



III ELBPGG

CEGOT
Centro de Estudos de Geografia
e Ordenamento do Território

A GEOCONSERVAÇÃO NO CONTEXTO DO ANTROPOCENO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES

**III ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE PATRIMÓNIO
GEOMORFOLÓGICO E GEOCONSERVAÇÃO**

ORGANIZADORES:

**ANTÓNIO VIEIRA
ADRIANO FIGUEIRÓ
ADRIANO SIMON
LÚCIO CUNHA
MARIA LÍGIA CASSOL-PINTO
VALDIR STEINKE**

2019

**António Vieira, Adriano Figueiró, Adriano Simon, Lúcio
Cunha, Maria Lígia Cassol-Pinto, Valdir Steinke**

Editores

**A geoconservação no contexto do
antropoceno: desafios e oportunidades**

**III Encontro Luso-Brasileiro de Património
Geomorfológico e Geoconservação**

CEGOT-UMinho

Guimarães, 2019

Ficha Técnica:

Título	A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades. III Encontro Luso-Brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
Editores	<i>António Vieira, Adriano Figueiró, Adriano Simon, Lígia Cassol-Pinto, Lúcio Cunha, Valdir Steinke</i>
ISBN	978-989-54317-5-5
Edição	CEGOT-UMinho, Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade do Minho
Ano de edição	2019
Comissão Científica:	André W. de Borba (UFSM) Adriano Figueiró (UFSM) Adriano Simon (UFPEl) Alfonso García de la Vega (UAM) Antônio Carlos de Barros Correa (UFPE) António Bento Gonçalves (UMinho) Antonio José Teixeira Guerra (UFRJ) Antonio Liccardo (UEPG) António Vieira (UMinho) Artur Sá (UTAD) Charlei Aparecido da Silva (UFGD) Claudia Maria Sabóia de Aquino (UFPI) Edson Soares Fialho (UFV) Flávia Lopes Oliveira (UERJ) Francisco Costa (UMinho) Gracieli Trentin (FURG) Isabel Paiva (UC) Jaciele C. Sell (UFSM) Jairo Valdati (UDESC) Jasmine Moreira (UEPG) Juliana Silva (UEM/PR) Juliana Maria Oliveira Silva (URCA) Kátia Leite Mansur (UFRJ) Laryssa Sheydder Lopes (IFMA) Lígia Cassol-Pinto (UEPG) Lilian Bento (UFU) Luca Dimuccio (UC) Lúcio Cunha (UC) Marcelo Martins de Moura Fé (URCA) Márcia Carvalho (UFS) Marcos A. L. do Nascimento (UFRN)

Maria Luisa Rodrigues (IGOT)
Maristela Moresco Mezzomo (UTFPR)
Moisés Ortemar Rehbein (UFPEL)
Múcio do Amaral Figueiredo (UFSJ)
Nadja Costa (UERJ)
Paulo Pereira (UMinho)
Rafael Albuquerque Xavier (UEPB)
Roberto Verdum (UFRGS)
Sandro Sidnei V. de Cristo (UFT)
Tais Kalil Rodrigues (UFS)
Telma Mendes (UFRJ)
Thais Baptista da Rocha (UFF)
Úrsula Ruchkys de Azevedo (UFMG)
Vanda Claudino Sales (UFC)
Valdir Steinke (UnB)
Venicius Juvencio Mendes (UNIPROJEÇÃO)
Vivian Costa (UERJ)

Capa	Litoral de Natal (Brasil)
Imagem da capa	António Vieira
Design da capa	Venicius Juvêncio Mendes, LAGIM-UnB
Paginação e formatação	Adriano Luis Heck Simon Ana Cláudia Peixoto José Rocha

Trabalho cofinanciado pelo Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional (FEDER) através do COMPETE 2020 – Programa Operacional Competitividade e Internacionalização (POCI) e por fundos nacionais através da FCT, no âmbito do projeto UID/GEO 04084/2019

Instituições Organizadoras:



Universidade do Minho



Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura



Universidade de Coimbra - Alta e Sofia inscrita na Lista do Património Mundial em 2013



PPGeo
Programa de Pós-Graduação em Geografia
UFPel



Universidade Estadual de Ponta Grossa



Universidade de Brasília

Apoios:



Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura



Cadeira UNESCO de Geoparques, Desenvolvimento Regional Sustentado e Estilos de Vida Saudáveis
Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro
Vila Real, Portugal



Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura



Patrocínios:



CÂMARA MUNICIPAL DE GUIMARÃES



Cofinanciado por:



UNIAO EUROPEIA
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



NOTA INTRODUTÓRIA

A terceira edição do Encontro Luso-Brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação, realizada na Universidade do Minho, em Guimarães, Portugal, promove a pesquisa luso-brasileira em torno do Património Geomorfológico, componente maior do Geopatrimónio, mas abrindo espaço também para a reflexão sobre as outras formas de Geopatrimónio, suas bases conceptuais, estratégias de geoconservação e formas de promoção dos seus valores e potencialidades junto da sociedade.

Esta iniciativa teve a sua primeira edição em Coimbra (Portugal), em maio de 2014, com a organização do CEGOT, tendo a segunda edição do evento decorrido em outubro de 2017, na cidade brasileira de Ponta Grossa (Paraná-BR), com a coordenação da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Esta terceira edição, a decorrer entre os dias 29 de setembro e 3 de outubro de 2019, é organizada, de novo, pelo Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, mas na Universidade do Minho (CEGOT-UMinho), aproveitando as naturais parcerias com a Universidade de Coimbra, a Universidade Federal de Santa Maria, a Universidade Federal de Pelotas, a Universidade Estadual de Ponta Grossa e a Universidade de Brasília.

Com o objetivo de abrir espaço à discussão das problemáticas abrangidas pelo subtítulo escolhido, “*A geoconservação no contexto do Antropoceno: desafios e oportunidades*”, propôs-se uma organização dos debates em torno dos seguintes temas:

- Aspectos teóricos no estudo do Património Geomorfológico
- Património Geomorfológico e Geoturismo
- Património Geomorfológico e os Serviços Geossistémicos
- Conflitos do Património Geomorfológico no Antropoceno
- Património Geomorfológico e Educação

Consequentemente, foi possível reunir mais de meia centena de trabalhos neste livro de atas, que sintetiza as contribuições de investigadores dos dois lados do oceano Atlântico, discutindo problemáticas comuns e procurando soluções para o desenvolvimento e a promoção do conhecimento científico em torno do geopatrimónio e da geoconservação e sua promoção.

Não podemos deixar de fazer referência e agradecer publicamente às instituições que apoiaram e tornaram possível a realização deste evento e da visita de estudo, nomeadamente a Câmara Municipal de Baião, a

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

Câmara Municipal de Guimarães, a HERE, os TUB, o Armazém das Oportunidades, a Associação Geoparque Arouca, a Associação Portuguesa de Geomorfólogos, a União Brasileira de Geomorfologia, o LAGESOLOS, o Grupo Super Bock e a Cátedra UNESCO de “Geoparques, Desenvolvimento Regional Sustentado e Estilos de Vida Saudáveis”. A todos Muito Obrigado!

António Vieira

Adriano Figueiró

Adriano Simon

Lúcio Cunha

Maria Lígia Cassol-Pinto

Valdir Steinke

TEMA 1: ASPETOS TEÓRICOS NO ESTUDO DO PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO

GEOCONSERVAÇÃO EM MONUMENTOS NATURAIS NO BRASIL¹

Milene Couto^{1,2}; Carlos Augusto Figueiredo^{1,3}

¹ Departamento de Ciências do Ambiente, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - UNIRIO;

² milene_couto@hotmail.com;

³ carlos.figueiredo@unirio.br

Resumo

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza do Brasil - SNUC - gerencia as áreas protegidas no país. Entre seus objetivos está “proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural” e entre as 12 categorias de manejo existentes das chamadas Unidades de Conservação - UC -, segundo esta Lei a categoria de Monumento Natural destaca-se pelo seu objetivo de “preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica”. Esta definição depende inevitavelmente das feições geomorfológicas que moldam a paisagem e são componentes indissociáveis das belezas cênicas. Este estudo teve como objetivo evidenciar a relevância da geodiversidade para a conservação da natureza através de um levantamento sobre as unidades de conservação da categoria de monumentos naturais no Brasil. Foram analisados o conceito brasileiro e as peculiaridades da categoria Monumento Natural de modo a contribuir para identificar a forma de conceituação mais apropriada para este tipo de área protegida. A pesquisa foi desenvolvida por meio de levantamento bibliográfico e teve como principais fontes a Lei dos SNUC (nº 9.985, de 2000), documentos de criação de unidades de conservação, estudos técnicos e planos de manejo dos Monumentos Naturais Brasileiros e sítios institucionais na Internet de órgãos governamentais, especialmente o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação - CNUC. São apresentados os conceitos de Monumento Natural no âmbito do Brasil e internacionais encontrados na literatura e órgãos de proteção ao patrimônio, nomeadamente do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, da UNESCO e IUCN. Foram identificadas 60 unidades desta categoria no Brasil. A criação de Monumentos Naturais apresentou em 76% dos casos, como principal motivação a preservação, conservação ou restauração de aspectos ligados à geodiversidade, por vezes associados à biodiversidade e/ou aspectos culturais. Os objetivos da categoria de Monumento Natural descritos na legislação brasileira não abrangem a diversidade de atributos encontrados nestas unidades de conservação. A maioria destes atributos está relacionada com aspectos geomorfológicos que estruturam a paisagem natural e servem de substrato para os biomas protegidos dando origem à beleza cênica local. Frequentemente, mais de um tipo de feição geomorfológica ou atributo é encontrado em um mesmo Monumento Natural. Os elementos da geodiversidade que compõem os Monumentos Naturais brasileiros são: resquícios paleontológicos (11,9%); maciços (11,5%); cavidades naturais (11,5%); serras (10,4%); inselbergs (8,3%); rios (7,3%); lagoas (2,1%); cânions (3,1%); cachoeiras (2,0%); falésias (2,0%); dunas (2,0%); e ilhas oceânicas (2,0%). Além destes, outros aspectos culturais e de biodiversidade estão presentes. São eles: resquícios arqueológicos (8,2%); espécies endêmicas (6,1%); fatos históricos (4,1%); espécies raras (4,1%); lendas (2,0%); refúgio de espécies (1,0%); e ninhas (1,0%). Os Monumentos Naturais possuem também uma relação direta com a ideia de herança, ao se vincularem a aspectos geomorfológicos e culturais. Aponta-se a possibilidade de revisão do conceito de Monumento Natural na legislação brasileira para aproximar-se do conceito da IUCN que explicita componentes geológicos, culturais ou espirituais e sua associação com a biodiversidade local.

Palavras chave: unidade de conservação, geodiversidade, áreas protegidas, categorias de proteção, patrimônio natural.

¹ Este texto foi proposto para integrar o número especial da revista *Physis Terrae – Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente* dedicado à temática do geopatrimônio, que será publicado em 2019, onde constará o trabalho completo e desenvolvido, pelo que aqui apenas se reproduzirá o resumo do mesmo.

GEODIVERSIDADE E GEOCONSERVAÇÃO: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL²

Luis Antonio Mello

Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG – Paraná – Brasil, E-mail:
luismello2013@gmail.com, Telefone: 042 999091755

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma abordagem teórico-conceitual sobre a geodiversidade e a geoconservação. Para tanto, a metodologia utilizada envolveu uma revisão bibliográfica pertinente a discussão dos termos. O uso do termo geodiversidade é relativamente recente no panorama científico, e entre as áreas de Geociências a geologia tem contribuído significativamente nas discussões do mesmo. Com o intuito de aproximar essa ciência as demandas da sociedade e compreender as relações do homem (meio social) e a natureza, em seus aspectos culturais e econômicos, denotou-se a sua importância em análises ambientais. Para as intervenções realizadas no território, deve-se aderir uma visão ampla que integre a geodiversidade (meio físico), a biodiversidade (meio biótico), as questões sociais, culturais e econômicas (sociodiversidade), mormente, através dos estudos direcionados a Geologia Ambiental, a Geoconservação objetivando a preservação do Patrimônio Geomorfológico. No campo da Geografia os debates acerca da conservação da natureza são voltados para a biodiversidade, no contexto da Biogeografia que relaciona a diversidade biológica à distribuição espacial. Sendo assim, os estudos e pesquisas são voltados à (geo) conservação. Entretanto, Medeiros & Medeiros (2012), nos assinalam que, os estudos de geodiversidade têm implicação direta no campo de atuação da Geografia disposta na caracterização das paisagens, incluindo suas características e relações com as pessoas. Desta forma, o propósito deste texto se ocupa em abordar o conceito de geodiversidade e sua interface com a geoconservação, sendo o propósito desta última, buscar a identificação e conservação do patrimônio geomorfológico. Ademais, a classificação da geodiversidade, pode servir de subsídio para a conservação e outros fins voltados a gestão e planejamento territorial.

Palavras-chave: geodiversidade, geoconservação, geologia, geografia, patrimônio geomorfológico.

² Este texto foi proposto para integrar o número especial da revista *Physis Terrae – Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente* dedicado à temática do geopatrimônio, que será publicado em 2019, onde constará o trabalho completo e desenvolvido, pelo que aqui apenas se reproduzirá o resumo do mesmo.

