

**XXVI ENCONTRO NACIONAL DO  
CONPEDI BRASÍLIA – DF**

**DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO I**

**MARCELO ANTONIO THEODORO**

**JERÔNIMO SIQUEIRA TYBUSCH**

Todos os direitos reservados e protegidos.

Nenhuma parte deste anal poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

#### **Diretoria – CONPEDI**

**Presidente** - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa – UNICAP

**Vice-presidente Sul** - Prof. Dr. Ingo Wolfgang Sarlet – PUC - RS

**Vice-presidente Sudeste** - Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim – UCAM

**Vice-presidente Nordeste** - Profa. Dra. Maria dos Remédios Fontes Silva – UFRN

**Vice-presidente Norte/Centro** - Profa. Dra. Julia Maurmann Ximenes – IDP

**Secretário Executivo** - Prof. Dr. Orides Mezzaroba – UFSC

**Secretário Adjunto** - Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto – Mackenzie

**Representante Discente** – Doutoranda Vivian de Almeida Gregori Torres – USP

#### **Conselho Fiscal:**

Prof. Msc. Caio Augusto Souza Lara – ESDH

Prof. Dr. José Querino Tavares Neto – UFG/PUC PR

Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Napolini Sanches – UNINOVE

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva – UFS (suplente)

Prof. Dr. Fernando Antonio de Carvalho Dantas – UFG (suplente)

#### **Secretarias:**

**Relações Institucionais** – Ministro José Barroso Filho – IDP

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho – UPF

**Educação Jurídica** – Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues – IMED/ABEDI

**Eventos** – Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta – FUMEC

Prof. Dr. Jose Luiz Quadros de Magalhaes – UFMG

Profa. Dra. Monica Herman Salem Caggiano – USP

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo – UNIMAR

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr – UNICURITIBA

**Comunicação** – Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro – UNOESC

---

D597

Direito ambiental e socioambientalismo I [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Jerônimo Siqueira Tybusch; Marcelo Antonio Theodoro - Florianópolis: CONPEDI, 2017.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-85-5505-406-8

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: Desigualdade e Desenvolvimento: O papel do Direito nas Políticas Públicas

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Meio Ambiente. 3. Questões Políticas.  
4. Princiologia Ambiental. XXVI Encontro Nacional do CONPEDI (26. : 2017 : Brasília, DF).

CDU: 34



# **XXVI ENCONTRO NACIONAL DO CONPEDI BRASÍLIA – DF**

## **DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO I**

---

### **Apresentação**

A presente obra condensa os debates e temas contemplados nos artigos apresentados no Grupo de Trabalho (GT) Direito Ambiental e Socioambientalismo I, do XXVI Encontro Nacional do CONPEDI realizado na cidade de Brasília entre os dias 19 a 21 de julho de 2017.

O trabalho **A APLICAÇÃO DO PRINCÍPIO DA INSIGNIFICÂNCIA NOS CRIMES PRATICADOS CONTRA O MEIO AMBIENTE** de autoria de Fabiano Da Silveira Pignata, Roberta Karina Cabral Kanzler analisa a possibilidade de aplicar o princípio da insignificância no âmbito dos crimes ambientais.

Os autores Amanda Câmara Franco e Romeu Faria Thomé da Silva no trabalho **MINERAÇÃO NO QUADRILÁTERO FERRÍFERO E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO CERRADO** buscam identificar e analisar a eficácia dos instrumentos legais vigentes para a implementação do desenvolvimento sustentável na região.

O trabalho **CRISE, RISCO E UM FUTURO ABERTO** de autoria de Clarissa Marques e Renata De Carvalho Ferreira Machado propõe a discussão sobre crise e risco ambiental e considera a proposta de durabilidade mecanismo para transmitir às gerações futuras a capacidade produtiva, o direito ao bem estar, ao contribuir para uma postura na qual a relação humana com a natureza possa se dar de forma racionalmente ambiental.

Os autores Thaís Dalla Corte e Jorge Anibal Aranda Ortega no artigo **O DIREITO DE ACESSO À ÁGUA E A JUSTIÇA AMBIENTAL PERANTE AS CRISES HÍDRICAS** objetivam investigar a relação entre o direito de acesso à água e a justiça ambiental perante as crises hídricas.

O trabalho **O MEIO AMBIENTE DO TRABALHO COMO GERADOR DE POLUIÇÃO DIGITAL** de autoria de Marcelo Kokke Gomes e Daiana Felix de Oliveira objetiva despertar reflexões acerca da poluição digital.

Os autores Marcelo Antonio Theodoro e Celso Barini Neto no trabalho **O MINIMO EXISTENCIAL AMBIENTAL E A PROIBIÇÃO DO RETROCESSO** buscam analisar a aplicabilidade prática dos mandamentos doutrinários, percorrendo as dicotomias existentes entre a doutrina majoritária e a novas legislações de promoção da proteção ambiental.

O trabalho O PAPEL DO MINISTÉRIO PÚBLICO NA INTRODUÇÃO DAS PRÁTICAS RELACIONADAS À GOVERNANÇA AMBIENTAL NO BRASIL de autoria de Deilton Ribeiro Brasil e Henrique Rodrigues Lelis aborda as questões atinentes a governança ambiental, especialmente quanto ao papel do Ministério Público na defesa do meio ambiente.

As autoras Camila Savaris Cornelius e Rafaela Schmitt Garcia no trabalho O PRINCÍPIO DA PROIBIÇÃO DA PROTEÇÃO INSUFICIENTE E O DIREITO FUNDAMENTAL AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL tem como objeto o estudo da relação entre a sustentabilidade, o desenvolvimento sustentável e o princípio da proibição da proteção deficiente/insuficiente.

O trabalho O TERMO DE AJUSTAMENTO DE CONDUTA COMO INSTRUMENTO DE JUSTIÇA AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO A RESPEITO DA TUTELA DA HIGIEDEZ DO AR ATMOSFÉRICO NO MUNICÍPIO DO RIO GRANDE/RS de autoria de Vanessa dos Santos Moura e Liane Francisca Hüning Pazinato consiste em formular reflexões a respeito do município do Rio Grande/RS a partir de uma análise exploratória no tocante à poluição atmosférica partida das indústrias de fertilizantes

Os autores Warley Ribeiro Oliveira e Victor Vartuli Cordeiro e Silva no artigo O TURISMO SUSTENTÁVEL COMO FORMA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL, buscam através do turismo sustentável um equilíbrio entre a proteção ambiental e a atividade econômica baseada no turismo.

O trabalho O USO DE TECNOLOGIAS VERDES E A BUSCA PELA SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL de autoria de Ramon De Souza Oliveira realiza um estudo sobre o instituto jurídico e econômico das Patentes Verdes.

Os autores Carlos André Birnfeld e Marília Rezende Russo no trabalho OS SERVIÇOS AMBIENTAIS NA LEGISLAÇÃO FEDERAL E SUA COMPATIBILIDADE COM A ORDEM CONSTITUCIONAL BRASILEIRA tem por objetivo investigar se o mesmo apresenta condições para viabilizar o adequado pagamento por serviços ambientais, em conformidade com os ditames constitucionais pertinentes.

