

A GEODIVERSIDADE E OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA SERRA DO ESPINHAÇO NORTE MINEIRO

GEODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES OF THE CONSERVATION UNITS OF SERRA DO ESPINHAÇO NORTE MINEIRO

PATRÍCIA ROSA AGUIAR¹

¹Docente do Instituto Federal do Triângulo Mineiro (IFTM), Patrocínio, Minas Gerais, Brasil

E-mail: patriciarosa@iftm.edu.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4519-4331>

ALECIR ANTÔNIO MACIEL MOREIRA²

²Docente do Departamento de Geografia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC/MINAS) Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

E-mail: alecir.moreira2@gmail.com ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6107-9782>

RESUMO

O objetivo geral desta pesquisa: analisar os potenciais turístico, científico, didático, bem como os serviços ecossistêmicos das unidades de conservação Parque Estadual de Grão-Mogol; Parque Estadual de Serra Nova e Talhado, e Parque Estadual de Botumirim situados no Espinhaço Setentrional Mineiro. Na primeira etapa da pesquisa buscou-se o embasamento teórico-epistemológico e metodológico, acerca da temática de estudo, bem como o conhecimento dos locais de interesse, as UC. Na segunda etapa foram identificados e avaliados os potenciais científico, turístico e didático de cada geossítio visitado, bem como o seu risco de degradação e serviços ecossistêmicos. O geopatrimônio, os elementos da biodiversidade e o patrimônio cultural da Serra do Espinhaço nas mesorregiões do Norte de Minas Gerais e do Vale do Jequitinhonha apresentam importância socioeconômica para a conservação ambiental e o desenvolvimento turístico regional. Possui um mosaico de biodiversidade integrada à geodiversidade local, formando uma paisagem peculiar. Essa relação biogeográfica e histórica presente no Espinhaço pode ser percebida a partir do seu processo de ocupação territorial e está também integrada com a história de Minas Gerais, em especial, o ciclo do ouro.

Palavras-Chave: Parque Estadual de Botumirim; Parque Estadual de Grão Mogol; Parque Estadual de Serra Nova e Talhado.

RESUMEN

El objetivo general de esta investigación: analizar el potencial turístico, científico, didáctico, así como los servicios ecosistémicos de las unidades de conservación del Parque Estatal Grão-Mogol; Parque Estatal Serra Nova y Talhado, y Parque Estatal Botumirim ubicado en Espinhaço Setentrional Mineiro. En la primera etapa de la investigación se buscó la base teórico-epistemológica y metodológica, en cuanto al tema de estudio, así como el conocimiento de los lugares de interés, las UC. En la segunda etapa se identificó y evaluó el potencial científico, turístico y educativo de cada geosítio visitado, así como su riesgo de degradación y servicios ecosistémicos. El geopatrimonio, los elementos de biodiversidad y el patrimonio cultural de la Serra do Espinhaço en las mesorregiones del Norte de Minas Gerais y Vale do Jequitinhonha tienen importancia socioeconómica para la conservación ambiental y el desarrollo turístico regional. Posee un mosaico de biodiversidad integrada con la geodiversidad local, formando un paisaje peculiar. Esta relación biogeográfica e histórica presente en Espinhaço se percibe a partir de su proceso de ocupación territorial y también se integra con la historia de Minas Gerais, en particular, el ciclo del oro.

Palabras Clave: Parque Estadual de Botumirim; Parque Estadual de Grão Mogol; Parque Estadual de Serra Nova e Talhado.

INTRODUÇÃO

A geodiversidade engloba os minerais, as rochas, os fósseis, o solo, as formas de relevo e os processos geológicos, constituindo parte integrante da diversidade natural e o substrato essencial para o desenvolvimento dos seres vivos. Ao longo da história geológica da Terra, os elementos abióticos da paisagem trouxeram as “condições para que a vida surgisse há bilhões de anos e evoluísse até os dias de hoje. Também é esta geodiversidade que está intimamente atrelada às diferentes fases de desenvolvimento e distribuição global da espécie humana (...)” (Liccardo; Guimarães, 2014, p. 23).

A geodiversidade sustenta a maioria dos serviços ecossistêmicos fundamentais, além de fornecer bens adicionais indispensáveis (por exemplo, minerais, agregados e combustíveis

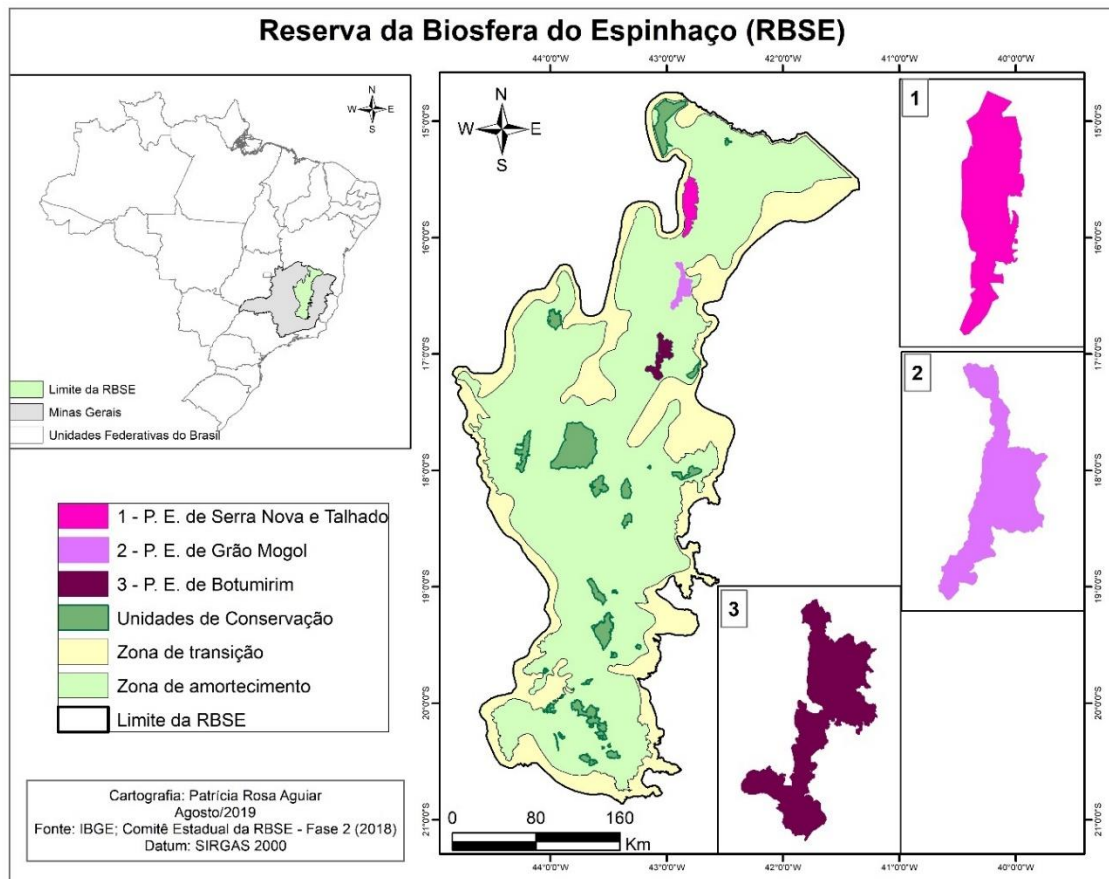
fósseis) que são geralmente considerados ativos de capital não renováveis (Gray apud Hjort, 2015). Nesse sentido, a ciência geográfica vem contribuindo para a interpretação da paisagem e para a popularização das Geociências nesse contexto.

Constitui o objetivo geral desta pesquisa: analisar os potenciais turístico, científico, didático, bem como os serviços ecossistêmicos das unidades de conservação Parque Estadual de Grão-Mogol; Parque Estadual de Serra Nova e Talhado, e Parque Estadual de Botumirim situados no Espinhaço Setentrional Mineiro.

