

Geoconservação e Patrimônio geológico: uma discussão sobre a relevância das quedas d'água

Geoconservation and geological heritage: a discussion about waterfalls relevance

Carmélia Kerolly Ramos de Oliveira
Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Evolução
Crustal e Recursos Naturais
Departamento de Geologia - Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
carmeliageo2008@gmail.com

André Augusto Rodrigues Salgado
Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia, UFMG
Instituto de Geociências, Brasil
aarsalgadoufmg@gmail.com

Frederico Azevedo Lopes
Doutor em Análise Ambiental
Professor do Departamento de Geografia, UFMG
Programa de Pós-Graduação em Análise e Modelagem de
Sistemas Ambientais, Brasil
fredericolopes@ufmg.br

Paulo de Tarso Amorim
Professor do Programa de Pós-Graduação em Evolução
Crustal e Recursos Naturais
Departamento de Geologia, UFOP, Brasil
ptcastro@ig.com.br

Resumo

A conservação dos elementos da geodiversidade vem tomando destaque no cenário acadêmico. Entretanto, as legislações específicas e critérios técnicos sobre a temática, especialmente em relação ao patrimônio geológico/geomorfológico são escassas. Com as quedas d'água não é diferente, apesar sua relevância ambiental/geomorfológica e para sociedade, não existem instrumentos regulatórios ou trabalhos referentes à geoconservação desses ambientes. As quedas d'água são ambientes com alto valor para geodiversidade e biodiversidade, além disso, podem possuir importância cultural, religiosa, científica e na educação ambiental. Ainda assim, esses ambientes ficam susceptíveis processos de degradação, decorrentes do desconhecimento, mal-uso e pressões de empreendimentos econômicos. No cenário nacional, os trabalhos relacionados ao patrimônio geológico e sua proteção, vem crescendo e se consolidando nas universidades e órgãos ambientais. A discussão e difusão do tema é de suma importância para seu conhecimento e adoção de medidas específicas. Neste contexto, este trabalho buscou levantar e discutir aspectos relacionados à importância da geoconservação bem como do valor patrimonial das quedas d'água no Brasil, haja vista a relevância ambiental e cultural para a sociedade, bem como sua vulnerabilidade frente à degradação ambiental. Além disso, é apresentada a classificação de relevância das quedas d'água em cinco regiões da Estrada Real em Minas Gerais, a partir da aplicação do protocolo de relevância de quedas d'água desenvolvido por Oliveira et al., (2017).

Palavras-chave: Quedas D'água; Relevância; Patrimônio Geológico; Geoconservação.

Abstract

The conservation of elements of geodiversity has been emphasized in the academic scene. However, the specific legislation and technical criteria on the subject, especially in relation to the geological / geomorphological heritage are scarce. With waterfalls it is no different, despite its environmental / geomorphological relevance for society, there is no legal instruments or work related to the geoconservation of these environments. Waterfalls are high-value environments for geodiversity and biodiversity; in addition, waterfalls could have cultural, religious, scientific and environmental education. Even so, these environments and other elements of geodiversity are susceptible to the degradations caused by the ignorance, misuse and pressures of economic enterprises. In the national scenario, the work related to geological heritage and its protection has been growing and consolidating in universities and environmental agencies. The discussion and diffusion of the topic is importance for its knowledge and adoption of specific measures. In this context, this work aimed to raise and discuss some aspects related on the geological heritage, geoconservation and heritage importance of waterfalls in Brazil, considering it is environmental and cultural importance. And as well, it is presented the classification relevance of the waterfalls in five regions of the Estrada Real in Minas Gerais, from the application of the waterfall relevance protocol developed by Oliveira et al., (2017).

Keywords: Water Falls; Relevance; Geological Heritage; Geoconservation.

1. INTRODUÇÃO

As quedas d'água são elementos fluviais da geodiversidade que podem ter valor patrimonial, já que muitas cachoeiras e seu entorno possuem valor de ordem científica (biodiversidade e geodiversidade), ambiental, estética, econômica, cultural, religiosa e turística e serviços da geodiversidade. No entanto, a proteção desses ambientes, assim como de outros elementos da geodiversidade, carece de mecanismos específicos englobados nas resoluções ambientais, inclusive àquelas referentes aos recursos hídricos, para proteção das cachoeiras, bem como critérios para classificar a relevância esse patrimônio tão apreciado pelos brasileiros (OLIVEIRA et al., 2017).

No Brasil, tanto a Política Nacional de Recursos Hídricos quanto o Código Florestal, apesar de estarem vigentes e consolidados, ainda não apresentam avaliação para as quedas d'água, pois os programas de monitoramento ambiental são fortemente focados nos aspectos de qualidade das águas (RODRIGUES; CASTRO, 2008). Essencialmente os aspectos físico-químicos e bacteriológicos das águas das em cachoeiras são analisados, sendo negligenciados os aspectos da geodiversidade, geológicos e geomorfológicos da bacia ou do trecho fluvial. Existe a necessidade de enxergar os recursos hídricos como elemento integrador de diferentes parâmetros, possibilitando verificar e assegurar o real estado do meio (ZALEWSKI; ROBARTS, 2003).

Assim, torna-se imprescindível o desenvolvimento de trabalhos que subsidiem o processo de gestão deste patrimônio. Sobretudo em razão das quedas não serem espaços juridicamente protegidos, pois ainda não existem ferramentas e metodologias para avaliação do seu grau de relevância, danificando a integridade das características que justificam sua proteção. Apesar de

normalmente eles estarem inseridos dentro de unidades de conservação, as leis nem sempre são diretas e específicas para proteção do patrimônio natural abiótico, exceto para as cavidades naturais. As quedas d'água, assim como outros elementos da geodiversidade, são alvo de diversos tipos de intervenções antrópicas, que alteram suas características físicas e biológicas, provocam mudanças drásticas na paisagem.

Os projetos de ordenamento territorial precisam considerar os locais com valor geológico, não apenas como parte do planejamento, mas como recursos patrimoniais potenciais (PEREIRA et al., 2008). Nos últimos anos, o Brasil tem apresentado um panorama favorável em relação aos estudos relacionados a geoconservação. As pesquisas são desenvolvidas em diversas instituições pelo país e vem tomando corpo nos debates científicos, como USP, UFMG, UFOP, UFU, UFRN, UFPR, UEPG, UFRJ além de órgãos como o Serviço Geológico do Brasil - CPRM e Comissão Brasileira dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos – SIGEP, bem como o número crescente de eventos relacionados ao tema no país.

Considerando o contexto acima exposto, este trabalho tem por objetivo levantar e discutir aspectos relacionados à importância da geoconservação bem como do valor patrimonial das quedas d'água, haja vista a relevância ambiental e cultural para a sociedade, bem como sua vulnerabilidade frente à degradação ambiental. Além disso, pretende-se apresentar a classificação de relevância das quedas d'água em cinco regiões da Estrada Real em Minas Gerais, a partir da aplicação do protocolo de relevância de quedas d'água desenvolvido por Oliveira et al., (2017).

2. GEODIVERSIDADE E PATRIMÔNIO GEOLÓGICO

No panorama científico a geodiversidade é relativamente recente quando comparado com a biodiversidade. Pereira (2010) destaca que o avanço da conservação da geodiversidade foi mais lento comparado à conservação da biodiversidade. Este termo foi utilizado pela primeira vez no ano de 1993, na Conferência de Malvern sobre Conservação Geológica e Paisagística, no Reino Unido. O termo surgiu com o intuito de apresentar uma analogia com o termo biodiversidade enfatizando que a natureza é composta por elementos bióticos e abióticos (SHARPLES, 1993).

Posteriormente a esta conferência os membros da comunidade científica trabalharam no desenvolvimento de novos conceitos, com o propósito de aprimorar e definir o objeto de estudo da geodiversidade. Com um artigo intitulado “Geodiversity”, publicado na revista Earth Science Newsletter do Reino Unido, Stanley (2001) define geodiversidade como “a ligação entre pessoas, paisagens e cultura; é a variação dos ambientes geológicos, fenômenos e processos que constituem essas paisagens, rochas, minerais, fósseis e solos, os quais sustentam a vida na Terra”. Esse mesmo

autor afirma que a biodiversidade faz parte da geodiversidade e traz o critério cultural para o conceito de geodiversidade (LOPES; ARAUJO, 2011).

A geodiversidade foi definida por Gray (2004) como a “variedade natural de aspectos geológicos (minerais, rochas e fósseis), geomorfológicos (formas de relevo, processos) e do solo, incluindo suas coleções, relações, propriedades, interpretações e sistemas”. No cenário brasileiro também teve colaboração no sentido de definir a geodiversidade, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), definiu geodiversidade como “o estudo da natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, composição, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, clima e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico” (CPRM, 2006).