O trabalho POLÍTICAS PÚBLICAS, SOCIOAMBIENTALISMO E O DIREITO FUNDAMENTAL AO DESENVOLVIMENTO: RESPONSABILIDADE DO ESTADO POR DANOS AO MEIO AMBIENTE À LUZ DA TEORIA DO RISCO ABSTRATO de autoria de Raimundo Giovanni França Matos e Alexandro Nascimento Argolo busca

examinar a responsabilização civil do Estado por danos invisíveis ao meio ambiente à luz da teoria do risco abstrato, visando à consecução do direito constitucional ao meio ambiente sadio e ecologicamente equilibrado.

As autoras Giovanna Silva Bianchi e Maria Cristina Vidotte Blanco Tarrega do trabalho **PROCESSO DE MERCANTILIZAÇÃO DA SEMENTE: ORIGEM, CONSEQUÊNCIAS AO AGRICULTOR FAMILIAR E ALTERNATIVAS** visam realizar uma breve análise do processo de mercantilização da semente, que passa de recurso regenerativo, envolto de saberes tradicionais e parte de ecossistemas sustentáveis, a mercadoria central do agronegócio.

O trabalho **RESPONSABILIDADE CIVIL AMBIENTAL SOLIDÁRIA: REFLEXÕES SOBRE OS ORGANISMOS GENETICAMENTE MODIFICADOS** de autoria de Liane Tabarelli e Marcia Andrea Bühring busca demonstrar a responsabilidade civil objetiva e solidária de todos que contribuíram para o prejuízo ao meio ambiente.

O autor Luiz Flávio Blanco Araujo no artigo **RISCOS À SOCIOBIODIVERSIDADE NO PANTANAL MATO-GROSSENSE: UMA OMISSÃO LEGISLATIVA IMPOSTERGÁVEL** busca refletir sobre políticas públicas e instrumentos econômicos favoráveis ao desenvolvimento rural sustentável e o estabelecimento de um diálogo entre a população e o poder público, com a definição de medidas visando mitigar os riscos que as mudanças no modelo de produção agropecuária estão impondo ao Pantanal.

O trabalho **SISTEMAS AGRÁRIOS E REVOLUÇÃO VERDE: ANÁLISE CONTEMPORÂNEA SOB O PRISMA DOS SISTEMAS AGRÁRIOS E SUSTENTABILIDADE** de autoria de Luciana Ramos Jordão e Maria Izabel de Melo Oliveira dos Santos discute o desenvolvimento da agricultura tendo e os sistemas agrários e questão ambiental como critérios para o desenvolvimento da indústria e evolução tecnológica e também, analisa os sistemas agrários.

Os autores Anderson Carlos Barbosa e Fábila De Oliveira Rodrigues Maruco no artigo **“A INEFICÁCIA DAS POLÍTICAS PÚBLICAS MUNICIPAIS DE PLANEJAMENTO URBANO E DE GESTÃO AMBIENTAL”** realizam algumas considerações baseadas em estudos bibliográficos averiguando a aplicação dos Princípios do Estado de Direito e sua repercussão na esfera ambiental, promovendo oportunidades de pesquisas visando a participação popular nas decisões.

Boa leitura!

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch (Universidade Federal de Santa Maria)

Prof. Dr. Marcelo Antonio Theodoro (Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT)

## **MINERAÇÃO NO QUADRILÁTERO FERRÍFERO E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO CERRADO**

## **MINING IN QUADRILÁTERO FERRÍFERO AND THE ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT IN CERRADO**

**Amanda Câmara Franco <sup>1</sup>**  
**Romeu Faria Thomé da Silva <sup>2</sup>**

### **Resumo**

A mineração no Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, impacta parcela do bioma Cerrado, que é um dos hotspots mundiais de biodiversidade. O objetivo do presente trabalho é identificar e analisar a eficácia dos instrumentos legais vigentes para a implementação do desenvolvimento sustentável na região. Para a realização da pesquisa foi utilizado o método jurídico exploratório, a partir de pesquisas em fontes bibliográficas, além do método hipotético dedutivo.

**Palavras-chave:** Quadrilátero ferrífero, Cerrado, Apa, Geopark, Zoneamento ecológico econômico, Gestão integrada

### **Abstract/Resumen/Résumé**

Mining in the Quadrilátero Ferrífero, in Minas Gerais, impacts part of the Cerrado biome, which is one of the world's biodiversity hotspots. The objective of this study is to identify and analyze the effectiveness of existing legal instruments for the implementation of sustainable development in the region. For the accomplishment of the research the exploratory legal method was used, based on researches in bibliographic sources, besides the hypothetical deductive method.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Quadrilátero ferrífero, Cerrado, Apa, Geopark, Ecological economic zoning, Integrated management

---

<sup>1</sup> Mestranda em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável – Escola Superior Dom Helder Câmara. Especialista em Gestão de Projetos - IET. Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas - Pontifícia Universidade Católica/MG.

<sup>2</sup> Doutor em Direito pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Mestre em Direito pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professor de Direito Ambiental da Escola Superior Dom Helder Câmara.

## 1. INTRODUÇÃO

Minas Gerais é um Estado com inegável vocação mineral, reconhecido pelas suas minas de ferro, manganês, ouro e bauxita, além das pedras preciosas. A região foi descoberta pelos bandeirantes no final do XVII, quando buscavam por esmeraldas. O mineralogista da Escola de Minas de Ouro Preto, Claude Henrique Gorceix, definiu certa vez o Estado de Minas Gerais como aquele com o peito de aço e o coração de ouro. A partir do reconhecimento geológico e da exploração das enormes ocorrências do minério de ferro na área do Quadrilátero Ferrífero após a segunda guerra mundial, Minas Gerais viveu um momento de renascimento econômico, transformando-se num dos Estados mais ricos do Brasil (ROESER & ROESER, 2010).

A mineração sempre foi fundamental para a economia nacional desde o descobrimento das minas de ouro no Estado. Entretanto, a exploração mineral também se mostrou, com o passar dos anos, como uma atividade inerentemente impactante do meio ambiente.

A partir de um recorte metodológico, interessa analisar no presente trabalho as normas jurídicas que buscam compatibilizar a proteção do bioma Cerrado com a exploração de minério de ferro no Quadrilátero Ferrífero, que ganhou esta denominação em virtude dos inúmeros depósitos deste mineral que ocorrem numa área do Estado de Minas Gerais que tem como vértices as cidades de Itabira, a nordeste, Mariana, a sudeste, Congonhas, a sudoeste e Itaúna, a noroeste.

O Cerrado, presente no Quadrilátero Ferrífero, é o segundo maior bioma da América do Sul, considerado um dos trinta e quatro *hotspots*<sup>1</sup> mundiais de biodiversidade (CI, 2017), apresentando extrema abundância de espécies endêmicas.<sup>2</sup>

Apesar da sua enorme relevância ambiental, o Cerrado não figura na lista prevista no parágrafo 4º do artigo 225 da Constituição de 1988, que traz apenas a Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira como patrimônio nacional.

Nesse contexto, o presente trabalho apresenta, como problema de pesquisa, a seguinte indagação: a ausência do Cerrado na lista constitucional de biomas considerados

---

<sup>1</sup> *Hotspots*: regiões biologicamente mais ricas e ameaçadas do planeta.

<sup>2</sup> Endêmica: que ocorre em apenas uma determinada área ou região.



patrimônio nacional enfraquece a implementação do desenvolvimento sustentável na região do Quadrilátero Ferrífero?