Nos últimos anos, paralelamente à emergência do conceito de geodiversidade observou-se no estado de MG a tendência à criação de UCs, particularmente localizadas no Norte do estado e em áreas cuja dificuldade técnica do uso a tornaram importantes para a conservação da biodiversidade e da geodiversidade.

Isso, em tese, valoriza a economia regional e os arranjos locais, subsidiam políticas públicas de gestão ambiental, de ordenamento territorial, bem como potencializa o ensino, os estudos acerca da compreensão da dinâmica ambiental a partir do conhecimento e entendimento dos elementos abióticos da paisagem.

Figura 1: Mapa de Localização da Reserva da Biosfera do Espinhaço e Área de Estudo



Fonte: IBGE, 2018. Adaptação da autora.

As UCs pesquisadas encontram-se localizada na região identificada como “Espinhaço Setentrional”, sendo considerada uma das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade de Minas Gerais. O reconhecimento da Serra do Espinhaço como Reserva da Biosfera (Figura 1) pela UNESCO, ocorreu em 2005, abrangendo 3.210.903,3 hectares em 94 municípios (Fase I). A revisão dos limites do território, ampliou em 2019 essa área para 10.218.895,20 hectares, compreendendo 172 municípios, estendendo-se para a mesorregião norte do estado. A fase III

da Reserva da RBSE, propõe uma expansão para o Estado da Bahia, na Chapada da Diamantina (Andrade, 2018). Atualmente, a RBSE abrange 40 UC, sendo 10 municipais, 27 estaduais e 3 federais.

A Serra do Espinhaço em sua variação latitudinal na direção norte-sul, resulta em diversos tipos climáticos e vegetacionais. A leste (juntamente com o Quadrilátero Ferrífero), situa-se na transição entre o Cerrado e a Mata Atlântica; a oeste (na Serra do Cabral) no bioma Cerrado e, a norte (na Serra Geral), no contato entre os biomas Caatinga e Cerrado. É no domínio dos relevos das rochas do proterozóico que se encontra o maior número de áreas protegidas (Drummond et al., 2005).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na primeira etapa da pesquisa buscou-se o embasamento teórico-epistemológico e metodológico, acerca da temática de estudo, bem como o conhecimento dos locais de interesse, as UC. Para tanto, utilizou-se a pesquisa bibliográfica. Através da aquisição das bases cartográficas foi realizada a confecção de mapas das áreas de interesse.

Os mapas foram elaborados por meio do software ArcGis 10.3. A base de dados dos aspectos fisiográficos das UCs foi retirada da Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-Sisema).

O estudo acerca das diversas metodologias já utilizadas sobre a avaliação dos elementos da geodiversidade (em especial o geológico e geomorfológico), propiciou a adaptação e elaboração das fichas de campo, que foram utilizadas nos processos de avaliação dos geossítios e dos sítios de geodiversidade dos parques.

Na segunda etapa, a geodiversidade da área foi avaliada de forma qualitativa e quantitativa. A avaliação qualitativa se baseou na descrição e análise dos valores da geodiversidade. Assim, foram realizados os trabalhos de campo, momento em que foram identificados e avaliados os potenciais científico, turístico e didático de cada geossítio visitado, bem como o seu risco de degradação e serviços ecossistêmicos. O inventário foi realizado pela pesquisadora a partir da elaboração e do preenchimento das fichas de campo, adaptadas de Meira (2019) e Pereira (2019).

A definição de valores e pesos utilizados na avaliação quantitativa do patrimônio inventariado foi adaptado de Brilha (2016) e Lopes (2017). Esta proposta metodológica de avaliação utiliza pesos diferentes para os critérios adotados, sendo necessária a realização de uma ponderação para chegar ao valor final. Cada indicador pode ser avaliado com valores de zero (não se aplica/não possui) a quatro (aplicado em excelência). A ausência do valor três em alguns critérios enfatiza uma maior distinção entre os indicadores que adquirem nota máxima e os demais. O valor final do critério científico pode variar de 0 a 400.

O valor científico é definido por cinco critérios, onde o mais relevante é a representatividade (capacidade do geossítio de ilustrar elementos e/ou processos geológico - geomorfológicos). O valor didático é definido por meio de seis critérios, sendo o nível didático aquele que adquire maior valor na ponderação.

O valor turístico é determinado por oito critérios, onde a beleza cênica do elemento da geodiversidade adquire maior relevância. A avaliação de risco de degradação é definida por cinco critérios, sendo o de maior peso, a intensidade de uso do sítio avaliado.

Quanto ao potencial científico, os atrativos pontuados abaixo de 200 pontos são classificados como Sítio de geodiversidade, aqueles com pontuação entre 200 e até 299 pontos, são classificados como geossítios de relevância nacional e os que pontuarem a partir de 300 pontos são geossítios de Relevância Internacional. Já no uso didático e turístico, a relevância é dividida em dois grupos: os atrativos que apresentarem valor menor que 200 pontos são

definidos como de relevância local e aqueles com valor igual ou maior que 200 de importância nacional.

O risco de degradação (RD) é dado pela ponderação de cinco critérios, bem como na definição do potencial de uso científico, didático e turístico, as notas variam de zero a quatro. O risco de degradação pode ser classificado em três níveis, sendo eles: baixo ($0 \leq \text{Valor} \leq 200$), médio ($200 < \text{Valor} \leq 300$) e elevado ($300 < \text{Valor} \leq 400$).

A GEODIVERSIDADE E OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

Na paisagem é possível identificar os elementos bióticos e abióticos que a compõe, formando assim, cada um deles, um subsistema. O primeiro grupo de elementos é composto pelos seres vivos, animais e vegetais. Já o conjunto dos elementos abióticos corresponde à geodiversidade, ou seja, a base estrutural que compõe o modelado e feições paisagísticas.

(...) geodiversidade pode ser entendida como a variedade de elementos geológicos que suportam a vida e funcionam como substrato para o desenvolvimento humano. Suplementa a noção corrente de biodiversidade como mais um elemento do meio natural a ser avaliado na caracterização de um dado território, seja para protegê-lo, seja para ordenar sua ocupação ou uso (Mansur, p. 4, 2018).

Rodriguez (2017) enfatiza que a geodiversidade paisagística é o resultado da interação dialética dos componentes que compõem a paisagem. Assim a geodiversidade é uma estrutura material que sustenta o desenvolvimento de outras categorias diversas da Terra, a biodiversidade e a diversidade cultural. Nessa acepção também corrobora a definição de Passos (2013).

Deve se levar em conta que a geodiversidade predispõe as bases da biodiversidade, regula a paisagem natural como a diferença de modalidade, de ocupação dos solos, como a humanização e a espacialização, sendo inseparáveis da civilização e de sua expressão cultural (Passos, p. 51, 2013).

O uso do termo discutido com enfoque acadêmico se dá a partir da década de 1990. Desde então, vários estudiosos (ingleses, australianos, europeus) têm debatido em torno da temática. Para alguns, a geodiversidade se limita ao conjunto de rochas, minerais e fósseis, para outros, o conceito é mais abrangente, integrando até mesmo as comunidades de seres vivos (Brilha, 2005).

Nesse sentido, Silva, Aquino e Nunes (2020) exemplificam que Sharples (1993) compreende a geodiversidade como os elementos da Terra e seus sistemas. Citam também Stanley (2000) que entende a geodiversidade como “uma variedade ambientes, processos e fenômenos” que dão origem a elementos naturais tais como “as paisagens, rochas, fósseis, e demais depósitos superficiais que dão suporte a existência da vida no planeta, incluindo ainda a inter-relação com a paisagem, pessoas e culturas” (p. 234).

