grupos – proteção integral e uso sustentável – definidos no SNUC.

GRUPO	PROTEÇÃO INTEGRAL	USO SUSTENTÁVEL
OBJETIVO BÁSICO	Preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais	Compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais
USO	Indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais	Direto: aquele que envolve coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais
CATEGORIAS	Estação Ecológica (ESEC) Reserva Biológica (REBIO) Parque Nacional (PARNA) Monumento Natural (MONA) Refúgio de Vida Silvestre (RVS)	Área de Proteção Ambiental (APA) Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Floresta Nacional (FLONA) Reserva Extrativista (RESEX) Reserva de Fauna (REFAU) Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)

Fonte: Adaptado de Brasil (2000).

O gerenciamento do Sistema fica a cargo das esferas governamentais e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), autarquia associada ao Ministério do Meio Ambiente. As UC federais são de responsabilidade do ICMBio; já as unidades estaduais e municipais ficam a cargo das secretarias estaduais de meio ambiente e dos órgãos correspondentes (FONSECA; LAMAS; KASECKER, 2010). A criação de áreas protegidas vem se estabelecendo como principal forma de intervenção governamental, objetivando conservar a biodiversidade, ameaçada pela degradação decorrente da ação antrópica (VALLEJO, 2002).

O SNUC também prevê o instrumento legal de compensação ambiental para empreendimentos potencialmente causadores de relevante impacto ambiental, que foi instituído pelo Art. 36 do SNUC e regulamentado pelos Decretos Federais nº 4.340/2002, 5.566/2005 e 6.848/2009. O objetivo é compensar os impactos por meio de investimentos associados às unidades de conservação (BARROS et al., 2015).

Art. 36. Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório EIA/ RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei.

§ 2º Ao órgão ambiental licenciador compete definir as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo inclusive ser contemplada a criação de novas unidades de conservação.

§ 3º Quando o empreendimento afetar unidade de conservação específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento a que se refere o caput deste artigo só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, e a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma

das beneficiárias da compensação definida neste artigo (BRASIL, 2000).

2.1.3 Minas Gerais – aspectos legais e ambientais

A política ambiental é baseada em duas estruturas, “comando e controle” e “instrumentos econômicos de gestão”. Referem-se, respectivamente, ao conjunto de regras e à prática de tributos ou incentivos fiscais. (EUCLYDES, 2013).

Uma norma ambiental fundamental no estado de Minas Gerais é a Lei Florestal Mineira (Lei nº 10.561/91), que já passou por diversas atualizações e representou um passo relevante na abordagem legal das questões florestais, passando a referir-se diretamente à proteção da biodiversidade, consolidando a intenção do governo em conservar a riqueza biológica local (DRUMMOND et al., 2005). No caso da atual Lei Estadual nº 20.922 de 2013 (MINAS GERAIS, 2013), que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade em Minas Gerais, as categorias de UC e suas características são semelhantes às federais, com exceção da Reserva de Desenvolvimento Sustentável e da Reserva de Fauna, que não estão presentes na norma.

A compensação ambiental apresentada no SNUC também foi prevista na Lei Florestal Mineira, por meio do seguinte artigo:

Art. 75. O empreendimento minerário que dependa de supressão de vegetação nativa fica condicionado à adoção, pelo empreendedor, de medida compensatória florestal que inclua a regularização fundiária e a implantação de Unidade de Conservação de Proteção Integral, independentemente das demais compensações previstas em lei (MINAS GERAIS, 2013).

A compensação ambiental no âmbito estadual foi abordada pelo Decreto Estadual nº 45.175/2009 e alterado pelo Decreto nº 45.629/2011, tem caráter

suplementar às normas federais e visam o estabelecimento da metodologia de gradação dos impactos ambientais e os procedimentos para a compensação ambiental (BARROS et al., 2015).

Outro instrumento econômico estadual relevante é o ICMS ecológico, criado para compensar a perda econômica direta e valorizar os benefícios das UC (MEDEIROS et al., 2011), por meio da Lei Estadual nº 12.040, promulgada em 1995, Lei Robin Hood e atualizada nos anos posteriores (EUCLYDES, 2013). A Lei Robin Hood apresenta diversos critérios para a distribuição da cota-parte do ICMS, incluindo o Meio ambiente, ICMS ecológico, subdividido em três subcritérios, entre eles o que beneficia os municípios que têm limitações do uso do solo em consequência da criação de unidades de conservação ou áreas específicas de preservação. Esse instrumento visa compensar os municípios pela restrição de uso do solo, visto que, em locais protegidos, as atividades econômicas são proibidas ou restritas (FONSECA, 2014).

Os critérios de repasse do ICMS foram sendo modificados conforme a atualização das versões da norma referente. Em 1995, o Estado realizava o repasse conforme os critérios: Valor Adicionado Fiscal (VAF) e a produção minerária. Em 1996, (Lei Estadual nº 12.428) o peso do VAF foi diminuído e melhorou-se a participação de diversos critérios, como área geográfica, saúde, população e meio ambiente. Já em 2009 (Lei Estadual nº 18.030), mudanças significativas foram promovidas na distribuição, com a inclusão de seis novos critérios e um subcritério, ICMS Ecológico (Mata Seca). Mesmo com essas alterações, o critério “município minerador” permaneceu vigendo nesta Lei, evidenciando a valorização da atividade minerária (EUCLYDES, 2013; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO - FJP, 2010). Minas Gerais é o estado que apresenta a maior quantidade de critérios de distribuição da cota-parte do ICMS, porém, é o que tem o menor coeficiente de distribuição do critério Meio ambiente, apenas 1,10% (FONSECA, 2014).

Essa ferramenta inseriu na gestão ambiental estadual um importante instrumento econômico, incentivando o investimento na criação e na gestão de unidades de conservação (DRUMMOND et al., 2005). “Os repasses feitos aos municípios pela legislação do ICMS Ecológico correspondem a um instrumento monetário que internaliza a externalidade positiva gerada pela criação das áreas protegidas” (MEDEIROS et al., 2011, p. 80).

2.2 Panorama atual da conservação

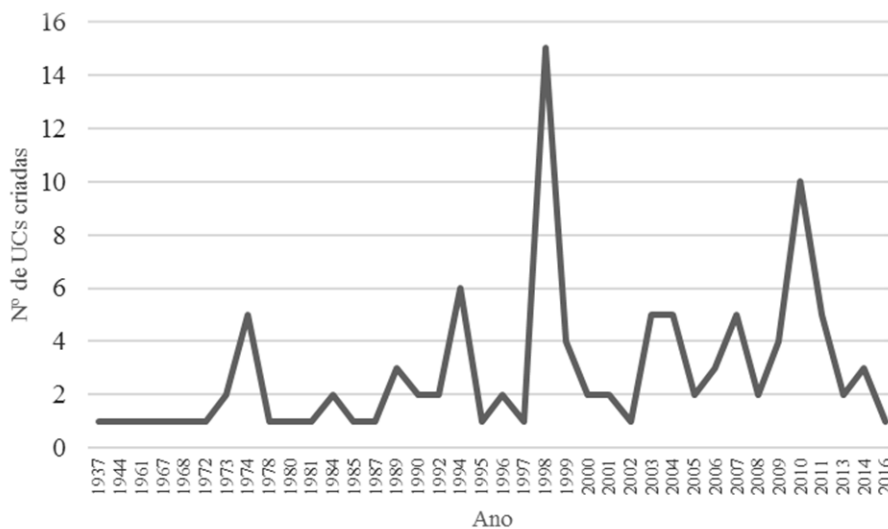
A expansão da área de unidades de conservação se deu recentemente, apesar de a primeira UC federal ter sido criada no início dos anos 1930. Dez anos após a criação do SNUC, as UC abrangiam uma área de, aproximadamente, 1.299.182 km², composta por 310 unidades federais, 397 estaduais e 60 municipais (SOUSA et al., 2011). Fonseca, Lamas e Kasecker (2010) constataram que dos biomas encontrados no Brasil – Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampas, Pantanal e Marinho, a Amazônia foi o que apresentou maior área (km²) em unidades, 1.152.900, seguida do Cerrado (185.737), Mata Atlântica (118.478) e Caatinga (86.091). Os estados têm relevante contribuição na proteção ambiental. As UC estaduais do país somavam, até 2010, 65% do total protegido no Cerrado e 56% na Mata Atlântica (FONSECA; LAMAS; KASECKER, 2010).

Segundo dados divulgados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2016), por meio do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), existem, atualmente, no país um total de 146 UC federais, 348 estaduais e 142 municipais de proteção integral. No caso das unidades de uso sustentável, tem-se um total de 814 federais, 483 estaduais e 96 municipais. No total de cada grupo, têm-se 636 unidades federais e 1.393 unidades estaduais, protegendo, aproximadamente, 1.582.758 km². Até 2010, a APA era a categoria mais

representativa na esfera estadual e a segunda, considerando todo o sistema, perdendo apenas para os Parques (SOUSA et al., 2011). Hoje em dia, a categoria que se destaca são as RPPN, seguidas dos Parques e das APA (BRASIL, 2016c).

Em Minas Gerais, a primeira unidade de conservação foi criada em 1944, o Parque Estadual do Rio Doce. Mas, somente a partir dos anos 1970 é que houve o crescimento gradual no número e na área de novas UC no estado (BARBOSA et al., 2009) (FIGURA 1).

Figura 1 - Histórico de criação das unidades de conservação federais e estaduais presentes em Minas Gerais.



Fonte: Dados do ICMBIO (2016a).

Até 2006, o estado tinha 84 UC, das quais 58% eram unidades de proteção integral e 18% de uso sustentável (os outros 24% representavam a categoria de Área de Proteção Especial estadual) (BARBOSA et al., 2009). Hoje em dia, desconsiderando as RPPN e as APE, Minas Gerais tem 108 unidades de conservação federais e estaduais (TABELA 1). Na Figura 2 destaca-se a distribuição das UC no estado de Minas Gerais.

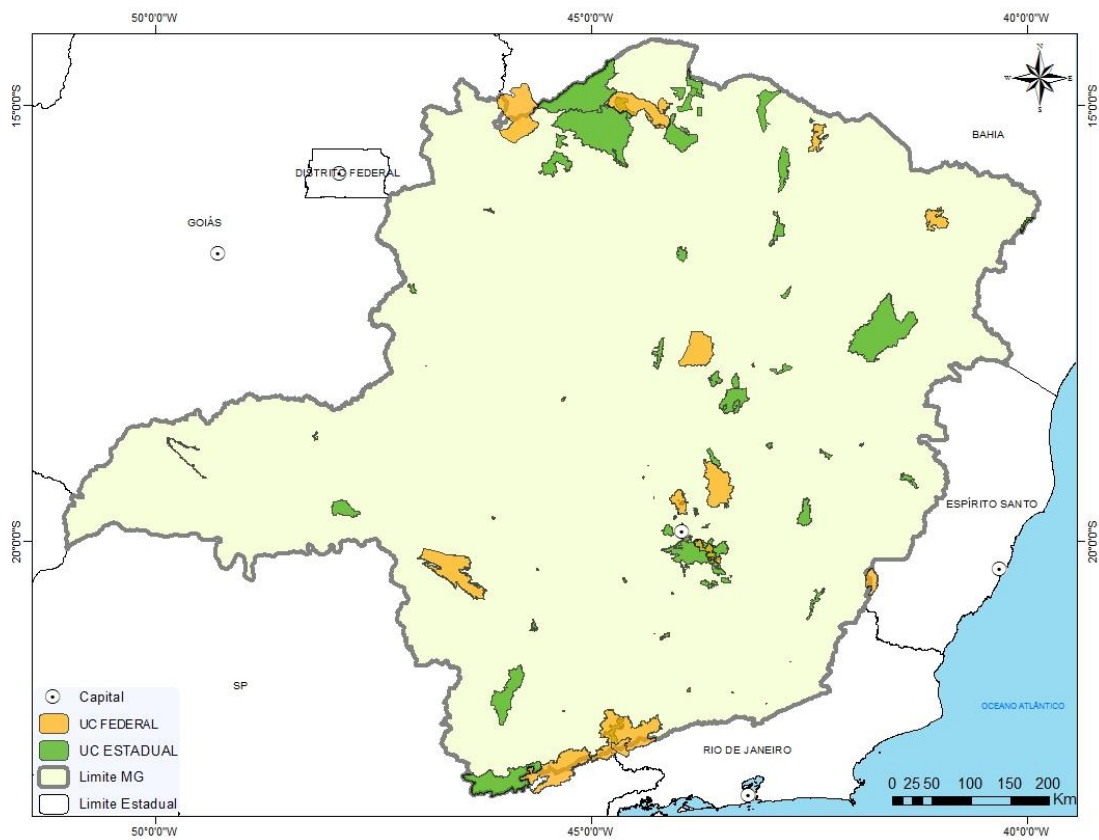
Tabela 1 – Quantificação, em número e área (ha), das categorias de unidades de conservação federais e estaduais de Minas Gerais.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO CATEGORIA	FEDERAL		ESTADUAL		TOTAL	
	Nº	ÁREA (ha)	Nº	ÁREA (ha)	Nº	ÁREA (ha)
PROTEÇÃO INTEGRAL						
Estação Ecológica	1	1.384,50	11	14.252,37	12	15.636,87
Monumento Natural	0	0,00	15	11.692,26	15	11.692,26
Parque Nacional/Estadual	8	732.193,01	38	486.338,65	46	1.218.531,66
Refúgio de Vida Silvestre	0	0,00	6	25.572,80	6	25.572,80
Reserva Biológica	1	50.892,39	2	10.189,52	3	61.081,91
TOTAL	10	784.469,90	72	548.045,61	82	1.332.515,50
USO SUSTENTÁVEL						
Área de Proteção Ambiental	4	744.145,78	15	1.717.336,48	19	2.461.482,27
Área de Relevante Interesse Ecológico	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Floresta Nacional/Estadual	3	627,86	2	4.582,81	5	5.210,67
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	1	38.177,27	1	58.735,96	2	96.913,22
Reserva de Fauna	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Reserva Extrativista	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Reserva Particular do Patrimônio Natural	-	-	-	-	-	-
TOTAL	8	782.950,91	18	1.780.655,25	26	2.563.606,16
TOTAL GERAL	18	1.567.420,81	90	2.328.700,86	108	3.896.121,66

* Foram consideradas as áreas oficiais citadas nos dados geográficos disponibilizados pelos órgãos ambientais. Não foram descontadas as sobreposições. As RPPN e APE não foram contabilizadas nesses cálculos.

Fonte: Dados do DNPM (2016c), ICMBio (2016a), IBGE (2014) e IEF (2016).

Figura 2 - Unidades de conservação federais e estaduais presentes em Minas Gerais.



Fonte: Dados do IBGE (2014), ICMBio (2016a) e IEF (2016).

Os dados apresentados pelos órgãos ambientais, MMA e ICMBio, demonstram um relativo progresso nos resultados advindos do SNUC, evidenciado pelo aumento do número de UC e da área total protegida. Porém, o crescimento não foi acompanhado pela destinação dos recursos públicos, dificultando a estruturação de grande parte das UC. Os valores de custeio destinados às unidades de conservação são irrelevantes, quando comparados aos recursos voltados para o desenvolvimento econômico, evidenciando a prioridade de outras esferas em detrimento da conservação (RANIERI et al., 2011).

Comparativamente com outros países referências na conservação – África do Sul, Austrália, Canadá, Costa Rica e Estados Unidos -, o Brasil é o que menos reverte recursos por unidade de área sob proteção. Para muitos profissionais da área ambiental, a insuficiência dos recursos orçamentários e humanos destinados às UC no país é resultado da ignorância do governo e da sociedade a respeito da relevância das áreas protegidas, que proporcionam não só a conservação do ecossistema e seus produtos e serviços, como também geram emprego e renda para a população (RANIERI et al., 2011).

No mundo, principalmente no Brasil, uma parcela das áreas protegidas representa os chamados “parques de papel”, unidades de conservação que existem apenas virtualmente, pois não foram efetivamente implantadas, por não serem, de fato, preservadas e que têm sofrido degradação (TERBORGH; SCHAİK, 2002). Os governantes que apoiam a exploração em unidades de conservação defendem que essas áreas são “parques de papel” e que servem para “confinar” as reservas minerais (FERREIRA et al., 2012). Os esforços para a conservação da biodiversidade enfrentam dois grandes desafios que são aumentar a quantidade de áreas protegidas e garantir a proteção efetiva das mesmas (TERBORGH; SCHAİK, 2002).

De acordo com estimativas, o Brasil contribui com uma parcela de 10% a 12% da biodiversidade conhecida mundialmente. Minas Gerais, devido à sua

extensa superfície territorial relevante diversidade e rica cobertura vegetal, exerce significativa colaboração nesses valores. Porém, a ocupação e a exploração desordenada impactam intensamente a riqueza biológica (DRUMMOND, 2012).

2.2.1 Áreas prioritárias para conservação e Reserva da Biosfera

O mapa de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, desenvolvido na década de 1990, apresenta, dentre os seus objetivos, a identificação de áreas de significativa importância biológica e com expressiva pressão antrópica (FONSECA; LAMAS; KASECKER, 2010). Em 2005, o mapa-síntese de áreas prioritárias, publicado por Drummond et al., apresentava 112 áreas relevantes para a conservação da biodiversidade de Minas Gerais. Mais da metade das áreas estabelece ou contém unidade de conservação, o que contribuiu para a definição das ações emergenciais.

Dentre as áreas indicadas como prioritárias para a conservação da biodiversidade em Minas Gerais, conforme publicado por Drummond et al. (2005), cabe destaque para o Quadrilátero Ferrífero. Essa região apresenta especificidades geomorfológicas que favorecem o desenvolvimento de ecossistemas singulares e espécies endêmicas, além da formação de mananciais, essenciais para o abastecimento de água da região (COSTA et al., 1998 apud EUCLYDES, 2013; MARENT; LAMOUNIER; GONTIJO, 2011). Nela são encontradas inúmeras nascentes que abastecem as bacias do Rio das Velhas e do Rio Doce, além de apresentar diferentes formações vegetais, predominando a Floresta Estacional Semidecidual. Essa importância ecológica passou a ter mais destaque após o surgimento de recentes conflitos econômicos e ambientais (MARENT; LAMOUNIER; GONTIJO, 2011). “O Quadrilátero Ferrífero pode ser caracterizado como o maior foco de tensões entre interesses econômicos e de

cunho ambientalista em todo o estado na atualidade” (EUCLYDES, 2013, p. 1088). Esta região localiza-se na porção central de Minas Gerais e destaca-se pela significativa riqueza mineral e pelo número expressivo de unidades de conservação (MARENT; LAMOUNIER; GONTIJO, 2011).

Outra área relevante no estado de Minas Gerais é a Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço. Criada em 2005, pela UNESCO, tem formação geológica e florística que caracteriza um ecossistema único, apresentando significativo grau de endemismo, além de nascentes de diferentes rios (DRUMMOND et al., 2005).

2.2.2 Importância e relevância econômica da conservação da biodiversidade

As áreas protegidas representam um instrumento essencial de manutenção não só de bens, como também de serviços ambientais, como a conservação dos solos e a proteção das reservas de água (FONSECA; LAMAS; KASECKER, 2010). Um dos serviços ambientais mais importantes proporcionados pelas unidades de conservação é a água de boa qualidade e com volume para atender às diferentes demandas da sociedade. Essa qualidade está associada à regulação da erosão do solo e à redução de sedimentos fornecidas pela floresta (MEDEIROS et al., 2011).

Aos processos de conservação podem ser atribuídos diversos valores, como de sustentação da vida, estéticos, recreativos, econômicos, científicos, educativos, culturais, morais, éticos e religiosos. A “sustentação da vida” refere-se aos serviços e aos produtos naturais essenciais à manutenção das condições de vida humana na Terra. Já os “valores científicos” abordam o conhecimento de processos que geram novas descobertas, bem como matérias-primas e material genético utilizados, respectivamente, para a produção de novos medicamentos e o melhoramento de plantas e animais (MILANO, 2002).