Nesse sentido, Gray (2004), apresenta a necessidade de proteger a geodiversidade, mas ressalta que nem toda diversidade apresenta necessidade de ser protegida ou conservada, os elementos da geodiversidade que necessitam de proteção são que possuem valor patrimonial, ou seja, o patrimônio geológico.

O patrimônio geológico é formado a partir da união de geossítios com valor científico e educativo notáveis. Para Brilha (2005), o patrimônio geológico se configura como “o conjunto de geossítios (ou locais de interesse geológico) inventariados e caracterizados de uma dada região, sendo os geossítios locais bem delimitados geograficamente, onde ocorrem um ou mais elementos da geodiversidade com singular valor do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro” (BRILHA, 2005).

Pereira (2006) argumenta que o patrimônio geológico deve ser valorizado e conservado pelo seu conteúdo, sendo eles testemunhos da história da Terra e com significativo valor. Para Fonseca (2009), o patrimônio geológico compõe o patrimônio natural mais pretérito do planeta Terra.

Com o aumento das pesquisas nesta temática, vários estudos vêm sendo desenvolvidos e diversas categorias de patrimônios geológicos estão sendo desmembradas e conceituadas de forma mais específica. Com isso podemos entender o patrimônio geológico em vários desdobramentos como o patrimônio geomorfológico, paleontológico, mineralógico, hidrológico, etc. Neste contexto, o patrimônio geomorfológico, por exemplo, pode ser traduzido pelo local de interesse geomorfológico. Para Panizza e Piacente (1993), as geoformas e os processos que as geram adquiram valor científico, histórico/cultural, estético e/ou socioeconômico, derivado da percepção humana. Este patrimônio é representado pelas formas de relevo atuais, os depósitos correlativos da evolução passada e presente do relevo (RODRIGUES; FONSECA, 2008).

Nos estudos relacionados à geodiversidade e ao patrimônio geológico nota-se que as paisagens naturais têm um apelo estético significativo, que extrapolam sua importância geológica e

geomorfológica, por comporem parte da beleza e do cenário dos seus locais de origem. Goldie (1994) diz que “o desejo de conservar essas formas de relevo para o bem comum deriva em grande parte da valorização local e pessoal de seu valor científico e estético”. As quedas d’água se caracterizam como essas paisagens, ou seja, nem sempre apresentam um elevado valor científico, ambiental e cultural, mas tem um valor cênico de reconhecida importância no âmbito mundial.

O reconhecimento de um patrimônio geológico pelo valor cênico é muito respeitável, mas não se pode ignorar a significância do valor científico e cultural desses ambientes. O conhecimento científico relacionado ao patrimônio geológico também é ferramenta fundamental de proteção da geodiversidade, pois a mesma é alvo de diferentes ameaças, principalmente relacionadas a empreendimentos exploratórios. Sendo assim, um valor complementa o outro.

Neste sentido, como todos os patrimônios naturais, as quedas d’água estão expostas a principalmente a ameaças antrópicas. As ameaças mais comuns são: à construção de obras de infraestrutura, como barragens para a construção de usinas hidroelétricas e contenção/disposição de rejeitos, além de abertura de cavas de mineração e dejetos de efluentes tóxicos urbanos e industriais. Todas essas atividades afetam de forma direta e indireta as quedas d’água em si e o entorno desses ambientes. Ainda podemos destacar as atividades turísticas e recreativas como ameaças antrópicas ao patrimônio natural, pois essas atividades quando realizadas de forma irregular, acompanhada de vandalismo e sem um plano de manejo adequado, são altamente prejudiciais à natureza.

Este fato é relevante em termos de quedas d’água, pois o ecoturismo no Brasil está se consolidando como uma importante atividade econômica, principalmente em locais relacionados às águas. As atividades relacionadas ao ecoturismo, turismo ecológico, desde que bem coordenadas e estruturadas podem servir de auxílio para a conservação do patrimônio geológico, pois é possível aliar atividade turística com educação ambiental (BRILHA, 2005). No entanto, nem sempre isso acontece e muitas atividades ecoturísticas tem se caracterizado por degradar o patrimônio natural. Logo, o conhecimento é a chave para a manutenção dos patrimônios naturais. Neste sentido, Gray (2004) ressalta que a falta de conhecimento é a maior ameaça ao patrimônio geológico.

3. GEOCONSERVAÇÃO

As ações humanas, infelizmente, diversas vezes aceleram os processos naturais e, por isso, tem destruído muito do que é raro e importante no ambiente. Considerando que as alterações realizadas pela ação humana são inevitáveis, torna-se necessário estimular a conscientização a respeito dos recursos naturais e a partir disso tentar mitigar os impactos e as perdas. A gestão sustentável e consciente do meio físico está diretamente ligada a uma forma de conservar (BRILHA, 2005).

As medidas relacionadas à conservação dos elementos naturais abióticos (geodiversidade) apresentam um histórico antigo, como, por exemplo, a extração de pedra dos Rochedos Salisbury em Edimburgo, na Escócia, que se tornaria um evento de destruição tão sério da paisagem da cidade que foi tomada uma ação legal em 1819 para impedir maior impacto (GRAY, 2004). Já em 1836, a Alemanha estabeleceu a primeira reserva de natureza geológica do mundo em Siebengebirge, enquanto o Parque Nacional de Yellowstone, EUA, foi criado em 1872, em grande parte por sua beleza cênica e maravilhas geológicas (GRAY, 2004).

Apesar dos exemplos anteriores referentes à conservação de elementos da geodiversidade, o emprego do termo geoconservação foi primeiramente definido por Sharples (2002) como sendo “a conservação da geodiversidade por seus valores intrínsecos, ecológicos e (geo) patrimoniais”. O mesmo autor resume o conceito de geoconservação, da seguinte maneira “a geoconservação tem como objetivo a preservação da diversidade natural (ou geodiversidade) de significativos aspectos e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas de paisagem) e de solo, mantendo a evolução natural (velocidade e intensidade) desses aspectos e processos” (SHARPLES, 2002).

Alguns autores na tentativa de fundamentar a importância da geoconservação atribuem valor de interesse ao patrimônio geológico. As ações de proteger ou conservar se justificam quando se atribui um valor, que pode ser econômico, cultural, estético, sentimental, etc. Entretanto não é possível proteger toda geodiversidade, nem mesmo todo patrimônio geológico. A geoconservação somente se concretiza após um longo e detalhado processo de reconhecimento e definição do que deve ser denominado patrimônio geológico, contendo sua caracterização, relevância, vulnerabilidade, quantificação dos interesses e valores (BRILHA, 2005). Dentre os autores que propõe essa valorização do patrimônio geológico para ‘geoconservar’ podemos destacar Gray (2004), que no seu trabalho pontua valores referentes à geodiversidade, como: valor intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e educativo. Já Pereira (2006) utiliza os seguintes valores para avaliar o patrimônio geomorfológico: o científico, o ecológico, o cultural e o econômico. Fica claro que a geodiversidade é de extrema importância, pois têm inúmeros recursos e processos importantes que são sensíveis as perturbações humanas, necessitando de manejo adequado para evitar a degradação (SHARPLES, 2002).

Nesse segmento as principais estratégias de geoconservação envolvem: (i) a proteção dos geossítios (geomorfossítios ou recursos de interesse geológico); (ii) informar e conscientizar a população e autoridades; (iii) efetivar inclusão da educação ambiental de crianças, jovens e adultos; (iv) estimular o geoturismo de acordo com um plano de manejo bem definido (BORBA, 2011).

Brilha (2005) considera que para consolidar a geoconservação de um dado geossítio é fundamental adotar estratégias que consistam na formulação e aplicação de uma metodologia de pesquisa que sistematizam as tarefas no âmbito da conservação do patrimônio geológico. Este autor

agrupa as estratégias na seguinte sequência: inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização e divulgação e por fim monitorização. Essas práticas podem conservar a diversidade natural de aspectos e processos geológicos, geomorfológicos e de solo, colaborando para a manutenção destes elementos (NASCIMENTO et al.,2008).

Inventariar é o primeiro passo da estratégia de geoconservação, consiste no levantamento dos geossítios e reconhecimento de toda a área de estudo, sendo selecionados apenas aqueles que apresentam características excepcionais. Cada geossítios deve ser apontado nas cartas topográficas e geológicas, juntamente com registro fotográfico e caracterização da área. Os levantamentos realizados na etapa de campo complementam-se com consulta à bibliografia sobre a área de estudo (BRILHA, 2005).

A quantificação ainda é pouco desenvolvida, pois dentre os especialistas da área essa etapa é considerada a mais complexa, pois exige a atribuição de valores, estabelecendo que um geossítio é mais importante que outro (BRILHA, 2005). Para fazer a quantificação é fundamental metodologias precisas, a fim de que o cálculo de relevância seja objetivo e integre diversos critérios (BRILHA, 2005; PEREIRA, 2006).