O objetivo do trabalho é, portanto, identificar e analisar a eficácia dos instrumentos jurídicos infraconstitucionais utilizados para harmonizar a exploração dos recursos minerais no Quadrilátero Ferrífero e a proteção da vegetação de Cerrado existente na região.

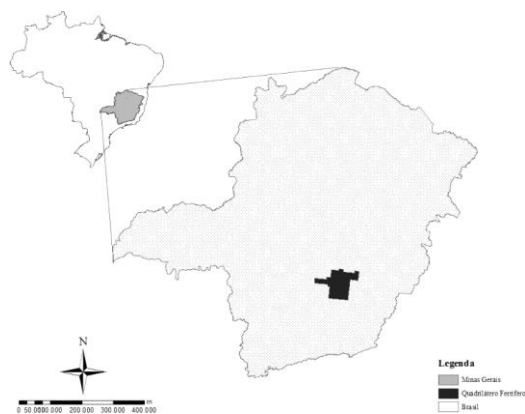
Foi utilizado o método jurídico exploratório, com a realização de pesquisas em fontes bibliográficas que apresentaram as características do Quadrilátero Ferrífero e do Cerrado, além do método hipotético dedutivo, partindo-se da premissa de que a ausência do Cerrado na lista constitucional de biomas considerados patrimônio nacional é suprida pela utilização de instrumentos jurídicos adequados para a implementação do desenvolvimento sustentável da mineração na região objeto da pesquisa.

A escassez bibliográfica em relação aos instrumentos jurídicos necessários para harmonizar a exploração mineral no Quadrilátero Ferrífero e a proteção da vegetação de Cerrado, além da necessidade de constante revisão dos instrumentos jurídicos que buscam a utilização racional dos recursos naturais, justifica a escolha do tema proposto.

## **2. A VOCAÇÃO MINERAL DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO**

O Quadrilátero Ferrífero é a maior província de minério do Brasil, localiza-se na porção centro-sudeste do Estado de Minas Gerais e ocupa uma área aproximada de 7.000 km<sup>2</sup> (MMA, 2017).

Ele abrange os municípios mineiros de Barão de Cocais, Bela Vista de Minas, Belo Horizonte, Belo Vale, Betim, Brumadinho, Caeté, Catas Altas, Congonhas, Conselheiro Lafaiete, Ibirité, Igarapé, Itabira, Itabirito, Itatiaiuçu, Itaúna, Jeceaba, João Monlevade, Mariana, Mário Campos, Mateus Leme, Moeda, Nova Lima, Ouro Branco, Ouro Preto, Piranga, Raposos, Ribeirão das Neves, Rio Acima, Rio Manso, Rio Piracicaba, Sabará, Santa Bárbara, Santa Luzia, São Brás do Suaçuí, São Gonçalo do Rio Abaixo, São Joaquim das Bicas, Sarzedo (DINIZ *et al.*, 2014).



Fonte: DINIZ *et al.*, 2014.

A rede hidrográfica do quadrilátero ferrífero é representada pelas bacias do Rio São Francisco e Bacia do Rio Doce. A primeira é composta pelas sub-bacias do Rio das Velhas e do Rio Paraopeba e, a segunda, pela bacia do Rio Piracicaba (NUNES *et al.*, 2012).

Além de sua riqueza biológica e física, a região do Quadrilátero Ferrífero possui características socioeconômicas de significativa relevância, a começar pelo fato de que abriga a maior concentração urbana de Minas Gerais, com 22% do total da população do estado (NUNES, 2012) e representa quase 30% do PIB de Minas Gerais.

Estimativas do início do século XXI apontam que mais de 55 milhões de toneladas de minério de ferro eram anualmente exploradas na região. Em 2007, a produção brasileira de ferro alcançou 354, 67 milhões de toneladas e a participação do Quadrilátero Ferrífero atingiu 72% desse total (DNPM, 2009, *Apud* QFE-2050, 2009). Além disso, os municípios localizados no QF são responsáveis por 26,8% do PIB de Minas Gerais (NUNES, 2012).

Além disso, dados do Sindicato da Indústria Mineral do Estado de Minas Gerais (SINDIEXTRA) apontam a importância da mineração no Estado para a economia brasileira.

Dentro do universo da mineração brasileira conhecido oficialmente, o DNPM manuseia as estatísticas cujos valores macroeconômicos mostram que o Valor da Produção Mineral no Brasil (excluído o petróleo e o gás), atinge cerca de 8,0 bilhões de dólares por ano, e encontra-se entre os dez primeiros do mundo.

Analisando-se individualmente cada uma das Unidades da Federação, constata-se a importância do setor mineral no Estado de Minas Gerais que absorvendo 35% da produção nacional de bens primários minerais, representa em valor, a soma do valor da produção dos três Estados colocados sucessivamente em segundo, terceiro e quarto lugares em ordem de importância. Assim, o valor da produção de Pará, São Paulo e Bahia, somente, somados, atinge o montante da produção mineral mineira.

O Estado de Minas Gerais mostra-se bastante importante na produção de produtos metálicos, sendo o primeiro produtor de ferro, ouro, zinco, nióbio, lítio e tântalo. Colocando-se em segundo lugar na produção de alumínio, chumbo, níquel, manganês. E com produção ainda de: berilo, cassiterita, prata e zircônio.

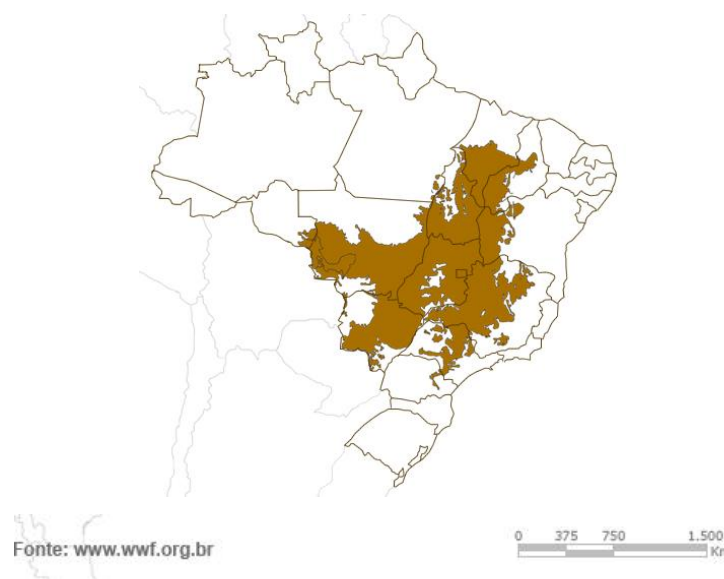
Dentre as substâncias não metálicas distingue-se o Estado de São Paulo com produção destacada em material de construção (brita, areia), argila, calcário, fosfato

natural e água mineral, sendo que Minas Gerais sobressai na produção de caulim, grafita, mica, talco, agalmatolito e fosfato, entre outros. Na produção de gemas, em que pese a falta de estatísticas confiáveis sabe-se da grande importância do setor em Minas Gerais em seguida do Mato Grosso e Goiás são os grandes Estados produtores de pedras coradas e diamante (SINDIEXTRA, 2017).