Novas disciplinas relacionadas à conservação ambiental vêm sendo desenvolvidas, buscando ampliar os argumentos relacionados à atribuição de valores monetários aos bens naturais e sua conservação (VALLEJO, 2002). Determinar o valor financeiro da biodiversidade e dos recursos naturais é de extrema complexidade, pois inclui fatores econômicos e éticos (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Um dos entraves à criação de unidades de conservação é a restrição legal do uso do solo para o desenvolvimento de determinadas atividades produtivas. Essa limitação deixa de criar valores brutos, mas permite a geração de bens e serviços ambientais que contribuem para o desenvolvimento social e econômico do país (MEDEIROS et al., 2011). As UC contribuem para o desenvolvimento socioeconômico local, por meio do desenvolvimento de atividades turísticas e o recebimento do ICMS Ecológico (RANIERI et al., 2011).

De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (*Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC*), as emissões de carbono derivadas da degradação da floresta tropical colaboram com, aproximadamente, 20% do fluxo atual de todos os gases de efeito estufa. Dessa maneira, as áreas protegidas não só contribuem para o combate às mudanças climáticas, por meio da conservação florestal, como também proporcionam os serviços ecossistêmicos essenciais para a adaptação às alterações do clima (MEDEIROS et al., 2011). Cálculos realizados pelo projeto “Contribuição das Áreas Protegidas para a Economia Nacional”, desenvolvido em uma ação conjunta entre o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), Ministério do Meio Ambiente (MMA) e as Universidades Federal Rural e Federal do Rio de Janeiro (UFRRJ/UFRJ), evidenciam o potencial econômico do carbono retido pelos ecossistemas protegidos em UC (RANIERI et al., 2011).

As florestas oferecem serviços ecossistêmicos essenciais, porém, a expansão agrícola, a extração madeireira e a mineração comprometem esses

recursos florestais, gerando intensa degradação ambiental e significativos custos sociais (ARRUDA, 1999; BUTSIC et al., 2015). Recursos naturais, como ar puro, qualidade do solo e paisagens, são considerados recursos de propriedade comum, ou seja, pertencem a todos e, em geral, não têm um valor monetário. Dessa maneira, eles são explorados e degradados (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Apesar de a biodiversidade ser essencial à vida humana e ter diversos valores, percebe-se que, ainda assim, a exploração econômica dos recursos naturais continua à frente das questões ambientais. É necessário estabelecer urgentemente uma política eficiente de unidades de conservação, ou se perderão, em breve, parcelas irrecuperáveis da biodiversidade (CÂMARA, 2002). No entender de Drummond (2012, p. 92), “a biodiversidade é uma das propriedades fundamentais da natureza, responsável pelo equilíbrio e estabilidade dos ecossistemas, e fonte de imenso potencial de uso econômico”.

2.3 Mineração

2.3.1 Legislação

A Constituição Federal de 1988 foi um marco na abordagem de temas relacionados à questão garimpeira como uma maneira de aproveitamento mineral (BARRETO, 2001). Questões importantes foram abordadas na Constituição, dentre elas a determinação de que os recursos minerais são bens da União, e cabe a ela legislar a respeito, além de garantir aos estados, Distrito Federal, municípios e órgãos da União participação no rendimento das explorações ou Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) (VIANA, 2007). A CFEM foi instituída em 1989 (Lei nº 7.990) e teve a definição dos percentuais de distribuição em 1990 (Lei nº 8.001). Corresponde à

parcela de repasse das receitas relativas à exploração dos recursos minerais, que são distribuídos entre os órgãos da União (12%), estado onde ocorre a extração (23%) e municípios produtores (65%). As alíquotas são aplicadas sobre o faturamento líquido da atividade e variam conforme a substância. Como o próprio nome diz, o objetivo é compensar a região e a população local, por meio de investimentos em projetos de infraestrutura, saúde, educação e qualidade ambiental (EUCLYDES, 2013), ou seja, em investimentos que poderão fomentar alternativas econômicas, quando encerrada a atividade de mineração.

O principal marco regulatório para o setor de mineração foi o Código de Minas, que surgiu, inicialmente, em 1934 e foi atualizado nos anos posteriores (Decreto-Lei nº66/37, Decreto-Lei nº 1.985/40 e Decreto-Lei nº 227/67) (BARRETO, 2001), e regulamentado pelo Decreto 62.934/1968. Atualmente, dois Projetos de Lei (PL nº 5.807/13 e PL nº 3.682/2012) estão tramitando no Congresso Nacional. O primeiro refere-se ao novo marco regulatório da mineração, que pretende rever o Código de Mineração de 1967 (Decreto-Lei nº 227) (BRASIL, 1967) e o segundo dispõe sobre mineração em unidades de conservação.

Uma das propostas do novo código diz respeito à outorga, unificando a fase de “pesquisa” e de “lavra” em um único título minerário – “concessão” –, além da substituição do regime de “licenciamento” pelo de “autorização”, que é um procedimento mais simplificado e que se dará por meio de “termo de adesão” (BUSTAMANTE et al., 2013). O projeto do novo marco tem recebido diversas críticas, dentre elas pelo fato de no texto não serem mencionadas medidas e nem ações relacionadas aos impactos nos aspectos ambientais e sociais (OLIVEIRA, 2013), evidenciando que a motivação principal para a atualização da legislação minerária é baseada em um viés econômico (BUSTAMANTE et al., 2013).

O PL 3.682/2012 objetiva a autorização de atividade mineral em até 10% da UC, “desde que haja doação ao órgão ambiental de uma área com o dobro da dimensão da área cedida e as mesmas características” (CÂMARA, 2016). “Desrespeitar o que já está tombado e protegido é regredir na conservação ambiental, o caminho é pensar além do que já foi feito” (MARENT; LAMOUNIER; GONTIJO, 2011, p. 112).

2.3.2 Fases de aproveitamento dos recursos minerais

Os diferentes regimes de aproveitamento dos recursos minerais se devem a diversos aspectos, como diversidade de substâncias, dificuldade de aproveitamento, destino de produção e caráter social (BRASIL, 2016a). As modalidades legais foram determinadas no Código de Mineração.

Art. 2º. Os regimes de aproveitamento das substâncias minerais, para efeito deste Código, são:

I - regime de concessão, quando depender de portaria de concessão do Ministro de Estado de Minas e Energia;

II - regime de autorização, quando depender de expedição de alvará de autorização do Diretor-Geral do Departamento Nacional de Produção Mineral - D.N.P.M.;

III - regime de licenciamento, quando depender de licença expedida em obediência a regulamentos administrativos locais e de registro da licença no Departamento Nacional de Produção Mineral - D.N.P.M.;

IV - regime de permissão de lavra garimpeira, quando depender de portaria de permissão do Diretor-Geral do Departamento Nacional de Produção Mineral - D.N.P.M.;

V - regime de monopolização, quando, em virtude de lei especial, depender de execução direta ou indireta do Governo Federal (BRASIL, 1996).

Parágrafo único. O disposto neste artigo não se aplica aos órgãos da administração direta e autárquica da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, sendo-lhes permitida a extração de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil, definidas em Portaria do

Ministério de Minas e Energia, para uso exclusivo em obras públicas por eles executadas diretamente, respeitados os direitos minerários em vigor nas áreas onde devam ser executadas as obras e vedada a comercialização (BRASIL, 1999).

Os regimes de concessão e autorização são previstos para todas as substâncias minerais (como minerais metálicos, substâncias destinadas à industrialização e água mineral), com exceção das protegidas por monopólio (petróleo, gás natural e minerais radioativos). O regime de concessão remete a um título (Portaria de Lavra) que permite o aproveitamento do recurso mineral e o regime de autorização possibilita um título intermediário (alvará) que autoriza a pesquisa por determinada substância mineral, objetivando a definição de uma jazida (BRASIL, 2016a).

“Art. 4º Considera-se jazida toda massa individualizada de substância mineral ou fósil, aflorando à superfície ou existente no interior da terra, e que tenha valor econômico; e mina, a jazida em lavra, ainda que suspensa” (BRASIL, 1967).

Os regimes de licenciamento e extração são para as substâncias de emprego imediato na construção civil, sendo que, no primeiro caso, é de exclusividade do proprietário do solo ou de quem for autorizado por ele, e o segundo, por órgãos governamentais para uso exclusivo em obras públicas. Para o licenciamento também estão incluídos a argila vermelha e o calcário, como corretivo do solo (BRASIL, 2016a):

Art. 1º Poderão ser aproveitados pelo regime de licenciamento, ou de autorização e concessão, na forma da lei:

I areias, cascalhos e saibros para utilização imediata na construção civil, no preparo de agregados e argamassas, desde que não sejam submetidos a processo industrial de beneficiamento, nem se destinem como matéria-prima à indústria de transformação;

II rochas e outras substâncias minerais, quando aparelhadas para paralelepípedos, guias, sarjetas, moirões e afins;
III argilas usadas no fabrico de cerâmica vermelha;
IV rochas, quando britadas para uso imediato na construção civil e os calcários empregados como corretivo de solo na agricultura (BRASIL, 1995).

O regime de licenciamento, comparado ao de autorização e concessão, permite a obtenção do título mais rapidamente, visto que não engloba a realização de trabalhos de pesquisa (BRASIL, 2016a).

O regime de permissão de lavra garimpeira para o aproveitamento das substâncias minerais garimpáveis é específico para garimpeiros (BRASIL, 2016a). A lavra garimpeira consiste na extração de substâncias minerais com aproveitamento imediato que, devido à sua natureza, pequeno volume e irregularidade de distribuição em geral, dispensam a pesquisa. Dos minerais garimpáveis, destacam-se o ouro, o diamante, o quartzo, a moscovita, o feldspato e a mica (BRASIL, 2016b).

Em geral, para a realização da atividade minerária, é necessário o título mineral, concedido pelo DNPM (nível federal) e da licença ambiental (nível estadual), com exceção dos minerais de uso imediato na construção civil, em que o município pode autorizar a extração (convênio com o estado) (VIANA, 2015).

2.3.3 Histórico e panorama da mineração

Do ponto de vista histórico, a partir da Revolução Industrial (século XVIII), a mineração é uma das atividades principais relacionadas ao desenvolvimento econômico e social. No Brasil, a mineração foi iniciada ainda no século XVII, mas foi a partir do século seguinte que houve a primeira grande fase de exploração mineral, colocando o país dentre os grandes produtores mundiais de ouro de aluvião. Após uma fase de declínio, teve início, no século

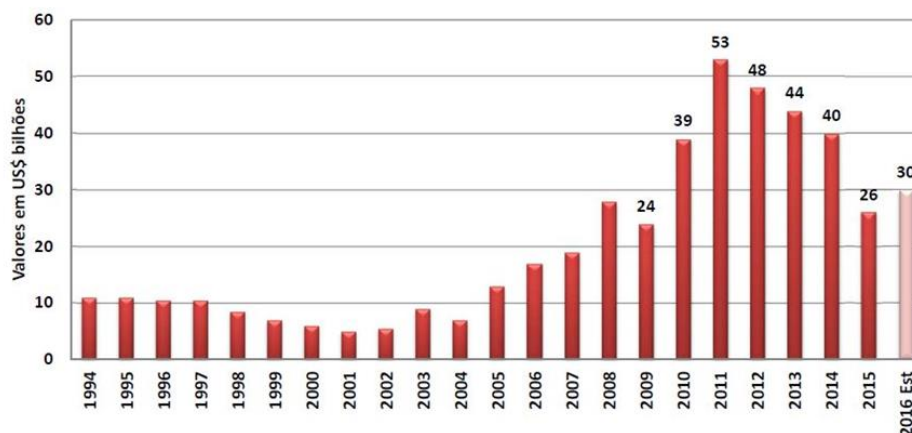
XIX, o segundo ciclo mineral, mas que, na prática, só foi delineado a partir de 1950 (VIANA, 2015).

Com o fim do governo militar, nos anos 1980, o país passou por mudanças políticas, culminando na elaboração da nova Constituição. Paralelamente, ocorria o “Plano Nacional de Desenvolvimento da Nova República” (1986-1989), que objetivava a ampliação e a diversificação da produção mineral, intensificando a participação da atividade no PIB e nas exportações. Algumas importantes modificações ocorreram nos anos 1990, norteadas pela elaboração do Plano Plurianual para o Setor Mineral (1994). Dentre as alterações estão a isenção do ICMS para as exportações, a revisão do Código de Mineração (Lei nº 9.314/96) e a origem do processo de estruturação de um novo Estatuto da mineração, com a inclusão de temas ambientais. No Plano Plurianual 2000-2003 (Avanço Brasil), foram criados programas de financiamento e incentivo à inovação tecnológica e à exportação (BARRETO, 2001).

Devido ao seu extenso território, o Brasil tem ocupado posição de destaque no cenário mundial da mineração. No ano de 2010, em termos de valor de produção mineral, o país ocupou o terceiro lugar (BUSTAMANTE et al., 2013). Em 2014, a mineração contribuiu com 5% do PIB industrial nacional. O país produz 72 substâncias minerais, das quais 45 são não metálicas, 23 são metálicas e 4 são energéticas (INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO - IBRAM, 2015).

O comércio externo do setor mineral contribui efetivamente para a economia nacional, não só pela participação no PIB, mas, principalmente, com relação à balança comercial (BUSTAMANTE et al., 2013). Em 2013, se não fosse a exportação mineral, o Brasil fecharia o ano com déficit de quase US\$ 25 bilhões (BRASIL, 2014). “A mineração é um dos pilares da sustentação econômica do Brasil” (IBRAM, 2015, p. 14) (FIGURA 3).

Figura 3 - Evolução da Produção Mineral Brasileira (PMB) entre os anos de 1994 e 2016.



Fonte: IBRAM (2015).

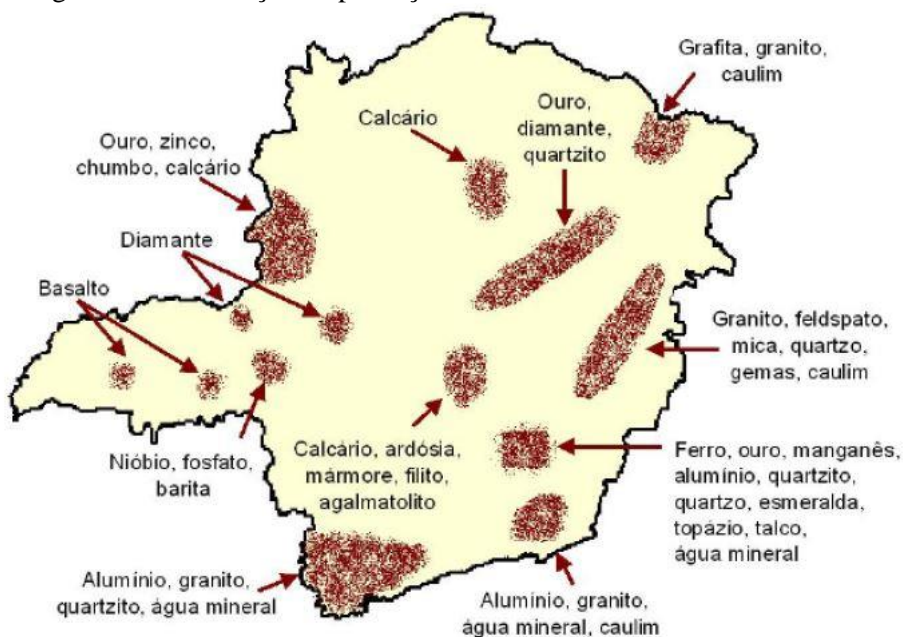
A produção de minério de ferro e de ouro respondeu por dois terços do valor da produção mineral brasileira. Considerando o recorde da produção de 2011, Minas Gerais respondeu pela metade desse valor (VIANA, 2015). O aumento da produção foi consequência de dois fatores principais, o crescimento da demanda do mercado externo e os investimentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) (MAGNO, 2015). A alteração da produção mineral brasileira foi afetada pela dinâmica econômica mundial que, devido à crise de 2008, repercutiu nos preços das *commodities* minerais, que sofreram queda entre 2011 e 2013 (BRASIL, 2014).

As exportações brasileiras do setor mineral obtiveram um aumento progressivo entre 2005 e 2011 e uma queda entre os anos de 2012 e 2013 (BRASIL, 2014). Os agregados da construção civil, areia e pedra britada, estão entre as substâncias minerais de maior consumo mundial. No Brasil, a produção desse bem mineral chegou, em 2014, a 673 milhões de toneladas (IBRAM, 2015).

Na pauta de exportação mineral brasileira, o minério de ferro é o principal produto (75%). Segundo a Secretaria do Comércio Exterior (SECEX), do Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e do Comércio Exterior, em 2014, o minério de ferro liderou a pauta de exportações de produtos básicos do país, colocando a produção mineral à frente do agronegócio. Minas Gerais foi, em 2014, o estado com a maior contribuição na produção, com 51,6% (IBRAM, 2015).

Dos investimentos realizados no setor mineral, o estado de Minas Gerais, juntamente com o Pará, concentra os maiores valores (IBRAM, 2015). Segundo dados do IBRAM (2014), Minas Gerais é o estado minerador mais importante do Brasil, contribuindo com, aproximadamente, 53% da produção de minerais metálicos e quase 30% dos minérios em geral (FIGURA 4).

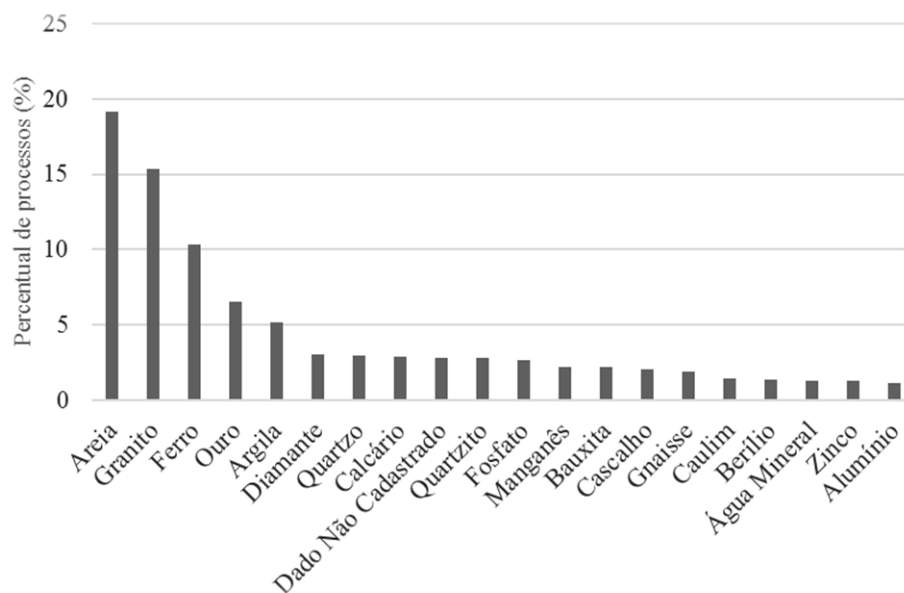
Figura 4 - Distribuição da produção mineral no estado de Minas Gerais.



Fonte: GMA/ALMG (2014 apud IBRAM, 2014).

Minas Gerais destaca-se dos demais estados brasileiros como o maior produtor de minério de ferro, ouro, zinco, fosfato e nióbio, além de ser o segundo e o terceiro maior produtor de bauxita e níquel, respectivamente. Em 2014, a exportação mineral representou mais da metade do total exportado no estado e este respondeu por 55,7% de ouro do Brasil (IBRAM, 2014). Tratando-se das substâncias com maior percentual de processos de mineração no estado, destacam-se a areia, o granito, o minério de ferro e o ouro (FIGURA 5).