A classificação define o enquadramento do patrimônio geológico às leis existentes (BRILHA, 2005). A partir da avaliação de cada geossítio, são estabelecidas medidas de conservação de acordo com o nível de vulnerabilidade e degradação encontradas. No Brasil o Sistema Nacional de Unidade de Conservação define as categorias de unidades de conservação, mas biodiversidade representa a maior parte protegida nas unidades de conservação, sendo a geodiversidade ainda pouco abordada e conservada nas categorias existentes (NASCIMENTO et al.,2008).

A etapa de conservação deve evoluir com a avaliação de cada geossítio, analisando o grau de vulnerabilidade e degradação. Desta maneira, torna-se possível elencar e conhecer os geossítios com grande risco de degradação e juntamente com seu grau de relevância estabelecer medidas de proteção (BRILHA, 2005).

As etapas de valorização e divulgação dos geossítios são muito importantes e o planejamento inadequado pode levar a destruição do mesmo (LOPES; ARAÚJO, 2011). O processo de valorização deve preceder a etapa de divulgação. A valorização é entendida como as práticas de interpretação e informação que ajudam os visitantes a reconhecer o valor dos geossítios (BRILHA, 2005). A divulgação está relacionada com a propagação do geossítio para a coletividade. Nesse sentido, o planejamento detalhado desta etapa é fundamental, pois a adaptação de cada geossítio está relacionada com suas características e com seu grau de vulnerabilidade (LOPES e ARAÚJO, 2011).

Finalmente o monitoramento, tem como objetivo estabelecer ações reais para a manutenção da relevância dos geossítios, e cada geossítio deve ter sua estratégia de conservação devido às suas peculiaridades (BRILHA, 2005).

4. INSTRUMENTOS LEGAIS DE PROTEÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOLÓGICO NO BRASIL

Ao longo do século XX diversos instrumentos relacionados à proteção do patrimônio natural foram implementados em várias escalas, mas na realidade ainda são poucas as iniciativas legais relacionadas ao patrimônio geológico no território nacional. No contexto brasileiro, uma das mais importantes formas de proteção do patrimônio natural é regulamentada pela Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que através do art. 225, incisos I, II, III e VIII, estabelece critérios e normas para a elaboração e gestão das unidades de conservação. No entanto apenas um artigo faz referência ao patrimônio natural abiótico: “proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural” (Art.4. SNUC, 2000).

As categorias de unidades de conservação previstas no SNUC são: proteção integral e uso sustentável. A primeira categoria apresenta como característica principal a manutenção dos ecossistemas sem alterações causadas por influência humana, admitido apenas o uso indireto dos atributos naturais. Com tal característica, seu principal foco é a proteção, na maioria delas sequer permite atividades que envolvam consumo, coleta, dano ou destruição dos recursos naturais. Já a segunda categoria possui como objetivo conjugar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos, conciliando a presença humana nas áreas protegidas.

As categorias de unidades de conservação citadas acima têm como prioridade a classificação e proteção da biodiversidade. Desta forma, as categorias que melhor enquadram o patrimônio geológico e geomorfológico são: Parque Nacional, Monumento Natural, Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural. Na esfera estadual e municipal, a classificação do patrimônio poderá ocorrer de acordo com a lei do local onde o patrimônio está inserido (NASCIMENTO et al., 2008).

No Brasil algumas quedas d'água estão inseridas em unidades de conservação, mas sem apresentar avaliações e medidas de proteção específicas para elas, bem como para grande parte do patrimônio geológico. Por consequência boa parte dos elementos da geodiversidade não são protegidos garantindo seu real valor científico, cultural, econômico e estético, pois encontram-se diluídos entre os objetos de valor biológico, estético e cultural (LIMA, 2008; LOPES e ARAUJO, 2011). Segundo Fonseca (2009) “a proteção do patrimônio geológico em áreas de conservação é confundida com a componente paisagística e estética”.

Ainda elencando os instrumentos indiretos para a conservação do patrimônio geológico podemos citar também o Decreto nº 80.978, de 12 de dezembro de 1977, que torna público a Convenção Relativa à Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, de 1972, e os instrumentos operados pelos órgãos de proteção ao patrimônio cultural, tais como o tombamento, a garantia e a declaração como paisagem cultural (RIBEIRO et al., 2013).

No que se refere especificamente às cachoeiras, o tombamento de áreas naturais e de quedas d'água é uma medida adotada para a proteção. Mas nem sempre o tombamento de quedas d'água apresenta um parecer técnico-científico ligado aos valores ambientais desses locais. Muitos dos relatórios de tombamento adotam apenas parâmetros culturais e relatos de moradores negligenciando os aspectos físicos e biológicos que compõem esse patrimônio geológico.

Para Machado (2007), o tombamento institui a função social da propriedade, que através do poder público, protege e conserva o patrimônio privado ou público, levando em conta os aspectos históricos, artísticos, naturais, paisagísticos e culturais, para utilização das presentes e futuras gerações. A valia do tombamento para os bens naturais é possível tanto pelo prescrito na Constituição Federal e na legislação quanto pelo critério de relevância o bem possa ter para a sociedade (RIBEIRO, 2010).

Segundo Ab'Sáber (2004), é possível determinar alguns critérios para o tombamento natural, como: áreas em que exista interesse de uma proteção integrada dos elementos ecológicos; a diferenciação entre paisagens reconhecidamente comuns e paisagens reconhecidamente de exceção; as áreas de introdução ou reintrodução de espécies; e as áreas com amostras de ecossistemas primários em via de extinção.

As Áreas Naturais Tombadas (ANTs), de acordo com os critérios técnicos, não se instituem em unidades de conservação. Dentro das categorias de unidades de conservação definidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), não há a inclusão da ANT como uma categoria de proteção ambiental (DETONI, 2012).

Para Ab'Sáber (2004) o tombamento somente se justifica em uma área que, por razões paisagísticas, ecológicas, hídricas ou ambientais, necessite de proteção integral. O tombamento do patrimônio natural é uma importante medida para a proteção e conservação da natureza, mas percebe-se que na maioria dos casos a legislação do tombamento é voltada para proteção do patrimônio histórico, cultural e arquitetônico.

Diante do exposto, fica claro a necessidade de melhores metodologias e critérios relacionados ao reconhecimento do patrimônio natural abiótico, consolidação dos conceitos referentes à paisagem e ao patrimônio, para que o tombamento e outras ferramentas de proteção sejam mais eficientes e direcionadas.

O Brasil possui exemplos de quedas d'água tombadas, mas comparado com o patrimônio cultural edificado, o patrimônio natural possui menos exemplares. Em Minas Gerais a cachoeira de Argenita, localizada na Serra da Bocaina dentro do município de Ibiá, tornou-se Patrimônio Cultural de Ibiá e agora está protegida por lei definitivamente. O tombamento foi feito pelo Patrimônio Histórico, Cultural e Ambiental de Ibiá, pois o local é propriedade privada e estava sendo ameaçada pela construção de uma pequena central hidrelétrica.

No Estado de Mato Grosso a Secretaria de Cultura do (SEC/MT) tombou a Cachoeira do Prata, localizada no Rio do Prata, como Patrimônio Histórico e Artístico Estadual. A área de tombamento considerada é de entorno 63 km de curso d'água da Cachoeira do Prata ao Reservatório PCH São Lourenço. O patrimônio tombado fica igualmente protegido de qualquer ação que lhe impeça ou reduza a visibilidade ou paisagem estética e ambiental, tanto do bem, quanto de sua área de entorno e vizinhança. Este tombamento ocorreu, pois a Cachoeira do Prata faz parte da história de Mato Grosso.

Outra queda d'água tombada no Brasil é a Cachoeira de Iauaretê, que se localiza na região do Alto Rio Negro, distrito de Iauaretê, município de São Gabriel da Cachoeira (AM), um lugar Sagrado dos Povos Indígenas dos Rios Uaupés e Papuri. Sua inscrição no Livro de Registro dos Lugares foi realizada em 2006 pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

Os exemplos acima citados são reconhecidos e tombados como patrimônio cultural. Sendo assim, pelo menos em termos legais para o tombamento, os critérios físicos e naturais desses locais não representam a porção mais importante desses lugares, que também deveriam ser reconhecidos como patrimônios naturais abióticos. O patrimônio natural compreende áreas de importância preservacionista e histórica, beleza cênica, enfim, áreas que transmitem à população a importância do ambiente natural (PARANÁ, 2015).

O Parque Nacional do Iguaçu é um exemplo antigo de patrimônio natural tombamento no país. Tombado pela UNESCO como patrimônio natural da humanidade em 1986, as Cataratas do Iguaçu, apresentam 2.700 m de extensão. São inúmeros saltos e quedas que oscilam entre 150 e 270, de acordo com o volume de água do rio (ICMBIO, 2015).