Entretanto, concomitantemente à pujança mineral no Quadrilátero Ferrífero, verifica-se a gradativa redução vegetal do bioma Cerrado na região. Pesquisa realizada entre os anos de 1985 e 2011 apontou que a maior perda vegetal de área se deu entre 2000 e 2011, período correspondente à maior produção de minério pelo Estado de Minas Gerais (DINIZ *et al.*, 2014).

### 3. A RELEVÂNCIA AMBIENTAL DO BIOMA CERRADO

O Cerrado ocupa uma área de 2.036.448 km<sup>2</sup> - cerca de 22% do território nacional -, equivalente à área da Inglaterra, França, Alemanha, Itália e Espanha juntas (LAHSEN *et al.*, 2016). A sua área incide sobre os estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Piauí, Rondônia, Paraná, São Paulo e Distrito Federal, além dos enclaves no Amapá, Roraima e Amazonas. Neste território encontram-se as nascentes das três maiores bacias hidrográficas da América do Sul (Amazônica/Tocantins, São Francisco e Prata), o que resulta em um elevado potencial aquífero e favorece a sua biodiversidade (MMA, 2017).



Fonte: WWF, 2017.

O Cerrado é considerado a caixa d'água do Brasil, responsável pela distribuição de águas para as grandes bacias hidrográficas do continente. Segundo Barbosa (2017), isto ocorre, porque na área de abrangência do Cerrado, se situam três grandes aquíferos, responsáveis pela formação e alimentação dos grandes rios do continente:

O aquífero Guarani, associado ao arenito Botucatu e a outras formações areníticas, mais antigas, que é responsável pelas águas que alimentam a bacia do Paraná. Os aquíferos Bambuí e Urucuia. O primeiro associado às formações geológicas do Grupo Bambuí e o segundo associado à Formação arenítica Urucuia, que em muitos locais está sobreposto ao Bambuí e em certos locais, há até o encontro dos dois aquíferos, apesar de existir entre os dois, uma grande diferença de idade. Os aquíferos Bambuí e Urucuia são responsáveis pela formação e alimentação dos rios que integram a bacia do São Francisco, Tocantins, Araguaia e outras, situadas na abrangência do Cerrado.

Estes aquíferos, que se vem formando durante milhões de anos, de pouco tempo para cá não estão sendo recarregados como deveriam, para sustentar os mananciais. Isto ocorre, porque a recarga dos aquíferos se dá pelas suas bordas nas áreas planas, onde a água pluvial infiltra e é absorvida cerca de 70% pelo sistema radicular da vegetação nativa, alimentando num primeiro momento o lençol freático e lentamente vai abastecendo e se armazenando nos lençóis mais subterrâneos.

Com a ocupação dos chapadões de forma intensa, que trouxe como consequência a retirada da cobertura vegetal, sua substituição por vegetações temporárias de raiz subsuperficial, a água da chuva precipita, porém não infiltra o suficiente para reabastecer os aquíferos. Consequência, com o passar dos tempos, estes vão diminuindo de nível, provocando num primeiro momento, a migração das nascentes, das partes mais altas, para as mais baixas e a diminuição do volume das águas, até chegar o ponto do desaparecimento total do curso d'água. Convém ressaltar, que este é um processo irreversível (BARBOSA, 2017).

Apesar de sua importância hidrográfica e expressividade biológica, cerca da metade desse bioma, que originalmente cobria quase um quarto do Brasil, já foi degradado, fato que compromete a recarga de água dos aquíferos.

O desmatamento e outras mudanças no uso e ocupação do solo se intensificaram na década de 1960 e, mais ainda, com o advento da modernização do setor agrícola do Brasil, na década de 1980. Tecnologias agrícolas permitiram a expansão da agricultura em grande escala em virtude da topografia predominante no Cerrado e, também, em função dos estímulos governamentais (LAHSEN *et al.*, 2016).

O Brasil tornou-se um dos principais produtores e exportadores de soja e algodão do mundo, bem como de carne, devido a pastagens plantadas com espécies de gramíneas exóticas, como a braquiária, nesta região. O Cerrado tem a maior área de terras agrícolas no Brasil, cerca de 88 milhões de hectares, equivalentes a 44% de sua área total. Em 2009-2010, 95% do algodão, 54% de seus grãos de soja, 55% de sua carne, e 41% do seu leite foram produzidos no Cerrado (LAHSEN *et al.*, 2016).

Constata-se que o Cerrado vem sofrendo uma constante perda de habitat. Segundo o Ministério do Meio Ambiente,

[...] inúmeras espécies de plantas e animais correm risco de extinção. Estima-se que 20% das espécies nativas e endêmicas já não ocorram em áreas protegidas e que pelo menos 137 espécies de animais que ocorrem no Cerrado estão ameaçadas de extinção. Depois da Mata Atlântica, o Cerrado é o bioma brasileiro que mais sofreu alterações com a ocupação humana. Com a crescente pressão para a abertura de novas áreas, visando incrementar a produção de carne e grãos para exportação, tem havido um progressivo esgotamento dos recursos naturais da região. Nas três últimas décadas, o Cerrado vem sendo degradado pela expansão da fronteira agrícola brasileira. Além disso, o bioma Cerrado é palco de uma exploração extremamente predatória de seu material lenhoso para produção de carvão.

Apesar do reconhecimento de sua importância biológica, de todos os *hotspots* mundiais, o Cerrado é o que possui a menor porcentagem de áreas sobre proteção integral. O Bioma apresenta 8,21% de seu território legalmente protegido por unidades de conservação; desse total, 2,85% são unidades de conservação de proteção integral e 5,36% de unidades de conservação de uso sustentável, incluindo RPPNs (0,07%) (MMA, 2017).

Trata-se de um bioma de formações vegetacionais distintas, que variam desde os campos até as florestas, o que inclui: os campos limpos, campos sujos, campos cerrados, cerrado *stricto senso*, cerradão<sup>3</sup>, além das matas ciliares, matas secas, veredas, campos rupestres e das florestas estacionais, decíduais<sup>4</sup> e semidecíduais<sup>5</sup>, presentes em áreas de transição com a Mata Atlântica.

O Cerrado recobre, no Quadrilátero Ferrífero, solos ferruginosos e, portanto, ricos em minério de ferro, o que os torna atrativos para atividade minerária.

---

<sup>3</sup> I - cerradão: vegetação com fisionomia florestal em que a cobertura arbórea compõe dossel contínuo, com mais de 90% (noventa por cento) de cobertura da área do solo, com altura média entre 8 (oito) e 15 (quinze) metros, apresentando, eventualmente, árvores emergentes de maior altura; II - cerrado “*stricto sensu*”: vegetação de estrato descontínuo, composta por árvores e arbustos geralmente tortuosos, com altura média entre 3 (três) e 6 (seis) metros, com cobertura arbórea de 20% (vinte por cento) a 50% (cinquenta por cento), e cobertura herbácea, no máximo, de 50% (cinquenta por cento) da área do solo; III - campo cerrado: vegetação composta por cobertura herbácea superior a 50% (cinquenta por cento), e com cobertura arbórea de, no máximo, 20% (vinte por cento) da área do solo, com árvores tortuosas de espécies heliófitas, tolerantes a solos muito pobres e ácidos, com idênticas características e espécies encontradas no cerrado “*stricto sensu*”, porém, de menor porte, além de subarbustos e árvores com caules subterrâneos; IV - campo: vegetação predominantemente herbácea e, eventualmente, com árvores no formato arbustivo, cuja paisagem é dominada principalmente por gramíneas e a vegetação lenhosa, quando existente, é esparsa (CETESB 2009).