Enquanto que Brilha (2005) interpreta o conceito com base naquele definido pela Royal Society for Nature Conservation, “A geodiversidade consiste na variedade de ambiente geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que dão suporte para a vida na Terra” (p. 17).

A Serra do Espinhaço é compreendida como elemento de relevo de orientação geral N-S, que se estende por mais de 1000 km, desde a região central de Minas até o estado da Bahia. Possui largura variável entre 5 e 75 km e elevações médias entre 800 e 1300 m. Está dividida entre dois segmentos: o meridional e o setentrional, além da Chapara Diamantina (Alkmim, 2012).

A origem do relevo está condicionada aos fatores climático e tectônico. A gênese do Espinhaço se remete aos contextos litológico e estrutural do Orógeno Araçuai e do Cráton São Francisco.

A geodiversidade do território do estado de Minas Gerais se situa em parte do Cráton do São Francisco e dos sistemas brasileiros Tocantins e Mantiqueira, além da cobertura de rochas fanerozoicas. A Serra do Espinhaço Meridional (a sua porção norte mineira) se assenta em parte da faixa de dobramentos Araçuai, que faz fronteira com o Cráton do São Francisco pelo lado oeste. A faixa Araçuai, desenvolveu-se a partir de 580 Ma, durante o evento Brasileiro, no final do Proterozoico e corresponde a porção setentrional do orógeno Mantiqueira (Alkmim, 2012).

As informações litológicas e estratigráficas predominantes nas áreas que compõem cada UCs pesquisada estão sintetizadas na Figura 2, a partir das unidades geocronológicas.

Figura 2: Unidades Geocronológicas e as Unidades de Conservação.

ÉON	ERA	PERÍODO	ÉPOCA	UNIDADE GEOLÓGICA	UC	TEMPO
Fanerozoico	Cenozoica	Quaternário	Holoceno	Depósitos Aluvionares	PESNT	2,6 (Ma) até hoje
		Terciário/ Neógeno	Mioceno	Cobertura Detrito-Lateríticas Ferruginosas	PEGM	23
					PESNT	a
PEBOT	2,6 (Ma)					
Proterozoico	Neoproterozoico	Toniano	Rio Peixe Bravo		PEGM	1,0 (Ga) a 542 (Ma)
			Nova Aurora		PEGM	
			Soleiras e Diques Máficos		PESNT	
			Serra do Catuni		PEBOT	
	Paleoproterozoica	Statheriano	Conceição do Mato Dentro		PESNT	2,5 a
			Catolé		PESNT	
		Sideriano	Espinhaço		PEGM	1,6 (Ga)
Barroão			PESNT			
Arqueano	Mesoarqueano	Porteirinha			PEBOT	2,8 (Ga)
					PEGM	3,2
					PESNT	a

Fonte: Elaborado pela autora adaptado do Mapeamento Geológico da CODEMIG/CPRM – IDE-SISEMA (2023)

No éon Arqueano, de idade estimada do Mesoarqueano, está presente na região o Complexo Porteirinha, caracterizado por “ortognaisses do tipo TTG, granito, granulito, migmatito e anfibolito, rochas metaultramáficas e intercalações de rochas supracrustais (unidades metavulcanossedimentares)” (CPRM, 2004). Essa unidade geológica está presente em 1% da área do PEGM, 7% do PESNT e 3,8% do PEBOT.

Estratigraficamente acima dessa unidade, no éon Proterozoico, com idade estimada da era Paleoproterozoica, desenvolvida no período Sideriano, tem-se a unidade Barroão com seu embasamento constituído de rocha plutônica, granito.

Ainda nesse período tem-se a unidade do supergrupo Espinhaço, presente em 54,2% da área do PEGM, 86,4% do PESNT e 92,5% do PEBOT, é a unidade de maior expressão na área, compondo o maior percentual territorial das UC. Sua litologia é constituída de quartzito, muscovita quartzito, quartzito arcoseano e/ou ferruginoso, metaconglomerado, quartzito fítilo e mica xisto. (...) “Os ambientes responsáveis pela acumulação desses depósitos foram, sobretudo

fluviais e marinhos costeiros no início da sedimentação (leques aluviais, sistemas fluviais entrelaçados) e posteriormente, marinhos rasos (sob influência de marés)” CPRM (2004).

Desenvolvido também no período Sideriano, a suíte Catolé está presente em 3,7% da UC do PESNT. Sua litologia é constituída por granito, granodiorito, e quartzo manzonito. O Granito Catolé ocorre na forma de corpos alongados, preferencialmente nas bordas da Serra do Espinhaço a oeste. A Suíte Catolé está representada pelo Plutonito Botumirim, de composição granítica (Oliveira et al., 1997).

Onde ocorrem os corpos dessa unidade, o relevo relativamente é montanhoso e a topografia suavemente ondulada a aplainada. Encontram-se encobertos quando em contato com rochas do Complexo Porteirinha, porém a presença de xenólitos de gnaiss bandado dentro do granito indica a natureza intrusiva do corpo. Já em contato com os quartzitos, o Granito Catolé apresenta contato tectônico, com descolamento basal das unidades do Supergrupo Espinhaço (Knauer et al., 2007).

Ainda na era paleoproterozoica, desenvolvida no período statheriano, a unidade geológica Conceição do Mato Dentro, composta por granito e metariolito. Essa unidade geológica está presente em apenas 1% da área do PESNT, a norte da UC, na proximidade dos limites dos municípios de Porteirinha e Mato Verde.

Na sequência estratigráfica, na era neoproterozoica, desenvolvida no período Toniano, tem-se a Formação Rio Peixe Bravo, composta por metasiltito, filito e xisto. Essa unidade está presente em 15% do PEGM. Formação Rio Peixe Bravo.

Apresenta grande continuidade nas bordas o Supergrupo Espinhaço desde a área de Itacambira até o norte de Rio Pardo de Minas. De norte e a sul, apresenta significativas mudanças faciológicas da área-tipo. A norte, quartzitos e filitos mostram-se intercalados, predominando ora um ou outro dos litotipos. A sul, torna-se essencialmente arenosa, com predomínio de quartzitos impuros e mal selecionados (Oliveira et al., 1997).

Também foi desenvolvida no período Toniano a unidade Serra do Catuni, que está presente em 0,5% da área territorial do PEBOT. A formação é composta por metadiamiccito, metasiltito e quartzito. Concluindo este período, na mesma UC estão presentes também as soleiras e diques máficos, composto por metadiabásio, que perfaz em aproximadamente 2,2% da área de parque.

Ainda nesse período, foi desenvolvida a Formação Nova Aurora (NP12), constituída por metadiamiccitos, quartzo ferruginoso e rocha metapsamítica está presente em 8,5% do PEGM e 0,2% do PESNT. O litotipo dominante, metadiamiccito, e a posição estratigráfica são similares às da Formação Serra do Catuni, mas a Formação Nova Aurora distingue-se por apresentar horizontes de formação ferrífera (Oliveira et al., 1997).

Em idade mais recente, na era cenozoica, desenvolvido no período Neógeno, no Mioceno estão as coberturas Detrito-Lateríticas Ferruginosas (NQd), compostas por aglomerados, laterita, areia, argila, cascalhos e sedimentos diversificados. São sedimentos originados pela atuação de ciclo erosivo em rochas mais antigas, resultando na desagregação, alteração e laterização (IEF, 2018). Essas coberturas compõem 17,9% da área do PEGM, 1,4% do PESNT e 0,8% do PEBOT.

Desenvolvido no período Quaternário, no Holoceno, os Depósitos Aluvionares, compostos por areia e cascalho, completam as unidades geológicas presentes nas UCs. Essa unidade geológica está presente em 0,003% do PESNT. Ocorrem principalmente às margens do Rio Mosquito e “o desenvolvimento restrito das aluviões deve-se à forma de relevo dominante na região, marcada por vertentes com ravinas e vales encaixados que não propiciam a formação de amplas planícies aluviais” (CPRM, 2004, p.4).