**A GEOCONSERVAÇÃO NO BRASIL, PANORAMA DAS INICIATIVAS
INSTITUCIONAIS E DAS DISCUSSÕES SOBRE A TEMÁTICA EM EVENTOS
CIENTÍFICOS³**

Glácia Lopes Araújo¹; José Francisco de Araújo Silva²; Cláudia Maria Saboia de Aquino³

¹ Rua Inhuma, 196, Parque de Exposição, CEP: 64.608-069 – Picos - PI, (89) 98801-3360,
glacialopestutoria@gmail.com;

² Av. José Honório de Sousa, 2082, Codó, CEP: 64.620-000 – Dom Expedito Lopes – PI, (89) 98801 – 3532,
jfaraujo6@hotmail.com;

³ Centro de Ciência e Letras (CCHL), Campus Ministro Petrônio Portela, CEP: 64.049-550 – Teresina – PI, (86) 3215-
5778, cmsaboia@gmail.com

A geodiversidade desempenha importante papel, seja como substrato para biodiversidade, como fonte de recursos para o desenvolvimento das sociedades humanas, ou como guardião da evolução geológica do planeta; dessa forma, é imperativo a adoção de estratégias de geoconservação. Por estratégias de geoconservação se entende um conjunto de medidas que visem conhecer, proteger, valorizar e divulgar os elementos notáveis da geodiversidade. O Brasil é um país de dimensões continentais que guarda em seu território complexos registros da evolução geológica do planeta Terra, de modo que conhecer e conservar a riqueza desse patrimônio se constitui como grande desafio. Dessa forma, o presente artigo tem por objetivo apresentar um panorama da geoconservação no Brasil, tomando como base as principais iniciativas institucionais e a discussão da temática em eventos científicos. Para tal, optou-se por uma metodologia baseada na consulta de livros, teses, dissertações, artigos e sites para elencar as principais iniciativas institucionais e na consulta e análise dos anais, dos últimos dez anos, de quatro grandes eventos nacionais que têm abordado a temática da geodiversidade e geoconservação em suas edições, realizando-se a busca das palavras-chave (geodiversidade, geoconservação, patrimônio geológico, geopatrimônio, geoturismo, geoparque) nos títulos, resumos e palavras-chave dos artigos publicados nos anais dos eventos a saber: Congresso Brasileiro de Geologia, Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, Simpósio Nacional de Geomorfologia e Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico. A partir dessa análise, pôde-se perceber uma crescente da temática, tanto no que se refere a iniciativas institucionais quanto à discussão da mesma em eventos científicos, no entanto, a distribuição espacial ainda não é uniforme no território brasileiro, embora existam iniciativas institucionais e se discuta a temática em todas as regiões do país, ainda há uma concentração maior na região Sudeste.

Palavras-Chave: geodiversidade, geoconservação, Brasil, distribuição espacial.

³ Este texto foi proposto para integrar o número especial da revista *Physis Terrae – Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente* dedicado à temática do geopatrimônio, que será publicado em 2019, onde constará o trabalho completo e desenvolvido, pelo que aqui apenas se reproduzirá o resumo do mesmo.

PROPOSTA DE INDICADORES PARA O ESTUDO DA CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO EM ÁREA PROTEGIDA

Flávia Lopes Oliveira¹; Nadja Maria Castilho da Costa²; Vivian Castilho da Costa³

Grupo de Estudos Ambientais (GEA) do Instituto de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (IGEOG-
UERJ);

¹ flavialopes@oi.com.br;

² nadjacastilho@gmail.com;

³ vivianuerj@gmail.com

Resumo

As áreas protegidas têm, em seus principais atrativos, elementos da geodiversidade geomorfológica com diferentes tipos de valores provenientes da percepção humana, sejam estes cênico-paisagístico, de uso, didático e/ou científico, dentre outros, que lhes podem atribuir valor patrimonial. Isso leva à necessidade de proteção das geoformas. Nesse contexto está a interpretação ambiental, uma vez que o conhecimento é relevante na agregação de valor. A interpretação ambiental nasceu de forma intuitiva sendo consagrada com a contribuição de Tilden ao publicar, em 1957, o livro “*Interpreting Our Heritage*”, onde propôs sistematizar os aspectos da interpretação, definindo seis princípios que um processo de comunicação precisa seguir para adquirir caráter interpretativo. Nesse sentido o objetivo do trabalho é propor estratégia de análise de indicadores de interpretação para conservação do patrimônio geológico-geomorfológico em áreas destinadas à visitação, baseado nos estudos de Gray em 2013. Esta proposta estratégica foi aplicada no Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (PNMNI), localizado no Estado do Rio de Janeiro, Brasil. O Parque contém um importante geopatrimônio, pois agrega elementos da geodiversidade de característica vulcânica de origem mesozoica, raras no Brasil. Apresenta ocorrências de sienito, brechas vulcânicas, lapilitos e diques de traquito, o que faz do PNMNI relevante e peculiar a nível nacional, do ponto de vista científico, educativo e patrimonial. Para tanto, foram criados Indicadores de Interpretação Ambiental com base nos cinco primeiros “Princípios de Tilden”, a partir de questões que levam a investigação da presença desses indicadores. Foram levantadas estratégias de educação ambiental existentes no PNMNI, posteriormente analisadas sobre a existência de conteúdos relacionados à geodiversidade e aplicados os cinco indicadores de interpretação, sendo estas as categoriais de análise: significativo, explicativo, artístico, provocativo e integral. Os principais resultados do trabalho confirmaram a potencialidade interpretativa do PNMNI, demonstrando que as estratégias de maior potencialidade de interpretação geocientífica estão nos painéis instalados pelo Projeto Caminhos Geológicos (DRM-RJ). O trabalho confirmou também a exequibilidade da proposição, que se mostrou eficaz para identificação de indicadores de interpretação para conservação do patrimônio geológico e geomorfológico, caminho este fundamental para educação, geoturismo e geoconservação.

Palavras chave: parque natural, interpretação ambiental, geoturismo, geoconservação.

1. Introdução

As áreas protegidas, que no Brasil são as Unidades de Conservação da Natureza (UCs), têm em muitas das vezes nos seus principais atrativos, elementos da geodiversidade geomorfológica que lhes podem atribuir valor patrimonial, relacionados aos geovalores: cênico-paisagístico, de uso, didático e/ou científico, dentre outros.

Isso leva à necessidade de proteção dessas geoformas. Para tanto, estão as metodologias de geoconservação, ou seja, a conservação da geodiversidade peculiar.

De acordo com Brilha (2005; 2016, p. 120, tradução nossa), “[...] a geoconservação visa a identificação, proteção e gestão de elementos valiosos da geodiversidade”, portanto abrange a conservação de certas feições geomorfológicas que evidenciem uma peculiaridade, com algum tipo de valor superlativo (científico, educativo, estético ou outros), fazendo-se fundamental conhecer os valores, funções e benefícios que a geodiversidade proporciona.

Existe um certo consenso entre pesquisadores a respeito de etapas metodológicas de geoconservação, destacando os seguintes tópicos: inventário, análise quali-quantitativa, conservação, proteção legal, interpretação e promoção, e monitoramento dos sítios (a exemplo de Brilha, 2016; 2018; Díez-Herrero et al., 2018; Lima et al., 2010; Pereira & Pereira, 2010).

Nesse contexto está a interpretação ambiental, uma vez que o conhecimento é relevante na agregação de valor e consequente senso de conservação. A interpretação ambiental nasceu de forma intuitiva sendo consagrada com a contribuição de Tilden ao publicar, em 1957, o livro *“Interpreting Our Heritage”*, onde propôs sistematizar os aspectos da interpretação, definindo seis princípios que um processo de comunicação precisa seguir para adquirir caráter interpretativo, os chamados “Princípios de Tilden”.

Segundo Tilden (1977, p. 8, tradução nossa), a interpretação refere-se a “uma atividade educacional que visa revelar significados e relações através do uso de objetos originais, por experiência direta e por meios ilustrativos, ao invés de simplesmente comunicar informações factuais.”

No contexto de áreas destinadas à visitação, Costa & Oliveira (2018, p. 218) declaram que “As trilhas e os caminhos interpretativos autoguiados dependem de infraestrutura física que conduza o visitante, como placas sinalizadoras, painéis interpretativos, mapas e guias impressos. Portanto, ambas as estratégias se atrelam à interpretação, que pode ser um dos motivos limitadores de seu desenvolvimento, quando não existe ou mal implementada.”

Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo propor indicadores para o estudo da conservação do patrimônio geológico-geomorfológico, em áreas protegidas, baseados em conceitos de Tilden (1977) e Gray (2013).

A proposta apresentada no trabalho foi aplicada no Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (PNMNI) (Figura 1). Com uma área de 11km², o PNMNI está localizado entre os municípios de Mesquita e Nova Iguaçu, na Baixada Fluminense do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, e se destaca por conter características peculiares em sua diversidade geológico-geomorfológica, tais como: afloramento de sienito, diques de traquito, bombas vulcânicas, brechas piroclásticas e uma suposta cratera vulcânica (DRM-RJ, 2019; Mansur et al., 2004; Mansur et al., 2014; Mello, 2008; Mota et al., 2012; Motoki & Motoki, 2011; SEMUAM, 2001; Valente et al., 2005;

Vieira & Klein, 2004), o que indicam a existência de um complexo vulcânico mesozoico extinto na área do Parque.

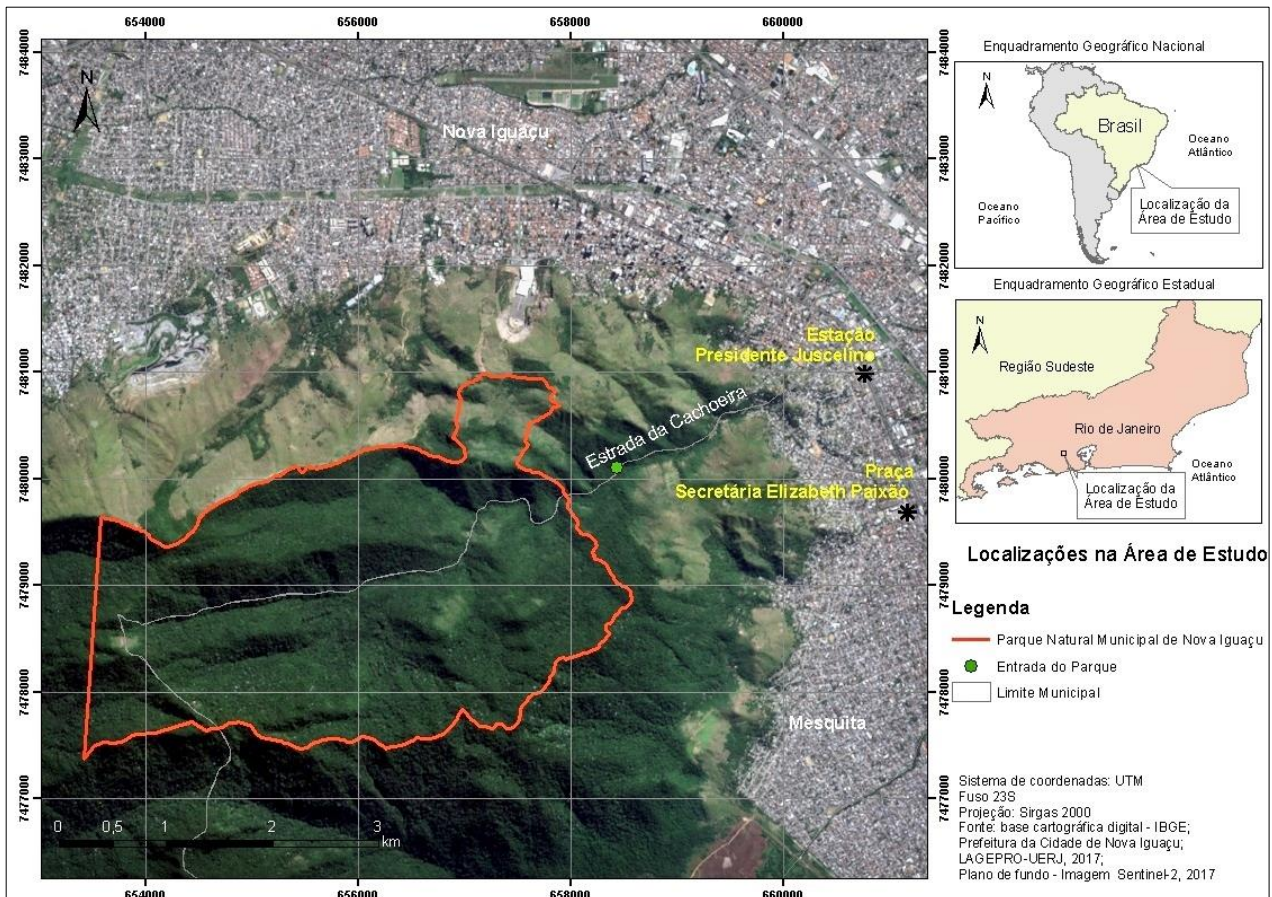


Figura 1: Localização do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (adaptado de Oliveira, 2017)

Tais aspectos apresentam potencialidades interpretativas, conferindo ao Parque possível uso geoeseducativo e geoturístico. Esse uso é fortalecido ao agregar valores utilitário e estético, com atrativos como: cachoeiras, poços superficiais, mirantes e trilhas, sendo assim indispensáveis as ações de geoconservação desse patrimônio natural-cultural. Neste trabalho foi focada a etapa da interpretação geocientífica, que segundo Oliveira (2017, p. 58), refere-se “[...] a interpretação e comunicação do planeta Terra, sua ciência e diversidade, de elementos e fenômenos, dentro do campo da educação geocientífica. Nela está a interpretação da geodiversidade, que exige planejamento e ponderação, uma vez que o conteúdo, geralmente, não é usual ao público.” Para tanto, torna-se fundamental o estudo prévio e contínuo das estratégias interpretativas ambientais das áreas destinadas à visitação e que tem em sua geodiversidade o principal atrativo, seja para o uso educativo ou de lazer, a exemplo das áreas protegidas e dos geoparques.

2. Metodologia

Com base nos cinco primeiros “Princípios de Tilden” (Tilden, 1977), foram propostos Indicadores de Interpretação Ambiental (IIAs), a partir de questões que levam a investigação da presença desses indicadores em estratégias de educação ambiental.

A referida proposta foi aplicada no PNMNI, a partir da identificação e tabulação (nome da estratégia; localização; recurso; frequência; descrição; conteúdo; público-alvo; geodiversidade peculiar contemplada) de estratégias de educação ambiental da UC.

No intuito de examinar quais estratégias de educação ambiental contemplam o tema da geodiversidade, foi analisada a geodiversidade peculiar contemplada, tendo como base o conceito de geodiversidade definido por Gray (2013), que declara: “geodiversidade: a variedade natural (diversidade) de aspectos geológicos (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicos (formas de relevo, topografia, processos físicos), dos solos e hidrológicos. Inclui suas coleções, estruturas, sistemas e contribuições para paisagens” (Gray, 2013, p. 26, tradução nossa). Posteriormente, tais estratégias foram observadas e analisadas segundo os IIAs, sendo essas denominadas, na presente pesquisa, como: Estratégias Interpretativas Geocientíficas.

A partir dos cinco primeiros “Princípios de Tilden” (Tilden, 1977), foram criados os seguintes IIAs: Significativo, Explicativo, Artístico, Provocativo e Integral (Tabela I). A criação de cada indicador ocorreu através da elaboração e aplicação de questões que compõem uma ficha de caracterização interpretativa ambiental (Tabela II), onde a afirmativa é considerada a presença do indicador na estratégia.