Também no Estado do Paraná, um excepcional patrimônio natural de reconhecida beleza e importância encontram-se tombado como patrimônio submerso. Ao contrário das cataratas do Iguaçu, as Sete Quedas foram destruídas, em 1982. Em nome do progresso econômico (construção da Usina Hidrelétrica de Itaipu), destruiu-se um dos principais cartões-postais do Brasil e do mundo. Hoje esse patrimônio natural, que foi a maior cachoeira do mundo em volume d'água, encontra-se no fundo do lago artificial de Itaipu.

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), em 1992, criou o conceito de paisagem cultura, incluída como uma tipologia nova de reconhecimento de bens culturais. Além disso, o reconhecimento dos bens naturais de valor excepcional em escala

mundial, nacional ou local motiva ações de proteção e conservação. Por exemplo, o Rio de Janeiro foi instituído em julho de 2012 pela UNESCO como paisagem cultural. Os locais valorizados na cidade com o título foram à entrada da Baía de Guanabara, o Pão de Açúcar, o Corcovado, a Floresta da Tijuca, o Aterro do Flamengo, o Jardim Botânico, a Praia de Copacabana. Outras belezas incluem a Enseada de Botafogo, o Parque do Flamengo, o Forte e o Morro do Leme, o Forte de Copacabana e a pedra do Arpoador (RIBEIRO et al., 2013). Além do Rio de Janeiro, a UNESCO apresenta uma lista com outros bens naturais e culturais no Brasil. Um fato interessante é que diversos desses locais tem uma relação direta com a presença da água (RIBEIRO et al., 2013).

Outra iniciativa idealizada pela UNESCO foi o Programa Geoparques em 1999, com o intuito de reforçar os programas de conservação do patrimônio geológico. Para a UNESCO um geoparque se define como “um território com limites bem definidos que tenha uma área suficientemente grande para que sirva ao desenvolvimento econômico local com determinado número de sítios geológicos de importância científica especial, beleza ou raridade que seja representativa da história geológica, dos processos ou eventos de uma área” (UNESCO, apud BRILHA, 2005 p.119).

Em 2006, o Serviço Geológico do Brasil – CPRM – criou o Projeto Geoparques, que tem como característica o levantamento, descrição e o diagnóstico de áreas com potencial para futuros geoparques e também o inventário e quantificação dos geossítios. O primeiro geoparque brasileiro foi instituído em 2006: o Geopark Araripe se configura com o primeiro geoparque das Américas. Entretanto vale ressaltar que, sendo o Brasil detentor de grande geodiversidade, a CPRM possui uma tabela com mais de 30 geoparques potenciais no país (SCHOBENHAUS; SILVA, 2012).

Existem outras medidas de proteção do patrimônio natural que não estão no âmbito legal, mas que ajudam muito na promoção de medidas para a geoconservação. Uma dessas medidas foi à criação da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleontológicos – SIGEP em 1997, pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), dando início a esse tipo de iniciativa no país. Com a criação da comissão foi possível elencar os geossítios brasileiros para a lista indicativa global de sítios geológicos (GILGES – *Global Indicative List of Geological Sites*) (PEREIRA, 2010). Atualmente as ações da SIGEP estão paralisadas aguardando deliberações legais.

Indubitavelmente os ambientes naturais necessitam de conhecimento técnico-científico sobre as áreas de interesse e de ferramentas legais que legitimem esses patrimônios geológicos. Inclusive, o Brasil apresenta um exemplo interessante relacionado às cavidades naturais, este patrimônio recebeu uma legislação específica para sua conservação, por meio da Instrução Normativa MMA N° - 2, de 20 de agosto de 2009. A referida legislação prevê a análise e classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, porventura existentes na área do empreendimento e potencialmente afetadas pelo mesmo, de acordo com a metodologia

estabelecida na Instrução Normativa nº 2/ 2009, interferindo diretamente na forma de conservação e nas atividades econômicas relacionadas. Após a classificação são estudadas formas de compensação aos impactos gerados em cavidades de baixa ou média relevância, ou determina a preservação de cavidades de alta ou extrema relevância.

O exemplo das cavidades naturais se enquadra como exceção no país, pois a maioria dos patrimônios abióticos brasileiros não são devidamente reconhecidos e muito menos apresentam legislações para sua proteção ou conservação. A falta de legislação específica para a conservação de muitos patrimônios geológicos advém principalmente do desconhecimento da sociedade e da gestão pública, sobre a relevância da fração abiótica da natureza. Por esse motivo, diversos locais e recursos naturais de alta relevância estão sofrendo interferências irreversíveis, como o exemplo das Sete Quedas no Paraná. A geodiversidade está ameaçada de diferentes formas, em múltiplas escalas e em graus distintos, podendo ser evidenciada desde a destruição de um pequeno afloramento até a degradação completa de uma paisagem natural.

Notoriamente existem alguns instrumentos legais e outros alternativos referentes ao patrimônio natural abiótico no Brasil. Mas, de acordo com o que foi citado, existem lacunas graves no que tange a proteção ou conservação da geodiversidade. Muito disso se deve à falta de estudos de geoconservação no Brasil e também pela falta de informação sobre o tema. Entretanto, não podem ser negligenciados os esforços existentes nesse rumo, pois existem medidas que, mesmo de forma indireta e não tão específicas, são fundamentais para a conservação dos elementos abióticos no país. Mas não se pode contar apenas com as medidas em vigor. Necessário se torna aprimorar os estudos, as metodologias e as técnicas referentes à manutenção do patrimônio geológico/geomorfológico nacional e mundial. Essa pesquisa se propõe exatamente a esse papel: de contribuir com as pesquisas sobre o patrimônio geológico no Brasil em um tipo de geossítio muito apreciado, mas completamente desprotegido: as quedas d'água.

Dentro das medidas existentes para avaliação da geodiversidade e medidas de geoconservação, os protocolos e inventários do patrimônio geológico são mecanismos chave para o reconhecimento dos geossítios e sua gestão. Países como Portugal, Espanha e Inglaterra são pioneiros na elaboração e aplicação dessas ferramentas e os trabalhos resultantes dessas metodologias demonstram grande utilidade e relevâncias na avaliação e proteção do patrimônio geológico.

Neste contexto, Oliveira et al., (2017) propuseram um sistema de classificação de relevância de quedas d'água, visando subsidiar a gestão e proteção desses ambientes. Inicialmente o protocolo de classificação de relevância foi desenvolvido a partir da técnica Delphi, método "ad hoc" mais utilizado no mundo (MARTINS, 2012). A metodologia baseia-se no uso estruturado da experiência, do conhecimento e da criatividade de um painel de especialistas, partindo do pressuposto que o

juízo coletivo organizado gera resultados melhores e mais confiáveis do que individualmente (MAGALHAES JR et al., 2003; MARTINS, 2012 e LOPES et al., 2016). A partir do painel de especialistas foi possível elencar critérios e parâmetros relevantes para composição de um protocolo, que permite a classificação das quedas d'água em relação à sua importância, abrangendo aspectos de natureza geomorfológicas, ambientais e culturais (OLIVEIRA, et al., 2017).

Ao aplicar a metodologia de Oliveira et al. (2017) em cinco regiões da porção mineira da Estrada Real, pode-se observar apesar das quedas d'água analisadas na pesquisa estarem localizadas em diferentes regiões de Minas Gerais, apresentando litologia, vegetação, clima e relevo diversos, a heterogeneidade não foi empecilho para a aplicação do protocolo de classificação de relevância de quedas d'água, pois o mesmo conseguiu abarcar diferentes parâmetros em ambientes distintos e gerar dados satisfatórios e coerentes, demonstrando a aplicabilidade do mesmo. Exemplo disso é a existência de quedas d'água de extrema relevância em regiões e litologias distintas dentro da área de estudo (Figuras 1, 2, 3, 4, 5).

AIURUOCA

Aiuruoca encontra-se na porção sul de Minas Gerais, mas especificamente dentro da Província Mantiqueira aos pés do pico do Papagaio, próximo ao Parque Nacional do Itatiaia. No interior do município existe ainda outra unidade de conservação: o Parque Estadual do Papagaio. A região situa-se numa área de rochas ígneas ácidas, representadas por granitos de granulação fina e grosseira. Os granitos e os gnaisses sustentam serras com cristas alinhadas predominantemente NE-SW, concordante com as grandes tendências estruturais regionais. O relevo é caracterizado por morros de encostas abruptas e picos rochosos, com vales muito encaixados. Os topos se configuram como pães de açúcar como o exemplo do Pico do Papagaio (Figura 1).