Além das unidades geológicas descritas, a Serra do Espinhaço possui um sistema de falhas inversas ou de empurrão/zonas de cisalhamento dúctil, com planos com direções

dominantemente meridianas e mergulhos moderados até altos para os quadrantes leste. Estes planos separam blocos maiores caracterizados por dobras abertas e fechadas, usualmente assimétricas, com eixos próximos a norte-sul (Knauer, 2007).

Gray (2004) define a geodiversidade como a variedade natural (diversidade) de características geológicas (rochas, minerais, fósseis), geomorfologia (relevo, processos) e de solos incluindo suas características, sistemas e processos. O autor atribui ainda, sete valores (intrínseco, cultural, econômico, estético, funcional, científico e didático) associados ao conceito que justificam o seu estudo e conservação.

O valor intrínseco é conhecido como valor de existência “(...) algumas coisas são de valor simplesmente pelo que elas são, mais do que pela finalidade que elas podem ter para o ser humano” (Gray, 2013, p. 77). Assim, a diversidade abiótica do planeta tem um valor agregado a ela simplesmente porque existe. Trata-se de uma valoração subjetiva, pois depende de como cada sociedade, como comunidade local enxerga aquela geodiversidade ali presente.

Os serviços de regulação da geodiversidade se referem aos processos que têm o controle natural das condições ambientais, quer seja do ar, da água e dos solos. Os processos atmosféricos e oceânicos, os processos terrestres, o controle de inundação e o de qualidade da água são os processos naturais definidos por Gray (2013).

Os serviços de suporte são aqueles em que os recursos abióticos contribuem para o desenvolvimento das atividades humanas ou da própria natureza. Ou seja, dependem dos solos e das rochas para existirem. Nessa condição, Gray (2013) descreve os bens e os processos relacionados a esses serviços em: processos do solo, disponibilização de habitat, terra e água como uma plataforma, enterramento e estocagem.

Os serviços de provisão possuem um valor monetário associado ao elemento da geodiversidade, que passa a ser um produto, ou seja, um bem material para a sociedade. Nesse sentido, Gray (2013) lista sete bens e processos: alimentação e bebida, nutrientes e minerais para crescimento saudável, combustíveis minerais, materiais de construção, minerais industriais e metálicos, produtos ornamentais e fósseis.

Os serviços culturais se referem a interface da sociedade com os elementos abióticos do ambiente, a partir do seu contexto histórico, social ou comunitário. Eles são descritos por Gray (2013) como qualidade ambiental; geoturismo e lazer; significado cultural, espiritual e histórico; inspiração artística e desenvolvimento social.

Os serviços de conhecimento representam a importância das geociências. Nessa perspectiva, eles possuem um enfoque científico e educacional. A geodiversidade é utilizada como sala de aula, laboratório e interpretação ambiental. É também o que justifica a realização dessa pesquisa. Os cinco bens e processos definidos por Gray (2013) nesse sentido são: história da Terra; história da pesquisa; monitoramento e previsão ambiental; geologia forense; educação e emprego.

Em suma, a geodiversidade é entendida como a diversidade de elementos abióticos (rochas, relevo, hidrografia, solos) da paisagem, os quais representam a base macroestrutural para o desenvolvimento da vida.

PARQUE ESTADUAL DE GRÃO MOGOL

O parque foi criado em 22 de setembro de 1998, através do Decreto nº 39.906 com 33.324,72 hectares. Em 14 de dezembro de 2009, a sua extensão territorial foi redefinida através do Decreto nº 45243 para 28.404,4870 hectares. A UC, que possui a totalidade da sua área localizada no município de Grão Mogol, está situada, em sua maior parte na Serra do Espinhaço, que na região é conhecida por Serra da Bocaina (IEF, 2020). Além disso, está inserida na bacia hidrográfica do Rio Jequitinhonha e no bioma Cerrado.

O município de Grão Mogol possui vasto potencial artístico, arquitetônico, histórico e cultural. Dessa forma, os locais de interesse avaliados foram selecionados além do limite do PEGM. Dentre eles, está o centro histórico da cidade, que atrai visitantes de várias cidades ao longo do ano. As evidências culturais e históricas do município estão presentes nas edificações do local. A Figura 3 mostra os atrativos turísticos presentes no PEGM e núcleo urbano.

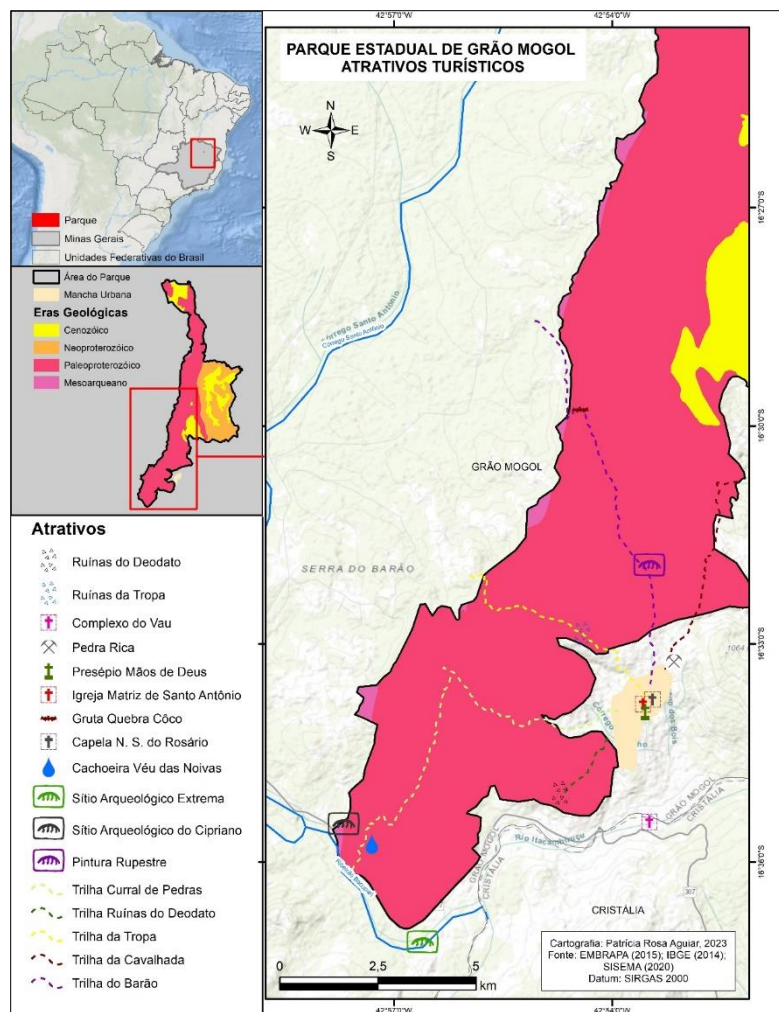
Os principais atrativos turísticos da UC são a trilha do Barão, a trilha da Tropa, a trilha Curral de Pedra, a cachoeira Vêu de Noiva, a cachoeira da Fumaça, a Pedra Rica e as pinturas

rupestres. Além dos limites do parque, o Centro Histórico de Grão Mogol, tombado como patrimônio cultural do estado, com edifícios erguidos com pedras locais; a Igreja Matriz de Santo Antônio; o Presépio Natural Mãos de Deus e a Praia do Vau são lugares de interesse dos visitantes no município.

No Quadro 1, pode ser visualizado o resultado total da quantificação do potencial de uso dos atrativos visitados no PEGM, adaptado das metodologias de Brilha (2016) e Lopes (2016).