Tabela I – Proposta de ficha de identificação do caráter interpretativo

Princípios de Tilden (1977)	Categorias de análise
Qualquer interpretação que não relaciona, de alguma forma, o que está sendo apresentado ou descrito, com a personalidade ou experiência do visitante, será inútil.	Significativo
Informação, por si só, não é interpretação. Interpretação é revelação com base em informações. Mas, são coisas totalmente diferentes. No entanto, toda interpretação inclui informação.	Explicativo
A interpretação é uma arte que combina muitas artes, seja de elementos científicos, históricos ou arquitetônicos. Qualquer arte representa algum aprendizado.	Artístico
O principal objetivo da interpretação não é instrução, mas provocação.	Provocativo
A interpretação deve ter como objetivo apresentar um todo, ao invés de uma parte, e deve dirigir-se a todo o indivíduo, ao invés de alguma fase.	Integral

Fonte: Oliveira (2017), com adaptação de Tilden, (1977, p. 9, tradução nossa).

históricos; de indicação de atrativo para atividade física de aventura; indicadores da fauna; e do Projeto Caminhos Geológicos - DRM-RJ) e banners.

Com base na análise da geodiversidade peculiar contemplada em cada uma das estratégias, foi verificado que aquelas voltadas à educação ambiental, no Parque, quatro tipos abrangem a sua geodiversidade: visitas guiadas, sala de educação ambiental, painéis (informativos da UC, de percursos, sinalizador das direções dos atrativos, de indicação de atrativos para recreação em rio, e do Projeto Caminhos Geológicos - DRM-RJ) e banners. Estas, foram classificadas como: Estratégias de Educação Ambiental para Geoconservação, sendo analisadas quanto ao caráter interpretativo, com base nos IIAs.

3. Resultados e discussões

3.1. Análise de estratégias de educação ambiental do PNMNI com base nos IIAs

3.1.1. Visita guiada

As visitas guiadas são realizadas pela equipe do PNMNI, com agendamento prévio feito com a administração do Parque, mediante a solicitação de escolas, cursos e universidades, para aulas de campo, ocorrendo também com grupos, em geral, para lazer e conhecimento.

A prática consiste na visita dos atrativos naturais e culturais do Parque, com explicações da história ambiental local, suas espécies nativas e características da geodiversidade peculiar, relacionando com o “Vulcão de Nova Iguaçu”, sendo os principais percursos utilizados: Caminho das Águas, até o sítio Poço do Casarão, e trilhas da Varginha e da Contenda. Utilizam-se dos painéis do Projeto Caminhos Geológicos (DRM-RJ), além dos outros painéis existentes na UC.

O visitante tem acesso também à sede administrativa do Parque, e é permitida recreação em rio, nos poços e quedas d’águas, de locais indicados, podendo haver o plantio de mudas de árvores com a orientação da equipe do Parque.

Caracteres interpretativos identificados:

- a) caráter explicativo – a visita acontece mediante explicações referentes ao Parque, sua história ambiental e diversidade natural e cultural;
- b) caráter artístico – são utilizados os painéis existentes no Parque ao longo da visita guiada;
- c) provocativo – é mostrado para os visitantes, como algo curioso e até mesmo misterioso, no sítio geológico-geomorfológico Pedreira São José, a imagem de um rosto talhado pela mineração (Figura 2). É mencionada também a possibilidade da existência de vulcão extinto nos limites do Parque (Figura 3).

*III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”*

- d) caráter integral – são verificadas na visita explicações que relacionam o que está sendo apresentado com o contexto histórico, geológico, geomorfológico (Figura 4) e ambiental da área.



Figura 2: Sítio geológico/geomorfológico Pedreira São José (rocha sienítica), com recorte ampliado referente ao destaque (retângulo vermelho) de um rosto talhado na rocha, Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (foto: 2017)



Figura 3: Vista do sítio Geológico/Geomorfológico Mirante Centro da Suposta Cratera, Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (foto: 2018)



Figura 4: Sítio Geológico/Geomorfológico Poço do Casarão, Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (foto: 2016)

3.1.2 Sala de educação ambiental

Na sede administrativa do PNMNI (Figura 5) existe uma sala de educação ambiental, onde são realizadas atividades educativas, palestras e reuniões. Há a presença de cartazes, além de coleções didáticas, com amostras de rochas do Parque.

Caracteres interpretativos identificados:

- a) caráter explicativo – etiquetas explicativas em coleções didáticas; realização de palestras/instruções; cartazes com textos e ilustrações.
- b) caráter artístico - cartazes com ilustrações; prateleiras confeccionadas com a reutilização de caixas de madeira.
- c) caráter provocativo – possibilidade de estimular o conhecimento a partir da observação das coleções didáticas.
- d) caráter integral – informações em etiquetas de algumas espécies da fauna local; informações em cartazes sobre animais em extinção.



Figura 5: Sede administrativa do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (foto: 2014)

3.1.3 Sistemas de painéis

São encontrados no PNMNI diferentes tipos de painéis, sendo indicados, no presente trabalho, como estratégias de educação ambiental para geoconservação os seguintes: painéis informativos da UC, painéis de percursos, painel sinalizador das direções dos atrativos, painéis de indicação de atrativos para recreação em rio e painéis do Projeto Caminhos Geológicos (DRM-RJ), por conterem informações da geodiversidade do Parque.

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

Os painéis informativos da UC estão localizados na entrada oficial do PNMNI (Figura 6) e na Estrada do Tatu-Gamela, vertente norte do Parque (Figura 7). Tais dão informações gerais do Parque com relação ao seu funcionamento, regras de visitação e características naturais, ambientais, históricas e culturais, além do painel localizado na entrada do Parque fazer referência aos valores geológicos, indicando a presença de rochas de origem vulcânica.



Figura 6: Entrada oficial do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu, Estrada da Cachoeira (foto: 2016)



Figura 7: Entrada do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu, vertente norte (foto: 2018)

É citada ainda a importância geológica do Parque, mencionando-o como Geoparque e com referência à UNESCO, entretanto é importante ressaltar que o PNMNI não faz parte da Rede de Geoparques Mundiais da UNESCO, portanto encontra-se na Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP-CPRM), em Propostas Aprovadas, com o nome: Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu, RJ, dentro da tipologia ígnea (Geraldes et al., 2006).

*III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”*

São identificados também na entrada do Parque, ao longo do Caminho das Águas e na sede administrativa, painéis de localizações de percursos: Caminho das Águas, Trilha da Varginha (Figura 8) e Trilha do Pau Pereira, com indicações de atrativos naturais e históricos.



Figura 8: Início da Trilha da Varginha – sinalização do Projeto Caminhos Geológicos (DRM-RJ) (foto: 2014).

Na primeira bifurcação, depois da entrada principal do Parque, encontra-se um painel sinalizador das direções dos atrativos. Tal contempla as orientações dos principais percursos e atrativos para lazer e conhecimento, inclusive da geodiversidade do Parque, indicada em dois Caminhos Geológicos (DRM-RJ): I - Caminho das Águas e II - Trilha da Varginha, o que possibilita a visita autoguiada de sítios geológicos/geomorfológicos existentes no Parque (Figura 9).



Figura 9: Painel sinalizador das direções dos atrativos, Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (foto: 2016)

*III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”*

Ao longo do Caminho das Águas são sinalizados, com painéis, poços e quedas d'água propícios para recreação, com informações gerais dos atrativos e formas de uso. Tais foram identificados no trabalho como: painéis de indicação de atrativos para recreação em rio (Figura 10).



Figura 10: Painel com localizações para recreação em rio, Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (foto: 2016)

No que se refere à geodiversidade do PNMNI, o principal meio de informação científica e educativa é o sistema de painéis implementado pelo Projeto Caminhos Geológico (DRM-RJ), que contempla dois percursos no PNMNI denominados Caminhos Geológicos I e II, localizados no Caminho das Águas (com cinco painéis) e na Trilha da Varginha (com seis painéis e mais uma placa sinalizadora no início da trilha) (Figura 8), e um painel com explicação integral da formação do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu, na área da sede administrativa da UC (DRM-RJ, 2019) (Figura 11).



Figura 11: Painel do Projeto Caminhos Geológicos (DRM-RJ) localizado na área da sede administrativa do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (foto: 2017)

Caracteres interpretativos identificados:

Painéis informativos da UC.

- a) caráter explicativo - está na prestação de informações existentes nos painéis;
- b) caráter integral – é identificado na relação das características do Parque com os contextos maiores que ele está inserido, tais como: área protegida, atividades vulcânicas antigas, ecossistema da Mata Atlântica e período colonial do século XIX.

Painéis de percursos.

- a) caráter explicativo – é identificado nas informações explicativas nos percursos apresentados nos painéis;
- b) caráter artístico – está relacionado à utilização de fotografias dos atrativos, *design* dos percursos (trilhas e caminho) e símbolos de indicadores de graus de dificuldade;
- c) caráter integral – a estratégia integra as informações dos percursos no contexto ambiental do Parque, localizando elementos e informando principais características da área.

Painel sinalizador das direções dos atrativos.

- a) caráter explicativo – verifica-se mediante a indicação das direções, com utilização de setas, de alguns dos principais atrativos, percursos e sede administrativa do Parque;

- b) caráter integral – é identificado na relação das informações contidas no painel à perspectiva patrimonial, sendo esse o motivo apontado para a proteção da UC.

Painéis de indicação de atrativos para recreação em rio.

- a) caráter explicativo – informam a existência de locais propícios para banho, suas principais características físicas e regras de uso;
- b) caráter artístico – se utilizam de desenho do percurso e fotos para ilustração e localização dos atrativos;
- c) caráter integral – integra os atrativos no contexto do Parque, na medida em que são inseridos em um mapa simplificado do percurso (Figura 10).

Painéis do Projeto Caminhos Geológicos (DRM-RJ).

- a) caráter significativo – aparece em analogias a elementos do cotidiano de um indivíduo comum;
- b) caráter explicativo – revelam através de explicações os elementos e processos da geodiversidade contidos no local;
- c) caráter artístico – utilizam desenhos esquemáticos, mapas, perfis e fotografias para ilustrarem e exemplificarem as informações geocientíficas interpretadas;
- d) caráter provocativo - foi identificado, principalmente, no painel instalado na sede administrativa (Figura 11), onde são feitas perguntas relacionadas ao processo de vulcanismo, informando sobre a geodiversidade peculiar do Parque;
- e) caráter integral - a integralidade está nos painéis que contextualizam o exemplo da geodiversidade interpretada com os processos físicos endógenos e exógenos transformadores da Terra, como também o caráter integral se encontra na localização dos sítios em mapas geológicos.

3.1.4 Banners

Na área da sede administrativa do Parque são encontrados banners com informações a respeito do patrimônio natural e cultural da UC, inclusive de sua geodiversidade indicando a presença de remanescentes de atividades vulcânicas de aproximadamente 60 milhões de anos.

Caracteres interpretativos identificados:

- a) caráter significativo – acontece em analogias a elementos da vida cotidiana.
- b) caráter explicativo – está relacionado à indicação dos patrimônios, valores e usos da área protegida;
- c) caráter artístico – são ilustrados com fotos de elementos da diversidade natural e cultural do Parque, como também das suas principais atividades e atrativos;

- d) carácter integral – contextualiza a UC dentro de uma esfera maior de sentido ambiental patrimonial, relacionando com o Complexo vulcânico de Nova Iguaçu, o bioma da Mata Atlântica e a conjuntura histórica colonial do século XIX.

3.2 Análise conjunta das estratégias de educação ambiental do PNMNI com base nos IIAs

Analisando as Estratégias de Educação Ambiental para Geoconservação do PNMNI, de forma conjunta, e à luz dos “Princípios de Tilden” (1977), para a interpretação do património, verificou-se que o carácter Explicativo, ou seja, que se refere à revelação de um conhecimento com base em informações, foi encontrado em todas as estratégias analisadas.

As estratégias são enriquecidas também pelo carácter Artístico, por intermédio da utilização de ilustrações esquemáticas, mapas simplificados e fotografias, não ocorrendo apenas a utilização do carácter Artístico nos painéis informativos da UC e no painel sinalizador das direções dos atrativos, esses painéis não integram outras artes no recurso, além dos *designs* das placas, ou seja, não utilizam elementos artísticos.

A utilização de artes ilustrativas como figuras, por exemplo, é importante para diversificar a interpretação, em particular a geocientífica, tornando-a mais acessível, inclusive diante da possível existência de visitantes não alfabetizados ou com carências em conhecimentos prévios específicos no tema interpretado. Entretanto, Morales (2001) ressalta que os gráficos e ilustrações não são um fim, mas um dos meios que podem transmitir a mensagem.

O Carácter Provocativo foi identificado em estratégia implementada pelo Projeto Caminhos Geológicos (DRM-RJ), a exemplo do painel instalado na sede administrativa do Parque (Ghizi de Mello et al., 2009; DRM-RJ, 2019) (Figura 11). Nesse painel são feitas questões relacionadas ao conhecimento do visitante com relação aos processos vulcânicos, identificando o PNMNI como um dos locais que agrega essa especificidade e no Painel “Feições Misteriosas do Poço do Casarão”, onde são apontadas feições geológicas de difícil explicação (Geraldes, M. C. et al., 2009).

Foi percebido também o Carácter Provocativo na estratégia Visita Guiada, no momento em que é mostrado, como algo curioso e até mesmo misterioso, no sítio geológico-geomorfológico Pedreira São José: um rosto talhado na pedra pela mineração.

No que se referem às estratégias interpretativas das Geociências, estas podem funcionar como importantes provocadoras de pensamentos a respeito das configurações geológicas e geomorfológicas da área, uma vez que, em muitos casos, são difíceis de serem compreendidas devido à complexidade dos processos e elementos envolvidos.

A técnica de fazer perguntas tem a capacidade de levar o receptor da mensagem ao processo interpretativo, convidando-o a participar da construção mental do conhecimento. Portanto, segundo Morales (2001), toda provocação deve ser seguida por um mínimo de informação para orientar a pessoa provocada.

O caráter Significativo foi identificado em painéis do Projeto Caminhos Geológicos (DRM-RJ), como também em banners presentes no PNMNI, mediante à utilização de termos que se comunicam com experiências comuns do visitante. Tal caráter pode envolver o visitante no processo interpretativo, contribuindo para relevância e valorização dos aspectos apresentados.