Figura 5 – Substâncias com maior percentual de processos de mineração no estado de Minas Gerais.



Obs: O gráfico apresenta somente as substâncias minerais que contribuem com uma porcentagem maior ou igual a 1% do total de processos presentes no estado de Minas Gerais.

Fonte: Dados do DNPM (2016c).

O crescimento mundial da população, da economia e da urbanização leva à maior procura por metais, como ferro e cobre, utilizados em produtos industriais e de infraestrutura, culminando em uma maior pressão ambiental. As atividades econômicas influenciam efetivamente a biodiversidade (KOBAYASHI; WATANDO; KAKIMOTO, 2014).

2.3.4 Impactos socioambientais

As atividades econômicas não sustentáveis, como a mineração, contribuem para o aumento do Produto Interno Bruto (PIB), apesar de as

atividades serem potencialmente degradadoras ambientais a longo prazo (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Ao contrário de outros setores que integram o recurso natural à sua atividade, o objeto da mineração é a extração do recurso e este é não renovável, “nesse sentido, o setor mineral seria mais sensível ao equacionamento da questão meio ambiente versus desenvolvimento” (BARRETO, 2001, p. 73).

Os impactos da mineração variam conforme a substância explorada, o método de lavra e as características naturais e humanas locais (VIANA, 2015). Os efeitos no ambiente são relativos a todas as fases da exploração, desde a abertura de cava até o beneficiamento do minério (BACCI; LANDIM; ESTON, 2006), interferindo nos diferentes meios, físico (solo e recursos hídricos), biótico (fauna e flora) e socioeconômico (PEREIRA et al., 2014).

Apesar do caráter transitório e pontual da mineração e da possibilidade de mitigação ou compensação dos impactos, essa atividade impõe a perda de biodiversidade, a alteração dos processos ecossistêmicos e a destruição de espécies endêmicas (DRUMMOND et al., 2005; VIANA, 2015). Além da retirada de cobertura vegetal, do impacto visual, do ruído e da poeira, há a possibilidade de carreamento de sedimentos pelo sistema de drenagem que pode comprometer os corpos d'água a jusante (VIANA, 2015). Segundo Marent, Lamounier e Gontijo (2011), a instalação de mineradoras pode ocasionar alterações na qualidade de vida da população sob influência dos empreendimentos, devido, principalmente, ao intenso fluxo migratório e, conseqüentemente, as mudanças na segurança pública, educação, saneamento, saúde, moradia, o que pode vir a ser um ônus para o poder público.

No Brasil, a grande maioria das minas ocorre a céu aberto (em superfície) e é o método de lavra que ocasiona os mais significativos impactos socioambientais e que produz a maior quantidade de estéril e rejeito (VIANA, 2015). Os resíduos decorrentes da exploração e do processamento mineral são

uma das preocupações mais significativas com relação aos resíduos crônicos do mundo (BIAN et al., 2012). Em geral, os locais onde ocorrem as deposições minerais são de extrema significância para a manutenção da biodiversidade e dos recursos naturais e sensíveis ambientalmente (MECHI; SANCHES, 2010).

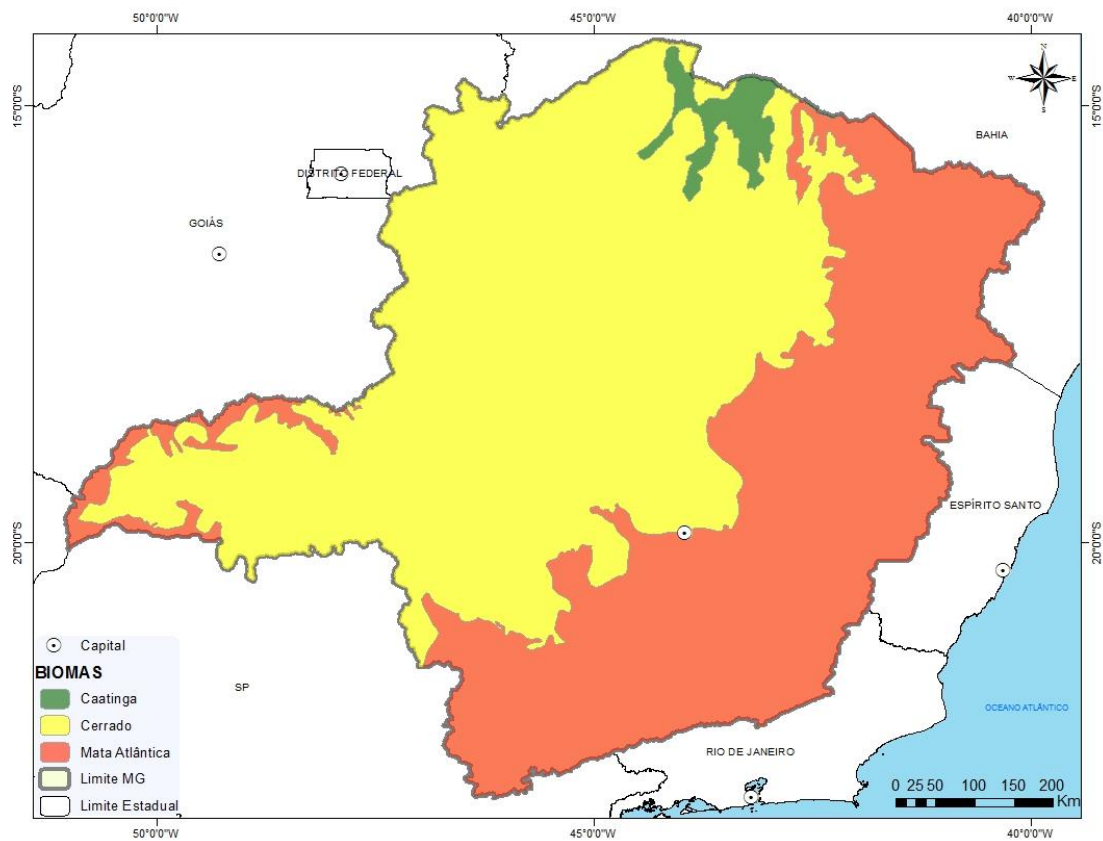
Os impactos negativos de grandes proporções derivados da mineração em unidades de conservação podem ser múltiplos e graves. No caso do efeito direto e local, pode gerar a degradação da vegetação nativa e interferir na conectividade ecológica e na prevenção da extinção. E ainda pode ter um efeito indireto, no entorno das UC, aumentando o desmatamento (FERREIRA et al., 2012). O aumento da demanda e a valorização do preço dos minerais transformaram a atividade mineral em uma oportunidade de crescimento econômico, porém, o setor desconsidera os impactos socioambientais decorrentes (RICARDO, 2012).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O trabalho abordou todo o estado de Minas Gerais, que ocupa aproximadamente 7% da extensão do país, correspondendo à área de 588.384 km² (HERRMANN, 2012). A presença de relevo diversificado e de amplitude altitudinal, associada às características climáticas, edáficas e hidrológicas da região, proporciona o desenvolvimento de paisagens e vegetações biodiversas. Além disso, o estado tem três biomas: Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga (DRUMMOND et al., 2005) (FIGURA 6).

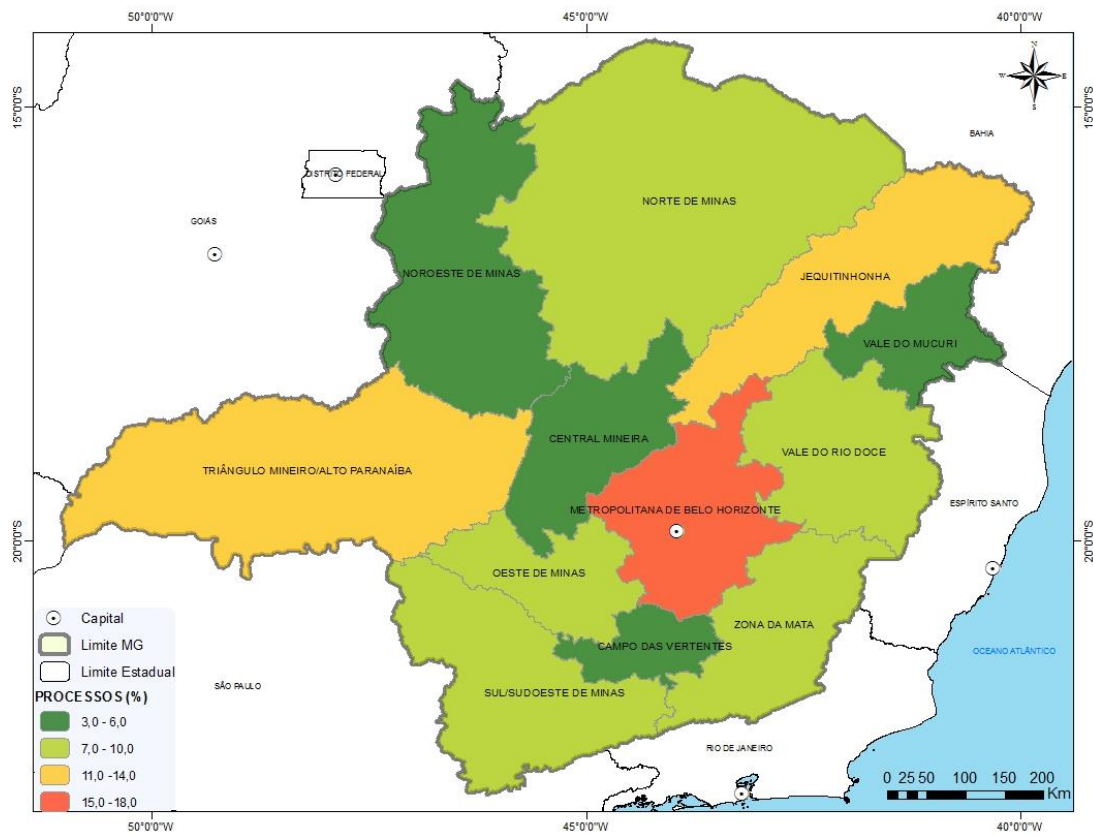
Figura 6 - Biomas presentes no estado de Minas Gerais.



Fonte: Dados do IBGE (2014), ICMBio (2016a) e IEF (2016).

O estado de Minas Gerais apresenta significativa diversidade física e socioeconômica, que configura dinâmicas singulares na configuração do espaço. Devido à sua posição geográfica estratégica, encontra-se sob permanente pressão dos diferentes eixos de desenvolvimento econômico. O estado tem um histórico de desmatamento dos ecossistemas naturais que se iniciou com a produção cafeeira e evoluiu com a exploração do minério de ferro para a produção siderúrgica (DRUMMOND et al., 2005). Considerando a subdivisão do estado em mesorregiões, realizada pelo IBGE (2014), observa-se a classificação das mesmas quanto à quantidade de processos minerários presentes (FIGURA 7).

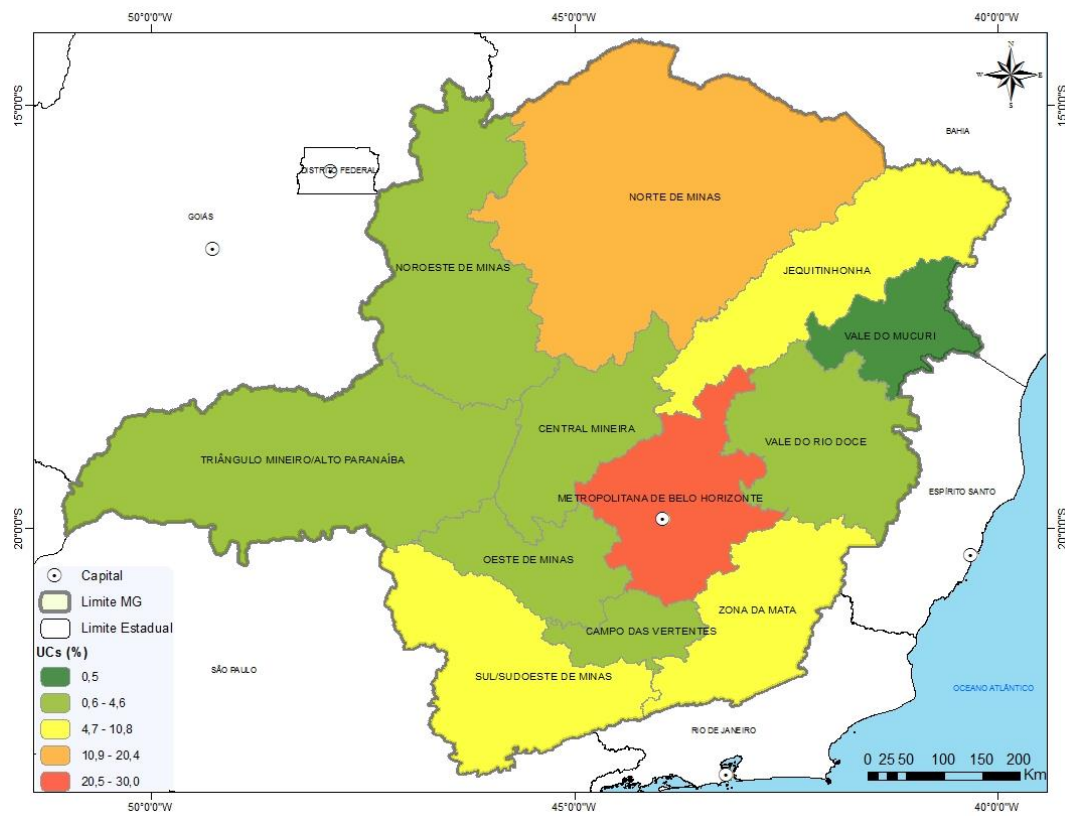
Figura 7 - Classificação das mesorregiões de Minas Gerais, baseada na porcentagem de processos minerários presentes.



Fonte: Dados do DNPM (2016c) e IBGE (2014).

Por apresentar, em seu território, a presença de diferentes biomas, Minas Gerais tem papel fundamental de conservação das áreas remanescentes (GONTIJO, 2012). A criação de UC é essencial para a manutenção da biodiversidade no estado, no entanto, o quantitativo de UC no estado é desigual, quando analisada a distribuição delas por mesorregiões (FIGURA 8).

Figura 8 - Classificação das mesorregiões de Minas Gerais, baseada na porcentagem de unidades de conservação federais e estaduais presentes.



Fonte: Dados do IGBE (2014), ICMBio (2016a) e IEF (2016).

3.2 Coleta de dados

Os dados espaciais referentes aos perímetros das unidades de conservação e suas respectivas informações – nome, grupo, categoria, área, ato legal, ano de criação – foram obtidos nos sites oficiais de órgãos ambientais. As UC federais foram obtidas no site do ICMBio (<http://www.icmbio.gov.br/portal/geoprocessamentos/51-menu-servicos/4004-downloads-mapa-tematico-e-dados-geoestatisticos-das-uc-s>, acessado em abril de 2016) e as estaduais, no site do Instituto Estadual de Florestas (IEF) (<http://www.ief.mg.gov.br/areas-protegidas/banco-de-dados-de-unidades-de-conservacao-estaduais>, com acesso realizado em março de 2016). Foram consideradas as unidades federais identificadas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/consulta-gerar-relatorio-de-uc>, com acesso realizado em abril de 2016).

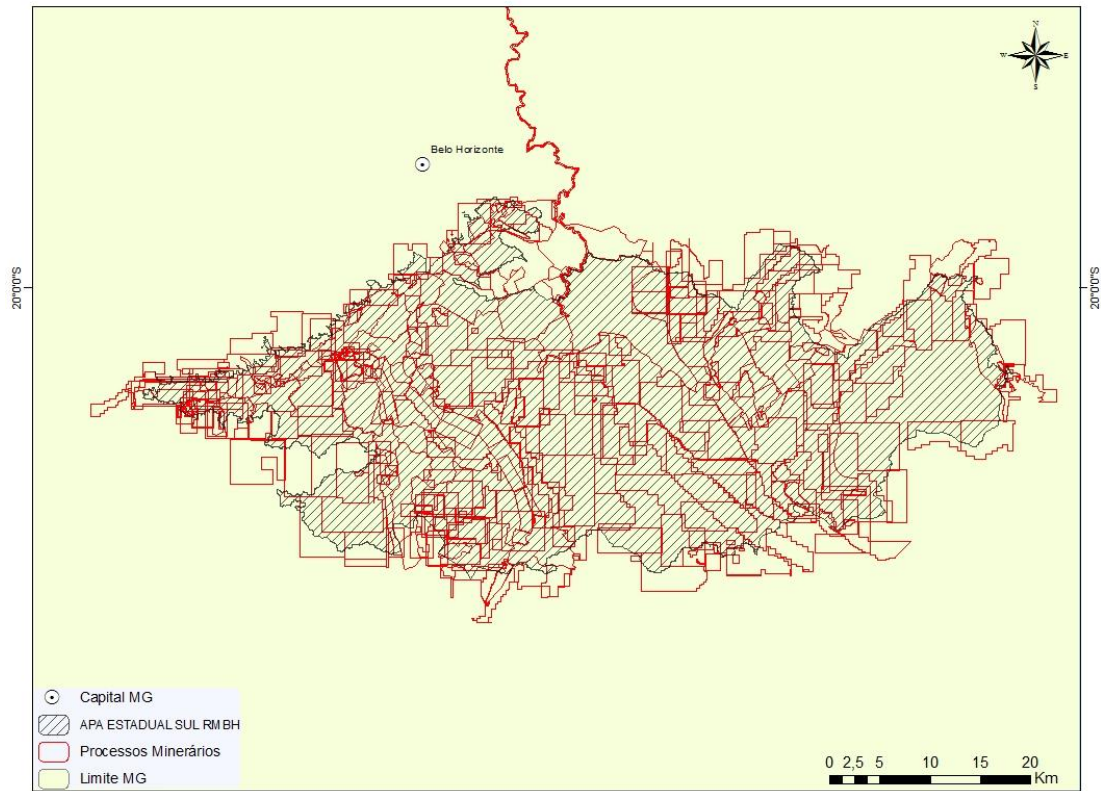
No caso das poligonais de processos minerários e seus atributos – número do processo e de identificação, ano, área, fase, último evento, empresa, substância e uso –, elas foram coletadas no site do DNPM - Cadastro Mineiro (<http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>, com acesso realizado em abril de 2016). Foram descartados da análise os registros que apresentavam, em seu cadastro, localização diferente do estado de Minas Gerais e os polígonos em que não havia o dado de localização e não incidiam completamente no estado.

3.3 Análise de dados espaciais

A metodologia de processamento de dados utilizada se baseou nos trabalhos desenvolvidos pelo Instituto Socioambiental (ISA), publicados nos anos de 2006, 2012 e 2015. Utilizando um programa de Sistema de Informações

Geográficas foi realizado o cruzamento das camadas de dados espaciais relativos aos processos minerários (Cadastro Mineiro) e às unidades de conservação (federais e estaduais), identificando, assim, a sobreposição, conforme o exemplo da Figura 9.

Figura 9 - Processos incidentes na APA estadual Sul RMBH, em Minas Gerais.



Fonte: Dados do DNPM (2016c), IBGE (2014) e IEF (2016).

Como a precisão dos dados é variável, foi considerado como parâmetro de correção o valor de 100 metros. Dessa forma, foram computados somente os processos incidentes nos perímetros das UC a partir dessa metragem. Esse número foi definido com base no Padrão de Exatidão Cartográfico (PEC), regulamentado pelo Decreto nº 89.817, de 20 de junho de 1984, que define as Normas Técnicas da Cartografia Nacional. Considerando uma carta de Classe C (de menor precisão) e a escala padrão do DNPM de 1:100.000, chega-se à precisão de 100 m (BRASIL, 1984; PORTES, 2001).