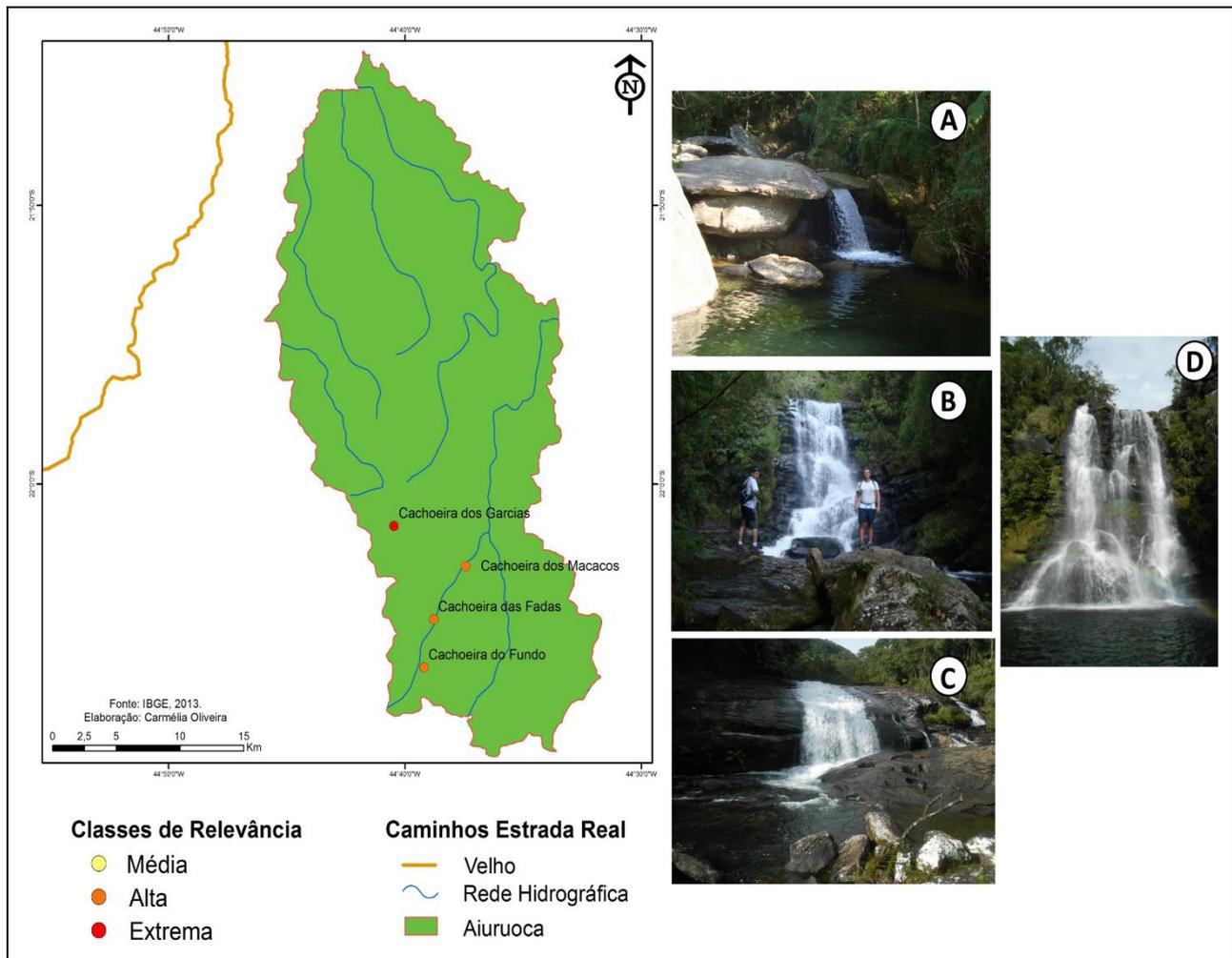


Figura 1. Mapa de classificação de quedas d'água na região de Aiuruoca: (A) cachoeira das Fadas, (B) cachoeira do Fundo, (C) cachoeira dos Macacos, (D) cachoeira dos Garcias.

CARRANCAS

A geologia local é caracterizada por rochas do Neoproterozóico, com a ocorrência de biotita, gnaiss bandado e intercalações de filito cinzento, quartzito, biotita-xisto, anfibolito, rochas ultramáficas e metacalcário (LOPES et al., 2008). O relevo apresenta colinas de topo arredondado, vertentes côncavo-convexas e planícies aluvionares abertas, que constituem superfícies com altitudes entre 1.000 e 1.100m (MARQUES et al., 2002). No entanto, as porções mais elevadas altimetricamente, que apresentam a forma de uma pequena serra alongada, são sustentadas pelos quartzitos.

A bacia do Ribeirão de Carrancas integra a bacia do Rio Capivari, que por sua vez, insere-se na Bacia do Rio Grande. A região apresenta diversas corredeiras e quedas d'água e poços, utilizados para a recreação de contato primário. Dentre essas áreas, destaca-se como uma das áreas mais visitadas, a Cachoeira da Fumaça, localizada no leito do Ribeirão Carrancas (Figura 2).

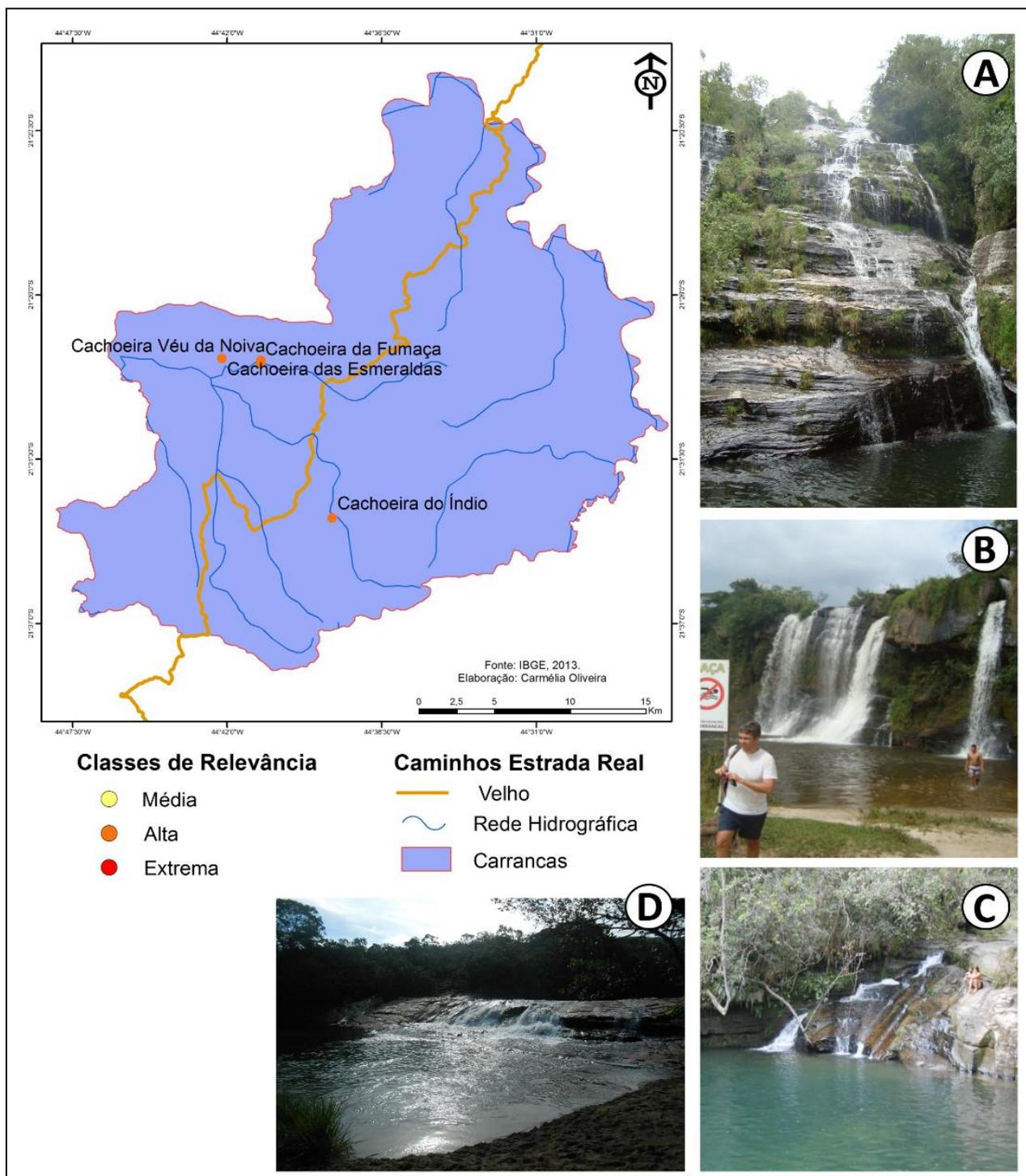


Figura 2. Mapa de classificação de quedas d'água na região de Carrancas: (A) cachoeira Véu da Noiva, (B) cachoeira da Fumaça, (C) cachoeira das Esmeraldas, (D) cachoeira dos Índios.