O caráter Integral foi identificado em todas as Estratégias de Educação Ambiental para Geoconservação, analisadas, ao relacionar a mensagem que está sendo transmitida a um contexto maior, seja de área protegida, da região que ela está inserida, ou na indicação da necessidade de proteção patrimonial, envolvendo assim o indivíduo no processo interpretativo, dentro de uma perspectiva maior de conhecimento e sensibilização ambiental.

Segundo Tilden (1977), a interpretação é a revelação de uma verdade maior, que qualquer explicação ou fato isolado não tem a capacidade de desvendar, sendo portanto fundamental a inter-relação do conteúdo que se pretende informar com o contexto que ele está inserido.

4. Considerações finais

Os resultados do trabalho confirmaram a capacidade interpretativa do PNMNI, demonstrando que as estratégias de maior potencialidade de interpretação geocientífica estão nos painéis instalados pelo Projeto Caminhos Geológicos (DRM-RJ), por conterem os cinco IIAs aplicados na presente pesquisa.

O trabalho confirmou também a exequibilidade da proposição da ficha de identificação do caráter interpretativo para o estudo da conservação do geopatrimônio em áreas destinadas à visitação. Tal proposição se mostrou eficaz para identificação dos IIAs, o que poderá colaborar na efetividade das estratégias interpretativas para conservação do patrimônio geológico e geomorfológico, caminho este fundamental para a geoeducação, o geoturismo e a geoconservação.

5. Bibliografia

BRILHA, J. (2005) Património geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Viseu: Palimage Editores, 190 p.

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

- BRILHA, J. (2016) Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. *Geoheritage*, v. 8, n. 2, p. 119-134.
- BRILHA, J. (2018) Geoheritage: inventories and evaluation. In: REYNARD, E., BRILHA, J. (Eds.) *Geoheritage: Assessment, Protection, and Management*. Elsevier, Amsterdam, p. 69-86.
- COSTA, N. M. C.; OLIVEIRA, F. L. (2018) Trilhas: “caminhos” para o geoturismo, a geodiversidade e a geoconservação. In: GUERRA, A. J. T.; JORGE, M. C. O. (Orgs.) *Geoturismo, geodiversidade e geoconservação: abordagens geográficas e geológicas*. Oficina de Textos, São Paulo, p. 201-227.
- DÍEZ-HERRERO, A.; URQUÍ, L. C.; VEGAS, J.; GÓMEZ-HERAS, M.; GARCÍA-CORTES, A. (2018) Techniques for the monitoring of geosites in Cabañeros National Park, Spain. In: REYNARD, E., BRILHA, J. (Eds.), *Geoheritage: Assessment, Protection, and Management*. Elsevier, Amsterdam, p. 417-430.
- DRM-RJ. Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro. (2019) Projeto caminhos geológicos. In: <http://www.drm.rj.gov.br/index.php/downloads/section/13-placas-caminhos-geologicos>
- GERALDES, M. C.; NETTO, A. M.; MANSUR, K.; GHIZI, A.; MEDEIROS, F. (2009) Feições misteriosas do Poço do Casarão. Rio de Janeiro: DRM-RJ. Painel do Projeto Caminhos Geológicos. In: <http://www.drm.rj.gov.br/index.php/downloads/section/13-placas-caminhos-geologicos>
- GERALDES, M. C.; PIMENTEL, L. S.; da SILVA, F. L.; FERREIRA NETO, W. D. (2006) O Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu: subsídios para a preservação de um monumento geológico. Proposta de descrição de sítio geológico do Brasil para registro no patrimônio mundial da humanidade (UNESCO). SIGEP - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos. In: <http://sigep.cprm.gov.br/quadro.htm>
- GHIZI de MELLO, A.; GUIMARÃES, P. V.; MANSUR, K. (2009) Ponto de interesse geológico: Geoparque do Vulcão de Nova Iguaçu. Rio de Janeiro: DRM-RJ. Painel do Projeto Caminhos Geológicos. In: <http://www.drm.rj.gov.br/index.php/downloads/section/13-placas-caminhos-geologicos>
- GRAY, M. (2013) *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 453 p.
- LIMA, F. F.; BRILHA, J. B., SALAMUNI, E. (2010) Inventorying geological heritage in large territories: a methodological proposal applied to Brazil. *Geoheritage*, v. 2, Issue 3-4, p. 91-99.
- MANSUR, K. L.; PALERMO, N.; NOGUEIRA, G.; VALENTE, S. MELLO, E. F. (2014) Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu: singularidade geológica a preservar. In: CORREIA, M. R. (Org.). *Oficina de Estudos da Preservação. Coletânea III*. IPHAN-RJ, Rio de Janeiro, p. 84-93.
- MANSUR, K.; GHIZI, A.; GUEDES, E.; MEDEIROS, F.; NOGUEIRA, G.; BARBOSA, M.; NETTO, A. M.; RAGATKY, D.; GERALDES, M.; PIMENTEL, L. (2004) A transformação da linguagem científica em popular na elaboração de placas descritivas de pontos de interesse geológico: o caso do geoparque do Vulcão de Nova Iguaçu-RJ. In: *Congresso Brasileiro de Geologia, 42., 2004, Araxá-MG. Anais... Araxá-MG: SBG, 2004.*
- MELLO, F. A. P. (2008) Ordenamento da malha de trilhas como subsídio ao zoneamento ecoturístico e manejo da visitação no Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu-RJ. 2008. 192 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

*III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”*

- MORALES, J. (2001) Guía práctica para la interpretación del patrimonio - el arte de acercar el legado natural y cultural al público visitante. 2. ed. Consejería de Cultura (Junta de Andalucía), y TRAGSA, Sevilla, 316 p.
- MOTA, C. E. M.; GERALDES, M. C.; SOUSA, M. A.; MANE, M. A. (2012) Estrutura subsuperficial do Complexo Alcalino do Mendanha, Rio de Janeiro, por integração de dados geológicos e gravimétricos. REM-Revista Escola de Minas, Ouro Preto, v. 65, n. 4, p. 491- 499.
- MOTOKI, A.; MOTOKI, K. F. (2011) Origem dos relevos do Maciço Mendanha, RJ, movimento de falhas ou erosão diferencial?: análises geomorfológicas por seppômen e sekkokumen com base do ASTER GDEM. In: Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, 13., 2011, Campinas. Anais... Campinas: SBG, CD, p. 378-381.
- OLIVEIRA, F. L. (2017) Diversidade geológico-geomorfológica do Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu (Rio de Janeiro): bases para o planejamento ambiental no contexto da geoconservação. 269 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGeo - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- PEREIRA, P.; PEREIRA, D. (2010) Methodological guidelines for geomorphosite assessment. Géomorphologie relief processus environnement, N. 2, P. 215-222.
- SEMUAM. Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente da Cidade de Nova Iguaçu, RJ. (2001) Parque Municipal de Nova Iguaçu. Plano de Manejo. versão Resumida. Nova Iguaçu: SEMUAM/PCNI/FNMA.
- TILDEN, F. (1977) Interpreting our heritage. 3. ed. Carolina do Norte: University Of North Carolina Press, 119 p.
- VALENTE, S. C., MELLO, E. F., PALERMO, N. (2005) Geologia de uma porção do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu limítrofe à área de lavra da Pedreira Vigné, Nova Iguaçu, RJ. Relatório Final. Nova Iguaçu: Ministério Público, 72p. Relatório técnico.
- VIEIRA, A. C.; KLEIN, V. C. (2004) Vulcão de Nova Iguaçu, o vulcão brasileiro. Cartilha. CREA-RJ, 10 p.

6. AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) pelas bolsas de doutorado e de doutorado sanduíche. Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGeo-UERJ). Ao Departamento de Ciências da Terra da Universidade do Minho, Braga-Portugal. Ao Parque Natural Municipal de Nova Iguaçu.

A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ÁGUAS EMENDADAS DO DISTRITO FEDERAL: UM PATRIMÔNIO HIDROGEOMORFOLÓGICO DO PLANALTO CENTRAL DO BRASIL

Karen Aparecida de Oliveira¹; Gabriella Emilly Pessoa²; Valdir Adilson Steinke³

¹Doutoranda em Geografia - UnB, kaadeoliveira@gmail.com;²

²Graduanda em Geografia – UnB, gabriellaemilly@gmail.com;

³Professor Dpto. de Geografia - UnB, valdirsteinke@gmail.com

Resumo

As diversas formas da superfície terrestre resultam de processos estruturais e esculturais, sendo heranças herdadas ao longo de milhares de anos que merecem uma devida atenção. Os estudos ligados ao patrimônio hidrológico ganharam mais destaque recentemente e a aplicação desses estudos abrange fenômenos hidrológicos e geomorfológicos que atribuem valores de preservação a determinadas formas, sendo estas as mais perceptíveis pela população em geral, devido à sua dimensão, à sua configuração e à sua potencialidade de uso pelas atividades humanas. A Estação Ecológica de Águas Emendadas do Distrito Federal (ESECAE-DF), localizada no planalto central brasileiro, se consolida como Unidade de Conservação por ter a sua gênese diretamente relacionada ao fenômeno hidrogeomorfológico. Assim, o objetivo deste estudo foi aplicar o modelo de identificação e avaliação de sítios de patrimônio hidrológico proposto por Simić et al. (2014), a fim de consolidar a ESECAE-DF como patrimônio hidrogeomorfológico, em função do seu conjunto de elementos hidrológicos, como as nascentes, corredeiras, lagos e sua característica geomorfológica peculiar: a cabeceira de drenagem de duas grandes bacias hidrográficas do território brasileiro: a Bacia Hidrográfica Tocantins-Araguaia ao Norte e a Bacia do Paraná ao Sul. Ademais, de seus valores científicos e educacionais, ecológicos, socioculturais, estéticos e de uso o que os torna passíveis de conservação e preservação. A ESECAE-DF é caracterizada por apresentar um importante e singular fenômeno natural, uma vereda de seis quilômetros de extensão, caracterizando-se por ser um local de expressiva relevância ambiental e rara beleza cênica. Seguindo o caminho indicado por Simić et al. (2014), adaptado a Estação Ecológica de Águas Emendadas, todo o processo hidrológico e hidrogeomorfológico foi avaliado, revelando que a área pode, por si só, apresentar um potencial ao patrimônio hidrogeomorfológico, devido ao seu fator raridade que se relaciona a muitos critérios essenciais e de acompanhamento.

Palavras chave: geopatrimônio, patrimônio hidrológico, hidrogeomorfologia, modelo de avaliação.

1. Introdução

As pesquisas relacionadas ao o geopatrimônio têm ganhado espaço significativo nas discussões mundiais, abordando questões voltadas a sua avaliação, proteção e promoção em vários países (Sharples, 2002). Segundo Pellitero et al (2011), os elementos abióticos (geológicos, geomorfológicos, hidrológicos e pedológica) são a chave para a compreensão da gestão de áreas que contêm componentes naturais consideráveis. Gray (2004) apresenta uma proposta de valorização da geodiversidade com o objetivo de integrar os recursos abióticos na abordagem da natureza, pois quando se trata do meio ambiente, a maioria dos estudos têm a atenção voltada para questões relacionadas à biodiversidade. Neste sentido, o conceito de geodiversidade diverge do conceito de biodiversidade na medida em que refere-se ao conjunto de elementos naturais (geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidrológicos, etc.) existentes num determinado espaço, que dão suporte físico a biodiversidade e de todas as atividades humanas expressas na sua diversidade cultural (Reynard & Coratza, 2007; Rodrigues & Fonseca, 2008).

O termo geopatrimônio (em inglês, *geoheritage*) é compreendido como um conjunto de valores que representam a geodiversidade do território, sendo constituído por todo o conjunto de elementos naturais abióticos existentes à superfície da Terra (emersos ou submersos) que devem ser preservados devido ao seu valor patrimonial (Rodrigues & Fonseca, 2008). Para Dixon (1996), geopatrimônio é definido como um componente da geodiversidade de valor significativo para os seres humanos. Nisto, inclui-se o valor do geopatrimônio em pesquisas científicas, em propostas educacionais, em estética e inspiração, em desenvolvimento cultural e um senso de lugar vivenciado pelas comunidades.

O conhecimento dos sistemas hidrológicos é essencial para uma gestão eficaz dos recursos hídricos. O bioma Cerrado desempenha um papel fundamental na distribuição de água no território brasileiro, sendo que grandes bacias hidrográficas nacionais e transfronteiriças possuem suas nascentes e seus divisores de água estão localizados no Planalto Central Brasileiro, como os rios: Tocantins/Araguaia, São Francisco, Paraná, Paraguai, entre outros. Por este motivo, eventuais impactos causados ao ciclo hidrológico no Cerrado poderão propagar por grandes extensões, sendo fundamental a adoção de medidas que garantam a manutenção das áreas preservadas para que gerações futuras possam aproveitar dos benefícios ambientais proporcionados por este bioma (Lima e Silva, 2008).

Assim, a Estação Ecológica Águas Emendadas (ESECAE), localizada ao nordeste do Distrito Federal, teve sua criação pelo Decreto nº 771/68, recebendo a classificação de Reserva Biológica de Águas Emendadas, sendo alçada à categoria de Estação Ecológica pelo Decreto Distrital nº 11.137/88. Em 2018, recebeu o Escudo de Água e Patrimônio do Conselho Internacional de Monumentos e Sítios (ICOMOS - Holanda), onde se tornou o sexto lugar no mundo e o primeiro na América Latina a ser reconhecido por fazer conexão entre água, cultura e patrimônio. Esta unidade comporta um ecossistema de grande relevância ecológica, representantes do Cerrado e de outros tipos fitofisiográficos da região do Planalto Central. A Estação ainda abriga um importante e singular fenômeno natural, onde de uma mesma vereda, vertem águas para duas grandes bacias hidrográficas: a do Rio Maranhão, que deságua no Rio Tocantins-Araguaia e a do São Bartolomeu, que forma a Bacia do Rio Paraná, caracterizando, dessa forma, um fenômeno raro no mundo.

A geodiversidade tem sido útil como ferramenta científica para a conservação da natureza, tendo um componente territorial — uma vez que os elementos abióticos estão diretamente relacionado ao espaço e possui uma localização e um componente tempo — em razão dos processos geológicos e históricos que devem ser levados em consideração, orientada para a tomada de decisão, planejamento e educação (Gray, 2004; Serrano & Ruiz-Flaño, 2007).