<sup>4</sup> Florestas Estacionais Decíduais: refere-se a formações arbóreas que ocorrem em regiões com duas estações (seca e chuvosa) bem definidas (Murphy & Lugo, 1986; Nascimento et al., 2004; Sánchez-Azofeifa et al., 2005; Vieira & Scariot, 2006). A vegetação é tipicamente decídua, com pelo menos 50% de perda de folhas na estação seca do ano (ESPÍRITO-SANTO et al., 2006).

<sup>5</sup> Florestas Estacionais Semidecíduais: o conceito ecológico deste tipo de vegetação está condicionado à dupla estacionalidade climática. É constituída por fanerógamos com gemas foliares protegidas da seca por escamas, tem folhas esclerófilas decíduais e a perda de folhas do conjunto florestal (não das espécies), situa-se entre 20 e 50% (EMBRAPA, 2017).

Sua vegetação predominante são os campos rupestres, um dos tipos fitofisionômicos do cerrado, caracterizado por estar presente em altitudes acima de 900 metros, sendo conhecido por vegetação de canga por estar associado aos afloramentos ferruginosos (JACOBI e CARMO, 2008). As cangas são afloramentos formados há milhões de anos resultante do intemperismo de rochas ferríferas subjacentes - tais como os itabiritos e diamictitos ferruginosos - e posterior enriquecimento de ferro, resultando em couraças que podem atingir dezenas de metros de espessura e se estender por milhares de hectares (JACOBI e CARMO, 2013).

Por isso, o Quadrilátero Ferrífero é considerado um ambiente único no Estado, coberto por cangas, que representam um dos ecossistemas mais ameaçados do Brasil devido a sua distribuição restrita e principalmente à sua relação com a atividade mineradora (JACOBI & CARMO, 2008), além de ser uma região que abriga espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, sendo considerado um ambiente prioritário para a conservação ambiental (DRUMMOND *et al.*, 2005; LAMOUNIER *et al.*, 2011; PIACENTINI *et al.*, 2007).

Segundo estudo realizado por Diniz, *et al.*, sobre a expansão da área minerada no Quadrilátero Ferrífero, através de técnicas de sensoriamento remoto, foi constatada que a área de vegetação florestal suprimida pela mineração entre os anos de 1985 e 2011 foi de 3.263,09ha, sendo que a maior perda de vegetação florestal nativa ocorreu nos municípios de Itatiaiuçu, Santa Bárbara, Brumadinho, e Ouro Preto. O crescimento da área minerada no Quadrilátero Ferrífero foi de 3.823,68 ha, em 1985, para 11.967,77 ha em 2011. Além disso,

Uma análise realizada entre 1980 e 2005 sobre a evolução das reservas de minérios indicou aumento nacional de 115%, enquanto que o crescimento mineiro foi igual a 52,7%, tendo como os principais municípios detentores dessas reservas os municípios pertencentes ao Quadrilátero Ferrífero: Barão de Cocais (1.468 milhões de toneladas de reserva medida, indicada e inferida); Itabira (1.942 milhões de toneladas); Itabirito (860 milhões de toneladas); Mariana (17.434 milhões de toneladas); Nova Lima (2.275 milhões de toneladas); Ouro Preto (9.980 milhões de toneladas); Santa Bárbara (2.504 milhões de toneladas), corroborando com os resultados encontrados neste estudo, que apresentam grande crescimento na área minerada nos municípios pertencentes ao Quadrilátero Ferrífero, entre os anos de 1985 a 2011. Minas Gerais contempla 9,5 bilhões de toneladas das reservas lavráveis (DINIZ, *et al.*, 2014).

Apesar de alguns tipos de impactos negativos sobre o Cerrado no Quadrilátero Ferrífero estarem relacionados à exploração mineral, dados do TerraClass Cerrado, projeto implementado pelo Inpe e pela Embrapa, conectam a degradação desse bioma às atividades agropecuárias, que precisam de grandes áreas para seu exercício, enquanto a mineração se localiza em áreas menores e mais específicas. Dados desse projeto apontam como maior classe de uso antrópico no Cerrado a pastagem plantada (29,5%), seguida pela agricultura anual (8,5%) e a agricultura perene (3,2%), totalizando aproximadamente 41% da área total do bioma. Observa-se também que 54,5% da área total do Cerrado é classificada como

vegetação natural remanescente, sendo 34% da área total do Cerrado classificada como vegetação natural não florestal e 20,5% como vegetação natural florestal (MMA, 2017).

Entretanto, apesar de ser considerada a principal responsável pela substituição do Cerrado, a agricultura não é atividade preponderante no Quadrilátero Ferrífero, que, conforme analisado, foi descoberto e ocupado no século XVII em função das atividades de extração mineral.

#### **4. INSTRUMENTOS JURÍDICOS PARA COMPATIBILIZAR A EXTRAÇÃO MINERAL NO QUADRILÁTERO FERRÍFERO E A PROTEÇÃO AMBIENTAL DO CERRADO**

Conforme mencionado, apesar da sua enorme relevância ambiental, o bioma Cerrado não figura na lista prevista no parágrafo 4º do artigo 225 da Constituição de 1988, que traz apenas a Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira como patrimônio nacional.

Vale observar que a Constituição Federal, ao fazer menção expressa a alguns biomas e áreas do território nacional, pretendeu enfatizar a sua importância ambiental estabelecendo uma proteção genérica, assegurando, por exemplo, a defesa de interesses do Brasil diante de eventuais ingerências estrangeiras. Nesse sentido é o entendimento do Supremo Tribunal Federal na decisão do Recurso Extraordinário 300.244:

[...] A Turma considerou que a inclusão da Mata Atlântica no “patrimônio nacional”, a que alude o mencionado art. 225, § 4º, da CRFB/1988, fez-se para a proteção do meio ambiente ecologicamente equilibrado a que a coletividade brasileira tem direito, configurando, assim, uma proteção genérica à sociedade, que também interessa à União, mas apenas genericamente (...). (BRASIL, 2001).

A não inclusão de outros biomas pelo constituinte de 1988 no referido artigo não impede, todavia, que normas infraconstitucionais regulamentem a sua utilização racional, em observância aos princípios de direito ambiental consolidados nas normas nacionais e internacionais.

Portanto, a ausência do Cerrado no capítulo constitucional sobre o meio ambiente não inibe a adoção de iniciativas jurídicas pelo poder público para a garantia do desenvolvimento sustentável neste bioma, mais especificamente na região do Quadrilátero Ferrífero, objeto de análise do presente trabalho.

Algumas destas iniciativas são adotadas por Estados-membros que instituam, calcados em sua competência legislativa concorrente em matéria ambiental, normas de proteção do Cerrado, como é o caso de São Paulo. A Lei estadual nº 13.550/2009 dispõe, especificamente, sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do bioma Cerrado naquele Estado. Minas Gerais, por meio da Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013, que dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado, prevê regras para compensação ambiental, inclusive para os casos de desmate por empreendimentos minerários:

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.

§ 1º A área utilizada como medida compensatória nos termos do caput não será inferior àquela que tiver vegetação nativa suprimida pelo empreendimento para extração do bem mineral, construção de estradas, construções diversas, beneficiamento ou estocagem, embarque e outras finalidades.