Foram consideradas para o estudo as categorias definidas na Lei nº 9.985/2000 (SNUC), com exceção da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), por serem de posse e domínio privado (BRASIL, 2006). No caso das UC estaduais, foi desconsiderada a categoria Área de Proteção Especial (APE), por não estar presente na Lei do SNUC.

Para complementar a análise, foi gerado um contorno (*buffer*) ao redor do perímetro de cada UC, simulando as zonas de amortecimento (ZA), para avaliar os processos minerários incidentes nas áreas de entorno, utilizando o mesmo valor de precisão e a mesma análise proposta para os processos presentes no interior das UC. Essa área foi definida com base na Resolução CONAMA nº 428, de 2010 (BRASIL, 2010a), que define a faixa de 3 km – empreendimentos que exigem um estudo de impacto ambiental (EIA) e 2 km – processos isentos de EIA –, para o entorno das unidades (GUIMARÃES et al., 2012). Para haver uma padronização foi utilizado o segundo valor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No território do estado de Minas Gerais estão presentes mais de 40 mil processos de mineração, dos quais 2.509 (6%) incidem em unidades de conservação, sendo 657 (1,60%) e 1.852 (4,50%) de UC federais e estaduais, respectivamente (TABELA 2). Esse valor parece pequeno, mas deve-se considerar que, em princípio, não deveria haver nenhuma mineração em unidade de conservação. Em um comparativo com a Amazônia Legal, a quantidade total de processos minerários, em 2012, era de 42.623 (RICARDO, 2012); atualmente, há a incidência de 14.294 processos minerários em 61% das unidades (INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL - ISA, 2015).

Segundo o *World Resources Institute* (WRI, 2004), com relação às atividades de exploração mineral mundial, 75% das minas ativas estão sobrepostas às áreas de alto valor de conservação. Durán, Rauch e Gaston (2013) realizaram um estudo para determinar a sobreposição espacial direta e nas proximidades, entre áreas protegidas e atividades de mineração (depósitos de minério de quatro metais: alumínio, cobre, ferro e zinco), em seis regiões geográficas, África, América do Norte e do Sul, Ásia, Europa e Oceania. Os autores concluíram que, no geral, 6,7% das minas encontravam-se no interior das áreas protegidas, com destaque para a Europa, seguida por Ásia, América do Sul e América do Norte. A análise realizada por Ferreira et al. (2012) demonstra que, no Brasil, existe uma área de 1,65 Mkm², que tem algum registro de interesse minerário. Percebe-se que este problema está presente não só no Brasil, explicitando que as ameaças à biodiversidade em detrimento das questões econômicas estão ocorrendo a nível global.

Tabela 2 – Fases dos processos minerários presentes no estado em Minas Gerais e incidentes nas UC federais e estaduais.

FASE	MINAS GERAIS	UC FEDERAL	UC ESTADUAL
Autorização de pesquisa	17.151	232	698
Concessão de lavra	1.967	99	202
Dado não cadastrado	6	0	0
Disponibilidade	7.346	76	299
Lavra garimpeira	120	0	1
Licenciamento	2.303	40	67
Registro de extração	104	0	0
Requerimento de lavra	3.388	72	132
Requerimento de lavra garimpeira	398	0	9
Requerimento de licenciamento	1.463	10	30
Requerimento de pesquisa	6.764	126	412
Requerimento de registro de extração	155	2	2
TOTAL	41.165	657	1.852

Obs.: Um mesmo processo pode estar incidente em UC Federal e Estadual.

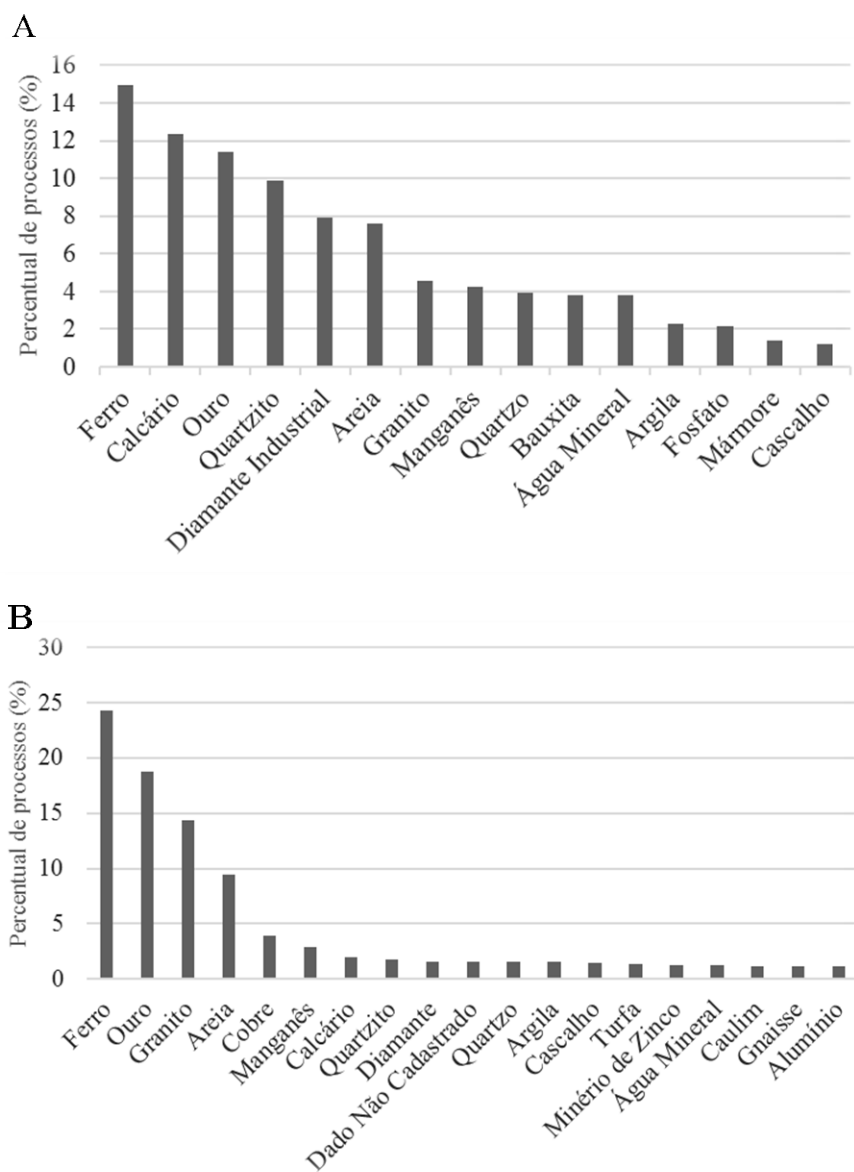
Fonte: Dados do DNPM (2016c), IBGE (2014), ICMBio (2016a) e IEF (2016).

Com relação às fases de aproveitamento dos recursos minerais, existe a predominância de processos na fase de Autorização de pesquisa, com 232 incidentes em UC federais e 698 em UC estaduais. O Requerimento de pesquisa se sobressai tanto nas sobreposições em UC federais como estaduais, ocupando a segunda posição, com 126 e 412 processos, respectivamente. A Disponibilidade é relevante para as UC estaduais, com 299 processos e, nas UC Federais, ocupa a quarta posição, com 76 processos. Nas UC federais, a fase de Concessão de lavra ocupou a terceira posição, com 99 processos e, nas estaduais, o quarto lugar, com 202. O Requerimento de lavra tem 72 nas federais e 132 nas estaduais. O Licenciamento tem apenas 40 processos nas federais e 67 nas estaduais. Para os Dados não cadastrados, a Lavra garimpeira, o Registro de

extração, os Requerimentos de lavra garimpeira e o Requerimento de registro de extração, tanto nas federais quanto nas estaduais, não existem incidências ou são irrisórias. Na Amazônia Legal, em 2006, destacava-se o Requerimento de lavra garimpeira, correspondendo a, aproximadamente, 45%, 58% e 20% do total em cada caso. Atualmente, mais da metade dos processos incidentes nas unidades está na fase de Requerimento de lavra (ISA, 2015; RICARDO; ROLLA, 2006).

Os processos incidentes nas unidades de conservação têm em comum algumas substâncias mais exploradas. O minério de ferro tem presença significativa nos dois casos de UC analisadas, sendo 15% nas federais e 24% nas estaduais, ocupando a primeira posição nos dois casos. O minério de ouro também é predominante na exploração – nas UC federais equivalem a 11% e, nas estaduais, 19% –, assim como na Amazônia, onde essa substância se destaca (RICARDO; ROLLA, 2006). Nas federais destacam-se também o calcário (12%), o quartzito (10%), o diamante industrial (8%) e a areia (8%). Nas UC estaduais, o granito e a areia estão presentes com 14% e 9%, respectivamente. A areia, que, em um contexto geral do estado, é a matéria mais expressiva, nas UC ocupa posição intermediária (FIGURA 10).

Figura 10 - Substâncias com maior percentual de processos de mineração em UC federais (A) e estaduais (B), em Minas Gerais.



Obs.: No gráfico apresentam-se somente as substâncias minerais que contribuem com uma porcentagem maior ou igual a 1% do total de processos incidentes em UC federais e estaduais, respectivamente.

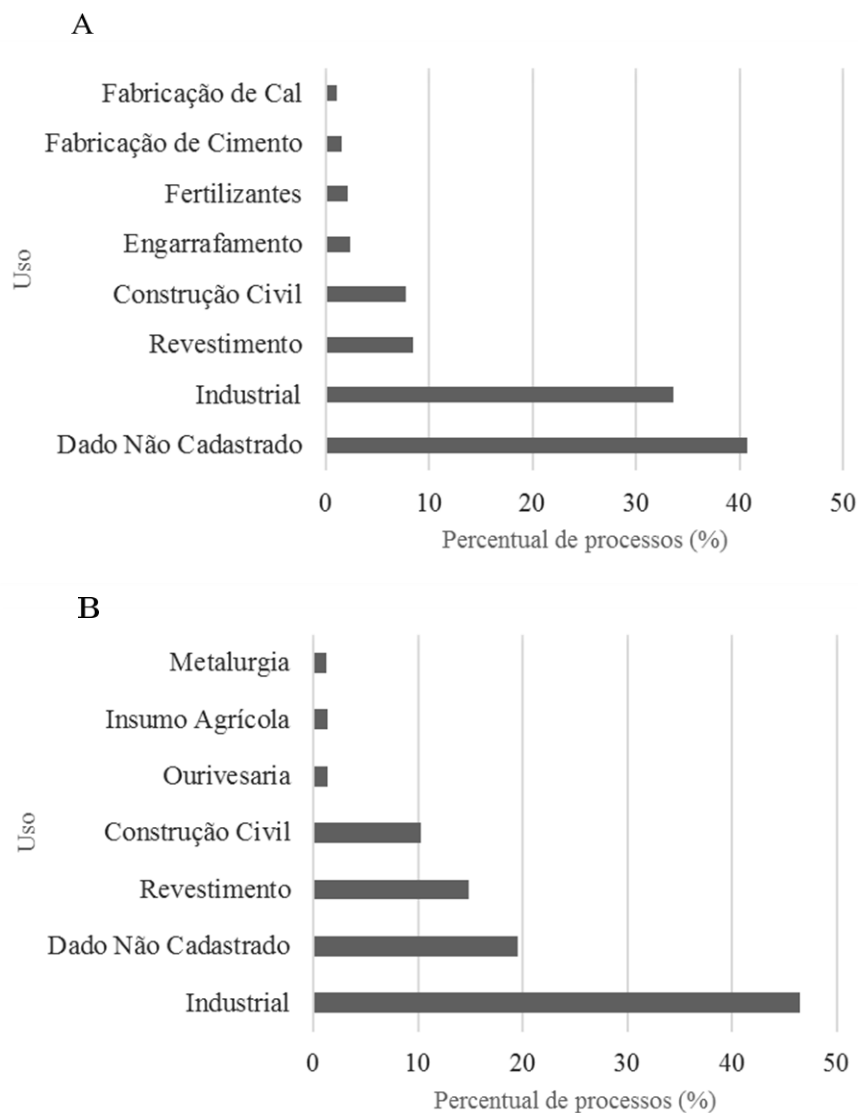
Fonte: Dados do DNPM (2016c).

Armendáriz-Villegas et al. (2015), estudando a sobreposição de concessões de mineração em áreas naturais protegidas do México, constataram que a maioria da exploração se faz com os principais metais industriais (cobre, chumbo, zinco, ferro, antimônio, molibdênio, mercúrio e manganês), 30% são metais preciosos (ouro e prata) e uma minoria é de minerais não metálicos (carvão, fluorite, barita, gesso e dolomita).

Nas unidades de conservação federais, quatro substâncias, das seis que se destacam pela quantidade de processos, têm a maior parte dos processos na fase de Autorização de pesquisa. São elas o diamante industrial (96%), a areia (48%), o minério de ouro (46%) e o minério de ferro (30%). O quartzito tem 49% dos seus processos na fase de Licenciamento e o calcário, 33% em Requerimento de lavra. Na fase de Concessão de lavra, o calcário (28%) e o minério de ferro (22%) chamam a atenção. No caso das UC estaduais, o granito (57%), o minério de ouro (53%), a areia (38%) e o minério de ferro (25%) estão em Autorização de pesquisa. O minério de ferro tem 31% dos seus processos na fase de Requerimento de pesquisa e 21% na fase de Concessão de lavra (APÊNDICE A).

No caso do uso informado no processo, Industrial, Revestimento e Construção civil lideram o *ranking*. Percebe-se, pela Figura 11, que uma quantidade relevante de processos não declara essa informação, sendo 41% nas federais e 19% nas estaduais.

Figura 11 - Principais usos declarados nos processos de mineração incidentes em UC federais (A) e estaduais (B) no estado de Minas Gerais.

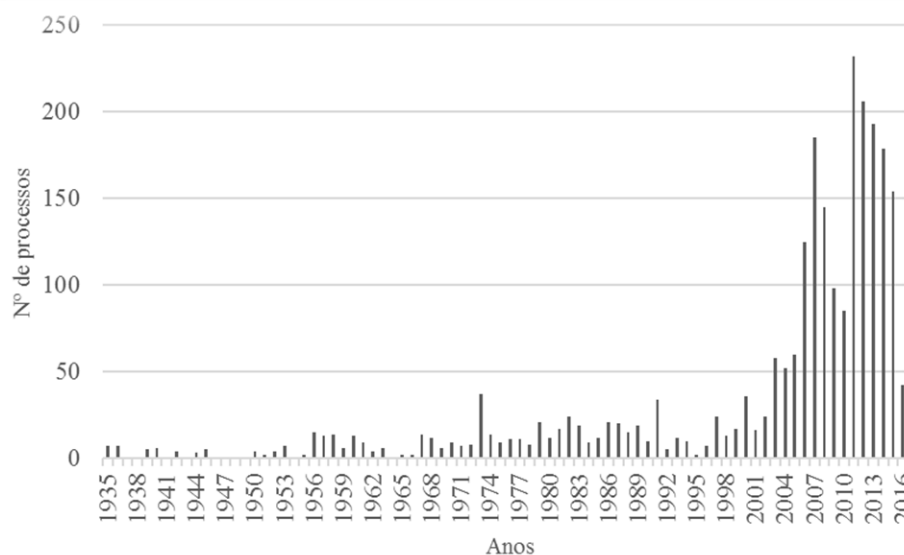


Obs: No gráfico apresentam-se somente os usos que contribuem com uma porcentagem maior ou igual a 1% do total de processos incidentes em UC federais e estaduais, respectivamente.

Fonte: Dados do DNPM (2016c).

Considerando os processos incidentes em unidades de conservação como um todo, observa-se que a maioria (75%) dos processos teve início após o ano 2000 (FIGURA 12).

Figura 12 – Histórico dos processos minerários incidentes em unidades de conservação federais e estaduais no estado de Minas Gerais.

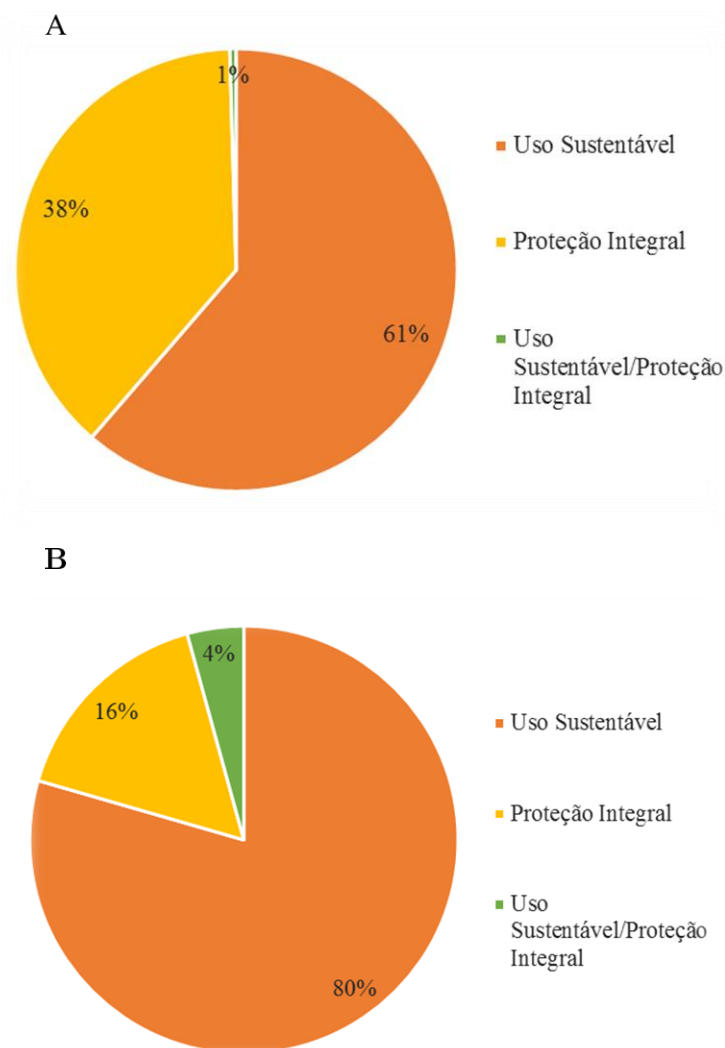


Fonte: Dados do DNPM(2016c).

O grupo de UC que tem a maior quantidade de processos minerários incidentes é o de uso sustentável. Do total de processos que ocorrem nas UC federais, 61% estão presentes nesse grupo; no caso das UC estaduais, esse valor chega a 80% do total. Ou seja, está ocorrendo em unidades de uso sustentável a exploração insustentável de recursos não renováveis. A incidência de processos minerários no grupo de proteção integral é menos expressiva, porém, de grande preocupação, visto que, legalmente, este grupo não permite a exploração de recursos naturais. Nas federais, a incidência de processos minerários no grupo de proteção integral representa 38% do total de processos e, nas estaduais, 16%. O

restante dos processos encontra-se incidente em UC dos dois grupos simultaneamente, representando 1% nas federais e 4% nas estaduais (FIGURA 13).

Figura 13 - Grupos de unidades de conservação com maior incidência de processos minerários em UC federais (A) e estaduais (B) no estado de Minas Gerais.



Fonte: Dados do DNPM (2016c), ICMBio (2016a) e IEF (2016).

O maior número de incidências de processos minerários em UC dos grupos de uso sustentável pode ocorrer não só pela maior flexibilidade legal das unidades de uso sustentável com relação às explorações dos recursos naturais, como também pelo fato de haver no estado uma maior quantidade de unidades desse grupo. O mesmo pode ser observado na pesquisa realizada por Durán, Rauch e Gaston (2013), na qual a ocorrência de atividades de mineração no interior das áreas protegidas foi maior em categorias mais permissivas do que nas mais restritivas. Já o trabalho de Ferreira et al. (2012) demonstrou que ao menos 20% de todas as áreas de proteção integral têm sobreposição de processos de mineração.