Para tanto, Vogel (2011) cita que a hidromorfologia visa melhorar a compreensão do impacto das influências antropogênicas na dinâmica morfológica dos sistemas hidrológicos e que, de alguma forma, é semelhante à dinâmica de um sistema fluvial como um componente dos sistemas hidrológicos. Reynard (2004) define os geomorfossítios ativos como processos geomorfológicos em ação, por exemplo: os sistemas fluviais, áreas periglaciais, vulcões ativos, entre outros. Sendo assim, os fenômenos hidrológicos (como rios, nascentes, etc.) são de grande interesse para fins educacionais, pois as suas mudanças ocorrem anualmente, e, portanto, as

peças podem facilmente perceber a dinamicidade do ambiente. Com isto, as características hidrológicas são componentes fundamentais de um sítio de geopatrimônio e pode-se referir a eles como herança da água, ou melhor, como patrimônio hidrológico (Reynard, 2004; Pelfini & Bollati, 2014; Simić et al., 2010).

A geodiversidade, o geopatrimônio e a geoconservação estão intimamente relacionados e, portanto, merecem ações de conservação, devendo levar em conta e qualificar, além do seu valor científico, seu papel social de forma cultural e perspectiva social na sua identificação e classificação as estratégias de geoconservação (Serrano & Ruiz-Flaño 2007; Gray, 2011; Brilha, 2005).

Portanto, o objetivo deste estudo foi aplicar o modelo de identificação e avaliação de sítios de patrimônio hidrológico proposto por Simić et al. (2014), a fim de consolidar a ESECAE-DF como patrimônio hidrogeomorfológico, em função do seu conjunto de elementos hidrológicos, como as nascentes, lagos e sua característica geomorfológica peculiar, ademais, de seus valores científicos e educacionais, ecológicos, socioculturais, estéticos e de uso o que os torna passíveis de conservação e preservação.

2. Área de Estudo

A Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE) é composta por um polígono maior e um polígono menor, onde se situa a Lagoa Bonita. A Lagoa encontra-se numa altitude de 1040 m, abrangendo uma área de 10.547,21 ha. localizada ao nordeste do Distrito Federal — aproximadamente a 50km do centro de Brasília, capital do país, e a 5km do centro de Planaltina — representando um marco na região do Planalto Central do Brasil (Figura 1) (Carvalho, 2008).

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

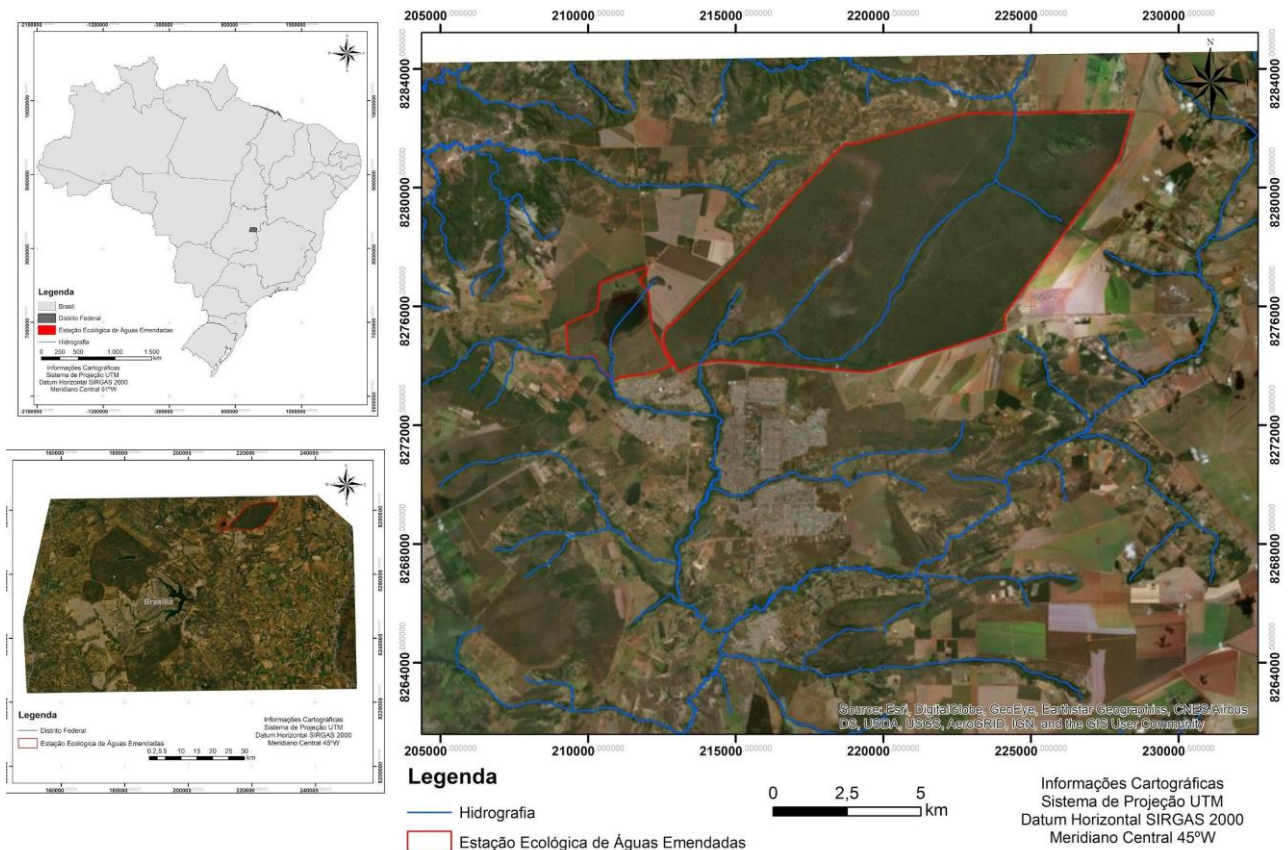


Figura 1: Localização da área de estudo.

A área de estudo está inserida na Província Hidrogeológica Brasileira denominada de Escudo Central. É caracterizada de acordo com a geologia regional que abrange a Faixa de Dobramentos Brasília. Na parte das Faixas Paraguai e Araguaia e parte do Cráton da Amazônica, aparecem rochas dos grupos Canastra e Paranoá, de idade Meso/Neoproterozóico (Figura 2) (Moraes & Campos, 2008).

O grupo Canastra situa-se de forma restrita na área de estudo, apenas ao sul da Lagoa Bonita, apresentando dois tipos de rochas: clorita-fengita-quartzo filito e quartzito micáceos. Já o Grupo Paranoá são encontrados os seguintes conjuntos geológicos: na Unidade R³ está o metarritmito arenoso, situado ao extremo leste da área, representado por intercalações de camadas de rochas arenosas e de materiais argilosos (alternância de quartzitos muito finos e metapelitos); já na Unidade Q³, o quartzito médio corresponde a uma faixa de direção nordeste situada na porção leste da área, representados por quartzitos brancos e ocre, silicificados, maciços, fraturados e com granulação fina a média; a Unidade R⁴ possui metarritmito argiloso que ocorrem na área central da Estação Ecológica e é representada por intercalações regulares de material arenoso fino e material argilo-siltoso; e a Unidade PPC tem o pasmo-pelito-carbonatada, localizado na porção oeste e nas adjacências da Lagoa Bonita é composto por natureza distinta, o que inclui material síltico-argiloso (lamas), material arenoso e material carbonático (rico em calcita e dolomita) (Moraes & Campos, 2008)

da Vereda. O relevo da ESECAE possui um controle lito-estrutural evidenciado pela disposição espacial dos compartimentos geomorfológicos, dos lineamentos de drenagem, da assimetria de formas de vale e da ruptura de declive; compreendendo o flanco oeste do domo estrutural do Pípiripau, formado por rochas do grupo Paranoá, que apresentam mergulho com direção NW. A área de estudo possui canais de drenagem principais que seguem linhas de fraqueza (falhas e fraturas) e possuem direção NE ou NW (Nascimento, 2008).

3. Metodologia

A identificação, catalogação e avaliação dos locais de interesse ao geopatrimônio é uma tarefa complexa que se situa entre a análise científica e a avaliação do patrimônio histórico, artístico ou cultural, implicando na necessidade de combinar critérios, abordagens e contextos culturais disciplinares muito diferentes (Bruschi & Cendero, 2005). A subjetividade desempenha um papel importante nos procedimentos de avaliação e metodologias de seleção (Bruschi & Cendero, 2005; Reynard, 2009), fazendo uma combinação de critérios científicos com outros critérios relacionados a valores intangíveis mais comumente associados a objetos artísticos ou históricos, incluindo valores, como a qualidade do patrimônio natural, interesse cultural ou educacional, potencial de turismo e recreação ou necessidade de proteção (Grandgirard, 1997; Panizza, 2001; Reynard et al., 2007; Coratza & Giusti, 2005; Panizza e Piacente, 2005).

Não há um método universal de escolha e classificação definido para ao geopatrimônio, sendo que várias iniciativas levaram a uma reflexão sobre as metodologias em questão e têm em comum o objetivo de valorizar as características patrimoniais das formas (locais de interesse), que são traduzidos por diferentes tipos de valores. Geralmente é aceito o valor científico como o valor essencial, incluindo, portanto, três grupos de subcritérios: a consciência, a representatividade e a integridade, além de complementar com o quarto critério, a diversidade (Grandgirard, 1997; Brilha, 2005; Coratza & Giusti, 2005).

Dessa maneira, a escolha dos critérios para uso na avaliação é o ponto crucial da pesquisa e a maioria dos critérios propostos por diferentes pesquisadores revelam um consenso nas características a serem valorizadas, ou seja, o valor científico/didático/educativo, o valor ecológico, o valor cultural, o valor estético, o valor econômico e o valor funcional. Os critérios de valores adicionais são geralmente menos precisos dependendo da sensibilidade do avaliador, mas eles são essenciais para uma avaliação completa. Em termos de gestão, temos como critérios mais usuais: a acessibilidade, a visibilidade e a vulnerabilidade para medir a necessidade de proteção. Outros critérios úteis para avaliar o potencial de uso e a necessidade de proteção incluem: a proximidade de instalações e serviços e a relação com o planejamento ou limite de mudanças aceitáveis (Bruschi e Cendero, 2005; Serrano & González-Trueba, 2005; Reynard, 2009; Pereira & Pereira, 2010).

Simić et al. (2014) propôs um modelo teórico para a identificação de sítios patrimoniais hidrológicos, ou seja, hidrossítios. Este modelo é formado por critérios fundamentais e complexos, bem como o critério de raridade e determinação em ranking, baseado em valores de um fenômeno, utilizando simultaneamente métodos analíticos e sintéticos, que, em certas fases do processo, se misturam e se complementam. Considerando que

estudos para a inventariação e avaliação específica do patrimônio hidrológico não foram elaborados, este modelo teórico se baseia no método comparativo através do estudo dos modelos de avaliação e seleção que já foram descritos dos estudos de patrimônio geológico e geomorfológico (Simić et al., 2014).

Essa metodologia inicialmente parte da análise das características essenciais da água e sua dinâmica, dividindo-a em três grupos de acordo com a sua estética, valor natural e sociocultural. Simić et al. (2014) defende que essas características podem ser descritas e avaliadas a partir de seis critérios fundamentais, sendo eles: o científico; o ecológico; o educacional; a estética; o sociocultural; e o valor como recursos ou valor funcional, sendo este valor que desempenha um papel primordial, uma vez que avalia a água como um reservatório de água potável, bem como um local para atividades de turismo e recreação (Figura 3).

Este método é semiquantitativo e descreve a dinâmica hidrológica/fluviál com valores universais, estabelecendo um ranking de significados para a escala de valores proposto, determinando, assim, o potencial quantitativo do valor e definindo o valor complexo. Este valor complexo é definido por critérios indiretos e derivados (por exemplo o habitat, modelo, e etc.) que desempenham um papel importante na avaliação do potencial hidrológico, podendo ser unicamente dominante ou um conjunto de valores dominantes (como neste caso). De acordo com esse método, o critério de raridade (raridade natural, singular, extraordinária) é aplicado, é um critério independente que se relacionado a um grande número de critérios indiretos como demonstrado na figura 03, e sendo um critério essencial e de monitoramento, tornando-se assim a principal diretriz para avaliar um local com potencial hidrológico (Simić et al., 2014). Simić et al. (2014) propõe ainda utilizar sub-critérios universalmente reconhecidos para avaliar a raridade como: escassez, diversidade, originalidade, independência dentro de uma área mais próxima, funcionando em comparação com outros locais localizados na área de referência escolhida.

Para tanto, foi realizado um levantamento bibliográfico a fim de dar suporte teórico à discussão sobre geopatrimônio, patrimônio hidrológico, hidrogeomorfologia e modelos de avaliação e feito levantamento da área de estudo que foi pautado no livro publicado em 2008 sobre a ESECAE.