§ 2º O empreendimento minerário em processo de regularização ambiental ou já regularizado que ainda não tenha cumprido, até a data de publicação desta Lei, a medida compensatória instituída pelo art. 36 da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, continuará sujeito ao cumprimento das obrigações estabelecidas no artigo citado. (MINAS GERAIS, 2013)

Outra proposta interessante no sentido da implementação do desenvolvimento sustentável na região é a de transformação do Quadrilátero Ferrífero em um *Geopark* Global, que passaria a ter importância reconhecida internacionalmente e ferramentas para melhor gestão desse território.

*Geopark* é um conceito de governança territorial, concebido e regulado pela UNESCO com os objetivos de desenvolver, consolidar e promover identidade e marca mundial para regiões e territórios com alta relevância geológica e/ou beleza e atratividade turística e cultural de seus recursos, monumentos e paisagens naturais, liderar projetos de desenvolvimento sustentável, mobilizar e engajar comunidades locais aos valores e funções do *Geopark*, implementar iniciativas de ensino e pesquisa associada aos desafios do *Geopark* (GEOPARK QUADRILÁTERO FERRÍFERO, 2017).

Um *geopark* representa uma área suficientemente grande e com limites bem definidos para implementar ações voltadas ao desenvolvimento sustentável local. Não se trata de uma unidade de conservação da natureza, muito menos de uma nova categoria de área protegida. Essa ausência de um enquadramento legal é ainda pauta para discussão interna e internacional.

Enquanto não se concretiza a criação de um *geopark*, a alternativa de criação das já tradicionais unidades de conservação da natureza continua sendo uma alternativa válida. Um



ótimo exemplo é a APA SUL RMBH, instituída pelo Decreto Estadual 35.624/1994. A referida Área de Proteção Ambiental-APA, na região metropolitana de Belo Horizonte/MG, que por sua vez está inserida no Quadrilátero Ferrífero, abrange, além da capital estadual, também os municípios mineiros Ibirité, Brumadinho, Nova Lima, Caeté, Itabirito, Raposos, Rio Acima e Santa Barbara, Barão de Cocais, Catas Altas, Mário Campos e Sarzedo. A área possui uma das “maiores extensões de cobertura vegetal nativa contínua do Estado, abrangendo regiões conhecidas como Caraça e Gandarela”. (INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS, 2017).

Nos termos do artigo 2º do Decreto Estadual 35.624/1994, a declaração da referida região como APA

[...] tem por objetivo 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).

As APAs, de acordo com o *caput* do artigo 15 da Lei do SNUC, se caracterizam por ser “uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas”. Informa ainda, o mesmo artigo, que elas têm como objetivos básicos “proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais”.

Destacam-se, na APA Sul RMBH, o processo integrado de sua gestão e o zoneamento ecológico econômico da área.

A gestão integrada da APA SUL RMBH tem alicerce na participação de diversos setores da sociedade em seu Conselho Consultivo, que é composto, atualmente, por representantes do setor público (Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Instituto Estadual do Patrimônio Histórico - IEPHA, Companhia de Saneamento de Minas Gerais - COPASA, Prefeitura Municipal de Rio Acima, dentre outros) e do setor privado (Associação para a Proteção Ambiental do Vale do Mutuca – ProMutuca, Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais – FIEMG, Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM, dentre outros). (INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS, 2014). A composição do Conselho Consultivo da referida unidade de conservação atende, portanto, às determinações do Decreto Federal 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta a Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, possibilitando a efetivação do princípio da

participação na tentativa de democratizar os debates e de alguma forma influenciar a decisão dos gestores públicos em relação ao desenvolvimento sustentável da região.

De acordo com o Instituto Estadual de Florestas,

O processo integrado de gestão de APA's, com a participação efetiva do poder público, Estado e Municípios componentes da área, e a sociedade civil (setor produtivo e associações civis), mediante Conselhos Consultivos, caracteriza a implantação dessa modalidade de Unidade de Conservação (IEF, 2017).

Machado (2009) observa que o Poder Público passa a figurar não como proprietário de bens ambientais, recursos hídricos biomas ou componentes biológicos, mas como um gestor ou gerente que administra bens que não são dele e, por isso, deve prestar contas de sua gestão aos maiores interessados, que são os integrantes do corpo social.

Desta forma, a partir da construção do sentido de proteção ambiental local, o Poder Público deve comprometer-se a melhor informar e promover a participação da sociedade civil, assim como prestar contas sobre a utilização dos recursos naturais considerados elementos do bem de uso comum do povo no diversos biomas brasileiros, como o Cerrado.

A gestão, pelos diversos atores envolvidos, no sentido da utilização racional dos recursos naturais na APA Sul RMBH, deve obedecer a um importante instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente: o zoneamento ambiental. Previsto no inciso II do artigo 9º da Lei 6.938/1981, o zoneamento ambiental consiste em estudos técnicos capazes de identificar as características e potencialidades ambientais e econômicas de determinada região, com o objetivo de fornecer subsídios para a gestão sustentável do espaço analisado.

O artigo 3º, I do Decreto estadual 35.624/1994 determina o zoneamento ecológico-econômico, com o respectivo sistema de gestão colegiado, como uma das providências para a implantação da APA Sul RMBH. De acordo com o referido Decreto, “o zoneamento ecológico-econômico indicará as atividades a serem encorajadas em cada zona e as que deverão ser limitadas, restringidas ou proibidas, de acordo com a legislação aplicável” (art. 4º, § 2º do Decreto 35.624/1994).

Para reverter o quadro de degradação do Cerrado, seja no Quadrilátero Ferrífero ou em outras regiões, é preciso, além de quantificar e caracterizar a vegetação a ser suprimida quando da implantação dos diversos empreendimentos, adotar as medidas necessárias para recuperar áreas com características similares. Para que isso aconteça, as Avaliações de Impacto Ambiental (AIA) trazem diagnósticos e avaliações dos impactos a serem causados pelos respectivos empreendimentos. A partir dos resultados destes estudos é possível que, nos

procedimentos de licenciamento ambiental, sejam identificadas áreas para compensação ambiental, programas de resgate de fauna e flora, planos para conservação de espécies ameaçadas de extinção, planos de recuperação de áreas degradadas (PRADs), dentre outras medidas.

Entretanto, não há dúvidas de que os processos de licenciamento ambiental ainda precisam ser aprimorados. Como apontado pelo Instituto Acende Brasil (2011), alguns dos principais problemas a serem enfrentados para que o licenciamento ambiental seja mais eficiente devem ser corrigidos (FRANCO & TOLEDO, 2016).

É importante, por exemplo, garantir e ampliar a participação popular no licenciamento ambiental, para que seja assegurado o exercício da cidadania e da democracia na avaliação de impacto ambiental, momento em que os diversos atores envolvidos e potencialmente afetados, direta ou indiretamente, por projeto ou atividade, devem ter amplo acesso às informações relacionadas ao seu impacto socioambiental, tanto positivos quanto negativos, para que possam externar sua opinião aos órgãos públicos competentes e contribuir para a qualidade ambiental das áreas objeto dos estudos<sup>6</sup> (THOMÉ; RIBEIRO, 2016).