No quesito Valor Turístico, o atrativo mais pontuado coincide com aquele que recebe maior número de turistas no município, a “Matriz de Santo Antônio (400)”. Em seguida estão a “Capela Nossa Senhora do Rosário (345)”, “Sítio Arqueológico do Cipriano (310)” e “Presépio Mãos de Deus (305)”. Com taxa de visitação significativa, na posição seguinte está a “Trilha do Barão de Grão Mogol” e a “Cachoeira Vêu das Noivas”, ambos com 285 pontos.

Figura 3: Parque Estadual de Grão Mogol e cidade (Atrativos Turísticos).



Fonte: EMBRAPA, 2015, IBGE, 2014. Adaptação da autora.

Quadro 1: Quantificação do potencial de uso dos atrativos do PEGM.

ATRATIVOS	POTENCIAIS			Risco de Degradação	Serviços Ecológicos	Bens e Processos
	Turístico	Didático	Científico			
1. Matriz de Santo Antônio	400	380	250	310	Cultural	Significado histórico; Geoturismo e lazer
2. Capela Nossa Senhora do Rosário	345	380	230	210	Cultural	Significado histórico; Geoturismo e lazer
3. Presépio Mãos de Deus	305	380	235	170	Cultural	Significado espiritual, cultural e histórico
4. Cachoeira Véu das Noivas	285	310	245	150	Cultural; Regulação	Significado histórico; Processos atmosféricos e terrestres
5. Pedra Rica	260	370	330	240	Cultural; Provisão	Significado histórico; Produtos ornamentais (gemas)
6. Sítio Arqueológico do Cipriano	310	350	200	90	Cultural; Suporte	Significado histórico; Geoturismo e lazer; Provisão de habitat
7. Sítio Arqueológico do Extrema	260	300	175	110	Cultural; Suporte	Significado histórico; Geoturismo e lazer; Provisão de habitat
8. Complexo do Vau: praia, capela e ruínas	245	370	135	320	Cultural; Regulação	Significado histórico; Processos atmosféricos e terrestres
9. Ruínas da Tropa	265	350	160	130	Cultural	Significado histórico
10. Trilha do Barão de Grão Mogol	285	350	310	100	Cultural; Suporte	Significado histórico; Provisão de habitat

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os atrativos seguidos de menor pontuação nesse quesito são “Ruínas da Tropa (265)”; “Pedra Rica” e “Sítio Arqueológico do Extrema”, ambos com 260 pontos. Por fim, “Complexo do Vau: praia, capela e ruínas” (245). Este último juntamente com a “Pedra Rica” apresentou potencial turístico menor enquanto que no potencial didático apresentaram valores de destaque.

Quanto ao potencial de uso didático os atrativos “Matriz de Santo Antônio (380)”, “Capela Nossa Senhora do Rosário (380)” e “Presépio Mãos de Deus (380)” apresentaram as maiores pontuações neste quesito. Em seguida estão os atrativos “Pedra Rica (370)” e “Complexo do Vau: praia, capela e ruínas (370)”. São os atrativos que melhor pontuaram no nível didático e possibilidade de conexões com outras feições da paisagem, critérios de maior peso nesse quesito. Na posição de 350 pontos estão os atrativos “Sítio Arqueológico do Cipriano”, “Ruínas da Tropa” e “Trilha do Barão de Grão Mogol”. Por fim, os atrativos “Cachoeira Véu das Noivas” e “Sítio Arqueológico do Extrema” alcançaram 310 e 300 pontos, respectivamente. Isso se deve a quantificação dos demais critérios considerados nesse quesito, também importantes a serem considerados quando se trata da realização de trabalhos de campo, por exemplo, sendo eles: acessibilidade, condições de observação, infraestrutura e segurança.

Segundo Brilha (2016), um geossítio apresenta um valor máximo quando é a melhor ocorrência representativa para uma determinada característica ou estrutura geológica. Além disso, possui referência internacional, publicações e apresenta várias características geológicas bem conservadas e com relevância científica, facilmente disponíveis para pesquisas futuras.

O atrativo “Pedra Rica” foi quantificado em 330, maior pontuação apresentada dentre os 10 atrativos, resultante da sua representatividade, raridade e relevância, já se trata da primeira jazida de diamantes minerada em rocha no mundo.

O risco de degradação é um dos fatores mais relevantes para determinar a urgência de medidas de geoconservação para uma área de interesse científica, turística e/ou didática. Dois atrativos foram classificados com nível elevado (301-400), “Complexo do Vau: praia, capela e ruínas”, que já apresenta um nível de degradação significativa, e “Matriz de Santo Antônio”, local de maior visitação turística.

No nível médio (201-300) estão os atrativos “Pedra Rica” e “Capela Nossa Senhora do Rosário”. Os demais com apresenta pontuação inferior a 200, o que denota baixo risco de degradação (0-200).

PARQUE ESTADUAL DE SERRA NOVA E TALHADO

A priori, a UC era denominada de Parque Estadual de Serra Nova, situado no Distrito de Serra Nova, Município de Rio Pardo de Minas, com uma área total aproximada de 12.658,293ha (doze mil seiscentos e cinquenta e oito hectares, duzentos e noventa e três ares), sendo criado em 22 de dezembro de 2004. Em 2008, sua área foi ampliada para os municípios

de Mato Verde, Porteirinha, Riacho dos Machados, Rio Pardo de Minas e Serranópolis de Minas, e passou a ter 49.863 hectares, aproximadamente. Em 21 de novembro de 2017 o Parque Estadual de Serra Nova, criado pelo Decreto s/no, de 21 de outubro de 2003, passa a denominar-se Parque Estadual Serra Nova e Talhado.

Sua extensão territorial também está situada na Serra do Espinhaço (Serra Geral) com alguns pontos de vegetação densa e a topografia com declividade acentuada. Sua drenagem pertence às bacias hidrográficas do Rio São Francisco, Rio Pardo e Rio Jequitinhonha, com regiões de grotas, morros e nascentes. O Parque abriga diversas nascentes, entre elas a do Ribeirão São Gonçalo e dos rios Ventania, Suçuarana, Bomba, Ladim e do Córrego da Velha (IEF, 2021).

Apresenta variações paisagísticas dos biomas Cerrado e Caatinga, com vegetação predominante de campos rupestres, possuindo algumas árvores nativas como Jatapéba, Aroeira e Sucupira (IEF, 2021). Seus principais atrativos turísticos, concentrados em três municípios diferentes, são as Cachoeiras do Serrado, da Prainha, do Encontro, das Sete Quedas e Sétima Cachoeira; a Travessia do Canyon do Talhado; o Poço do Talhado; o Poço da Sereia; o Poço do Jacaré e o Escorregador; os afloramentos rochosos da Cidade de Pedra; entre outros. A Figura 4 mostra a localização dos atrativos turísticos presentes no PESNT.