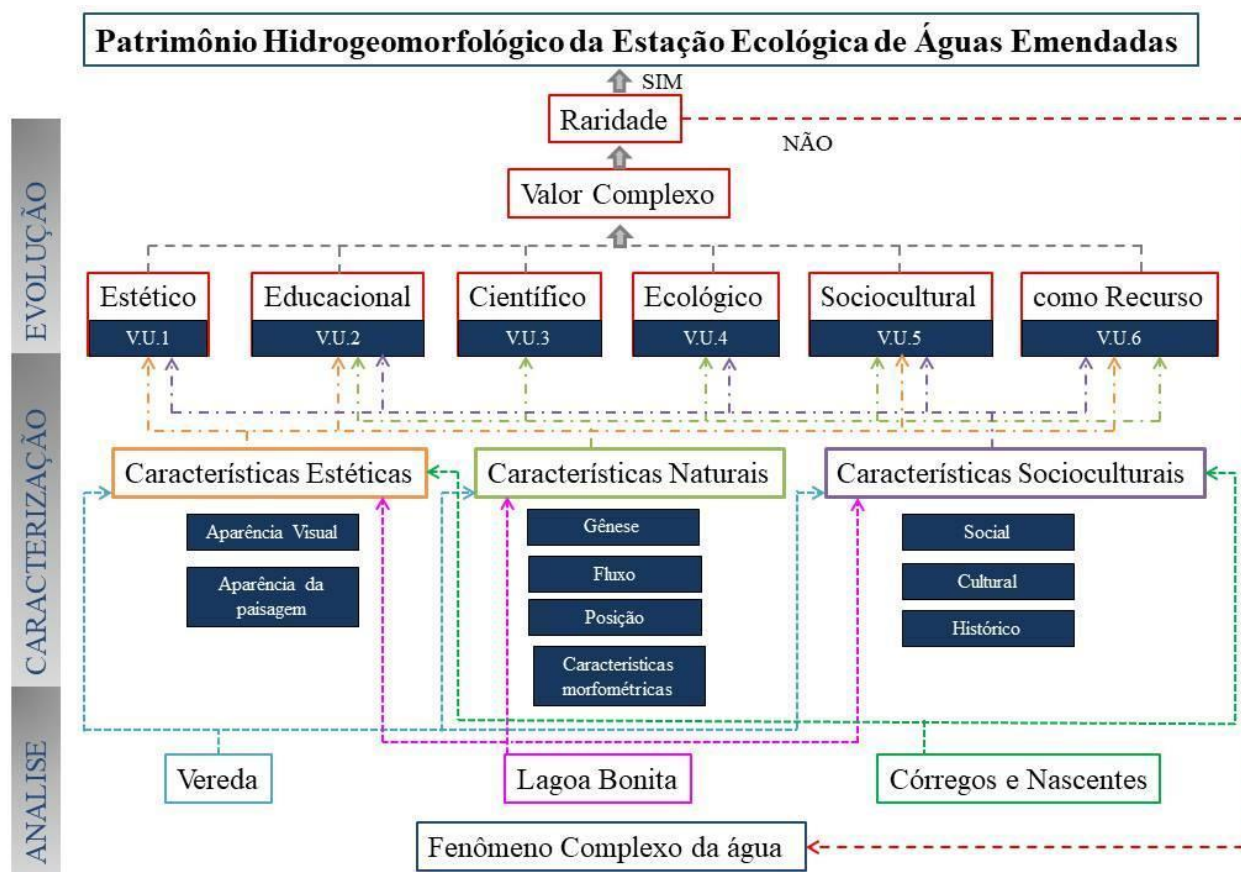


Figura 3: Fluxograma metodológico mostrando os critérios usados para selecionar um local de patrimônio hidrológico.

Fonte: Modificado de SIMIĆ et al. (2014).

4. Análise Hidrogeomorfológica da Estação Ecológica de Águas Emendadas

A Estação Ecológica Águas Emendadas (ESECAE) trata-se de uma área típica de Cerrado, e, segundo Munhoz & Ribeiro (2008), as veredas — áreas em que o lençol freático fica próximo à superfície durante o ano todo — apresentam destaque por causa do seu tamanho, da grande quantidade de nascentes, da sua importância ecológica e beleza cênica. Na área de estudo, encontram-se seis veredas e o lençol freático propicia uma lâmina permanente de água sobre a superfície do solo, devido a baixa declividade do terreno e as características físico-hídricas dos solos.

A Vereda Grande, a maior entre as seis, está estrategicamente localizada na nascente de duas grandes bacias hidrográficas e é divisora de águas destas mesmas bacias. Estas bacias atravessam uma única vereda de 6 km de extensão e o fundo do vale varia entre 100 a 300 m de profundidade (Figura 4). Nesta vereda, são formados dois córregos: o Córrego Brejinho, que deságua no rio São Bartolomeu, tributário da Bacia do Paraná, e o Córrego Vereda Grande, nascente do Rio Maranhão, tributário da Bacia do Tocantins-Araguaia (Lima & Silva, 2008).

A área representa um exutório natural de águas oriundas de aquíferos rasos e profundos. Eles são representados pelos domínios intergranular e fraturado, localizado na unidade geológica dos metarritmitos argilosos com intercalações de quartzitos e metalamitos, capaz de manter uma lâmina d'água sobre a superfície do solo durante o ano todo. Estas características geológicas, em conjunto com a baixa declividade do terreno e as características físico-hídricas dos solos hidromórficos, fazem desta área um reservatório de regularização das vazões dos córregos Brejinho e Vereda Grande, abastecidos lentamente e regularmente com suas vazões máximas reduzidas e vazões mínimas, aumentadas. (Campos, 2008; Lima & Silva, 2008)

A principal feição local mapeada na área de estudo é uma falha geológica linear de direção NNE-SSW. Conforme o autor, esta falha atravessa a Vereda Grande controlando a drenagem local, evidenciando que, a partir do alagadiço central, a água corre por uma extensa linha de buritis que formam o córrego Vereda Grande. Em direção oposta, parte desse alagadiço central, por meio de um pequeno dreno por entre a vegetação brejosa, caracteriza a formação do córrego Brejinho, sendo esta vereda formada por pequenas poças. Este torna-se o elo das duas bacias hidrográficas Tocantins-Araguaia e Paraná. A junção dessas duas bacias é bastante efêmera, apresentando uma permanência de aproximadamente 15 dias. Após esse período, a água retrai progressivamente nas duas vertentes, sendo encontradas poças alagadas apenas nas proximidades da linha imaginária do marco simbólico da divisa das bacias. (Ribeiro et al., 2008)

Para Nascimento (2008), a Vereda Grande encontra-se, geomorfologicamente, localizada no Vale da Vereda, entre o limite inferior dos Rebordos Suaves e do limite leste dos Planos Intermediários. Suas altitudes variam entre 1032 m a aproximadamente 1025 m, onde a drenagem se concentra e se canaliza, devido ao controle estrutural, em um vale encaixado assimétrico, no sentido do Córrego Vereda Grande ao norte (N) e, em um vale encaixado simétrico, a drenagem corre no sentido do Córrego Brejinho sudeste (SE). Por conseguinte, o Vale da Vereda se comporta como um divisor de águas de fluxos opostos que tende, por processo de erosão regressiva, chegar ao fenômeno de captura de drenagem.



Figura 4: Vista da Vereda Grande, com vegetação típica e buritis.

Fonte: Karen Aparecida de Oliveira

Munhoz & Ribeiro (2008) destacam ainda que esta vereda é plana e brejosa, fazendo limite com cerrado stricto sensu em suas duas bordas. Na borda norte da vereda, próximo ao marco simbólico do divisor de águas, há uma faixa com vegetação em solo hidromórfico drenado com presença de algumas espécies arbóreas do Cerrado, como: pequi, pau-santo, barbatimão e laranjinha-do-cerrado, estando em meio a indivíduos arbustivos espaçados e densas touceiras de capim rabo-de-burro. Onde o solo é alagado, há a formação de campo limpo úmido alagado com muitas palmeiras Buriti em diferentes idades e espécies herbáceas típicas de áreas úmidas, sendo: capim arrozinho, amarelão, capim colchão, ruibarbo, entre outras. Ainda junto aos Buritis, ocorre uma pequena aglomeração de indivíduos arbóreos, formando moitas com a presença de espécies lenhosas de mata de galeria inundável.

Os autores supracitados destacam a Vereda da Lagoa Bonita, que se encontra às margens da Lagoa Bonita, maior lagoa natural do Distrito Federal. Esta vereda possui aproximadamente 620 m de comprimento e de 10 a 80 m de largura, apresentando uma faixa de buritis não inundada pela Lagoa, onde o solo é hidromórfico. Ela faz limite com a mata seca ao sul, com o cerrado stricto sensu contíguo a uma estreita faixa de campo limpo úmido ao fundo e com a extremidade norte. Cabe destacar que os buritis se encontram em vários estágios de desenvolvimento, estando a maioria crescendo em pequenas ilhotas de terra espalhadas, sujeitas a inundações sazonais, e no espelho d'água da Lagoa em locais de pequena profundidade.

As águas superficiais e subterrâneas se interligam transferindo fluxo do aquífero para um curso d'água superficial e vice-versa. Geralmente durante a seca, o fluxo de base fica responsável pela manutenção das vazões dos canais superficiais e da lâmina d'água das lagoas, que é garantido pela água subterrânea, como é o caso da Lagoa Bonita (Figura 5).



Figura 5: Vista da Lagoa Bonita, com vegetação típica do cerrado e buritis.

Fonte: Karen Aparecida de Oliveira

Segundo Moraes & Campos (2008), esta lagoa possui uma bacia de contribuição de 18,3 km², com uma lâmina de água de 1,7 km², profundidade média de 1,4 m e volume de 2.423,350 m³, drenada em épocas de chuvas pelo córrego Ribeirão Mestre d’Armas, afluente do rio São Bartolomeu, concebendo, desta maneira, a nascente deste córrego. Para os autores, a entrada de água superficial é restringida a pequenos canais ou nascentes intermitentes situadas ao norte da Lagoa, classificando hidrologicamente a Lagoa Bonita como alimentada por água subterrânea e drenada por água subterrânea e superficial.

Quanto ao tipo de aquífero localizados na bacia de contribuição da Lagoa Bonita, Moraes & Campos (2008) ressaltam que ela pertence ao domínio poroso representado por áreas encobertas por latossolos vermelho-amarelado argiloso, podendo apresentar algumas variações locais mais arenosas relacionadas à presença de quartzitos, e cobertas, também, por áreas de cambissolos e gleissolos, com fraturas de direção N30° - 40°W e N45° - 50°E, que condicionam suas nascentes, uma vez que estão posicionadas sobre lineamentos nessa direção.

De acordo com Munhoz & Ribeiro (2008), existem outras quatro veredas, localizadas nas nascentes de pequenos córregos, são elas: a Vereda do Monteiro, situada na cabeceira do Córrego Monteiro; a Vereda do Córrego Cascarra, localizada na nascente do córrego Cascarra; A Vereda do Cocho, por sua vez, dá vida ao Córrego Cachoeirinha; por último, temos o Córrego Vereda da Serrinha cuja nascente é o Córrego Vereda Grande.

A Vereda do Monteiro está situada na cabeceira do Córrego Monteiro — um remanescente de mata de galeria — e sua vegetação é marcada por poucos buritis, no qual solo é tipo glei pouco húmico. Esta vereda sofre alagamento apenas no auge da estação chuvosa e faz divisa com campo limpo de murundus. A Vereda do Córrego Cascarra é peculiar, pois apresenta duas áreas de veredas disjuntas: a primeira localiza-se junto à cabeceira do remanescente de mata de galeria do Cascarra e possui cerca de 570 m de extensão e 45 m de largura, sendo ocupada por uma faixa de buritis próxima à borda da mata e uma outra campestre; a segunda vereda apresenta-se totalmente degradada. A Vereda do Cocho ocorre em uma área de declive e dispõe de uma cabeceira de mata de galeria margeando 600 m de sua extensão, com a presença de uma estreita zona de buritis em solo hidromórfico alagado, onde ocupam, no máximo, 70m de largura. A Vereda da Serrinha está localizada ao norte da Estação, no alto de um morro, cuja nascente corre para o Córrego Vereda Grande, de aproximadamente 150 m de comprimento e 100 m de largura. Esta vereda ocorre em uma área de campo limpo úmido em solo hidromórfico, limitando-se com cerrado stricto sensu e com campo sujo. (Munhoz & Ribeiro, 2008)

Quanto às nascentes e os córregos, podemos dizer que todos que se encontram dentro da Estação pertencem ou ao córrego Vereda Grande ou ao córrego Brejinho-Fumal (Figura 6). O córrego Vereda Grande segue para o norte por cerca de 4326 m até a confluência com o córrego Formosa, que é quando se juntam para formar o rio Maranhão. Dentro da estação, ele percorre 3520 m, recebendo quatro pequenos contribuintes em sua margem direita: os córregos Tabatinga, Cachoeirinha, Grota Seca e Serrinha (Ribeiro et al., 2008).

A análise de cada elemento do sistema hidrogeomorfológico (vereda, lagoa, nascentes e córregos), descritos na figura 03, leva à identificação das características essenciais (estética, natural e sociocultural). Para descrevê-las e avaliá-las, utilizaremos os seis critérios fundamentais, de acordo com o método proposto por Simić et al (2014). Os seis valores universais (UV), são considerados e apresentados também como seis funções, e serão examinados abaixo:

1. Valor: Função Estética (V.U.1) - A área da Estação Ecológica de Águas Emendadas já era conhecida por sua beleza muito antes da construção de Brasília. Em 1857, o geógrafo Visconde de Porto Seguro citou em seus relatórios uma área triangular formada pelas Lagoas Formosa, Feia e Mestre D'Armas, que hoje corresponde a Lagoa Bonita (Alves et al., 2004). Ao chegar à Estação Ecológica de Águas Emendadas, é possível avistar os campos com cerrados e a Lagoa Bonita, podendo ser considerada como uma paisagem cênica. Ou seja, em meio à áreas planas com cerrado, tem-se à vista a Lagoa Bonita. Ao longo da trilha para a Lagoa Bonita, pode-se visualizar o espelho d'água e a vegetação local com buritis e cerrados. Ao marco simbólico da divisa de duas bacias hidrográficas, temos a área da Vereda Grande, e, entrando na mata de galeria, pode-se observar a grande vereda com alguns buritis localizados e, conforme se pisa, a água vai brotando da terra. Em outra trilha, pode-se observar alguns dos córregos que estão dentro da ESECAE, com suas águas puras e cristalinas podendo ver o leito do rio. Além da aparência visual e da paisagem, podemos ressaltar que a área abriga fauna ameaçada de extinção, como a anta, a suçuarana, o tamanduá, o lobo-guará, pássaros entre outros, que depende da sorte podem ser vistos;
2. Valor: Função Educacional (V.U.2) - A ESECAE pode ser considerada, de fato, um laboratório aberto, utilizado para fins educacionais e de pesquisa. Tanto é que as visitas ao local são controladas, reservadas principalmente à educação ambiental e aos estudos científicos. A Estação possui um centro de formação ambiental, onde são desenvolvidas atividades de educação ambiental nas escolas de Planaltina e com moradores da região, além de receber pesquisadores das universidades que desenvolvem pesquisas sobre fauna, flora, hidrologia, monitoramento de impactos, etc;
3. Valor: Função Científica (V.U.3) - A Estação Ecológica de Águas Emendadas possui um valor e função científica muito importante, devido ao acidente geográfico raro. Ela pode ser avaliada por diversos argumentos como genético, hidrológico, geomorfológico, hidrogeológico, fauna e flora, além do ponto de vista da proteção ambiental. Segundo Maia (2008) desde a década de 1980 a ESECAE tem sido alvo de importantes pesquisas que a colocaram entre as áreas de relevante interesse: as chamadas reservas de biosfera ou *hotspots*, destacando os trabalhos de Maitelli (1987), sobre balanço de energia e evapotranspiração de um cerrado *stricto sensu*, de Conde (1995), sobre fluxos de vapor de água de um cerrado *stricto sensu*, de Santos (1995), sobre características aerodinâmicas de uma vegetação de um cerrado *stricto sensu* na estação chuvosa, de Monteiro (1985), sobre fluxos de CO₂ no Cerrado que foi realizada exclusivamente na ESECAE, de Breyer (2001), sobre fluxos de energia, carbono e água em áreas de cerrado *stricto sensu*, submetidas a diferentes regimes de queima, de Salgado-Labouriau (1997), que desenvolveu estudos de paleoclima do quaternário para as savanas da América do Sul e usou a Estação como o ponto de coleta para a latitude 15° sul, de Rego (1998) e Pinelli

(1999), que desenvolveram pesquisas que ajudaram a delimitar os pontos de influência urbana, rural e área preservada. Além destas, há várias pesquisas realizadas sobre fauna e flora local. No entanto, é a primeira vez que um estudo analisa valores e funções com uma abordagem científica voltada para o geopatrimônio, desenvolvendo a natureza de sua excepcionalidade no contexto hidrogeomorfológico da Estação. Em relação ao seu sistema hidrogeomorfológico ligado à bio e à geodiversidade, a área apresenta uma variedade estudos que possam ainda ser feitos, tentando compreender melhor esta dinâmica e monitorando-a para a sua preservação.