As categorias mais ameaçadas e pressionadas pela mineração são as Áreas de Proteção Ambiental, com 53,54% do total de processos em UC federais e 79,45% nas estaduais e os Parques nacionais (38,19%) e estaduais (10,55%). No caso das áreas de entorno – zonas de amortecimento simuladas –, encontra-se em maior ameaça e pressão a categoria Parque nacional/estadual, com 80,96% do total de processos nas ZA federais simuladas e 49,92% nas estaduais. Percebe-se que, no caso das federais, há a coincidência das UC com maior incidência, tanto na unidade em si como em sua área de entorno. O mesmo não ocorre para as estaduais, pois as APA não têm zona de amortecimento (TABELA 3).

Tabela 3 – Porcentagem de incidência de processos minerários nas unidades de conservação federais e estaduais em Minas Gerais, detalhada por seus respectivos grupos, categorias e áreas de entorno (zonas de amortecimento simuladas).

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO CATEGORIA	FEDERAL			ESTADUAL		
	Nº	PROC. UC (%)	PROC. 'ZA' (%)	Nº	PROC. UC (%)	PROC. 'ZA' (%)
PROTEÇÃO INTEGRAL						
Estação Ecológica	1	0,00	0,62	11	2,26	14,90
Monumento Natural	0	0,00	0,00	15	3,72	15,54
Parque Nacional/Estadual	8	38,19	80,86	38	10,55	49,92
Refúgio de Vida Silvestre	0	0,00	0,00	6	2,91	18,11
Reserva Biológica	1	0,30	5,56	2	0,10	0,00
TOTAL	10	38,49	87,04	72	19,55	98,48
USO SUSTENTÁVEL						
Área de Proteção Ambiental	4	53,64		15	79,45	
Área de Relevante Interesse Ecológico	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Floresta Nacional/Estadual	3	1,52	8,95	2	1,01	1,04
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	1	6,36	4,01	1	0,00	0,48
Reserva de Fauna	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Reserva Extrativista	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Reserva Particular do Patrimônio Natural						
TOTAL	8	61,51	12,96	18	80,45	1,52
TOTAL GERAL	18	100,00	100,00	90	100,00	100,00

Fonte: Dados do DNPM (2016c), ICMBio (2016a) e IEF (2016).

Na área do entorno das UC estaduais, o número de processos minerários é alarmante, visto que o valor é próximo ao de incidência no interior das unidades, respectivamente 1.192 e 1.852. Nas federais, o número de processos na zona de amortecimento simulada é próximo da metade do que incide no interior das UC, 324 e 657, respectivamente. Considerando a quantidade de processos total do estado, 3,68% incidem no raio de 2 km das UC. Com relação às atividades de exploração mineral mundial, mais de 25% incidem em um raio de 10 km de áreas protegidas (WRI, 2004). Segundo Durán, Rauch e Gaston (2013), na América do Sul é predominante a incidência dos metais (com exceção do alumínio) entre 5 e 10 km de distância das áreas protegidas. Do total de minas, 2,9% estão localizadas no raio de 1 km de distância dos limites da UC e 27,2% encontram-se no raio de 10 km.

Das unidades de conservação federais mais ameaçadas e pressionadas pela mineração, podem-se destacar as seguintes áreas de proteção ambiental (APA): Carste de Lagoa Santa (20,15%), Serra da Mantiqueira (17,73%) e Morro da Pedreira (13,48%), e os Parques Nacionais (PARNA) Serra do Gandarela (18,03%) e Serra da Canastra (16,36%). No caso das estaduais, temos as APA Sul RMBH (28,49%), do Alto Mucuri (13,32%), da Bacia Hidrográfica do Rio do Machado (7,39%) e Fernão Dias (6,23%) (FIGURA 14) (APÊNDICES B, C, E, F).

As zonas de amortecimento simuladas das UC federais que sofrem maior ameaça e pressão da atividade mineral são, respectivamente, os PARNA Serra do Gandarela (87 processos), das Sempre-Vivas (75) e da Serra da Canastra (71). Já as ZA simuladas das UC estaduais em destaque são o Refúgio de Vida Silvestre (RVS) Estadual dos Rios Tijuco e da Prata (107) e o Parque (PAR) Estadual do Biribiri (62) (APÊNDICES D, G). O estudo realizado por Laurance et al. (2012), com áreas protegidas em Florestas Tropicais, sugere que estas áreas estão associadas ecologicamente com o hábitat circundante e que a

degradação do entorno interfere na perda de biodiversidade. As alterações realizadas dentro e fora das áreas protegidas determinam a viabilidade ecológica das mesmas.

Figura 14 - Classificação das unidades de conservação federais (A) e estaduais (B) em Minas Gerais, quanto à quantidade de processos minerários incidentes. (Continua)

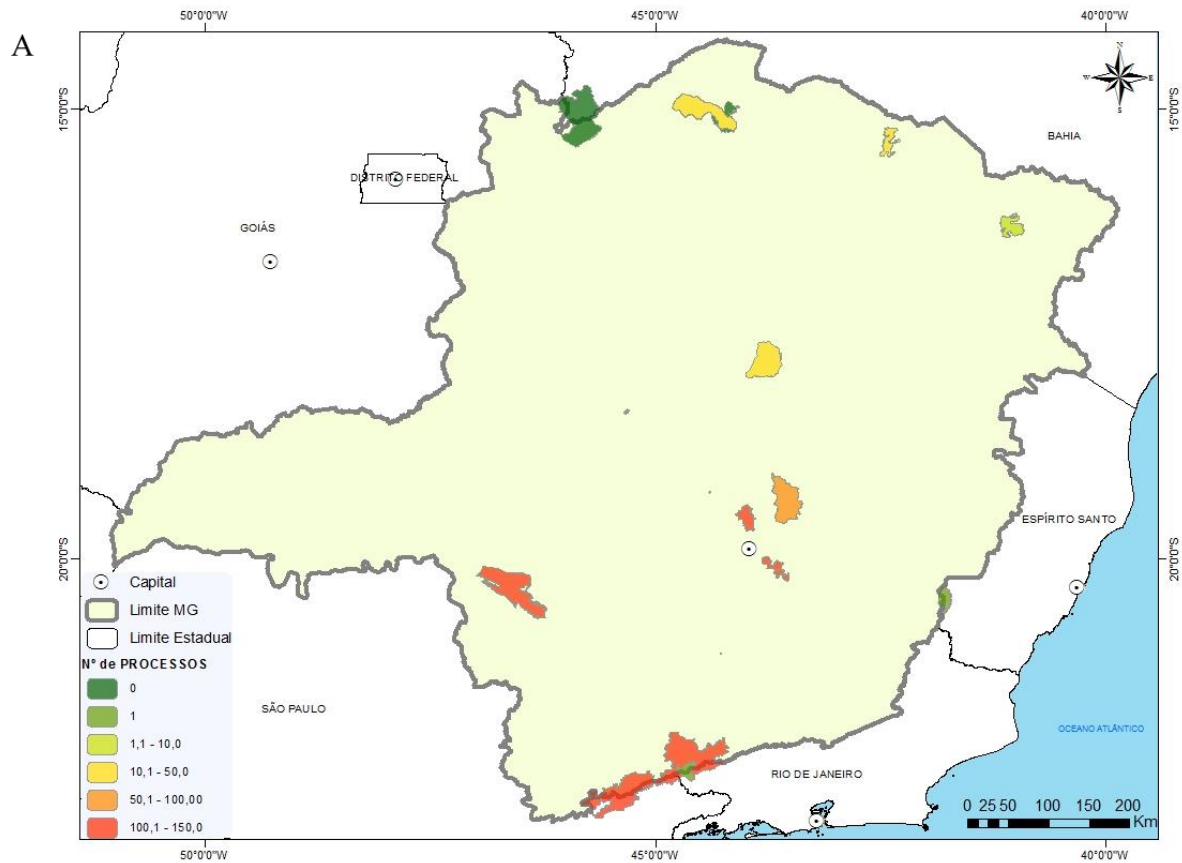
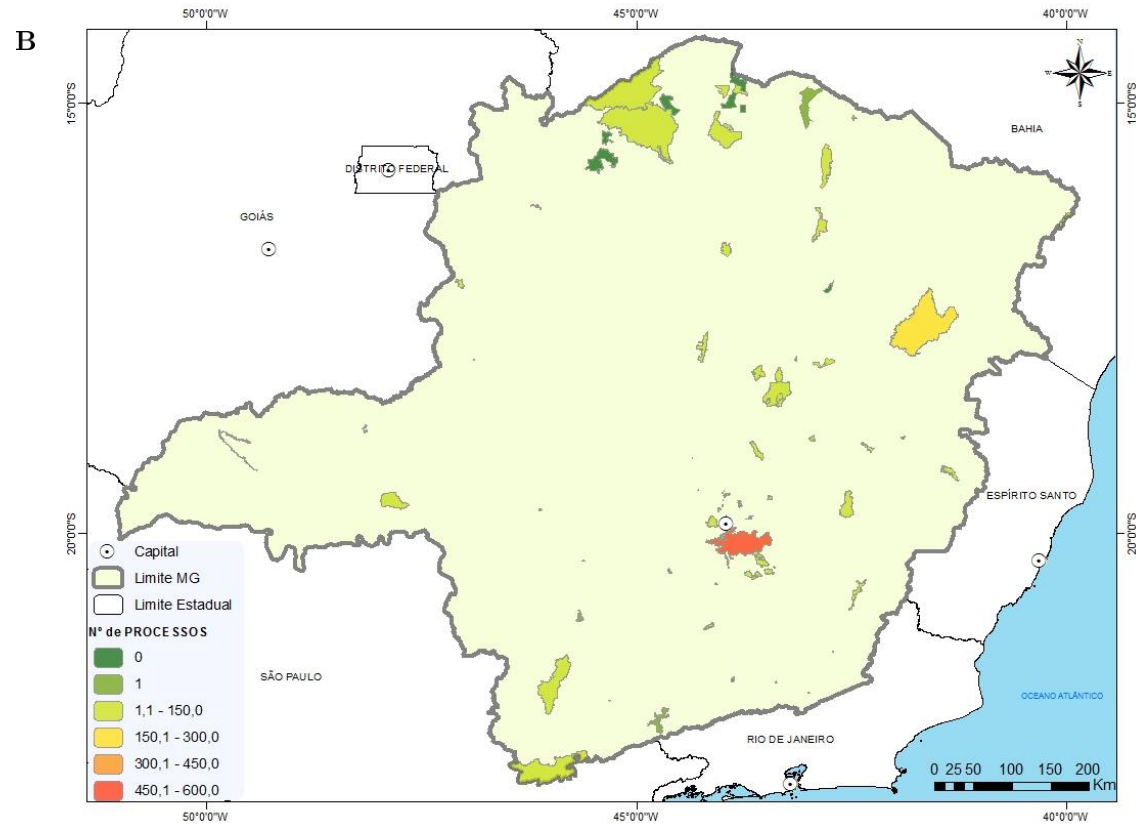


Figura 14 - Classificação das unidades de conservação federais (A) e estaduais (B) em Minas Gerais, quanto à quantidade de processos minerários incidentes. (Conclusão)

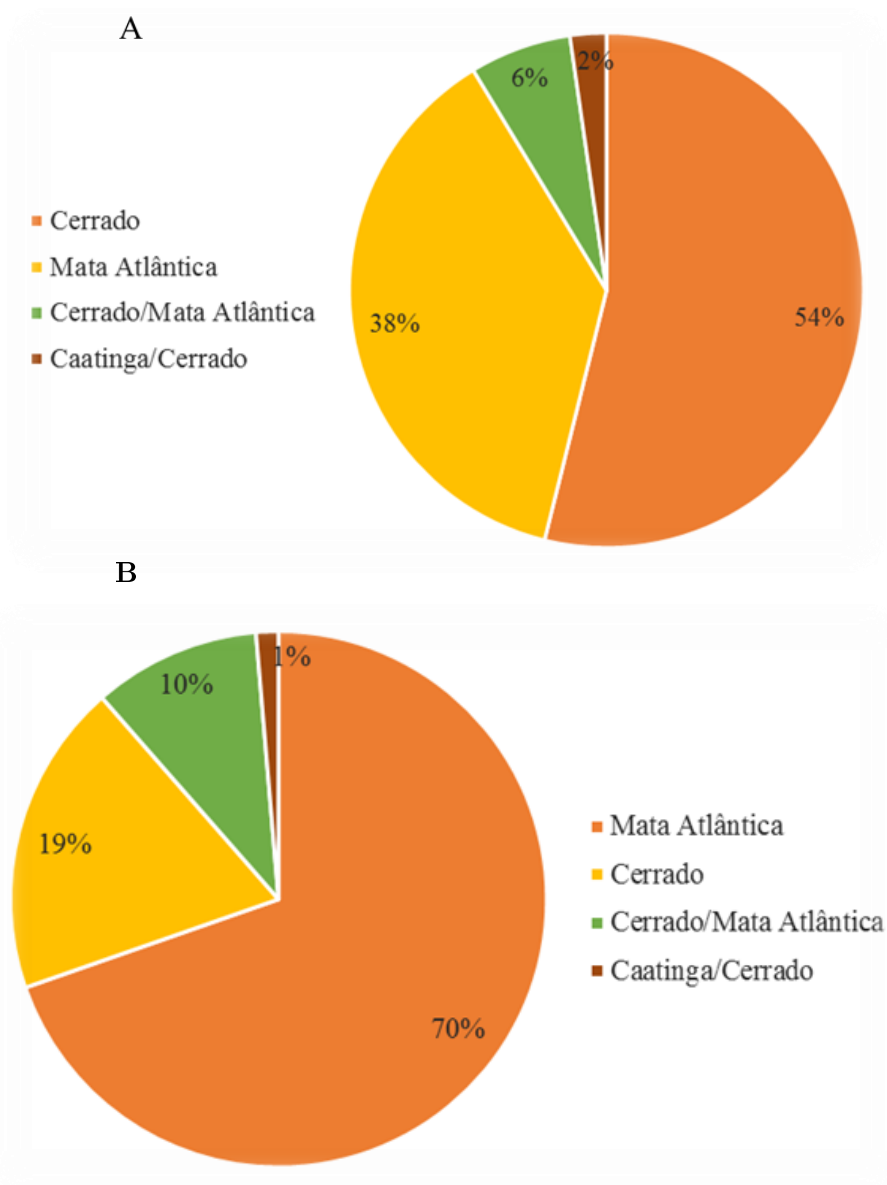


Fonte: Dados do DNPM (2016c), IBGE (2014), ICMBio (2016a) e IEF (2016).

Há, ainda, os casos extremos de processos que incidem tanto em unidades de conservação federais como estaduais, podendo chegar a incidir sobre até quatro UC. É o caso de um processo que incide no Parque Nacional (PARNA) da Serra do Gandarela, nas Áreas de Proteção Ambiental (APA) Estadual Cachoeira das Andorinhas e Estadual Sul RMBH e na Floresta (FLO) Estadual do Uaimii (APÊNDICE H).

A intensidade de pressão e de ameaça sofridas pelos biomas é diferente em cada tipo de administração. No caso das UC federais, a incidência de processos minerários é maior no Cerrado, com 54% do total de processos, seguido da Mata Atlântica, com 38%. Nas UC estaduais predomina a incidência de processos na Mata Atlântica, com 70% e 19% no Cerrado. Os demais processos incidem em áreas de transição – Cerrado/Mata Atlântica (6% nas UC federais e 10% nas estaduais) e Caatinga/Cerrado (2% nas UC federais e 1% nas estaduais) (FIGURA 15).

Figura 15 - Biomas com maior incidência de processos minerários em UC federais (A) e estaduais (B) em Minas Gerais.



Fonte: Dados do DNPM (2016c), ICMBio (2016a) e IEF (2016).

De acordo com Bethonico (2009), dos 57% de área original de Cerrado no estado Mineiro restam, aproximadamente, 20%, ou seja, 2/3 da vegetação nativa já foram exauridos. Segundo dados da Fundação SOS Mata Atlântica (2016), Minas Gerais lidera, atualmente, o *ranking* de desmatamento dos remanescentes florestais de Mata Atlântica no país. É interessante observar que a Mata Atlântica, no contexto da mineração, é também o bioma que detém a maior quantidade de UC com incidência de processos, 54% e 70%, no caso das federais e estaduais, respectivamente. Em relação à distribuição nos biomas das espécies da fauna ameaçadas, mais da metade distribui-se na Mata Atlântica, 24% no Cerrado e 4% na Caatinga. No caso da flora, a maior parte encontra-se no Cerrado, 35% na Mata Atlântica e 5% na Caatinga (DRUMMOND, 2012; DRUMMOND et al., 2008, 2009). Em relação à distribuição das áreas prioritárias para conservação por bioma, mais de 50% ocorrem na Mata Atlântica e aproximadamente 31% no Cerrado. O restante das áreas encontra-se em regiões de transição (MARTINS, 2012).

4.1 Análise legal

De acordo com Lima (2006), o desenvolvimento da atividade minerária em unidade de conservação vai contra os objetivos definidos no art. 4º da Lei do SNUC. Dentre eles estão os seguintes:

- I contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- II proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- III contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais (BRASIL, 2000).

Outro ponto da lei que explicita novamente essa condição é no Art. 28º. “São proibidas, nas unidades de conservação, quaisquer alterações, atividades ou modalidades de utilização em desacordo com os seus objetivos [...]” (BRASIL, 2000).

O Decreto nº 4.340/02 define em seu art. 25º.

É passível de autorização a exploração de produtos, subprodutos ou serviços inerentes às unidades de conservação, de acordo com os objetivos de cada categoria de unidade.

Parágrafo único. Para os fins deste Decreto, entende-se por produtos, subprodutos ou serviços inerentes à unidade de conservação:

I aqueles destinados a dar suporte físico e logístico à sua administração e à implementação das atividades de uso comum do público, tais como visitação, recreação e turismo;
II a exploração de recursos florestais e outros recursos naturais em Unidades de Conservação de Uso Sustentável, nos limites estabelecidos em lei (BRASIL, 2002).

A Lei não determina claramente que tipos de exploração são permitidos, dando brechas para variadas interpretações. Na Lei nº 9.985 e nos Decretos (nº 4.340/2002, nº 5.566/2005 e 6.848/2009) que a regulamentam não são encontradas referências à exploração mineral. Assim como no Decreto-Lei Nº 227/67 não se faz menção à unidade de conservação e nem áreas protegidas. O Código de Mineração é, basicamente, dedicado ao detalhamento da pesquisa mineral e da lavra, não fazendo referência direta à temática socioambiental (VIANA, 2015).

Na Lei Estadual nº 20.922/13, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no estado, se faz alusão à atividade minerária. Em seu artigo 3º considera-se a mineração, exceto a extração de areia, argila, saibro e cascalho, como utilidade pública; em seu art. 2º, coloca a mineração como uma

das opções de “uso alternativo do solo”, o que, de certa forma, contradiz os principais objetivos definidos nessa norma.

[...] proteger a flora e a fauna silvestre; garantir a integridade da fauna, em especial a migratória, e das espécies vegetais e animais endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção, assegurando a manutenção e a conservação dos ecossistemas a que pertencem [...] (MINAS GERAIS, 2013).

Em uma seção exclusiva sobre unidades de conservação, fica definido que

Art. 43.

§ 1º Nas Unidades de Conservação de Proteção Integral, não são permitidos a coleta e o uso dos recursos naturais, salvo se compatíveis com as categorias de manejo das Unidades de Conservação.

§ 4º O poder público estabelecerá normas de uso e critérios de exploração das Unidades de Conservação de Uso Sustentável

Art. 48. O licenciamento ambiental de empreendimento causador de significativo impacto ambiental que afete Unidade de Conservação ou sua zona de amortecimento fica condicionado à autorização do órgão gestor da Unidade de Conservação (MINAS GERAIS, 2013).