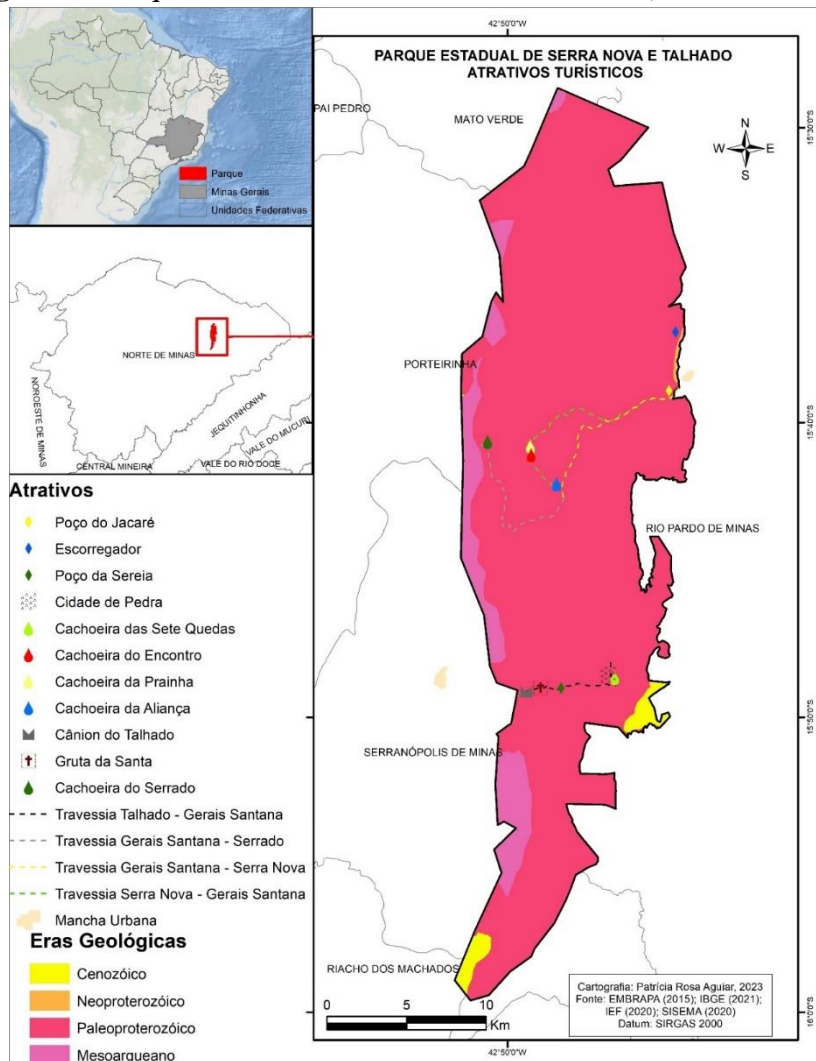
No Quadro 2, pode ser visualizado o resultado total da quantificação do potencial de uso dos atrativos visitados no PESNT, adaptado das metodologias de Brilha (2016) e Lopes (2016).

Na classificação do Potencial Turístico, os dois primeiros atrativos de maior pontuação coincidem com aqueles mais visitados na UC, sendo eles a “Cachoeira do Cerrado (380)” e o “Poço do Jacaré (285)”. Na terceira posição está o “Cânion do Talhado” e todos atrativos ali inseridos, “Gruta da Santa”, “Poço da Sereia”, “Cachoeira Sete Quedas” e “Cidade de Pedra”, ambos com 275 pontos. Na sequência com 265 pontos está a “Cachoeira da Prainha. Por fim, tem-se os atrativos “Escorregador” (245), “Cachoeira da Aliança” (245) e “Cachoeira do Encontro” (225).

Quanto ao potencial de uso didático o atrativo “Cânion do Talhado (360)” ocupa a primeira posição. Localizada no Cânion, a “Gruta da Santa (350)” também está em destaque nesse quesito. Na terceira posição estão a “Cachoeira do Serrado” e o “Poço da Sereia”, ambos com 340 pontos. São os atrativos que melhor pontuaram no nível didático e possibilidade de conexões com outras feições da paisagem, critérios de maior peso nesse quesito.

Em seguida estão os atrativos “Escorregador” e “Poço do Jacaré”, ambos com 330 pontos. A “Cachoeira da Prainha apresentou 310 pontos, seguido do atrativo “Cidade de Pedra (290)”. Por fim, apresentaram as menores pontuações neste quesito, as cachoeiras “Prainha (310)”; “da Aliança (300)”; “do Encontro” e “Sete Quedas”, (270)”.

Figura 4: Parque Estadual de Serra Nova e Talhado (Atrativos Turísticos)



Fonte: EMBRAPA, 2015, IBGE, 2021, IEF, 2020, SISEMA, 2020. Adaptação da autora.

Quadro 2: Quantificação do potencial de uso dos atrativos do PESNT.

ATRATIVOS	POTENCIAIS			Risco de Degradação	Serviços Ecosistêmicos	Bens e Processos
	Turístico	Didático	Científico			
1. Cachoeira do Serrado	380	340	245	210	Cultural; Regulação	Geoturismo e lazer; Processos atmosféricos e terrestres
2. Cânion do Talhado	275	360	385	130	Conhecimento	História da Terra Significado espiritual, cultural e histórico
3. Gruta da Santa	275	350	200	110	Cultural	Geoturismo e lazer; Processos atmosféricos e terrestres
4. Poço da Sereia	275	340	215	170	Cultural; Regulação	Geoturismo e lazer; Processos atmosféricos e terrestres
5. Cachoeira Sete Quedas	275	270	245	130	Cultural; Regulação	Geoturismo e lazer; Processos atmosféricos e terrestres
6. Cidade de Pedra	275	290	245	130	Conhecimento	História da Terra Geoturismo e lazer; Processos atmosféricos e terrestres
7. Cachoeira do Encontro	225	270	245	70	Cultural; Regulação	Geoturismo e lazer; Processos atmosféricos e terrestres
8. Cachoeira da Prainha	265	310	245	110	Cultural; Regulação	Geoturismo e lazer; Processos atmosféricos e terrestres
9. Cachoeira da Aliança	245	300	245	110	Cultural; Regulação	Geoturismo e lazer; Processos atmosféricos e terrestres
10. Escorregador	245	330	215	210	Cultural; Regulação	Geoturismo e lazer; Processos atmosféricos e terrestres
11. Poço do Jacaré	285	330	215	210	Cultural; Regulação	Geoturismo e lazer; Processos atmosféricos e terrestres

Fonte: Elaborado pelos autores.

No ranking de classificação do Valor Científico, o atrativo “Cânion do Talhado” foi quantificado em 385, maior pontuação apresentada dentre os 11 atrativos, resultante da sua representatividade, raridade e relevância, tendo em vista que é a única passagem natural que corta a Serra do Espinhaço de lado a lado em Minas Gerais. O Cânion está localizado numa falha normal, com direção Leste-Oeste, ao longo do Rio Mosquito. Além do contexto geológico e paisagístico, possui importância social, pois tem servido secularmente de passagem para viajantes e tropas de burros entre os municípios de Porteirinha e Serranópolis de Minas (oeste) e Rio Pardo de Minas (leste) (CHAVES et al., 2009).

Quanto ao risco de degradação dos atrativos da UC, a maioria deles foram classificados com baixo risco de degradação (0-200), exceto aqueles que mais recebem visitantes, “Cachoeira do Cerrado” “Poço do Jacaré” e “Escorregador”, ambos classificados com médio risco de degradação (201-300).

PARQUE ESTADUAL DE BOTUMIRIM

O parque foi criado em 4 de julho de 2018, com área de 35.682,50 hectares, situado nos municípios de Bocaiúva e Botumirim (Tabela 2) (Minas Gerais, 2018). O PEBOT localiza-se na da Serra do Espinhaço, formada por cristas e colinas alinhadas no sentido norte-sul (IEF, 2018), apresenta níveis altimétricos variando entre 512 a 1511 metros de altitude.