QUADRILÁTERO FERRÍFERO

Por conta de sua complexidade geológica o Quadrilátero Ferrífero é foco de estudos diversos desde o século XIX. Localiza-se na porção sul do Cráton do São Francisco, o qual corresponde a uma unidade tectônica de idade arqueana, que foi retrabalhada durante o Ciclo Brasileiro (ALMEIDA, 1977). O relevo do Quadrilátero Ferrífero se configura de duas formas, a saber:

regiões com superfícies planálticas, com morfologia suave devido às formações graníticas e gnáissicas e regiões muito íngremes, com predomínio de cristas e vales encaixados, associados aos afloramentos de quartzitos, itabiritos e de canga (SILVA, 2007) (Figura 3). Além do forte controle litológico, o modelado atual do relevo também é resultado da erosão diferencial, que se manifesta pelos grandes arcabouços estruturais, como sinclinais e anticlinais, estruturada pelos quartzitos e itabiritos do Supergrupo Minas e do Grupo Itacolomi, e pelo rebaixamento dos complexos (SALGADO et al., 2004).

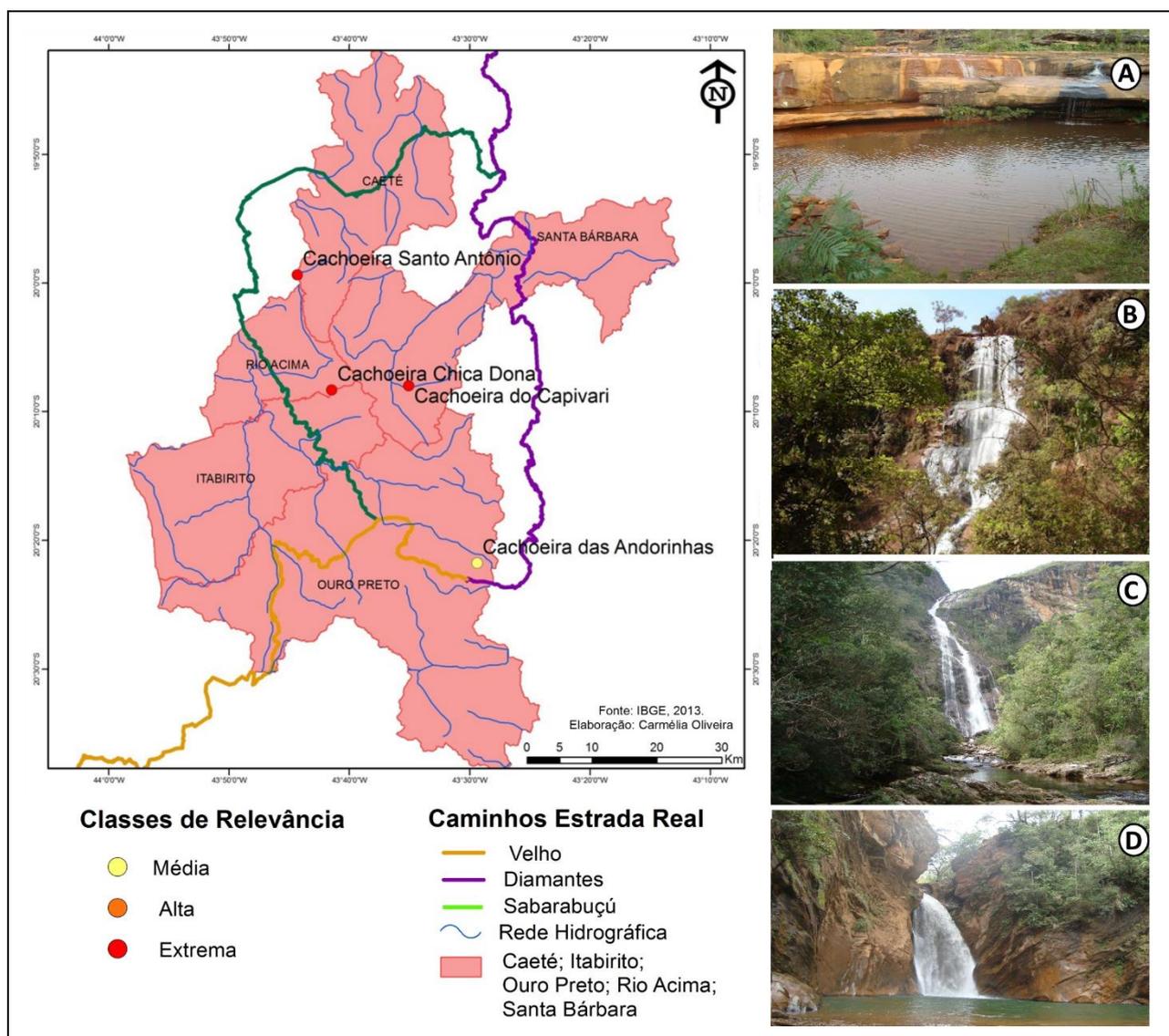


Figura 3. Mapa de classificação de quedas d'água na região do Quadrilátero Ferrífero: (A) cachoeira das Andorinhas, (B) cachoeira Chica Dona, (C) cachoeira do Capivari, (D) cachoeira Santo Antônio.

SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL

A Serra do Cipó situa-se na porção sul da Cadeia do Espinhaço. A região como um todo é caracterizada por formações rochosas quartzíticas, em cristas e escarpas, onde se inserem diques de anfibolitos, xistos, filitos, ardósia, folhelhos e calcário marmorizado (SCHAEFER et al., 2008). O relevo da Serra do Cipó é basicamente constituído por serras; encostas íngremes e escarpas com campos rupestres; patamares com campos de gramíneas e rupestres, vales estruturais, colinas e platôs quartzíticos (Figura 4).

O Rio Cipó é o mais importante e de maior volume de água e dá nome ao local, em função da serra que lhe acompanha o trajeto. Entretanto, os rios e cursos d'água que drenam a Serra do Cipó se dividem em duas bacias hidrográficas: a bacia do Rio São Francisco a oeste da serra e a do Rio Doce, a leste.

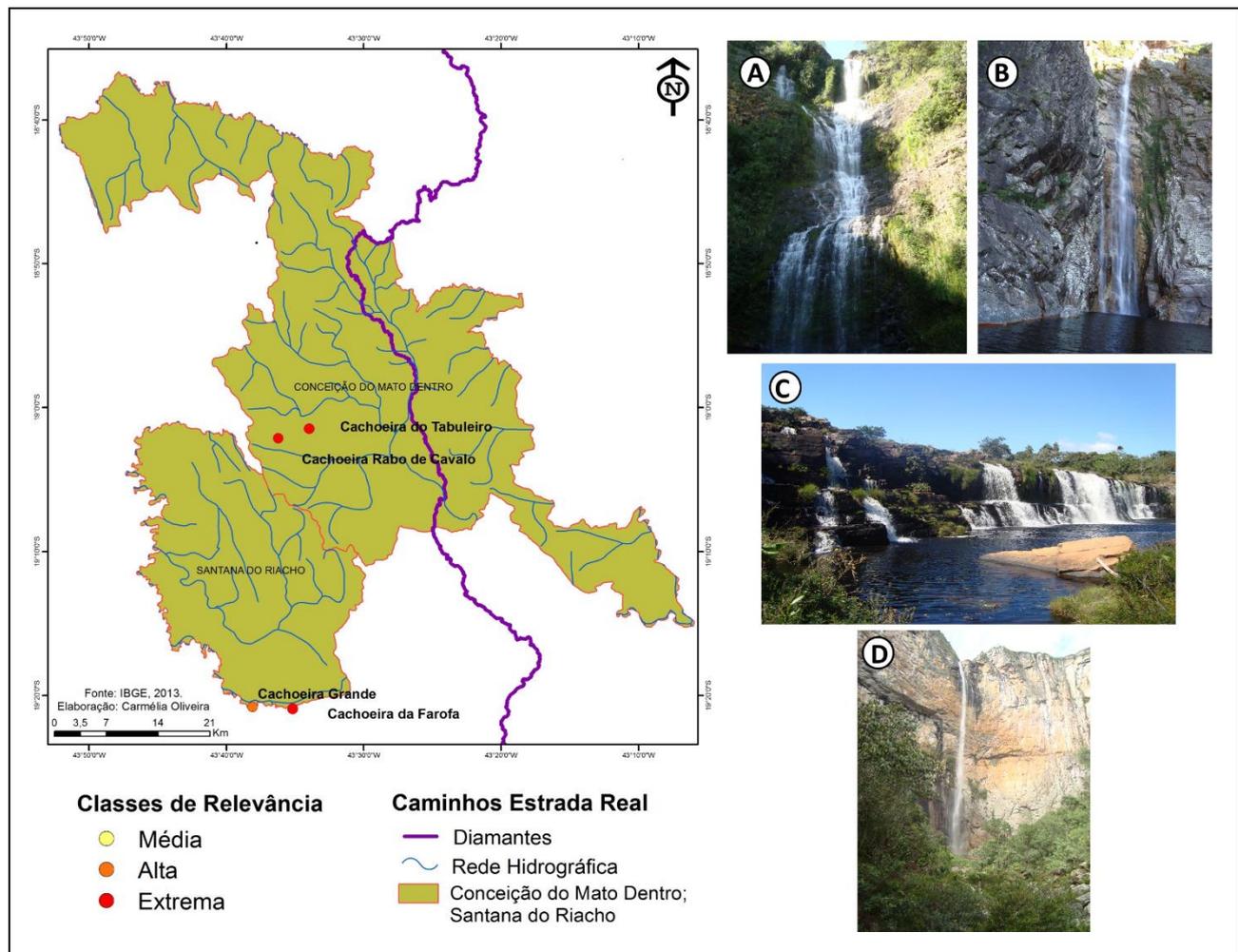


Figura 4. Mapa de classificação de quedas d'água na região do Espinhaço Meridional: (A) cachoeira da Farofa, (B) cachoeira Rabo de Cavalão, (C) cachoeira Grande, (D) cachoeira do Tabuleiro.