4. Valor: Função Ecológica (V.U.4) - O valor e função ecológica da ESECAE também é um quesito muito importante, devido a sua rica diversidade de espécies de fauna e flora — refúgio de mamíferos, aves e répteis, e salpicada de flores mimosas e árvores típicas do cerrado. Na área de estudo, acontece um fenômeno típico de Águas Emendadas: é o que os cientistas chamam de “captura de fauna”. O diretor da Estação explica que, como a área é plana, no período das chuvas (de dezembro a março), alguns trechos podem ficar inundados, e, assim, as águas dos diferentes rios se misturam, possibilitando a troca da parte da fauna de peixes das duas bacias, que geralmente ficam confinados às suas respectivas bacias hidrográficas. Isto é, essa troca é um fenômeno raro que acontece na Estação. A Lagoa Bonita é um local onde a pesquisas e monitoração biológica de espécies de anfíbios.

5. Valor: Função Sociocultural (V.U.5) - A Estação está situada a uma distância de aproximadamente 50 km de Brasília e a 5 km do centro de Planaltina. Seu entorno encontra-se ocupado ao norte e ao sul por manchas urbanas, e a leste e oeste por grandes culturas e propriedades rurais. Rezende & Papa (2008) citam que a área é considerada uma das mais importantes unidades de conservação do Planalto Central e, embora abrigue várias fitofisionomias regionais, possui também áreas antropizadas decorrentes do uso do solo do passado por conta de atividades agropecuárias. Além disso, a Estação sofre grande pressão do entorno: está numa área de forte pressão populacional que coloca a Estação em uma posição de alta vulnerabilidade, fazendo com que a área dependa diretamente das ações efetivas da esfera pública para garantir a sua sustentabilidade por meio do desenvolvimento da educação ambiental e ações que valorizem a cultura do lugar. Por meio de ações e programas, a área tenta introduzir nos moradores níveis de consciência ambiental, sendo que algumas propriedades rurais desenvolve um sistema de produção orgânico preservando os solos e as águas da região, ademais, criam grupos que promovem cursos de capacitação de produtores. O Ibram, órgão responsável pela a ESECAE, mantém um programa de educação ambiental permanente na Estação, que contempla o curso de reeditor ambiental, destinado à formação de professores em conteúdos ambientais. Para além, o órgão desenvolve atividades para a comunidade do entorno, como rodas de automassagem, danças circulares e oficinas de bordado, com grupo de bordadeiras que transformam em arte os cenários, animais e plantas da área, resgatando, por conseguinte, o valor e o sentimento de pertencimento ao lugar.

6. Valor: Função como Recurso (V.U.6) - Apesar da Estação ser uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, ocorre, dentro da sua área, dois pontos de captação de água para abastecimento humano. A primeira captação implantada foi a do córrego Brejinho, que está localizada cerca de 3 km do local onde ocorre

o fenômeno da Vereda Grande, e, embora esta barragem esteja cercada de cerrado em sua condição natural, a maior parte da bacia hidrográfica do ponto de captação não está contida dentro dos limites da Estação e é cortada por uma rodovia de intenso tráfego, a BR-020. Diante das condições externas do limite da estação, foi preciso implantar uma segunda unidade de captação dentro da ESECAE, num local não influenciado pela grande quantidade de terra que ainda vinha da BR-020 para o córrego. Com isto, foi implantada a captação do córrego Cascarra, que possibilitou a utilização do conjunto de bombeamento da captação Brejinho, mas foi desativada em 1997, quando foi feita a construção da captação no Córrego Fumal, também localizado na Estação, em local próximo à ponte da BR-020 (Moreira & Oliveira, 2008). Portanto, a Estação representa um laboratório vivo para a produção de conhecimento e informação ambiental sobre o Cerrado. Para contribuir com a integridade dessa unidade já alterada pela ação antrópica, deve ser definida pesquisas que observem a capacidade de uso de seus recursos hídricos e uma gestão adequada para a sobrevivência harmônica do ambiente local (Labarrère, 2008).

Depois de descrever todo o sistema hidrogeomorfológico da Estação Ecológica de Águas Emendadas como um fenômeno complexo e avaliá-lo em relação aos seis critérios universais propostos por Simić et al. (2014), deve-se atribuir um valor complexo baseado nos seis valores/funções universais, sendo este uma combinação de cada um deles, quer dizer, o valor complexo aparece na combinação de todos os valores/funções universais. Conforme foi descrito acima, pode-se ressaltar que alguns dos seis valores/funções têm um papel proeminente, como, neste caso, o valor científico (V.U.3) e o valor ecológico (V.U.4).

No quesito raridade, a Estação Ecológica de Águas Emendadas, por si só, já apresenta potencial ao patrimônio hidrogeomorfológico, devido ao fato deste fenômeno apresentar uma ocorrência singular. Campos (2008) ressalta que a área é única quando se analisa seu estágio de evolução genética, pois indica um processo de estágio precoce de desenvolvimento de campo úmido que alimenta simultaneamente duas bacias hidrográficas. A Vereda Grande compõe uma área dispersora em direção a estas duas bacias representada como um exutório natural de águas oriundas de aquíferos rasos e profundos, respectivamente representados pelos domínios intergranular e fraturado (Campos, 2008).

Campos (2008) ainda cita que as vazões específicas são muito elevadas, sendo que a partir dos pontos onde a água se canaliza, se transformam em drenagens superficiais, onde é possível observar um córrego caudaloso com águas cristalinas. Estas vazões específicas elevadas deve-se ao fato do arranjo geomorfológico e hidrogeológico observado, pois a combinação de aquíferos intergranulares rasos com a contribuição de águas mais profundas dos aquíferos fraturados, em conjunto com o relevo caracterizado por rampas inclinadas em direção ao exutório natural, favorecem o balanço de infiltração/descarga positivo, de forma que ocorra, na longa faixa úmida, um permanente superávit hídrico que a área está submetida (Campos, 2008).

6. Considerações Finais

O modelo teórico proposto por Simić et al. (2014), referenciado a um patrimônio hidrológico, foi projetado para avaliar um único fenômeno de água de cada vez, mas corresponde completamente, mesmo modificado pelos autores, quando se processa mais de um fenômeno de água simultaneamente, se estes estiverem interconectados em um sistema.

Neste trabalho, é observado que, cada fenômeno de água na Estação Ecológica de Águas Emendadas está estritamente interconectada em um único sistema lógico, devido à configuração topográfica e condições geomorfológicas e geológicas peculiares. Os valores/funções universais do sistema inteiro, de acordo com o modelo de Simić, permite afirmar que esta interação dinâmica hidrogeomorfológica da Estação constitui, em si, um valor complexo em que todos os critérios são respeitados e cada um deles contribui para toda a sua avaliação. A raridade do sistema baseia-se na presença/ausência do fenômeno e no fator formação de formação (sua gênese), confirmando assim a sua singularidade.

A Estação Ecológica de Águas Emendadas, como observado no trabalho, apresenta, por si só, o fator raridade, devido ao fato do fenômeno de ocorrência ser único, onde de uma vereda de 6 km de extensão estão localizadas as nascentes de duas grandes bacias da América Latina a Tocantins/Araguaia e a do rio Paraná (que integra a Bacia do Rio do Prata), mas este fator raridade é também complementado pelo valor complexo que é o conjunto dos seis valores/funções essenciais e de acompanhamento. Portanto, o sistema pode ser considerado como um fenômeno hidrogeomorfológico único e complexo, podendo definitivamente ser considerado como um complexo Patrimônio Hidrogeomorfológico raro no contexto do Planalto Central do Brasil.

7. Bibliografia

- ALVES, A. F. M. A.; CALISTO, C. S.; BORGES, G. (2004) Águas Emendadas - O paraíso do Cerrado. Secretaria de Estado de Infra-estrutura e Obras / Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Distrito Federal - Brasília, 24 p.
- BRILHA, J. (2005) Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Palimage Editores, Viseu, 190p.
- BRUSCHI, V. M.; CENDRERO, A. (2005) Geosite evaluation: can we measure intangible values? II Quaternario Italian Journal of Quaternary Sciences, v. 18, n. 1, p. 293-306.
- CAMPOS, J. E. G. Singularidade do Fenômeno Águas Emendadas: VIII.4 - Dimensão da Singularidade. In: FONSECA, F. O. (org.). Águas Emendadas. Brasília: Seduma, p. 311-313.
- CARVALHO, R. D. (2008) Meio Físico: V.1 - Localização da Unidade. In: FONSECA, F. O. (org.). Águas Emendadas. Brasília: Seduma, p. 95-100.
- CORATZA, P.; GIUSTI, C. (2005) Methodological proposal for the assessment of the scientific quality of geomorphosites. II Quaternario Italian Journal of Quaternary Sciences, v.18, n. 1, p. 307-313.
- DIXON, G. (1996) Geoconservation: an international review and strategy for Tasmania. Parks and Wildlife Service, Tasmania: Occasional Paper nº35, 101p.

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

- GRANDGIRARD, V. (1997) *Geomorphologie et gestion du patrimoine naturel. La memoire de la Terre est notre memoire. Geographica Helvetica*, n. 2, p.47-56.
- GRAY, M. (2004) *Geodiversity. Valuing and conserving abiotic nature. Wiley, Chichester*, 434p.
- GRAY, M. (2011) *Other nature: geodiversity and geosystem services. Environmental Conservation*, v. 38, n. 3, p. 271–274.
- LIMA, J. E. F. W.; SILVA, E. M. *Meio Físico: V.3 - Hidrografia. In: FONSECA, F. O. (org.). Águas Emendadas. Brasília: Seduma*, p. 110-116.
- MAIA, J. M. F. *Estação Ecológica de Águas Emendadas: III.5 - Vocação para Pesquisa. In: FONSECA, F. O. (org.). Águas Emendadas. Brasília: Seduma*, p. 55-74.
- MORAES, L. L.; CAMPOS, J. E. *Meio Físico: V.4 - Geologia. In: FONSECA, F. O. (org.). Águas Emendadas. Brasília: Seduma*, p. 117-121.
- MORAES, L. L.; CAMPOS, J. E. *Meio Físico: V.5 - Hidrogeologia. In: FONSECA, F. O. (org.). Águas Emendadas. Brasília: Seduma*, p. 122-131.
- MOREIRA, R. C. A.; OLIVEIRA, M. A. G. *Utilização do Recurso Natural da Água: IX.2 - Captações do Brejinho, Cascarra e Fumal. In: FONSECA, F. O. (org.). Águas Emendadas. Brasília: Seduma*, p. 330-334.
- MUNHOZ, C. B. R.; RIBEIRO, J. F. (2008) *Vegetação e Flora: VI.3 - Veredas. In: FONSECA, F. O. (org.). Águas Emendadas. Brasília: Seduma*, p. 156-162.
- NASCIMENTO, R. O. *Meio Físico: V.6 - Geomorfologia. In: FONSECA, F. O. (org.). Águas Emendadas. Brasília: Seduma*, p. 132-139.
- PANIZZA, M. (2001) *Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey. Chinese Science Bulletin*, v. 46, p.4-6.
- PANIZZA, M.; PIACENTE, S. (2005) *Geomorphosites: a bridge between scientific research, cultural integration and artistic suggestion. Il Quaternario Italian Journal of Quaternary Sciences*, v. 18, n.1, p. 3-10.
- PELFINI, M.; BOLLATI, I. (2014) *Landforms and geomorphosites ongoing changes: concepts and implications for geoheritage promotion. Quaestiones Geographicae, Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań*, v. 33, n.1, p.131–143.
- PELLITERO, R.; GONZÁLEZ-AMUCHASTEGUI, M. J.; RUIZ-FLAÑO, P.; SERRANO, E. (2011) *Geodiversity and Geomorphosite Assessment Applied to a Natural Protected Area: the Ebro and Rudron Gorges Natural Park (Spain). Geoheritage*, v. 3, p. 163–174.
- PEREIRA, P.; PEREIRA, D. (2010) *Methodological guidelines for geomorphosite assessment. Géomorphologie: relief, processus, environnement*, n. 2, p. 215-222.
- REYNARD, E. (2004). *Géotopes, géo(morpho)sites et paysages géomorphologiques. In: Reynard, E.; Pralong, J. P. (org.) Paysages géomorphologiques. Institut de géographie, Travaux et Recherches, Lausanne*, v. 27, p. 124–136.
- REYNARD, E. (2009) *Chapter: The assessment of geomorphosites. In: REYNARD, E.; CORATZA, P.; REGOLINI-BISSIG, G. (org) Geomorphosites. Publisher: Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München*, p. 63–71.
- REYNARD, E.; CORATZA, P. (2007) *Geomorphosites and geodiversity: a new domain of research. Geographica Helvetica*, v. 62, n. 3, p. 138-139.
- REYNARD, E.; FONTANA, G.; KOZLIK, L.; SCAPOZZA, C. (2007) *A method for assessing scientific and additional values of geomorphosites. Geographica Helvetica*, v. 62, n. 3, p.148–158.