As zonas de amortecimento são de extrema importância para contribuir com os objetivos das unidades de conservação. Dessa maneira, nessas áreas também se deveria reduzir ou, até mesmo, evitar a exploração de recursos minerais. Dada a quantidade de atividades minerárias nos arredores das áreas protegidas que sofrem as influências da mineração, é provável que a efetividade da conservação esteja sendo afetada (DURÁN; RAUCH; GASTON, 2013).

Em termos gerais, a atividade de mineração é vedada em UC de proteção integral. No caso do grupo de uso sustentável, somente a categoria de Reserva Extrativista tem a proibição expressa da atividade minerária, de acordo

com o § 6º do Art. 18 que define: “São proibidas a exploração de recursos minerais” (BRASIL, 2000). O interesse minerário, quando recai sobre UC de proteção integral, a exploração deve ser negada ou cancelada, se já concedida. No caso de UC de uso sustentável, a concessão vai depender da categoria, do zoneamento e do plano de manejo e dependerá da prévia autorização do órgão ambiental administrador da UC (LIMA, 2006).

O plano de manejo é um documento de orientação que estabelece o zoneamento da UC e as atividades permitidas e proibidas no interior e no entorno da unidade de conservação (VIANA, 2015). A lei do SNUC estabeleceu um prazo de cinco anos, a partir da data de criação da UC, para preparar o seu planejamento. Até que o plano seja aprovado, todas as atividades desenvolvidas nas unidades devem ser limitadas àquelas destinadas a assegurar a integridade dos recursos naturais (MAGNANINI, 2002), ou seja, a mineração não se enquadraria dentre as atividades permitidas.

4.1.1 Unidades de conservação de Proteção Integral

As unidades de conservação pertencentes a esse grupo são as que têm a menor quantidade de processos minerários, porém, o fato de já existir essa sobreposição já é preocupante, visto que, de acordo com a lei, esse grupo não permitiria a exploração mineral, como relatado anteriormente. Dos processos incidentes exclusivamente em UC de proteção integral, têm-se 251 federais e 301 estaduais.

De acordo com a Lei do SNUC, a categoria Estação Ecológica é voltada, especialmente, para a realização de pesquisas científicas e a Reserva Biológica objetiva a preservação integral dos recursos e da biota, sem intervenção humana direta ou modificações ambientais (BRASIL, 2000). Apesar de a lei especificar os objetivos e deixar claras as limitações dessas categorias, percebe-se, mesmo

que em pequena quantidade, a presença de processos de mineração; nas ESEC, têm-se 2,26% e nas REBIO, 0,40% do total dos processos incidentes em UC.

Das categorias de UC federais abordadas neste trabalho, o Parque nacional é a que está presente em maior quantidade (número de UC) no estado de Minas Gerais e que tem cerca de 40% dos processos incidentes em unidades de conservação. Esta categoria visa, basicamente, à “preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica”, permitindo a realização de estudos e atividades relativos à educação e de “interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico” (BRASIL, 2000).

O Monumento Natural também busca preservar a beleza cênica, mas relacionada aos sítios naturais raros ou singulares. “O Refúgio de Vida Silvestre tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória”, permitindo a visitação e a pesquisa, dentro de normas e restrições estabelecidas (BRASIL, 2000). Os MONA e os RVS têm, respectivamente, 3,72% e 2,9% do total de processos incidentes em UC.

Nota-se que a lei é clara no que é permitido ser desenvolvido em cada uma das categorias do grupo de proteção integral. Ela define os casos específicos em que são permitidas alterações nos ecossistemas, e nenhum deles refere-se a qualquer tipo de exploração. Também é notável a limitação de acesso a essas UC, necessitando de autorização e respeito às condições determinadas (LIMA, 2006).

Para Lima (2006), considerando o que consta no § 1º do art.7º, “O objetivo básico das Unidades de Proteção Integral é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais [...]” (BRASIL, 2000) e as definições apresentadas no art.2º do SNUC,

VI proteção integral: manutenção dos ecossistemas livres de alterações causadas por interferência humana, admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais;
IX uso indireto: aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais (BRASIL, 2000),

fica evidente que a exploração mineral não poderia ser realizada em UC de proteção integral. Teoricamente, não seria permitido nem a realização de pesquisa mineral, por se tratar de possível exploração econômica de recursos naturais, visto que o Código de Mineração define que “Art. 14 Entende-se por pesquisa mineral a execução dos trabalhos necessários à definição da jazida, sua avaliação e a determinação da exequibilidade do seu aproveitamento econômico” (BRASIL, 1967).

4.1.2 Unidade de conservação de Uso Sustentável

No grupo de uso sustentável são previstas sete categorias, porém, em Minas Gerais, só estão presentes três delas (desconsiderando as RPPN, não abordadas neste trabalho), que serão discutidas a seguir.

As APA são áreas, geralmente, extensas, dotadas de

atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (BRASIL, 2000).

Em APA, a disponibilidade da atividade de mineração depende do zoneamento, da autorização do órgão administrativo gestor e do licenciamento ambiental (LIMA, 2006). É a categoria mais ameaçada e pressionada pela mineração no estado. Elas detêm, no caso das federais, 53,54% dos processos e 79,45%, no caso das estaduais.

A Floresta Nacional, como o próprio nome diz, é uma área com predominância de florestas nativas e permite a pesquisa científica e o “uso múltiplo sustentável dos recursos florestais” (BRASIL, 2000). Segundo Lima (2006), A Floresta nacional apresenta algumas questões específicas, pois ela foi regulamentada antes do SNUC, por meio do Decreto nº 1.298, de 1994. Nessa norma existe a menção à atividade minerária. Em seu art. 5º fica definido que “A cota da compensação financeira [...] a ser aplicada em proteção ambiental, será destinada ao suporte financeiro da FLONA em que for explorado o recurso mineral” (BRASIL, 1994).

Além disso, determina que as atividades a serem realizadas nas FLONA deverão ter a autorização do IBAMA (ICMBio) ou licença ambiental, com base em artigos da Lei nº 7.805, de 1989, norma que “cria o regime de permissão de lavra garimpeira, extingue o regime de matrícula, e dá outras providências”. Nesse contexto, o IBAMA editou a Instrução Normativa 31, na qual estabeleceu o seguinte:

Art.1º Esta Instrução Normativa define procedimentos para a obtenção de Autorização de Supressão de Vegetação para fins de pesquisa mineral e lavra mineral em Florestas Nacionais e em seu entorno.

Art.4º A concessão de autorização para supressão de vegetação para pesquisa ou lavra mineral só poderá ser permitida nas Florestas Nacionais onde a Lavra foi concedida anteriormente à criação da Unidade de Conservação [...] (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, 2004).

Na prática não é o que ocorre. Em Minas Gerais existem três Florestas Nacionais: a de Ritópolis, a de Passa Quatro e a de Paraopeba que, somadas, apresentam 1,51% dos processos. A primeira, criada em 1999, é a que tem a maior quantidade de processos (6) minerários, os quais tiveram início em 2008.

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável é “uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais”, onde são permitidas a visitação, a pesquisa “a exploração de componentes dos ecossistemas naturais em regime de manejo sustentável e a substituição da cobertura vegetal por espécies cultiváveis, desde que sujeitas ao zoneamento, às limitações legais e ao Plano de Manejo da área” (BRASIL, 2000).

No SNUC, a RESEX é a única categoria de uso sustentável com vedação expressa da atividade minerária. No caso da RDS, que não tem uma proteção enunciada, não indo contra o zoneamento definido e estando prevista no plano de manejo, a atividade pode teoricamente acontecer. Porém, a vedação expressa de uma categoria não significa autorização em outra (LIMA, 2006). Em Minas Gerais não existe RESEX e há somente duas Reservas de Desenvolvimento Sustentável, das quais somente a reserva federal Nascentes Geraizeiras tem processos minerários incidentes (6,36%).

4.2 Compensação ambiental e ICMS ecológico

Com relação à compensação ambiental, segundo levantamento realizado por Barros et al. (2015), dos processos julgados entre 2000 e 2012, em Minas Gerais, houve uma arrecadação de R\$176.885.178,95, pela compensação ambiental, representando um recurso financeiro relevante para o investimento em unidades de conservação. Os recursos mais significativos investidos na implantação e no manejo das unidades procedem, predominantemente, de compensações financeiras associadas ao licenciamento de empreendimentos de relevante risco ou impacto ambiental (MILANO, 2002).

A compensação ambiental, no sentido de criação de UC, pode ser uma das explicações para o fato que, em Minas Gerais, em alguns casos, coincida que

as mesorregiões tenham, proporcionalmente, as maiores quantidades, tanto de processos minerários como de UC. Por exemplo, a Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte se destaca por apresentar 18% do total de processos minerários e 30% do total de UC. O contrário ocorre na Mesorregião do Vale do Mucuri, que tem os menores valores de presença de processos minerários e de unidades de conservação.

O repasse do ICMS ecológico aos municípios que apresentam UC tem duas funções principais: compensação pela perda da arrecadação potencial e incentivar a criação, a ampliação e a melhoria dessas áreas protegidas (BENSUSAN, 2002 apud EUCLYDES, 2013). A implementação efetiva de áreas protegidas requer investimento financeiro (TERBORGH, 2002). Porém, a variação expressiva dos valores dos repasses, muitas vezes, não é economicamente atraente para os municípios. Além disso, a aplicação de recurso na criação de UC é uma alternativa limitada de retorno econômico, principalmente quando o município dispõe de raras reservas minerais, pois, nesse caso, os municípios recebem, além do ICMS referente ao critério de “município minerador”, a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) (EUCYDES, 2013). Uma das discussões levantadas por Euclides (2013) é a de que a utilização do ICMS ecológico como estímulo para a proteção ambiental só é expressiva no caso dos municípios que não têm a atividade mineral como economia relevante. Isso poderia ser uma das explicações do porquê municípios mineiros priorizarem a exploração econômica à criação de unidades de conservação.

Os dados apresentados por Euclides (2013) evidenciam a diferença discrepante entre os valores de arrecadação, relativos aos critérios meio ambiente e município minerador. Considerando os 34 municípios do Quadrilátero Ferrífero, no primeiro semestre de 2010, percebe-se que apenas cinco receberam mais por suas áreas protegidas do que pela CFEM, e 16

municípios receberam mais pelo ICMS município minerador do que pelo Ecológico/UC, “ou seja, o próprio critério do ICMS repercute na redução do potencial incentivador do ICMS Ecológico/UC” (EUCLYDES, 2013). O coeficiente de distribuição (1,10% do montante dos 25% da cota parte do ICMS) do critério Meio ambiente (ICMS ecológico) é o menor em comparação com os demais estados brasileiros que têm norma relacionada (FONSECA, 2014).

4.3 Taxas de extinção e áreas prioritárias

As taxas de extinção estão destinadas a aumentar significativamente, caso o percentual de áreas protegidas não seja ampliado de maneira considerável (TERBORGH; SCHAIK, 2002). Evidências mostram que, em um futuro breve, caso as medidas preventivas não sejam realizadas urgentemente, de 5% a 20% das espécies de fauna e flora estarão ameaçadas de extinção no planeta. De acordo com a revisão da lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção em Minas Gerais, realizada entre 2006 e 2007, o estado tem uma espécie extinta regionalmente e 273 animais ameaçados; no caso da flora, são nove espécies extintas e 1.127 espécies ameaçadas. Comparativamente com as primeiras listas vermelhas estaduais, houve um aumento de 54% e 110% no número de espécies animais e vegetais ameaçadas, respectivamente.

Segundo o Livro Vermelho da Flora do Brasil, considerando as categorias vulnerável, em perigo e criticamente em perigo, que caracterizam a situação de risco de extinção, Minas Gerais é o estado que tem a maior quantidade de espécies, sendo a segunda categoria a mais representativa. Em uma perspectiva espacial, Minas Gerais está entre os estados que apresentam a maior proporção de espécies na lista de interesse para conservação e pesquisa (MARTINELLI; MORAES, 2013). Considerando as plantas raras do Cerrado, o

estado também apresenta a maior quantidade de espécies em todas as categorias de risco de extinção (MARTINELLI; MESSINA; SANTOS FILHO, 2014).

Do quadro “Síntese das áreas indicadas como prioritárias para a conservação da biodiversidade em Minas Gerais”, publicado por Drummond et al. (2005), merecem destaque o Quadrilátero Ferrífero, o Complexo do Caparaó, a Serra do Brigadeiro, a Região do Parque Estadual do Ibitipoca, a Região da Serra da Mantiqueira, a Serra da Canastra, o Parque Estadual do Rio Doce, as Lagoas do Rio Doce e o Vale do Rio Peruaçu, todos classificados como de importância biológica especial. Apesar de essas áreas estarem incluídas como prioritárias para conservação e apresentarem diversas unidades de conservação na região, contraditoriamente, são as UC mais ameaçadas e pressionadas pela mineração. Considerando somente a APA da Serra da Mantiqueira e do Parque Nacional da Serra da Canastra, tem-se 34% da incidência de processos minerários. A região do Quadrilátero Ferrífero, que apresenta a situação mais alarmante, será detalhada em um tópico específico, devido à sua extrema importância.

A destruição dos habitats é a principal causa da perda de espécies. Dessa forma, a criação de áreas protegidas é considerada uma das opções mais eficazes para contribuir para a conservação de parcelas significativas do patrimônio biológico sob ameaça (HERRMANN, 2012). Porém, nem todas as áreas indicadas como prioritárias têm unidades de conservação, ou seja, existem regiões de significativa relevância ambiental no estado sem o mínimo de proteção. É o caso, por exemplo, que ocorre na Mesorregião Campo das Vertentes, a qual apresenta a Área Prioritária da Região de Carrancas e São Tomé das Letras que, apesar de ser considerada como de importância biológica muito alta, não tem UC e, em contrapartida, apresenta uma exploração mineral significativa.

4.3.1 Região do Quadrilátero Ferrífero e Reserva da Biosfera

A região do Quadrilátero Ferrífero apresenta diversas áreas destinadas à proteção ambiental, em resposta à degradação iniciada no século XX, decorrente dos processos de urbanização e exploração mineral (EUCLYDES, 2013). Em um estudo no qual se analisou a evolução da área minerada no Quadrilátero Ferrífero mostrou-se que, no período de 2000 a 2011, houve uma ampliação de 74,66% na área total minerada no Quadrilátero. No mesmo período, a área de vegetação nativa suprimida pela atividade foi de 1.989,69 ha (DINIZ et al., 2014).

O Quadrilátero tem mais de 10 UC, destacando-se PARNA da Serra do Gandarela, APA Estadual Sul RMBH, APA Estadual Cachoeira das Andorinhas, MONA Estadual da Serra da Moeda, ESEC Estadual de Arêdes e PAR Estadual da Serra do Rola-Moça, que apresentam um somatório de 53,46% da incidência de processos minerais. A Área de Proteção Ambiental Estadual Sul RMBH é a maior UC do Quadrilátero Ferrífero e faz a ligação de outras unidades: PAR Estadual da Baleia, ESEC Estadual de Fechos, ESEC Estadual do Cercadinho e PAR Estadual da Serra do Rola-Moça. A sua criação foi motivada pelo objetivo descrito no art. 2º do Decreto Estadual nº 35.624/94 (MARENT; LAMOUNIER; GONTIJO, 2011).

[...] proteger e conservar os sistemas naturais essenciais à biodiversidade, especialmente os recursos hídricos necessários ao abastecimento da população da Região Metropolitana de Belo Horizonte e áreas adjacentes, com vista à melhoria de qualidade de vida da população local, à proteção dos ecossistemas e ao desenvolvimento sustentado (MINAS GERAIS, 1994).

Porém, não é o que ocorre na prática, visto que, como mencionado anteriormente, é uma das unidades de conservação estaduais mais ameaçadas e

pressionadas pela mineração, com a incidência de 28,49% dos processos. Outro local que chama a atenção pela importância ecológica e pela ameaça da exploração é o PARNA da Serra do Gandarela, com cerca de 18% dos processos.

No caso da Serra do Gandarela, além dos impactos sociais e ambientais inerentes às atividades minerais de grande porte, a previsão de instalação da “mina Apolo”, projeto de grande impacto proposto pela empresa Vale, também impactará negativamente diversas cavidades naturais subterrâneas ali existentes – de extrema relevância e protegidas por lei (Decreto nº 6.640/2008) ; campos rupestres sobre a canga – formação ameaçada no Brasil pelo fato de coincidir com áreas de interesse mineral e a disponibilidade hídrica da região. “A Serra do Gandarela é um patrimônio geológico, geomorfológico, espeleológico, biológico, cultural e histórico” (MARENT; LAMOUNIER; GONTIJO, 2011, p. 112).

Com relação à Reserva da Biosfera, segundo o ICMBio (2016b), oito unidades de conservação no âmbito federal e estadual compõem o Mosaico do Espinhaço (Alto Jequitinhonha - Serra do Cabral) – PARNA das Sempre Vivas, PAR Estadual da Serra do Cabral, PAR Estadual do Biribiri, PAR Estadual do Rio Preto, PAR Estadual do Pico do Itambé, PAR Estadual da Serra Negra, ESEC Mata dos Ausentes, APA Água das Vertentes. Dentre elas, o PARNA das Sempre-Vivas e a APA Estadual Águas Vertentes são as que têm a maior porcentagem de incidência de processos minerários, com um somatório de 8,15%.

4.4 Impactos ambientais

Em um estudo realizado na Floresta Nacional de Carajás, localizada no Pará, na região amazônica e no qual foram avaliados a diversidade e os impactos

da mineração em comunidades de pequenos mamíferos, foi demonstrado que os efeitos da atividade mineral podem ir além da devastação florestal, impactando negativamente espécies selvagens. Além disso, a diversidade e a abundância das comunidades estudadas aumentaram conforme a distância das minas (ARDENTE et al., 2016). Em uma pesquisa realizada no Parque Nacional Cévennes, na França, foram analisadas as estruturas de trutas selvagens, capturadas em diferentes locais afetados pela mineração e metalurgia já encerradas. Os resultados mostraram alta contaminação por sedimentos, com a presença de chumbo e cádmio. Esse tipo de poluição é nocivo não só à biodiversidade, mas também à saúde humana. O escoamento direto, as erosões mecânicas e as áreas de deposição de resíduos contaminaram o ambiente aquático do Parque, mesmo depois de anos do encerramento das atividades (MONNA et al., 2011).

A mineração de metais causa impactos negativos de grandes proporções, podendo provocar a poluição crônica e aguda, que pode perdurar por anos, destruindo habitats naturais e, conseqüentemente, comprometendo a conservação biológica (DURÁN; RAUCH; GASTON, 2013; LEFCORT; VANCURA; LIDER, 2010). Grandes projetos de exploração, apesar de terem, relativamente, curta duração, deixam um legado de danos ambientais (FERREIRA et al., 2012). A poluição causada pelo funcionamento de uma mina pode estender-se por distâncias consideráveis, ou seja, as áreas protegidas podem receber os impactos da mineração que estão além dos seus limites físicos (DURÁN; RAUCH; GASTON, 2013). Os impactos da mineração de metais não ficam limitados à UC; eles afetam também o seu entorno, considerando que grande parte das unidades tem o papel fundamental de armazenamento e fornecimento hídrico. As sobreposições de processos em áreas do entorno das UC podem aumentar a sua vulnerabilidade. A criação de uma zona de

amortecimento é necessária para diminuir os impactos diretos de grandes minerações (ARMENDÁRIZ-VILLEGAS et al., 2015).