PLANALTO DE DIAMANTINA

O Planalto de Diamantina está situado na Serra do Espinhaço Meridional (SdEM), na região centro-norte de Minas Gerais. O Espinhaço Meridional representa um cinturão orogênico que limita o sudeste do Cráton do São Francisco, e estende-se por cerca de 300 km na direção N-S, desde o Quadrilátero Ferrífero (Serra do Ouro Branco) até a região de Olhos d'Água (ALMEIDA ABREU, 1995). A geologia da SdEM é caracterizada predominantemente por quartzitos distintos que, juntamente com suas características estruturais, conferem um arranjo arqueado e topograficamente elevado ao orógeno.

De acordo com Saadi (1995), a SdEM é geomorfologicamente caracterizada, no estado de Minas Gerais, por um conjunto de terras altas, com forma de bumerangue de direção geral norte-sul e convexidade orientada para oeste. As formas de relevo são muito desgastadas pelos processos erosivos. Entretanto, são marcantes na paisagem da Serra do Espinhaço as áreas de rochas quartzíticas que apresentam relevo protuberante e rugoso com afloramento rochoso entremeado por campo rupestre (AB'SABER, 2003) (Figura 5).

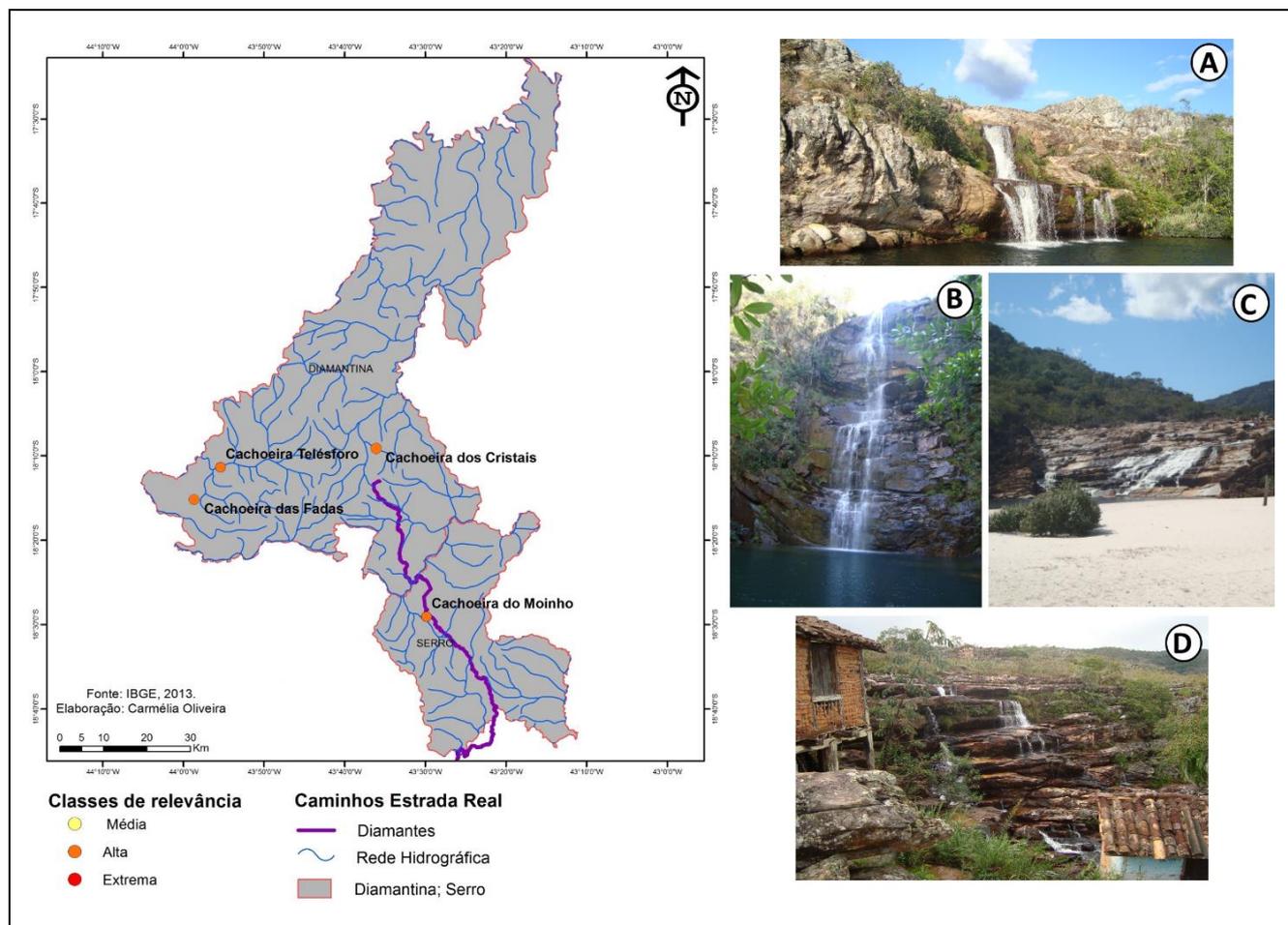


Figura 5. Mapa de classificação de quedas d'água na região do Planalto de Diamantina: (A) cachoeira dos Cristais, (B) cachoeira das Fadas, (C) cachoeira do Telésforo, (D) cachoeira do Moinho.

As cachoeiras de **extrema relevância** são aquelas de excepcional beleza, reconhecimento científico e cultural, e com excelente preservação tanto das águas quanto da vegetação do entorno. No caso da amostragem da Estrada Real em Minas Gerais somente sete quedas d'água das vinte visitadas se enquadram nessa classificação. A classe de **alta relevância** abriga a maioria das quedas d'água, doze ao todo. A classe de **média relevância** apresenta um exemplar. Já a inexistência de cachoeiras enquadradas na classe de **baixa relevância** se justifica pelo fato que as quedas d'água selecionadas para a aplicação do protocolo foram apenas aquelas de incontestável reconhecimento e importância dentro da Estrada Real (OLIVEIRA et al., 2017).

5. CONCLUSÃO

De acordo com a proposta do referido trabalho, a criação de uma metodologia para classificar a relevância das quedas d'água com critérios, físicos, ambientais, cênicos e turísticos se constitui-se em uma metodologia inteligível e aplicável a pesquisas relacionadas ao tema.

É importante destacar a necessidade de elaboração de ações de gestão das quedas d'água, tanto poder público, quanto pela iniciativa privada. As pesquisas relacionadas à capacidade de carga devem levar em consideração as peculiaridades de cada queda d'água e do entorno delas. Monitorar continuamente os usos e seus efeitos no local constituem importantes ferramentas para elevar as chances de garantir a qualidade ambiental das quedas d'água.

Constata-se uma incompatibilidade entre o valor patrimonial das quedas d'água e a fragilidade da gestão, monitoramento e planos de manejo, voltada para a proteção destes ambientes. Logo, há necessidade de se desenvolver uma metodologia específica para avaliar a relevância das quedas d'água. Reconhecer a importância desses ambientes e consolidar análise e gestão apropriada é um importante passo para a proteção desse elemento da geodiversidade.

Assim, a presente proposta é um exemplo de ferramenta para construir uma metodologia simples de avaliação de relevância geomorfológica/ambiental para as quedas d'água. Além disso, essa proposta visa contribuir com órgãos públicos relacionados ao patrimônio natural, inclusive como ferramenta de apoio ao processo decisório em processos de licenciamento ambiental e tombamento. Uma forma de aplicação seria por meio da proposição de Resolução ou Deliberação Normativa Específica, pois assim fornece mais um respaldo técnico para o diagnóstico da conservação e uso desses ambientes. Outra alternativa é utilizá-la como item a ser considerado na elaboração e aplicação de planos de manejo em unidades de conservação.