Verifica-se, portanto, que não obstante a omissão constitucional em relação ao bioma Cerrado, inúmeros instrumentos e mecanismos legais previstos em normas infraconstitucionais, mesmo que ainda necessitem de alguns ajustes, se encarregam de buscar a implementação do princípio do desenvolvimento sustentável da mineração na região denominada Quadrilátero Ferrífero.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A atividade minerária não é o fator de maior impacto ambiental negativo sobre o bioma Cerrado, uma vez que a expansão agropecuária é responsável pela utilização de grandes extensões de terra na região.

Entretanto, quando se considera o recorte geográfico do Quadrilátero Ferrífero, é preciso avaliar mais detidamente os impactos da exploração mineral sobre a vegetação do Cerrado.

---

<sup>6</sup> The main objective of the public participation is to insure the exercise of citizenship and democracy in the environmental impact assessment process, a time when the different actors who are involved and possibly directly or indirectly affected by a project or an activity should have full access to the information related to its positive and negative social-environmental impact so that they can inform the relevant public agencies of their opinion (THOMÉ & RIBEIRO, 2016).

A ocupação desordenada do território e a rigidez locacional da mineração podem ser fatores restritivos da recuperação ambiental ou do reflorestamento da vegetação nativa em ambiente similar, uma vez que as áreas de canga, por exemplo, não podem ser facilmente encontradas em outros locais. Desta forma, a exploração mineral deve ser planejada de forma a não extinguir espécies vegetais e animais e, para isso, devem ser desenvolvidos programas de conservação de espécies ameaçadas de extinção ou endêmicas.

A omissão constitucional em relação ao Cerrado não impede a utilização de outros instrumentos jurídicos aptos a buscar a harmonização entre a exploração mineral e a proteção da vegetação do Cerrado no Quadrilátero Ferrífero.

Normas estaduais, como em São Paulo e Minas Gerais, definem as hipóteses de supressão de vegetação nativa de Cerrado, estabelecendo as formas de compensação da vegetação.

Há, ainda, a sugestão de transformação do Quadrilátero Ferrífero em um *Geopark* Global, regulado pela UNESCO, com os objetivos de consolidar e promover a identidade e para regiões e territórios com alta relevância geológica, além de implementar ações voltadas para o desenvolvimento sustentável.

Até que a proposta de criação de um *Geopark* ganhe contornos mais concretos, a instituição de unidades de conservação da natureza do grupo de uso sustentável apresenta-se como alternativa válida para a utilização racional dos recursos naturais no Quadrilátero Ferrífero. Em Minas Gerais foi criada a Área de Proteção Ambiental da Região Metropolitana de Belo Horizonte – APA Sul RMBH, encravada no Quadrilátero Ferrífero. Além da proteção ambiental inerente às APAs, destaca-se o processo integrado de sua gestão e o zoneamento ecológico econômico da área, instrumentos legais que reforçam a participação da sociedade na gestão dos recursos naturais da referida área ambientalmente protegida.

Não se pode olvidar, ainda, que as atividades potencialmente impactantes do Cerrado deverão se submeter ao procedimento de licenciamento ambiental, quando apresentarão ao órgão ambiental competente seus estudos ambientais, tais como o Estudo Prévio de Impacto Ambiental – EPIA, este último exigido nos casos de atividades potencialmente causadoras de significativa degradação ambiental. Caberá à Administração Pública analisar a viabilidade e regularidade ambiental dos empreendimentos minerários que pretendem suprimir vegetação de Cerrado, exigindo a adoção das medidas necessárias para evitar, minimizar ou compensar os impactos negativos sobre o meio ambiente.

Constata-se, portanto, que a exuberância ambiental do Cerrado não fica desguarnecida com a omissão do parágrafo 4º do artigo 225 da Constituição de 1988. Apesar

de não ser considerado, ainda, patrimônio nacional, há instrumentos legais vigentes no nosso ordenamento jurídico capazes de implementar o desenvolvimento sustentável neste bioma, mesmo que em áreas de grande potencial econômico, como o Quadrilátero Ferrífero.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. S. **Museu Virtual de Biodiversidade do cerrado Professor José Hidasi, PUC Goiás.** Disponível em: <[http://www.pucgoias.edu.br/hidasi/home/secao.asp?id\\_secao=303&id\\_unidade=1](http://www.pucgoias.edu.br/hidasi/home/secao.asp?id_secao=303&id_unidade=1)>. Acesso em: 04 maio 2017.

BENJAMIM, Antônio Hermann. **Florestas, mudanças climáticas e serviços ecológicos.** São Paulo: Instituto Direito por um Planeta Verde, 2000.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.** Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 03 maio 2017.

BRASIL. SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. **Recurso Extraordinário 300.244-SC,** Relator Min. Moreira Alves, Julgado em 20 de novembro de 2001.

CONSERVATION INTERNATIONAL - CI. **Hotspots Revisitados.** Disponível em: <<http://www.conservation.org/global/brasil/publicacoes/Documents/HotspotsRevisitados.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2017.

DAYZY, D.; DAS, N.. Sustainable development for Indian mining sector (January 22, 2014), **OIDA International Journal of Sustainable Development**, Vol. 06, n. 07, pp. 71- 82, 2013. Disponível em:<<http://ssrn.com/abstract=23833433>>. Acesso em: 21 abr 2017.

DINIZ, J. M. F. S; REIS, A.A; JUNIOR, F. W. A.; GOMIDE, L. R. **Detecção da Expansão da Área Minerada no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, no Período de 1985 a 2011, através de técnicas de sensoriamento remoto.** Bol. Ciênc. Geod., sec. Artigos, Curitiba, v. 20, no 3, p.683-700, jul-set, 2014. BCG - Boletim de Ciências Geodésicas - On-Line version, ISSN 1982-2170 Disponível em:< <http://dx.doi.org/10.1590/S1982-21702014000300039>>. Acesso em 02 maio 2017.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. **Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para sua Conservação.** Belo Horizonte/MG: Fundação Biodiversitas, 2005, 222 p.

EMBRAPA, 2017. **Aspectos ecológicos:** Embrapa Florestas. Disponível em: <<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/aspect.htm>>. Acesso em: 06 maio 2017.

ESPÍRITO-SANTO, M. M.; FAGUNDES, M.; NUNES, Y. R. F., FERNANDES, G. W.; AZOFEIFA, G. A. S.; QUESADA, M. **Bases para a conservação e uso sustentável das florestas estacionais decíduas brasileiras: a necessidade de estudos multidisciplinares.** UNIMONTES CIENTÍFICA. Montes Claros, v.8, n.1 - jan./jun. 2006. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Yule\\_Nunes/publication/277195800\\_Bases\\_para\\_a\\_co](https://www.researchgate.net/profile/Yule_Nunes/publication/277195800_Bases_para_a_co)>

nservacao\_e\_uso\_sustentavel\_das\_florestas\_estacionais\_deciduais\_brasileiras\_a\_necessidade\_de\_estudos\_multidisciplinares/links/556ef93b08aefcb861dd1144/Bases-para-a-conservacao-e-uso-sustentavel-das-florestas-estacionais-deciduais-brasileiras-a-necessidade-de-estudos-multidisciplinares.pdf> Acesso em: 06 maio 2017.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DE MINAS GERAIS – FIEMG (s.d). **Orientações ao empreendedor sobre o licenciamento ambiental em Minas Gerais**. Belo Horizonte: Conselho de Empresários do Meio Ambiente. P.17.