Muitas vezes, a política ambiental aborda os impactos das atividades humanas atuais, desconsiderando os efeitos decorrentes de minerações desativadas. Além disso, os estudos são focados em centros urbanos, áreas industrializadas e em grandes locais de mineração finalizadas recentemente, desprezando pequenas minerações históricas. A “herança” decorrente da atividade minerária não deve ser negligenciada ao se estabelecerem as estratégias de gestão ambiental de longo prazo (MONNA et al., 2011). A liberação de projetos de mineração em áreas protegidas evidencia a subestimação do impacto real e potencial das atividades de exploração (ARMENDÁRIZ-VILLEGAS et al., 2015).

5 CONCLUSÃO

Os resultados mostram que, do total de processos minerários presentes em Minas Gerais, 6,1% incidem em unidades de conservação e 3,68% na área de entorno, zonas de amortecimento simuladas. Em quantidade, esses percentuais correspondem a 2.509 e 1.516 processos, respectivamente. Considerando as UC federais e estaduais como um todo, o grupo e o bioma mais ameaçados e pressionados, respectivamente, são os de uso sustentável e a Mata Atlântica. A região do Quadrilátero Ferrífero é a que tem a UC com maior incidência de processos minerários, a APA Sul RMBH, com 28,49% do total de processos incidentes em unidades de conservação estaduais.

O panorama e as discussões apresentados nesse trabalho evidenciam que a legislação mineral não respeita o SNUC, colocando, mais uma vez, a questão econômica frente à ambiental. Faz-se necessário o maior envolvimento da sociedade civil e acadêmica nos debates que permeiam a tramitação do Novo Código de Mineração, contribuindo para a inserção das questões ambientais no setor, bem como o aperfeiçoamento dos instrumentos legais e econômicos da política ambiental, como, por exemplo, o aumento do coeficiente de distribuição do ICMS Ecológico, incentivando de maneira mais efetiva a criação e a manutenção das UC.

A situação atual das unidades de conservação e suas áreas de entorno presentes em Minas Gerais, no que diz respeito às ameaças e às pressões referentes à mineração é alarmante, considerando os impactos negativos potenciais derivados da atividade mineral – exploração insustentável – que compromete não só os objetivos de conservação associados à criação de áreas protegidas, como também os produtos e serviços essenciais à vida, provenientes dos ecossistemas naturais. Se não houver ações emergenciais, em um futuro

próximo se perderão de maneira definitiva os remanescentes dos biomas e a significativa biodiversidade presentes no estado.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C. E. F. Indústria mineral e desenvolvimento socioambiental em Minas Gerais: o exemplo da região do Alto Paraopeba. In: _____. **Panorama da biodiversidade em Minas Gerais: plano estadual de proteção à biodiversidade**. Belo Horizonte: IEF/DPBio, 2012. p. 63-70.
- ARDENTE, N. C. et al. Diversity and impacts of mining on the non-volant small mammal communities of two vegetation types in the Brazilian Amazon. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 11, n. 11, p. 1-17, 2016.
- ARMENDÁRIZ-VILLEGAS, E. J. et al. Metal mining and natural protected areas in Mexico: geographic overlaps and environmental implications. **Environmental Science and Policy**, Exeter, v. 48, p. 9-19, Jan. 2015.
- ARRUDA, R. “Populações tradicionais” e a proteção dos recursos naturais em Unidades de Conservação. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 5, p. 79-93, 1999.
- BACCI, D. D. L. C.; LANDIM, P. M. B.; ESTON, S. M. de. Aspectos e impactos ambientais de pedreira em área urbana. **REM: Revista Escola de Minas**, Ouro Preto, v. 59, n. 1, p. 47-54, 2006.
- BARBOSA, I. S. et al. Panorama das áreas protegidas do Estado de Minas Gerais. In: DRUMMOND, G. M. et al. (Org.). **Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais: subsídio ao Programa Biota Minas**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2009. p. 521-534.
- BARRETO, M. L. **Mineração e desenvolvimento sustentável: desafios para o Brasil**. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2001. 215 p.
- BARROS, E. C. et al. O instrumento de compensação ambiental no Brasil e no Estado de Minas Gerais. **Cerne**, Lavras, v. 21, n. 3, p. 449-455, 2015.
- BETHONICO, M. B. de M. Rio Pandeiros: território e história de uma área de proteção ambiental no Norte de Minas Gerais. **Revista Acta Geográfica**, Boa Vista, v. 5, p. 23-38, 2009.
- BIAN, Z. et al. The challenges of reusing mining and mineral-processing wastes. **Science**, New York, v. 337, n. 6095, p. 702-703, 2012.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 10 abr. 2016.

BRASIL. **Decreto-lei nº 227**, de 28 de fevereiro de 1967. Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940 (Código de Minas). Brasília, 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del0227.htm>. Acesso em: 10 abr. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 1.298**, de 27 de outubro de 1994. Aprova o Regulamento das Florestas Nacionais, e dá outras providências. Brasília, 1994. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1990-1994/d1298.htm>. Acesso em: 10 abr. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 4.340**, de 22 de agosto de 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza SNUC, e dá outras providências. Brasília, 2002. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4340.htm>. Acesso em: 10 abr. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 5.746**, de 5 de abril de 2006. Regulamenta o art. 21 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Brasília, 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5746.htm>. Acesso em: 10 abr. 2016.

BRASIL. **Decreto nº 89.817**, de 20 de junho de 1984. Estabelece as Instruções Reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional. Brasília, 1984. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/D89817.htm>. Acesso em: 10 abr. 2016.

BRASIL. **Lei nº 8.982**, de 24 de janeiro de 1995. Dá nova redação ao art. 1º da Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, alterado pela Lei nº 7.312, de 16 de maio de 1985. Brasília, 1995. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8982.htm>. Acesso em: 10 abr. 2016.

BRASIL. **Lei nº 9.314**, de 14 de novembro de 1996. Altera dispositivos do Decreto-lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências. Brasília, 1996. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9314.htm>. Acesso em: 10 abr. 2016.

BRASIL. **Lei nº 9.827**, de 27 de agosto de 1999. Acrescenta parágrafo único ao art. 2o do Decreto-Lei no 227, de 28 de fevereiro de 1967, com a redação dada pela Lei no 9.314, de 14 de novembro de 1996. Brasília, 1999. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9827.htm>. Acesso em: 10 abr. 2016.

BRASIL. **Lei nº 9.985**, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, 2000. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm>. Acesso em: 10 abr. 2016.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 428**, de 17 de dezembro de 2010. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. Brasília, 2010a. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=641>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

BUSTAMANTE, L. A. C. et al. **Análise do Projeto de Lei de Marco Regulatório da Mineração do Brasil**. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, 2013. 88 p.

BUTSIC, V. et al. Conservation and conflict in the Democratic Republic of Congo: the impacts of warfare, mining, and protected areas on deforestation. **Biological Conservation**, Essex, v. 191, p. 266-273, July 2015.

CÂMARA, I. de G. A Política de Unidades de Conservação: uma visão pessoal. In: MILANO, M. S. (Org.). **Unidades de Conservação: atualidades e tendências**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2002. p. 163-169.

DINIZ, J. M. F. S. et al. Detecção da expansão da área minerada no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, no período de 1985 a 2011 através de técnicas de sensoriamento remoto. **Boletim de Ciências Geodésicas**, Curitiba, v. 20, n. 3, p. 683-700, 2014.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Guia do minerador**. Disponível em: <<http://www.dnpm-pe.gov.br/Legisla/Guia/indice.php>>. Acesso em: 10 nov. 2016a.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Portal da outorga**. Disponível em: <<http://outorga.dnpm.gov.br/SitePages/Explora%C3%A7%C3%A3o%20Mineral.aspx>>. Acesso em: 10 nov. 2016b.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Sistema de informações geográficas da mineração**. Brasília, 2016. Disponível em: <<http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>>. Acesso em: 10 out. 2016c.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Sumário mineral**. Brasília: DNPM, 2014. 141 p.

DRUMMOND, G. M. Panorama geral da fauna e da flora ameaçada de extinção em Minas Gerais: subsídios para o plano mineiro de biodiversidade. In: _____. **Panorama da biodiversidade em Minas Gerais: plano estadual de proteção à biodiversidade**. Belo Horizonte: IEF/DPBio, 2012. p. 92-103.

DRUMMOND, G. M. et al. (Org.). **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 222 p.

DRUMMOND, G. M. et al. (Org.). **Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais: subsídio ao Programa Biota Minas**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2009. 624 p.

DRUMMOND, G. M. et al. (Org.). **Listas vermelhas das espécies da fauna e flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2008. 1 CD-ROM.

DURÁN, A. P.; RAUCH, J.; GASTON, K. J. Global spatial coincidence between protected areas and metal mining activities. **Biological Conservation**, Essex, v. 160, p. 272-278, Mar. 2013.

EUCLYDES, A. C. P. Contradições da política ambiental por meio de incentivos financeiros: os casos do ICMS Ecológico e da CFEM nos municípios do Quadrilátero Ferrífero: Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 37, n. 6, p. 1083-1092, nov. 2013.

FERREIRA, J. et al. Brazil's environmental leadership at risk. **Science**, New York, v. 346, n. 6210, p. 706-707, 2012.

FONSECA, P. O. R. M.; LAMAS, I.; KASECKER, T. O papel das unidades de conservação. **Scientific American**, New York, v. 39, p. 18-23, May 2010.

FONSECA, R. A. **O ICMS ecológico no Estado de Minas Gerais**. 2014. 233 p. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **O histórico da Lei Robin Hood**. Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <<http://www.fjp.mg.gov.br/robin-hood/index.php/leirobinhood/historico>>. Acesso em: 2 set. 2016.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Fundação e INPE divulgam dados do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica no período de 2014 a 2015**. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/>>. Acesso em: 8 dez. 2016.

GONTIJO, M. Conservação em unidades de conservação: panorama de Minas Gerais. In: _____. **Panorama da biodiversidade em Minas Gerais: plano estadual de proteção à biodiversidade**. Belo Horizonte: IEF/DPBio, 2012. p. 112-122.

GUIMARÃES, J. C. C. et al. Aspectos legais do entorno das unidades de conservação brasileiras: área circundante e zona de amortecimento em face à resolução Conama no 428/2010. **Revista Espaço & Geografia**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 1-20, 2012.

HERRMANN, G. Aspectos gerais da biodiversidade em Minas Gerais. In: _____. **Panorama da biodiversidade em Minas Gerais: plano estadual de proteção à biodiversidade**. Belo Horizonte: IEF/DPBio, 2012. p. 38-49.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. **Banco de dados de unidades de conservação estaduais**. Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/areas-protegidas/banco-de-dados-de-unidades-de-conservacao-estaduais>>. Acesso em: 10 out. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geociências**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <http://downloads.ibge.gov.br/downloads_geociencias.htm>. Acesso em: 10 out. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. **Informações sobre a economia mineral brasileira 2015**. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br>>. Acesso em: 10 set. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. **Informações sobre a economia mineral do Estado de Minas Gerais 2014**. Disponível em: <<http://www.ibram.org.br>>. Acesso em: 10 set. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Instrução Normativa nº 31**, de 27 de maio de 2004. Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/pnf/_arquivos/in_ibama_31_04.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2016.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Mapa temático e dados geoestatísticos das unidades de conservação federais**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/geoprocessamentos/51-menu-servicos/4004-downloads-mapa-tematico-e-dados-geoestatisticos-das-uc-s>>. Acesso em: 10 out. 2016a.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Unidades de conservação: Mosaico do Espinhaço: Alto Jequitinhonha, Serra do Cabral**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/mosaicosecorredoresecologicos/moscaicos-reconhecidos-oficialmente/83-ucs-mosaicos-e-corredores/1872-unidades-de-conservacao-mosaico-do-espinhaco-alto-jequitinhonha-serra-do-cabral>>. Acesso em: 10 nov. 2016b.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Unidades de conservação na Amazônia brasileira: ameaças e pressões 2015**: programa monitoramento de áreas protegidas. São Paulo, 2015. 2 p.

KITAMURA, P. C. Biodiversidade na Amazônia: por uma abordagem regional das unidades de conservação. In: GARAY, I.; DIAS, B. F. S. (Org.). **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais**. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 102-111.

KOBAYASHI, H.; WATANDO, H.; KAKIMOTO, M. A global extent site-level analysis of land cover and protected area overlap with mining activities as an indicator of biodiversity pressure. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, v. 84, n. 1, p. 459-468, 2014.

LAURANCE, W. F. et al. Averting biodiversity collapse in tropical forest protected areas. **Nature**, London, v. 489, p. 290-294, Sept. 2012.

LEFCORT, H.; VANCURA, J.; LIDER, E. L. 75 years after mining ends stream insect diversity is still affected by heavy metals. **Ecotoxicology**, New York, v. 19, p. 1416-1425, Aug. 2010.

LIMA, A. Sinuca de bico: mineração em unidade de conservação. In: RICARDO, F.; ROLLA, A. (Org.). **Mineração em unidades de conservação na Amazônia brasileira**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2006. p. 9-16.

LOPES, E. R. do N. Aspectos ambientais e históricos do sistema nacional de unidades de conservação: 12 anos de implantação. **Nature and Conservation**, New York, v. 6, n. 2, p. 6-17, 2013.

MAGNANINI, A. Política sobre as unidades de conservação: dificuldades e sucesso no pensamento de Alceo Magnanini. In: MILANO, M. S. (Org.). **Unidades de conservação: atualidades e tendências**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2002. p. 151-160.

MAGNO, L. Ordenamento territorial da mineração no Brasil e conflitos ambientais. **Geografias**, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 84-107, 2015.

MAIOR, A. P. C. S.; VALLE, R. S. T. Mineração em terras indígenas na Amazônia brasileira. In: ROLLA, A.; RICARDO, F. (Org.). **Imazon**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2013. p. 89-91.

MARENT, B. R.; LAMOUNIER, W. L.; GONTIJO, B. M. Conflitos ambientais na Serra do Gandarela, Quadrilátero Ferrífero, MG: mineração x preservação. **Geografias**, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, p. 99-113, 2011.

MARTINELLI, G.; MESSINA, T.; SANTOS FILHO, L. (Org.). **Livro vermelho da flora do Brasil: plantas raras do Cerrado**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2014. 320 p.

MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. (Org.). **Livro vermelho da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.

MARTINS, C. S. Áreas prioritárias para a conservação de biodiversidade em Minas Gerais. In: _____. **Panorama da biodiversidade em Minas Gerais: plano estadual de proteção à Biodiversidade**. Belo Horizonte: IEF/DPBio, 2012. p. 104-111.

MECHI, A.; SANCHES, D. L. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 209-220, 2010.

MEDEIROS, R. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 9, n. 1, p. 42-64, 2006.

MEDEIROS, R. **A proteção da natureza: das estratégias internacionais e nacionais às demandas locais**. 2003. 391 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

MEDEIROS, R. et al. Unidades de conservação e desenvolvimento: a contribuição do SNUC para economia nacional. In: MEDEIROS, R.; ARAÚJO, F. F. S. (Org.). **Dez anos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro**. Brasília: MMA, 2011. p. 55-88.

MERCADANTE, M. Direito ambiental das áreas protegidas: o regime jurídico das unidades de conservação. In: BENJAMIN, A. H. (Org.). **Direito ambiental das áreas protegidas**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2001. p. 190-231.

MILANO, M. S. Por quê existem as unidades de conservação? In: _____. **Unidades de conservação: atualidades e tendências**. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2002. p. 193-208.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação**. Brasília, 2016c. Disponível: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs/dados-consolidados>>. Acesso em: 6 set. 2016.

MINAS GERAIS. **Decreto Estadual de nº 35.624**, de 8 de junho de 1994. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental - APA SUL. Belo Horizonte, 1994. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=1383>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

MINAS GERAIS. **Lei nº 20.922**, de 16 de outubro de 2013. Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=30375>>. Acesso em: 10 abr. 2016.

MONNA, F. et al. Wild Brown Trout affected by historical mining in the Cévennes National Park, France. **Environmental Science and Technology**, New York, v. 45, n. 16, p. 6823-6830, 2011.

OLIVEIRA, C. R. **Quem é quem nas discussões do novo código da mineração**. Rio de Janeiro: IBASE, 2013. 28 p.

PÁDUA, M. T. J. Do sistema nacional de unidades de conservação. In: MEDEIROS, R.; ARAÚJO, F. F. S. (Org.). **Dez anos do sistema nacional de unidades de conservação da natureza: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro**. Brasília: MMA, 2011. p. 21-36.

PECCATIELLO, A. F. O. Políticas públicas ambientais no Brasil: da administração dos recursos naturais (1930) à criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (2000). **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 24, p. 71-82, 2011.

PEREIRA, J. A. A. et al. **Fundamentos da avaliação de impactos ambientais com estudo de caso**. Lavras: UFLA, 2014. 188 p.

PORTES, R. G. **Estudo das técnicas para georreferenciar áreas de direitos minerários em sistemas de informação geográfica**. 2001. 29 p. Monografia (Especialização em Cartografia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: Planta, 2001. 328 p.

RANIERI, V. E. L. et al. Passado, presente e futuro do sistema nacional de unidades de conservação: uma síntese dos resultados do seminário nacional. In: MEDEIROS, R.; ARAÚJO, F. F. S. (Org.). **Dez anos do sistema nacional de unidades de conservação da natureza**: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro. Brasília: MMA, 2011. p. 149-164.

RICARDO, B. **Amazônia sob pressão**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2012. 35 p.

RICARDO, F.; ROLLA, A. **Mineração em unidades de conservação na Amazônia brasileira**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2006. 178 p.

SALGADO, A. A. R. Grandes domínios morfobioclimáticos de Minas Gerais: uma breve apresentação. In: _____. **Panorama da biodiversidade em Minas Gerais**: plano estadual de proteção à biodiversidade. Belo Horizonte: IEF/DPBio, 2012. p. 11-14.

SOUSA, N. O. M. et al. Dez anos de história: avanços e desafios do sistema nacional de unidades de conservação da natureza. In: MEDEIROS, R.; ARAÚJO, F. F. S. (Org.). **Dez anos do sistema nacional de unidades de conservação da natureza**: lições do passado, realizações presentes e perspectivas para o futuro. Brasília: MMA, 2011. p. 7-20.

TERBORGH, J. Superando os Impedimentos para a conservação. In: _____. **Tornando os parques eficientes**: estratégias para conservação da natureza nos trópicos. Curitiba: UFPR, 2002. p. 267-273.

TERBORGH, J.; SCHAİK, C. V. Por que o mundo necessita de parques? In: _____. **Tornando os parques eficientes**: estratégias para conservação da natureza nos trópicos. Curitiba: UFPR, 2002. p. 25-36.

VALLEJO, L. R. Unidades de conservação: uma discussão teórica à luz dos conceitos de território e de políticas públicas. **Geographia**, Niteroi, v. 4, n. 8, p. 77-106, 2002.

VERÍSSIMO, A. et al. (Org.). **Áreas protegidas na Amazônia brasileira**: avanços e desafios. Belém: Imazon; São Paulo: Instituto Socioambiental, 2011. 90 p.

VIANA, M. B. **Licenciamento ambiental de minerações em Minas Gerais:** novas abordagens de gestão. 2007. 305 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2007.

VIANA, M. B. **Panorama do setor mineral:** legislação e impactos socioambientais. Brasília: Câmara dos Deputados, 2015. 86 p.

WETTERBERG, G. B. The concept of protected area system based on Pleistocene refuges. In: MILANO, M. et al. (Org.). **Unidades de conservação:** atualidades e tendências. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2004. p. 76-91.

WORLD RESOURCES INSTITUTE. **Mining and critical ecosystems:** mapping the risks. Washington, 2004. 58 p.