Diante dessa realidade, a presente proposta de classificação de relevância das quedas d'água contribui inicialmente para chamar atenção para a necessidade de trabalhos relacionados à proteção das quedas d'água, que poderiam contribuir em muito com o contínuo aperfeiçoamento da

metodologia proposta. Abre-se assim, uma nova perspectiva para trabalhos geomorfológicos e de geodiversidade no Brasil, visto que paisagens naturais são, na maior parte das vezes, em grande parte valorizadas somente pela beleza cênica de sua forma. Forma essa que se impõe na paisagem, mas legalmente não é valorizada em termos de geoconservação.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, A. N. São Paulo: **Ensaio e Entrevistos**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/ Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 3.ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALMEIDA, F. F. M. **O Cráton São Francisco**. In: Revista Brasileira de Geociências. [S.l.], ano 4, v. 7, p.349-364, 1977.

ALMEIDA-ABREU, P. A. **O Supergrupo Espinhaço da Serra do Espinhaço Meridional (Minas Gerais): o Rifte, a Bacia e o Orógeno**. *Geonomos*, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 1-18, 1995.

BORBA, A. W. **Geodiversidade e geopatrimônio como bases para estratégias de geoconservação: conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul**. Revista Pesquisa em Geociências, v.38, nº1; p.3-14, jan/abr. 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - **Instrução Normativa/MMA nº 2 de 20/08/2009** – Estabelece metodologia para classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas (regulamenta o art. 5º do Decreto nº 6.640/2008), 2009.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza-SNUC. **Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000**; decreto nº 4.340, de 22 agosto 2002. Brasília; MMA/SBF, 2002.

BRILHA, J. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica**. São Paulo: Palimage editora, 2005.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil.. Brasília: **Mapa geodiversidade do Brasil**. Brasília, 68 p, 2006.

DETONI, S. F. **Tombamento de Áreas Naturais: A Paisagem como Elemento Estruturador**. REVISTA GEONORTE, Edição Especial, V.3, N.4, p. 1283-1291, 2012.

FONSECA, M. H. A. da. **Estabelecimento de critérios e parâmetros para a valoração do patrimônio geológico português: aplicação prática ao patrimônio geológico do Parque Nacional de Sintra-Cascais**. 166f. Dissertação de Mestrado em Ordenamento Territorial e

Planejamento Ambiental. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa. Portugal, 2009.

GOLDIE, H .S. **Protection of limestone pavement in the British Isles**. In O'Halloran, D., Green, C., Harley, M., Stanley, M. e Knill, J. (eds) Geological and Landscape Conservation. Geological Society, London, 1994.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. Londres: John Wiley e Sons Ltd, 2004.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Parque Nacional do Iguaçu**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br>>. Acesso em: 10/07/2015.

IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. **O Patrimônio Natural do Brasil**. Rio de Janeiro, 20 de Janeiro de 2004.

LIMA, F. F. **Proposta metodológica para a inventariação do patrimônio geológico brasileiro**. 2008. 103f. Dissertação de mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação. Escola de Ciências. Universidade do Minho. Portugal, 2008.

LOPES, F. W. A; MAGALHÃES Jr, A. P; PEREIRA, J. A. A. Avaliação da qualidade das águas e condições de balneabilidade na bacia do ribeirão de Carrancas-MG. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 13, n.4. p. 111-120, 2008.

LOPES, F.W.A; DAVIES-COLLEY, R. J.; VON SPERLING, E.; MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. A water quality index for recreation in Brazilian freshwaters. **Journal of Water and Health**, v. 14, p. 243-254, 2016.

LOPES, L. S. O; ARAUJO, J. L. L. **Princípios e Estratégias de Geoconservação**. Observatorium: Revista Eletrônica de Geografia, v.3, n.7, p. 66-78, out. 2011.

MACHADO. P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 15. ed. São Paulo: Malheiros, 2007.

MAGALHAES, JR. A. P; CORDEIRO NETTO, O. M; NASCIMENTO, N. O. Os Indicadores como Instrumentos Potenciais de Gestão das águas no Atual Contexto Legal- Institucional do Brasil – Resultados de um painel de especialistas. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, Porto Alegre, v. 8, n. 4, p. 49-67, Out/Dez 2003.

MARQUES, J. J. G. S. M.; CURI, N.; LIMA, J. M. **Recursos ambientais da bacia do Alto Rio Grande, Minas Gerias**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 33p. (Especialização Lato Sensu em Solos e Meio Ambiente) 2002.

MARTINS, L. K. L. A. **Contribuições Para Monitoramento De Balneabilidade em Águas Doces no Brasil**. 2012. 139 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de recursos hídricos) – Escola de Engenharia. Programa de Pós Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.

NASCIMENTO, M.; AZEVEDO, Ú. R.; MANTESSO-NETO, V. **Geodiversidade, geoconservação e geoturismo: trinômio importante para a conservação do patrimônio geológico**. Rio de Janeiro: edição SBGeo, 2008.

OLIVEIRA, C. K. R.; SALGADO, A. A. R. ; LOPES, F. W. A. **Proposta de Classificação de Relevância de Quedas D'água como Subsídio à Conservação do Patrimônio Natural**. Revista Brasileira de Geomorfologia, V. 18, P. 465-481, 2017.

PANIZZA, M.; PIACENTE, S. **Geomorphological Assets Evaluation**. Zeitschrift fur Geomorphologie, Suppl. 87: 13-18, 1993.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Cultura. Coordenação do Patrimônio Cultural. **Patrimônio Natural**. Paraná. Disponível em: <<http://www.patrimoniocultural.pr.gov.br>> Acesso em: 20/07/2015.

PEREIRA D., BRILHA J., PEREIRA P. **Geodiversidade: valores e usos**. Universidade do Minho, Braga, 16p. ISBN: 978-972-95255-6-8. 2008.

PEREIRA, P. J. da S. **Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Nacional de Montesinho**. 2006, 395f. Tese. (Doutorado em Ciências – Geologia). Universidade do Minho. Portugal, 2006.

PEREIRA, R. G. F. de A. **Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia-Brasil)**. 2010. 317f. Tese de Doutorado em Ciências - Geologia. Universidade do Minho. Portugal, 2010.

RIBEIRO, D. S. **O Tombamento Como Forma de Defesa do Patrimônio Natural da Humanidade**. Cadernos de Direito, Piracicaba, v. 10(18): 37-50, jan.-jun. 2010.

RIBEIRO, M. A; CAMARGO, E.; FRANCA, D. T.; CALANSAS, J. T.; BRANCO, M. S. L. C.; TRIGO, A. J. **Gestão da Água e Paisagem Cultural**. Revista UFMG, Belo Horizonte, v. 20, n.2, p. 44-67, jul./dez. 2013.

RODRIGUES, A. S. L; CASTRO, P.T.A. **Protocolos de avaliação rápida: instrumentos complementares no monitoramento dos recursos hídricos**. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 13, n. 1, p. 161-170, 2008.

RODRIGUES, M.; FONSECA, A. **A Valorização do Geopatrimônio no Desenvolvimento Sustentável de Áreas Rurais**. Colóquio Ibérico de Estudos Rurais, – Cultura Inovação e Território, Coimbra. 2008.

SAADI, A. **A geomorfologia da Serra do Espinhaço em Minas Gerais e de suas margens**. *Geonomos*, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 41-63, 1995.

SALGADO, A. A. R.; COLIN, F.; NALINI JR., H. A.; BRAUCHER, R.; VARAJÃO, A.F.D.C. e VARAJÃO, C.A.C. **O papel da denudação geoquímica no processo de erosão diferencial no Quadrilátero Ferrífero**. Revista Brasileira de Geomorfologia, 5:55-69, 2004.

SCHAEFER, C. E. R.; MICHEL, R. F. M.; CHAGAS, C. S.; FERNANDES FILHO, E. I.; VALENTE, E.; VASCONCELOS, B. N. F. e RIBEIRO, A. S. S. **Relatório do levantamento pedológico, geomorfológico e geológico para o Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra do Cipó e APA Morro da Pedreira.** Viçosa: UFV/DPS, 2008.

SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C. R. da. **Geoparques do Brasil Propostas.** Vol 1. CPRM - Serviço Geológico do Brasil 2012.

SHARPLES, C. **A methodology for the identification of significant landforms and geological sites for geoconservation purposes.**, Forestry Commission, Hobart, 1993.

SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation.** Published electronically on the Tasmanian Parks e Wildlife Service web site. 3. ed. Set, 2002.

SILVA, F. R. **A Paisagem do Quadrilátero Ferrífero, MG: Potencial Para o Uso Turístico da sua Geologia e Geomorfologia.** Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2007.

STANLEY, M. Editorial. **Geodiversity Update**, 2001.

VALENTE, E. L. **Relações solo-vegetação no Parque Nacional da Serra do Cipó, Espinhaço Meridional, Minas Gerais.** 2009. 138 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

ZALEWSKI, M., ROBERTS, R. **Ecohydrology – a new Paradigm for Integrated Water Resources Management.** SIL News, vol. 40, p. 1-5, 2003.