FIORILLO, C. A. **Curso de Direito Ambiental Brasileiro**. São Paulo: Saraiva, 2006.

FRANCO, R. M. **Diretrizes ambientais para financiadores e analistas de projetos na Amazônia**. Belém: PNUD/ SUDAM, 1994.

FRANCO, A. C.; TOLEDO, A. P. **Desenvolvimento Sustentável: Licenciamento Ambiental no Brasil, a PEC 65 e outros Projetos de Lei**. Constituição e Democracia III. Organização CONPEDI/UNICURITIBA. Coordenadores: André Parmo Folloni, Julia Maurmann Ximenes, Ricardo Dos Reis Silveira. Florianópolis: CONPEDI, 2016.

GALLOPÍN, Gilberto. **Sostenibilidad y desarrollo sostenible: um enfoque sistêmico**. Santiago: CEPAL, Nações Unidas, 2003.

GEPARK QUADRILÁTERO FERRÍFERO. **O que é?** Disponível em: <<http://www.geoparkquadrilatero.org/?pg=geopark&id=391>>. Acesso em: 04 maio 2017.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. **APA SUL RMBH**. Disponível em: <<http://www.ief.mg.gov.br/areas-protetidas/apa-sul-rmbh>>. Acesso em: 15 maio 2017.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. **Portaria 79, de 29 de julho de 2014**. Disponível em: <[http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/2017/APA\\_SUL/Conselho\\_APASULRMBH\\_Bienio\\_2016-2018\\_220217.pdf](http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/2017/APA_SUL/Conselho_APASULRMBH_Bienio_2016-2018_220217.pdf)> Acesso em: 16 maio 2017.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL – ISA. **Almanaque Brasil Socioambiental: uma nova perspectiva para entender a situação do Brasil e a nossa contribuição para a crise planetária**. São Paulo: ISA, 2007.

INSTITUTO ACENDE BRASIL. **Energia**. 12<sup>a</sup>. Ed. [s.e]: São Paulo: Instituto Acende Brasil 2011.

JACOBI, C. M., CARMO, F. F. Diversidade dos campos rupestres ferruginosos no Quadrilátero Ferrífero, MG. **Revista Megadiversidade**, v. 4, p. 9, 2008.

JACOBI, C. M., CARMO, F. F. **A vegetação de canga no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: caracterização e contexto fitogeográfico**. Rodriguésia 64(3): 527-541. 2013. Disponível em: < <http://rodriguesia.jbrj.gov.br>>. Acesso em: 04 maio 2017.

LAHSEN M., BUSTAMANTE, M. M. C.; DALLA-NORA, E. L. **Undervaluing and Overexploiting the Brazilian Cerrado at Our Peril, Environment: Science and Policy for**

**Sustainable Development**, 58:6, 4-15, DOI: 10.1080/00139157.2016.1229537. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1080/00139157.2016.1229537>>. Acesso em: 03 maio 2017.

LAMOUNIER, W. L.; CARVALHO, V. L. M.; SALGADO, A. A. R. Serra do Gandarela: Possibilidade de ampliação das Unidades de Conservação no Quadrilátero Ferrífero-MG. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 22, p. 171-192, 2011.

MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. Malheiros Editores: São Paulo, 2009, pp.160; 286.

MEDAUAR, O. Coletânea de Legislação Ambiental. **Revista dos Tribunais**: São Paulo, 2008.

MILARÉ, E.. Direito do Ambiente – A Gestão Ambiental em foco. 5ª Ed. **Revista dos Tribunais**: São Paulo: 2007, pp. 404.

MILARÉ, E. Direito do Ambiente. 8ª Ed. **Revista dos Tribunais**: São Paulo, 2013, pp. 776.

MINAS GERAIS. **Decreto Estadual 35.624**, de 08 de junho de 1994.

MINAS GERAIS. **Lei 20.922**, de 16 de outubro de 2013.

MMA, 2017. **O Bioma Cerrado**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em: 02 maio 2017.

MMA, 2017. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal** (PPCDAm). Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/florestas/controle-e-preven%C3%A7%C3%A3o-do-desmatamento/plano-de-a%C3%A7%C3%A3o-para-amaz%C3%B4nia-ppcdam>>. Acesso em: 04 maio 2017.

MMA & CONAMA. **Resoluções do CONAMA**: Resoluções vigentes entre Julho de 1984 e novembro de 2008 - 2ª. Ed. Brasília: Conselho Nacional de Meio Ambiente, 2008.

MMA & UNESCO. **Legislação Ambiental Básica**. Brasília: MMA e UNESCO, 2008.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. **Deficiências em Estudos de Impacto Ambiental: síntese de uma experiência**. Brasília: Ministério Público Federal: [s.l], 2008.

NUNES, M.A. de J. *at el.* **O quadrilátero ferrífero e o norte de Minas Gerais análise da história e importância econômica**. Disponível em: <[http://unimontes.br/arquivos/2012/geografia\\_ixerg/eixo\\_politica\\_meio\\_ambiente/o\\_quadri\\_latero\\_ferrifero\\_e\\_o\\_norte\\_de\\_minas\\_gerais\\_analise\\_da\\_historia\\_e\\_import%C3%A2ncia\\_econ%C3%94mica.pdf](http://unimontes.br/arquivos/2012/geografia_ixerg/eixo_politica_meio_ambiente/o_quadri_latero_ferrifero_e_o_norte_de_minas_gerais_analise_da_historia_e_import%C3%A2ncia_econ%C3%94mica.pdf)>. Acesso em: 29 abr 2017

PADUA, José Augusto. **Um sopro de destruição**. Pensamento político e crítica ambiental no Brasil Escravista. Rio de Janeiro: Zahar, 2002.

PIACENTINI, T.; BOGGIANI, P.C.; YAMAMOTO, J.K.; FREITAS, B.T. & CAMPANHA, G.A.C.C. 2007. Formação ferrífera associada à sedimentação glaciogênica da Formação Puga

(Marinoano) na Serra da Bodoquena, MS. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 37, n. 3, p. 530-541, 2007.

ROESER, H. M. P.; ROESER, P. A. Quadrilátero Ferrífero - MG, Brasil: Aspectos sobre sua História, seus Recursos Minerais e Problemas Ambientais Relacionados. **Revista GEONOMOS** 18(1): 33 - 37. 2010.

SEMAD (2010). COPAM. Disponível em: <<http://www.semad.mg.gov.br/copam>>. Acesso em: 03 maio 2017.

SINDIEXTRA - Sindicato da Indústria Mineral do Estado de Minas Gerais. Mineração no Brasil. Disponível em: <<http://www.sindiextra.org.br/?pag=interna&cat=perfil-do-setor&id=46>>. Acesso em: 02 maio 2017.

THOMÉ, Romeu; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. Community Participation in the Analysis of the Environmental Impact Assessment as a Democratic Mechanism to Insure Social-Environmental Rights. **Revista Veredas do Direito**, Belo Horizonte, v.13, n.25, p.69-91. Janeiro/Abril de 2016.

WWF - WILD WORLD FOUND, 2017. **Bioma Cerrado – Ameaças**. Disponível em: <[http://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/questoes\\_ambientais/biomas/bioma\\_cerrado/bioma\\_cerrado\\_ameacas/](http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/biomas/bioma_cerrado/bioma_cerrado_ameacas/)>. Acesso em: 04 maio 2017.