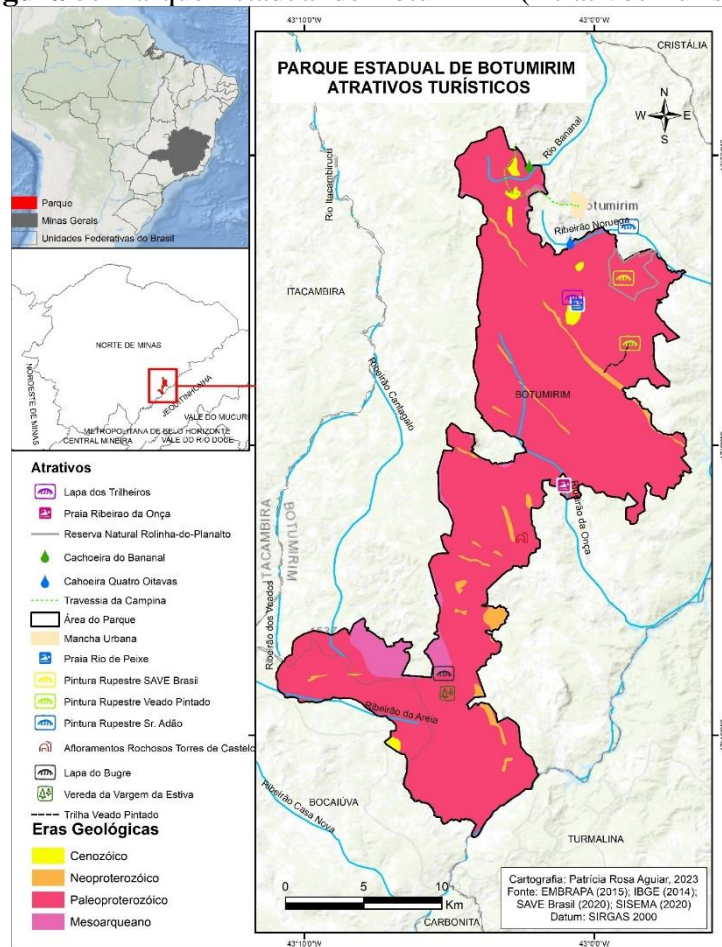
A Serra é também uma importante fonte de recursos hídricos, compondo as áreas de cabeceiras e os divisores de água. Inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Jequitinhonha, Botumirim possui a rede de drenagem local com padrão dendrítico, formada pela drenagem principal do rio Jequitinhonha, que tem como afluente principal o rio Itacambiruçu. As principais drenagens da área do Parque são o rio do Peixe, ribeirão da Onça, ribeirão do Bananal e ribeirão Cantagalo (IEF, 2018).

A área do Parque está inserida no bioma Cerrado, destaque para as veredas os campos de altitude e campos rupestres, compostos por uma flora riquíssima, muitas vezes com a presença de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (de acordo com as categorias e critérios da IUCN), como exemplo a nova espécie, *Paepalanthus multistellaris* (Andrino et al, 2016), encontrada em Botumirim, que é conhecida a partir de apenas uma população entre os campos rupestres e veredas do município.

O PEBOT está inserido em região prioritária para a conservação de aves (classe especial), segundo o Atlas Biodiversitas - Aves (Drummond, et al., 2005). Outra espécie recém descoberta com grande repercussão na área da ornitologia é a *Columbina cyanopsis* (Rolinha do Planalto), ave criticamente ameaçada de extinção (BirdLife International 2012, MMA 2014), que levou alguns autores a considerar a possibilidade da sua extinção na natureza. Em 2015, uma pequena população da espécie foi encontrada em Botumirim, único município com registros da espécie até o momento.

No Quadro 3, pode ser visualizado o resultado total da quantificação do potencial de uso dos atrativos visitados no PEBOT, adaptado das metodologias de Brilha (2016) e Lopes (2016).

Figura 5: Parque Estadual de Botumirim (Atrativos Turísticos)



Fonte: EMBRAPA, 2015, IBGE, 2021, IEF, 2020, SISEMA, 2020. Adaptação da autora.

Quadro 3: Quantificação do potencial de uso dos atrativos do PEBOT.

ATRATIVOS	POTENCIAIS			Risco de Degradação	Serviços Ecológicos	Bens e Processos
	Turístico	Didático	Científico			
1. Lapa do Bugre	325	360	200	260	Cultural; Suporte	Significado histórico; Geoturismo e lazer; Provisão de habitat
2. Vereda Vargem da Estiva	250	360	190	200	Suporte; Regulação	Processos atmosféricos e terrestres
3. Formações Rochosas Torres de Castelo	175	300	170	70	Conhecimento	História da Terra
4. Ribeirão da Onça	255	320	215	110	Cultural; Regulação	Significado histórico; Processos atmosféricos e terrestres
5. RPPN Rolinha-do-Planalto	340	380	355	300	Suporte	Provisão de habitat
6. Sítio Arqueológico Propriedade Sr. Adão	280	320	185	170	Cultural; Suporte	Significado histórico; Geoturismo e lazer; Provisão de habitat
7. Sítio Arqueológico Veado Pintado	240	320	215	50	Cultural; Suporte	Significado histórico; Geoturismo e lazer; Provisão de habitat
8. Praia do Rio de Peixe	310	340	175	400	Cultural; Regulação	Significado histórico; Processos atmosféricos e terrestres
9. Lapa dos Trilheiros	220	310	140	160	Cultural; Suporte	Significado histórico; Geoturismo e lazer; Provisão de habitat
10. Cachoeira do Bananal	280	280	245	70	Cultural; Regulação	Significado histórico; Processos atmosféricos e terrestres
11. Cachoeira Quatro Oitavas	315	370	175	260	Cultural; Regulação	Significado histórico; Processos atmosféricos e terrestres
12. Travessia da Campina	395	340	190	130	Suporte; Regulação	Provisão de habitat; Processos atmosféricos e terrestres

Fonte: Elaborado pelos autores.

O atrativo de maior potencial turístico é a “RPPN Rolinha-do- Planalto” (325), que também ocupa a primeira posição quanto ao potencial didático. O segundo maior potencial está na “Lapa do Bugre” (325), enquanto que na terceira posição estão a “Cachoeira Quatro Oitavas” e “Cachoeira do Bananal”, ambas com 315 pontos. Na quarta colocação está a “Praia do Rio de Peixe” (310). Na quinta posição está a “Travessia da Campina” (295).

Dentre os atrativos de menor potencial estão a “Cachoeira do Bananal” (280); “Ribeirão da Onça” (255); “Vereda Vargem da Estiva” (250); “Sítio Arqueológico Veado Pintado” (240); “Lapa dos Trilheiros” (220) e “Formações Rochosas Torres de Castelo” (175).

Quanto ao potencial de uso didático a “RPPN Rolinha-do-Planalto” (380) ocupa a primeira posição, seguido da “Cachoeira Quatro Oitavas” (370). Ambos os atrativos foram os que melhor pontuaram no nível didático e possibilidade de conexões com outras feições da paisagem, critérios de maior peso nesse quesito, tendo como vantagens a boa acessibilidade e excelentes condições de observação para todos os elementos em destaque.

Em terceira colocação estão os atrativos “Lapa do Bugre” e “Vereda Vargem da Estiva”, ambos com 360 pontos. Na quarta posição estão o “Rio de Peixe” e a “Travessia da Campina”, com 340 pontos. Na sequência estão o “Ribeirão da Onça”, O “Sítio Arqueológico Veado Pintado” e o “Sítio Arqueológico do Sr. Adão” (não está aberto à visitação), ambos pontuados em 320 pontos. Por fim, dentre as menores pontuações estão os atrativos “Lapa dos Trilheiros” (310). “Formações Rochosas Torres de Castelo” (300) e “Cachoeira do Bananal” (280).

Na análise do Valor Científico dos atrativos do PEBOT temos destaque para o atrativo da “RPPN Rolinha-do-Planalto”. Apesar do atrativo possuir conteúdos de interesse geológico/geomorfológico, o seu interesse primordial está relacionado a sua relevância ecológica. Dessa forma, a adaptação das metodologias de Brilha (2016) e Lopes (2016) permitiu abranger também as áreas de relevância nacional ou internacional de contexto ecológico.

Nesse sentido, a “RPPN Rolinha-do-Planalto”, pontuada em 355 pontos, possui importância significativa e justificável pelo seu valor científico. Essa quantificação é resultante da sua representatividade, raridade e relevância científica, pois trata-se de uma Reserva Natural que abriga uma das aves mais raras do mundo, a rolinha-do-planalto (*Columbina cyanopis*) criticamente ameaçada de extinção. Doze indivíduos da espécie foram descobertos em 2015, em Botumirim, após 75 anos sem registros de sua ocorrência. O que também contribuiu fortemente para a criação do PEBOT.