APÊNDICES

Apêndice A - Fases das principais substâncias declaradas nos processos minerários incidentes nas unidades de conservação federais e estaduais no estado de Minas Gerais. (Continua)

FASE/SUBSTÂNCIA	UNIDADE DE CONSERVAÇÃO FEDERAL					
	Ferro	Calcário	Ouro	Quartzito	Diamante Industrial	Areia
Autorização de pesquisa	29	15	35	5	50	24
Concessão de lavra	22	23	9	4	0	0
Disponibilidade	21	9	11	1	1	3
Licenciamento	0	0	0	32	0	3
Requerimento de lavra	7	27	8	6	0	1
Requerimento de licenciamento	0	0	0	1	0	7
Requerimento de pesquisa	19	7	12	16	1	12
Requerimento de registro de extração	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE PROCESSOS (Nº)	98	81	75	65	52	50

Apêndice A – Fases das principais substâncias declaradas nos processos minerários incidentes nas unidades de conservação federais e estaduais no estado de Minas Gerais. (Conclusão)

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ESTADUAL				
FASE/SUBSTÂNCIA	Ferro	Ouro	Granito	Areia
Autorização de pesquisa	111	185	152	67
Concessão de lavra	93	35	3	2
Disponibilidade	62	48	35	12
Licenciamento	0	0	1	43
Requerimento de lavra	42	15	12	7
Requerimento de licenciamento	0	0	1	19
Requerimento de pesquisa	142	64	60	25
Requerimento de registro de extração	0	0	1	0
TOTAL DE PROCESSOS (Nº)	450	347	265	175

Apêndice B - Porcentagem de incidência dos processos de mineração nas unidades de conservação federais de Minas Gerais.

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO FEDERAL	PROCESSOS (%)
APA Carste de Lagoa Santa	20,15
PARNA da Serra do Gandarela	18,03
APA da Serra da Mantiqueira	17,73
PARNA da Serra da Canastra	16,36
APA Morro da Pedreira	13,48
RDS Nascentes Geraizeiras	6,36
PARNA das Sempre-Vivas	3,18
APA Cavernas do Peruaçu	2,27
FLONA de Ritópolis	0,91
FLONA de Paraopeba	0,45
PARNA da Serra do Cipó	0,30
REBIO da Mata Escura	0,30
FLONA de Passa Quatro	0,15
PARNA de Caparaó	0,15
PARNA de Itatiaia	0,15
ESEC de Pirapitinga	0,00
PARNA Cavernas do Peruaçu	0,00
PARNA Grande Sertão Veredas	0,00
TOTAL	100,00

Apêndice C - Número de processos de mineração incidentes em unidades de conservação federais em Minas Gerais.

BIOMA - GRUPO - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	Nº DE PROCESSOS UC
CERRADO	354
US	223
APA Carste de Lagoa Santa	133
APA Morro da Pedreira	87
FLONA de Paraopeba	3
PI	129
PARNA da Serra da Canastra	108
PARNA das Sempre-Vivas	21
US/PI	2
APA Morro da Pedreira/PARNA Serra do Cipó	2
MATA ATLÂNTICA	246
US	123
APA da Serra da Mantiqueira	116
FLONA de Ritópolis	6
FLONA de Passa Quatro	1
PI	122
PARNA da Serra do Gandarela	119
REBIO da Mata Escura	2
PARNA de Caparaó	1
US/PI	1
APA da Serra da Mantiqueira/PARNA do Itatiaia	1
CERRADO-MATA ATLÂNTICA	42
US	42
RDS Nascentes Geraizeiras	42
CAATINGA-CERRADO	15
US	15
APA Cavernas do Peruaçu	15
TOTAL GERAL	657

Apêndice D - Número de processos de mineração incidentes nas zonas de amortecimento simuladas das unidades de conservação federais em Minas Gerais.

BIOMA - GRUPO - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	Nº DE PROCESSOS ZA
CERRADO	160
PI	158
PARNA das Sempre-Vivas	75
PARNA da Serra da Canastra	71
PARNA Grande Sertão Veredas	10
ESEC de Pirapitinga	2
US	2
FLONA de Paraopeba	2
MATA ATLÂNTICA	139
PI	112
PARNA da Serra Do Gandarela	87
REBIO da Mata Escura	18
PARNA de Caparaó	7
US	27
FLONA de Ritópolis	18
FLONA de Passa Quatro	9
CAATINGA-CERRADO	12
PI	12
PARNA Cavernas Do Peruaçu	12
CERRADO-MATA ATLÂNTICA	13
US	13
RDS Nascentes Geraizeiras	13
TOTAL GERAL	324

Apêndice E - Porcentagem de incidência dos processos de mineração nas unidades de conservação estaduais em Minas Gerais. (Continua)

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	PROCESSOS (%)
APA Sul RMBH	28,49
APA do Alto Mucuri	13,32
APA da Bacia Hidrográfica do Rio do Machado	7,49
APA Fernão Dias	6,23
APA Águas Vertentes	4,97
APA Cochá e Gibão	4,57
APA do Rio Pandeiros	4,37
APA da Bacia Hidrográfica do Rio Uberaba	3,22
APA Cachoeira das Andorinhas	2,96
PAR da Serra do Rola-Moça	1,76
APA de Vargem das Flores	1,66
MONA da Serra da Piedade	1,21
ESEC de Arêdes	1,11
MONA da Serra da Moeda	1,11
APA Serra do Sabonetal	1,01
FLO do Uaimii	1,01
RVS dos Rios Tijuco e da Prata	0,95
PAR Serra do Ouro Branco	0,90
PAR da Serra Negra	0,85
PAR de Grão Mogol	0,85
RVS Macaúbas	0,85
MONA de Itatiaia	0,65
APA São José	0,60
PAR da Lapa Grande	0,55
PAR da Serra do Cabral	0,50
ESEC de Fechos	0,45
PAR do Itacolomi	0,45
PAR da Serra do Brigadeiro	0,40
PAR de Serra Nova	0,40
PAR de Sete Salões	0,40
PAR do Biribiri	0,40
PAR Serra da Candonga	0,40
RVS Serra das Aroeiras	0,40
APA Seminário Menor de Mariana	0,35
PAR do Sumidouro	0,35
RVS do Rio Pandeiros	0,35
PAR do Pico do Itambé	0,30
ESEC de Corumbá	0,25

Apêndice E - Porcentagem de incidência dos processos de mineração nas unidades de conservação estaduais em Minas Gerais. (Continua)

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	PROCESSOS (%)
ESEC do Tripuí	0,25
MONA Várzea do Lageado e Serra do Raio	0,25
PAR de Montezuma	0,25
RVS Libélulas da Serra de São José	0,25
PAR Alto Cariri	0,20
PAR do Rio Doce	0,20
PAR Mata do Limoeiro	0,20
PAR Serra do Intendente	0,20
PAR da Serra do Sobrado	0,15
APA Lagedão	0,10
APA Mata do Krambeck	0,10
ESEC do Cercadinho	0,10
MONA do Pico do Itabirito	0,10
MONA Lapa Nova de Vazante	0,10
MONA Lapa Vermelha	0,10
PAR da Baleia	0,10
PAR da Mata Seca	0,10
PAR de Paracatu	0,10
PAR do Rio Corrente	0,10
PAR do Rio Preto	0,10
REBIO da Serra Azul	0,10
RVS Mata dos Muriquis	0,10
ESEC de Água Limpa	0,05
ESEC de Mata dos Ausentes	0,05
MONA Experiência da Jaguará	0,05
MONA Gruta Rei do Mato	0,05
MONA Santo Antônio	0,05
MONA Serra do Gambá	0,05
PAR Caminho dos Gerais	0,05
PAR da Cerca Grande	0,05
PAR da Serra do Papagaio	0,05
PAR dos Campos Altos	0,05
PAR Serra da Boa Esperança	0,05
PAR Serra Verde	0,05
ESEC da Mata do Cedro	0,00
ESEC de Acauã	0,00
ESEC de Mar de Espanha	0,00

Apêndice E - Porcentagem de incidência dos processos de mineração nas unidades de conservação estaduais em Minas Gerais.
(Conclusão)

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	PROCESSOS (%)
ESEC de Sagarana	0,00
FLO São Judas Tadeu	0,00
MONA Peter Lund	0,00
MONA Pico do Ibituruna	0,00
MONA Vargem da Pedra	0,00
MONA Várzea da Lapa	0,00
PAR da Lagoa do Cajueiro	0,00
PAR da Serra das Araras	0,00
PAR de Ibitipoca	0,00
PAR de Nova Baden	0,00
PAR do Pau Furado	0,00
PAR do Verde Grande	0,00
PAR Veredas do Peruaçu	0,00
RDS Veredas do Acari	0,00
REBIO Jaíba	0,00
TOTAL	100,00

Apêndice F - Número de processos de mineração incidentes em unidades de conservação estaduais em Minas Gerais. (Continua)

BIOMA - GRUPO - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	Nº DE PROCESSOS UC
MATA ATLÂNTICA	1290
US	1084
APA Sul RMBH	501
APA do Alto Mucuri	265
APA da Bacia Hidrográfica do Rio do Machado	149
APA Fernão Dias	124
APA Cachoeira das Andorinhas	28
APA São José	7
APA Seminário Menor de Mariana	7
APA Mata do Krambeck	2
FLO do Uaimii	1
PI	112
MONA da Serra da Moeda	21
ESEC de Arêdes	18
PAR Serra do Ouro Branco	15
MONA de Itatiaia	10
PAR do Itacolomi	9
PAR da Serra do Brigadeiro	8
PAR de Sete Salões	8
PAR Serra da Candonga	8
ESEC do Tripuí	4
PAR do Rio Doce	4
PAR Alto Cariri	2
PAR do Rio Corrente	2
ESEC de Água Limpa	1
MONA Serra do Gambá	1
PAR da Serra do Papagaio	1
US/PI	57
APA Sul RMBH/PAR da Serra do Rola-Moça	34
APA Sul RMBH/ESEC de Fechos	8
APA São José/RVS Libélulas da Serra de São José	5
APA Sul RMBH/ESEC de Arêdes	3
APA Sul RMBH/ESEC do Cercadinho	2
APA Sul RMBH/MONA do Pico do Itabirito	2

Apêndice F - Número de processos de mineração incidentes em unidades de conservação estaduais em Minas Gerais. (Continua)

BIOMA - GRUPO - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	Nº DE PROCESSOS UC
APA Sul RMBH/PAR da Baleia	2
APA Cachoeira das Andorinhas/ESEC do Tripuí	1
US/US	28
APA Cachoeira das Andorinhas/FLO do Uaimii	17
APA Cachoeira das Andorinhas/APA Sul RMBH	11
PI/PI	6
MONA de Itatiaia/PAR Serra do Ouro Branco	3
PAR Alto Cariri/RVS Mata dos Muriquis	2
ESEC de Arêdes/MONA da Serra da Moeda	1
US/US/US	2
APA Cachoeira das Andorinhas/APA Sul RMBH/FLO do Uaimii	2
US/PI/PI	1
APA Sul RMBH/ESEC de Fechos/PAR da Serra do Rola-Moça	1
CERRADO	350
US	199
APA Cochá e Gibão	73
APA da Bacia Hidrográfica do Rio Uberaba	64
APA do Rio Pandeiros	62
PI	124
MONA da Serra da Piedade	24
PAR de Grão Mogol	17
RVS Macaúbas	15
PAR da Lapa Grande	11
PAR da Serra do Cabral	10
PAR do Biribiri	8
RVS Serra das Aroeiras	8
PAR do Sumidouro	6
ESEC de Corumbá	5
PAR Mata do Limoeiro	4
PAR da Serra do Sobrado	3
MONA Lapa Nova de Vazante	2
MONA Lapa Vermelha	2

Apêndice F - Número de processos de mineração incidentes em unidades de conservação estaduais em Minas Gerais. (Continua)

BIOMA - GRUPO - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	Nº DE PROCESSOS UC
PAR de Paracatu	2
MONA Experiência da Jaguará	1
MONA Gruta Rei do Mato	1
PAR do Rio Preto	1
PAR dos Campos Altos	1
PAR Serra da Boa Esperança	1
PAR Serra Verde	1
REBIO da Serra Azul	1
US/US	18
APA Cochá e Gibão/APA do Rio Pandeiros	18
US/PI	7
APA do Rio Pandeiros/RVS do Rio Pandeiros	7
PI/PI	2
MONA Santo Antônio/PAR da Cerca Grande	1
PAR do Sumidouro/RVS Macaúbas	1
CERRADO-MATA ATLÂNTICA	187
US	120
APA Águas Vertentes	87
APA de Vargem das Flores	33
PI	54
RVS dos Rios Tijuco e da Prata	19
PAR da Serra Negra	17
PAR de Serra Nova	8
PAR de Montezuma	5
PAR Serra do Intendente	4
ESEC de Mata dos Ausentes	1
US/PI	13
APA Águas Vertentes/PAR do Pico do Itambé	6
APA Águas Vertentes/MONA Várzea do Lageado e Serra do Raio	5
APA Águas Vertentes/PAR do Rio Preto	1
APA Sul RMBH/RVS Macaúbas	1
CAATINGA-CERRADO	25
US	21
APA Serra do Sabonetal	19
APA Lagedão	2

Apêndice F - Número de processos de mineração incidentes em unidades de conservação estaduais em Minas Gerais. (Conclusão)

BIOMA - GRUPO - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	Nº DE PROCESSOS UC
PI	3
PAR da Mata Seca	2
PAR Caminho dos Gerais	1
US/PI	1
APA Serra do Sabonetal/REBIO da Serra Azul	1
TOTAL GERAL	1852

Apêndice G - Número de processos de mineração incidentes nas zonas de Amortecimento simuladas das unidades de conservação estaduais em Minas Gerais. (Continua)

BIOMA - GRUPO - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	Nº DE PROCESSOS ZA
MATA ATLÂNTICA	399
PI	364
PAR Serra do Ouro Branco	37
ESEC da Mata do Cedro	31
PAR de Sete Salões	30
PAR Serra da Candonga	30
PAR do Itacolomi	30
MONA da Serra da Moeda	29
RVS Libélulas da Serra de São José	27
PAR da Serra do Brigadeiro	25
ESEC de Arêdes	22
ESEC de Água Limpa	15
MONA de Itatiaia	15
PAR do Rio Doce	15
ESEC do Tripuí	12
MONA Serra do Gambá	11
ESEC de Mar de Espanha	9
PAR da Serra do Papagaio	7
MONA Pico do Ibituruna	5
PAR Alto Cariri	3
PAR de Ibitipoca	3
PAR do Rio Corrente	3
ESEC do Cercadinho	2
PAR da Baleia	2
PAR de Nova Baden	1
US	8
FLO do Uaimii	8
PI/PI	27
ESEC de Arêdes/MONA da Serra da Moeda	12
PAR Serra do Ouro Branco/MONA de Itatiaia	7
PAR do Itacolomi/MONA de Itatiaia	4
MONA da Serra da Moeda/ESEC de Arêdes	2
PAR Alto Cariri/RVS Mata dos Muriquis	1
ESEC do Tripuí/PAR do Itacolomi	1

Apêndice G - Número de processos de mineração incidentes nas zonas de Amortecimento simuladas das unidades de conservação estaduais em Minas Gerais. (Continua)

BIOMA - GRUPO - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	Nº DE PROCESSOS ZA
CERRADO	539
PI	502
PAR do Biribiri	62
ESEC de Corumbá	55
PAR de Grão Mogol	53
PAR da Serra do Sobrado	43
RVS Serra das Aroeiras	39
RVS Macaúbas	38
PAR da Serra do Cabral	32
MONA da Serra da Piedade	30
MONA Gruta Rei do Mato	23
MONA Lapa Nova de Vazante	23
PAR da Lapa Grande	18
PAR do Sumidouro	17
ESEC de Acauã	10
PAR de Paracatu	10
PAR dos Campos Altos	10
PAR do Rio Preto	11
MONA Vargem da Pedra	5
PAR Serra da Boa Esperança	5
MONA Experiência da Jaguará	4
MONA Lapa Vermelha	4
MONA Peter Lund	3
MONA Santo Antônio	3
PAR Mata do Limoeiro	2
RVS do Rio Pandeiros	2
US	11
RDS Veredas do Acari	6
FLO São Judas Tadeu	5
PI/PI	23
PAR da Serra do Sobrado/RVS Serra das Aroeiras	12
PAR do Sumidouro/MONA Santo Antônio	3

Apêndice G - Número de processos de mineração incidentes nas zonas de Amortecimento simuladas das unidades de conservação estaduais em Minas Gerais. (Conclusão)

BIOMA - GRUPO - UNIDADE DE CONSERVAÇÃO	Nº DE PROCESSOS ZA
PAR da Cerca Grande/MONA Vargem da Pedra	2
PAR da Cerca Grande/PAR do Sumidouro	2
PAR do Sumidouro/MONA Vargem da Pedra	2
PAR do Sumidouro/MONA Várzea da Lapa	2
PI/PI/PI	3
PAR da Cerca Grande/PAR do Sumidouro/MONA Vargem da Pedra	2
PAR da Cerca Grande/PAR do Sumidouro/MONA Santo Antônio	1
CERRADO-MATA ATLÂNTICA	226
PI	226
RVS dos Rios Tijuco e da Prata	107
PAR de Serra Nova	52
PAR da Serra Negra	17
ESEC de Mata dos Ausentes	15
PAR do Pau Furado	14
PAR Serra do Intendente	13
PAR de Montezuma	6
MONA Várzea do Lageado e Serra do Raio	2
CAATINGA-CERRADO	28
PI	28
PAR Caminho dos Gerais	3
PAR da Mata Seca	11
PAR da Lagoa do Cajueiro	8
PAR do Verde Grande	6
TOTAL GERAL	1192

Apêndice H - Número de processos de mineração incidentes em unidades de conservação federais e estaduais em Minas Gerais. (Continua)

BIOMA - GRUPO - UC	Nº DE PROCESSOS
MATA ATLÂNTICA	114
PI/US	101
PARNA da Serra do Gandarela/APA Estadual Sul Rmbh	100
PAR Estadual da Serra do Papagaio/APA da Serra da Mantiqueira	1
PI/US/US	8
PARNA da Serra do Gandarela/APA Estadual Cachoeira das Andorinhas/APA Estadual Sul Rmbh	7
PARNA da Serra do Gandarela/APA Estadual Cachoeira das Andorinhas/FLO Estadual do Uaimii	1
PI/US/US/US	1
PARNA da Serra do Gandarela/APA Estadual Cachoeira das Andorinhas/APA Estadual Sul Rmbh/FLO Estadual do Uaimii	1
US/US	4
APA da Serra da Mantiqueira/APA Estadual Fernão Dias	4
CERRADO	15
PI/US	13
MONA Estadual Experiência da Jaguará/APA Carste de Lagoa Santa	1
MONA Estadual Lapa Vermelha/APA Carste de Lagoa Santa	2
PAR Estadual da Serra do Sobrado/APA Carste de Lagoa Santa	1
PAR Estadual do Sumidouro/APA Carste de Lagoa Santa	6
PAR Estadual Mata do Limoeiro/APA Morro da Pedreira	3

Apêndice H - Número de processos de mineração incidentes em unidades de conservação federais e estaduais em Minas Gerais. (Conclusão)

BIOMA - GRUPO - UC	Nº DE PROCESSOS
PI/PI/US	2
MONA Estadual Santo Antônio/PAR Estadual da Cerca Grande/APA Carste de Lagoa Santa	1
PAR Estadual do Sumidouro/RVS Estadual Macaúbas/APA Carste de Lagoa Santa	1
CERRADO - CAATINGA	8
US/US	6
APA Cavernas do Peruaçu/APA Estadual Cochá e Gibão	3
APA Cavernas do Peruaçu/APA Estadual do Rio Pandeiros	3
US/US/US	2
APA Cavernas do Peruaçu/APA Estadual Cochá E Gibão/APA Estadual do Rio Pandeiros	2
CERRADO - MATA ATLÂNTICA	1
PI/US/US	1
RVS Estadual Macaúbas/APA Carste de Lagoa Santa/APA Estadual Sul Rmbh	1
TOTAL GERAL	138