Nos estudos desenvolvidos por Brilha (2016), um local de interesse geológico é considerado geossítio de relevância nacional quando seu valor científico é igual ou maior que 200 e de relevância internacional quando este valor for maior que 300. Na adaptação dessa metodologia optou-se por considerar essa mesma classificação para os locais de interesse ecológico.

Quanto ao risco de degradação dos atrativos do PEBOT, a “Praia do Rio de Peixe” se classificou com elevado risco de degradação (301-400). É um dos atrativos de maior visitação no município. Com médio risco de degradação (201-300) estão a “Lapa do Bugre”, a “RPPN Rolinha-do-Planalto” e a “Cachoeira Quatro Oitavas”. A maioria dos atrativos foram classificados com baixo risco de degradação (0-200), sendo eles “Vereda Vargem da Estiva”, “Sítio Arqueológico – Sr. Adão”, “Lapa dos Trilheiros”, “Travessia da Campina”, “Ribeirão da Onça”, “Formações Rochosas Torres de Castelo”, “Cachoeira do Bananal” e “Sítio Arqueológico Veado Pintado”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O geopatrimônio, os elementos da biodiversidade e o patrimônio cultural da Serra do Espinhaço nas mesorregiões do Norte de Minas Gerais e do Vale do Jequitinhonha apresentam importância socioeconômica para a conservação ambiental e o desenvolvimento turístico regional. Os produtos e serviços turísticos direcionados ao ecoturismo, turismo de aventura, cicloturismo, observação de aves, turismo histórico-cultural, turismo náutico, turismo pedagógico e turismo de base comunitária favorecem a dinamização socioeconômica do Espinhaço e fortalece as comunidades locais.

A notoriedade científica, educativa e turística da Serra permeia os diversos estudos e publicações acadêmicas e vem aumentando consideravelmente em diversas áreas do conhecimento (geociências, biológicas, humanas, dentre outras).

É a única cordilheira do Brasil reconhecida em 2005 pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) como Reserva da Biosfera, área que foi ampliada em 2019, englobando 34 municípios do Norte de Minas e Vale do Jequitinhonha até o limite com a Bahia.

A cordilheira é uma das maiores produtoras de água das principais bacias hidrográficas brasileiras que deságuam em direção ao Oceano Atlântico. Possui vegetação dos biomas da Caatinga, do Cerrado e da Mata Atlântica, de grande relevância para a conservação da biodiversidade. Os campos floridos que se desenvolvem em solos planos, pedregosos ou arenosos em altas latitudes, os Campos Rupestres e os Campos de Altitude, diferenciam a Serra do Espinhaço de outras regiões do mundo. Possui um mosaico de biodiversidade integrada à geodiversidade local, formando uma paisagem peculiar.

Essa relação biogeográfica e histórica presente no Espinhaço pode ser percebida a partir do seu processo de ocupação territorial e está também integrada com a história de Minas Gerais, em especial, o ciclo do ouro.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa para financiamento dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Patrícia Rosa. **O Potencial Científico, Didático e Turístico das Unidades de Conservação da Serra do Espinhaço Norte Mineiro**. 2023. 253 f. Tese (Programa de Pós Graduação em Geografia – Tratamento da Informação Espacial) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, 2023.

ALKMIM, F. F. Serra do Espinhaço e Chapada Diamantina. In: HASUI, Y.; CARNEIRO, C. D. R.; BARTORELLI, A.; ALMEIDA, F. F. M. (Eds.). **Geologia do Brasil**. São Paulo: Beca. p. 236-244, 2012.

BRILHA, J. B. R. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review, **Geoheritage**, v. 8, n. 2, p. 119-134. 2016. Disponível em: http://www.cprm.gov.br/geossit/app/webroot/files/Brilha_2016_Geoheritage.pdf. Acesso em: 02 de abr. de 2020.

BRILHA, J. B. R. **Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica.** Braga: Palimage, 2005.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. **Projeto Cadastro de Abastecimento por Águas Subterrâneas, Estados de Minas Gerais e Bahia:** diagnóstico do município de Grão Mogol, MG. Belo Horizonte: CPRM, 2004.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A. & ANTONINI, Y. (Org.). **Biodiversidade em Minas Gerais:** um Atlas para sua conservação. 2ª ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005. 222p.

GRAY, M. **Geodiversity:** valuing and conserving abiotic nature. Chichester: John Wiley & Sons, 495p. 2013.

HJORT, J.; GORDON, J. E.; GRAY, M.; HUNTER Jr., Malcolm L. Why geodiversity matters in valuing nature's stage. **Conservation Biology**. v. 00, n. 0, p. 1-10. 28 April/2015. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cobi.12510>. Acesso: 15 de jul. de 2019.

IEF. **Plano de Manejo do Parque Estadual de Serra Nova e Talhado.** Belo Horizonte, IEF, 2020. Disponível em: http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/2021/UNIDADES_CONSERVACAO/SERRA_NOVA_TALHADO/Plano_de_manejo_PESNT_diagramado_aprovado_CPB.pdf Acesso: 02 de mar. de 2021.

KNAUER, Luiz Guilherme. O supergrupo Espinhaço em Minas Gerais: Considerações Sobre Sua Estratigrafia e Seu Arranjo Estrutural. **GEONOMOS**, 15(1), p. 81-90, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/revistageonomos/article/view/11634> Acesso em: 20 de jan. 2021.

LOPES, L. S. de O. **Estudo metodológico de avaliação do patrimônio geomorfológico: aplicação no litoral do estado do Piauí.** 2017. 215 f. Tese (Programa de Pós Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, CFCH, Recife, 2017.

MEIRA, S. A.; MORAIS, J. O. Os conceitos de Geodiversidade, Patrimônio Geológico e Geoconservação: Abordagens sobre o papel da Geografia no estudo da temática. **Boletim de Geografia (UEM)**, Maringá, v. 34, n. 3, p. 129-147, 2016. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/29481/pdf>. Acesso em: 22 de jan. de 2019.

PASSOS, M. M. dos. **Paisagem e meio ambiente (noroeste do Paraná).** Maringá: Eduem, 2013.

OLIVEIRA, M. J. R.; GROSSI-SAD, J. H.; ROMANO, A. W. & LOBATO, L. M. Geologia da Folha Grão Mogol. In: GROSSI-SAD, J. H.; LOBATO, L. M.; PEDROSA-SOARES, A. C. & SOARES-FILHO, B. S. (coordenadores e editores). **PROJETO ESPINHAÇO EM CD-ROM** (textos, mapas e anexos). Belo Horizonte, COMIG - Companhia Mineradora de Minas Gerais. p. 611-713, 1997.

PEREIRA, L. S. **Mapeamento do Geopatrimônio e do Patrimônio Cultural de João Pessoa (PB) e arredores para fins de geoturismo urbano e costeiro.** 2019. 387 f. Vol. 1. Tese (Doutorado em Geografia). - Departamento de Geografia e Turismo da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, 2019.

PEREIRA, L. S. **Mapeamento do Geopatrimônio e do Patrimônio Cultural de João Pessoa (PB) e arredores para fins de geoturismo urbano e costeiro.** 2019. 387 f. Vol. 2. Tese (Doutorado em Geografia). - Departamento de Geografia e Turismo da Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, 2019.

SILVA, J. F. A.; AQUINO, C. M. S.; NUNES, H. K. B. Geodiversidade, Geopatrimônio e Valores dos Geomorfossítios na "Capadócia Nordestina", Piauí, Brasil. **William Morris Davis - Revista de Geomorfologia**, v. 1, n. 1, p. 232-250, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/343669382>. Acesso em: 23 de jan. de 2019.