*III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”*

- REZENDE, A. V.; PAPA, D. A. (2008) Vegetação e Flora: VI.11 – Revegetação Natural de Áreas Antropizadas. In: FONSECA, F. O. (org.). Águas Emendadas. Brasília: Seduma, p. 199-205.
- RIBEIRO, M. C. L. B.; PERDIGÃO, V. S. J.; ROSA, J. W. C.; ROSA, J. W. C.; SANTOS, M. V. S. Singularidade do Fenômeno Águas Emendadas: VIII.3 - Uma Explicação Biogeográfica. In: FONSECA, F. O. (org.). Águas Emendadas. Brasília: Seduma, p. 294-310.
- RODRIGUES, M. L.; FONSECA, A. (2008) A valorização do geopatrimónio no desenvolvimento sustentável de áreas rurais. In: COLÓQUIO IBÉRICO DE ESTUDOS RURAIS (CIER), 7, Actas..., Coimbra, Portugal.
- SHARPLES, C. (2002) Concepts and principles of geoconservation. Tasmanian Parks & Wildlife Service, 81p.
- SERRANO, E.; GONZÁLEZ TRUEBA, J.J. (2005) Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). Géomorphologie. Relief, processus, environnement, v. 3, p. 197–208.
- SERRANO, E.; RUIZ-FLAÑO, P. (2007) Geodiversity. A theoretical and applied concept. Geographica Helvetica, v. 62, n. 3, p.140–147.
- SERRANO, E.; RUIZ-FLAÑO, P. Geodiversity: concept, assessment and territorial application. The case of Tiermes-Caracena (Soria). Boletín de la A.G.E., n. 45, p. 389-393.
- SIMIĆ, S.; GAVRILOVIĆ, L. J.; BELIJ, S. (2010) Hydrological heritage: New direction in hydrology and geoheritage. Bulletin of the Serbian Geographical Society, v. 90, n. 4, p. 83–102.
- SIMIĆ, S.; MILOVANOVIĆ, B.; JOJIĆ GLAVONJIĆ, T. (2014) Theoretical model for the identification of hydrological heritage sites. Carpathian J Earth Environ Sci, v. 9, n. 4, p.19–30.
- VOGEL, R. (2011) Hydromorphology. J Water Resour Plan Manag, v.137, p.147-149.

AS MINAS DA PENHA (GUIMARÃES, PORTUGAL): CONTRIBUTOS PARA A SUA CLASSIFICAÇÃO COMO HIDROSSÍTIOS

Francisco Costa¹; António Vieira²; Eliane Foletto³

⁽¹⁾ Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade do Minho, costafs@geografia.uminho.pt

⁽²⁾ Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade do Minho, vieira@geografia.uminho.pt

⁽³⁾ Universidade Federal de Santa, efoletto@gmail.com

Resumo

A aquisição e exploração de águas de nascentes na serra da Penha para o abastecimento de água a Guimarães datam do final do século XVI. A Serra da Penha constitui, indiscutivelmente, o principal reservatório de água da cidade, resultado de diversas pesquisas que permitiram identificar as minas que ainda hoje contribuem para o abastecimento público da sua área. Na vertente NW da Serra da Penha encontramos sete conjuntos de minas caracterizadas por uma certa homogeneidade, no que diz respeito aos aspetos físicos da área de implantação. A Serra constitui um relevo de natureza granítica, caracterizado pela existência de topos cobertos de grandes blocos arredondados, que se encontram amontoados de forma caótica (caos de blocos ou *penhas*) ou dispersos nas vertentes menos inclinadas. O granito desta região apresenta filões de quartzo e de rochas intrusivas que criam descontinuidades e promovem a perda de coesão da rocha, servindo de caminho para a água, pelo que constituem importantes pistas para a abertura de minas. As condições geológicas da região, associadas à elevada precipitação e permeabilidade dos solos, são os principais responsáveis pela ocorrência de numerosas captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público. A associação destes fenómenos hídricos, a ação e práticas seculares de aproveitamento destes recursos e a relação cultural que se estabeleceu, considera-se relevante a sua valorização patrimonial, enquadrada no contexto do geopatrimónio. Neste contexto, considera-se a avaliação de elementos e sítios no domínio da água que apresentem valores patrimoniais e que podem ser considerados hidrossítios, baseado na representatividade e exclusividade, relevância científica, ecológica, estética ou cultural. No entanto, a complexidade para selecionar e atribuir valorização no processo de inventariação hidrológica decorre do facto da água ser um elemento dinâmico, que altera suas propriedades e quantidade no tempo e espaço. Se o geopatrimónio é constituído de elementos raros da geodiversidade, nomeadamente no caso da geológica ou geomorfológica, em se tratando da hidrológica, o desafio é identificar os critérios que atribuem valor patrimonial a este elemento. Com este trabalho, pretendemos dar um contributo para a discussão teórico-metodológica de hidrossítios, nos fundamentos utilizados para definir, inventariar, valorar, selecionar e delimitar geossítios, indicativos que possam ser utilizados para os mananciais subterrâneos, afim de atribuir status patrimonial de hidrossítios.

Palavras chave: Nascentes, hidrogeologia, hidrossítios, valorização.

1. INTRODUÇÃO: EM TORNO DO CONCEITO DE HIDROSSÍTIO

Na perspetiva de contribuir com a discussão teórico-metodológica de hidrossítios, buscamos nos fundamentos utilizados para definir, inventariar, valorar, selecionar e delimitar geossítios, indicativos que possam ser utilizados para os mananciais superficiais a fim de atribuir status patrimonial de hidrossítios.

Buscando elucidar algumas variáveis que envolvem o processo de inventariar e delimitar hidrossítios, recorreremos ao conceito entendido como “...conjunto de elementos pertencentes aos recursos hídricos, de natureza superficial (exurgências/ ressurgências, rios, lagos, barragens, mares e oceanos), que possuam um valor científico, pedagógico, econômico, ecológico, de uso e/ ou estético. Este valor é maximizado nos hidrossítios e, portanto, merecem ser preservados” (Pereira, Cunha & Theodoro, 2016). Muitos geossítios apresentam como principal atrativo geoturístico o elemento hidrológico.

Para os autores citados, os hidrossítios são identificados como "os locais de interesse patrimonial no domínio da água, que são representativos pela sua condição de exclusividade e representatividade, importância científica, [...] de suporte ecológico, de valor estético, entre outros [...]". Dentre os parâmetros que Brilha et al. (2010) sugerem a ser considerados “no processo de inventariação é a definição da área geográfica de ocorrência e abrangência do objeto”. Na temática da água, independente dos critérios e dos valores superlativos considerados, a área de abrangência e unidade de circulação da água é a sub-bacia hidrográfica, que pode aparecer com ocorrência diversa: nascente, rio e lago quando superficial, ou aquífero quando subterrânea.

Os locais de ocorrência e disponibilidade de água variam no tempo e espaço, levando a que a água nem sempre esteja disponível em quantidade adequada aos múltiplos usos. Os critérios de valoração apresentados por Brilha et al. (2010) - “científico, estético, pedagógico, econômico, cultural ou de uso” - para os casos da escassez da água mostram-se sobrevalorizados. Quando o recurso água é o único manancial disponível e potável para o consumo humano e se torna indispensável à vida, não será exagero atribuir o status de património hidrológico, o que obriga a uma ponderação dos critérios de valoração. Em casos de mananciais disponíveis em quantidade para atender os usos múltiplos, recomendamos a inventariação, com necessidade de valor superlativo nas propriedades físicas, químicas e biológicas vinculadas à origem, circulação, e composição diferenciada. A complexidade para selecionar e atribuir valoração no processo de inventariação hidrológica decorre do facto da água ser um elemento dinâmico, que altera suas propriedades e quantidade no tempo e espaço. Pode ocorrer em aquíferos e mananciais superficiais, lânticos e lóticos. Se o geopatrimónio é constituído de elementos raros da geodiversidade geológica, geomorfológica, pedológica e hidrogeológica, o desafio é identificar os critérios que atribuem valor patrimonial a este elemento. Na análise e interpretação da paisagem, podemos identificar os locais de interesse e atribuir valor patrimonial com base em elementos hidrogeológicos como é o caso das nascentes da Serra da Penha.

2. A SERRA DA PENHA: LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA

O abastecimento de água à cidade de Guimarães é um tema de estudo com bastante relevância, devido à presença dos vários imóveis hidráulicos de grande valor patrimonial que testemunham o abastecimento de água à população ao longo dos tempos. Remontando ao fim da Idade Média, o abastecimento público em Guimarães deve ser visto como uma herança do passado e por isso objeto de estudo e preservação no âmbito do património ligado à água. A aquisição e exploração de águas de nascentes na Serra da Penha para o abastecimento de água a Guimarães datam do final do século XVI (Costa, 2014).

A Serra da Penha constitui, indiscutivelmente, o principal reservatório de água da cidade de Guimarães resultado de diversas pesquisas que permitiram identificar as minas que ainda hoje contribuem para o abastecimento público da sua área.

Localizado no Noroeste Português, o concelho de Guimarães pertence, administrativamente, à Região Norte (NUT⁴s II), ao Ave (NUTs III) e ao distrito de Braga (Figura 1). Guimarães é sede de município com 242,85 km² de área e 159.577 habitantes (2011), subdividido em 69 freguesias.

A Serra da Penha estende-se por 8 freguesias do sueste do concelho de Guimarães – Costa, Infantas, Mesão Frio, Pinheiro, União das Freguesias de Abação e Gémeos, União das Freguesias de Atães e Rendufe, União das Freguesias de Serzedo e Calvos e Urgeses – cobrindo uma área de 1140 ha (Figura 1). Em termos morfológicos, a Serra da Penha contacta com o vale de Atães, a norte, o monte de Santa Marinha a oeste, o vale do Selho a noroeste e Senhora do Monte a sudoeste.

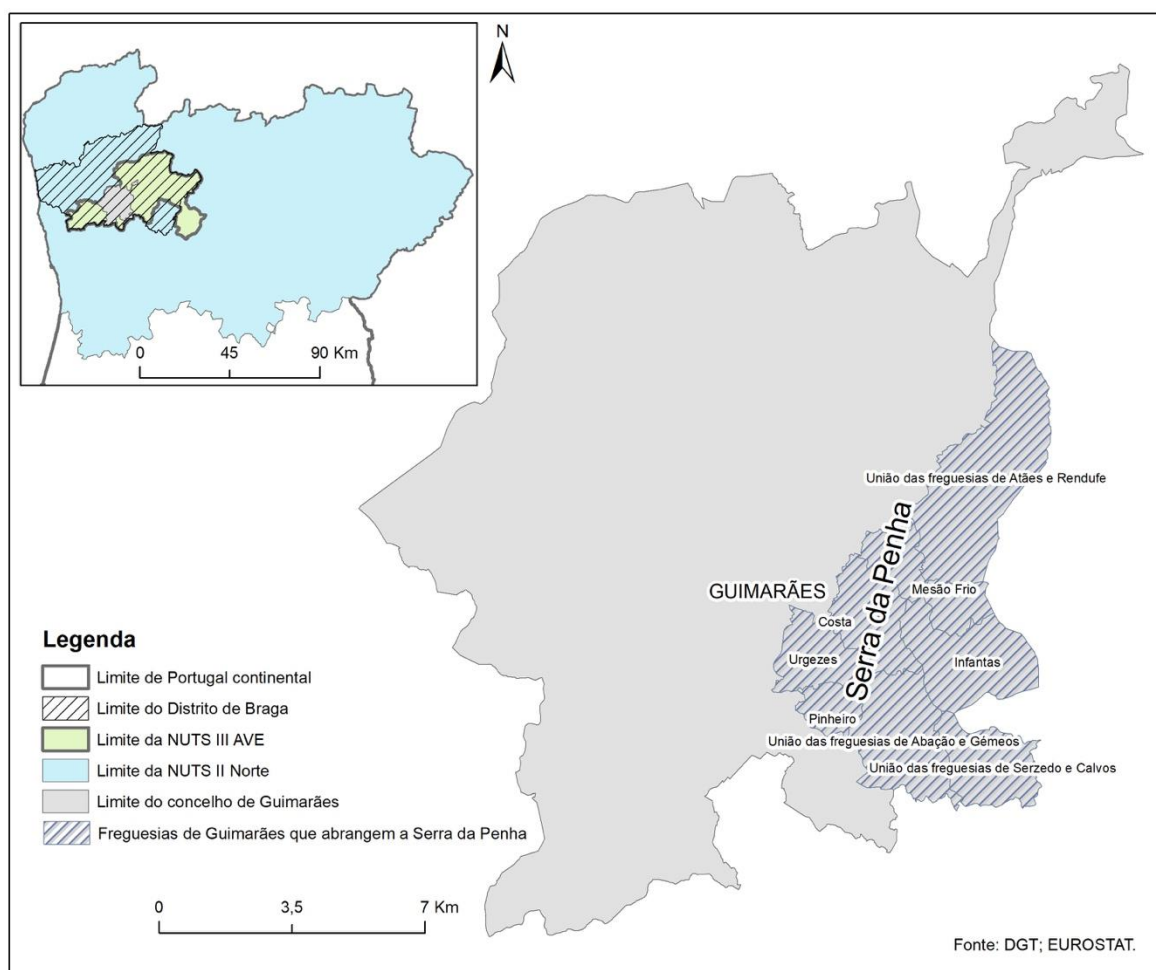


Figura 1: Concelho de Guimarães – Localização.

A Serra da Penha foi até à década de 1950 do século XX o principal reservatório de água da cidade resultado de diversas pesquisas que permitiram identificar as minas que ainda hoje contribuem para o abastecimento público da sua área (Neves *et al.*, 2007). Na vertente NW da Serra da Penha, encontramos sete conjuntos de

⁴ Nomenclatura das Unidades Territoriais Estatísticas, elaborada pelo Eurostat com o objetivo de proporcionar uma discriminação única e uniforme das unidades territoriais para a produção das estatísticas regionais da União Europeia.

minas caracterizadas por uma certa homogeneidade no que diz respeito aos aspetos físicos da área de implantação.

Distinguimos morfologicamente dois topos mais importantes: o que corresponde à Penha e outro que corresponde à Senhora da Lapinha (Figura 2). O topo da Penha (que atinge a altitude máxima aos 613 m) apresenta uma forma aplanada, orientado no sentido N-S, com cerca de 1,5 km de comprimento e 300 m de largura (Figura 3). O topo da Senhora da Lapinha (com 505 m de altitude) possui uma forma semelhante ao da Penha (aplanado e alongado) e com a mesma direção (N-S) (Oliveira, 2001).

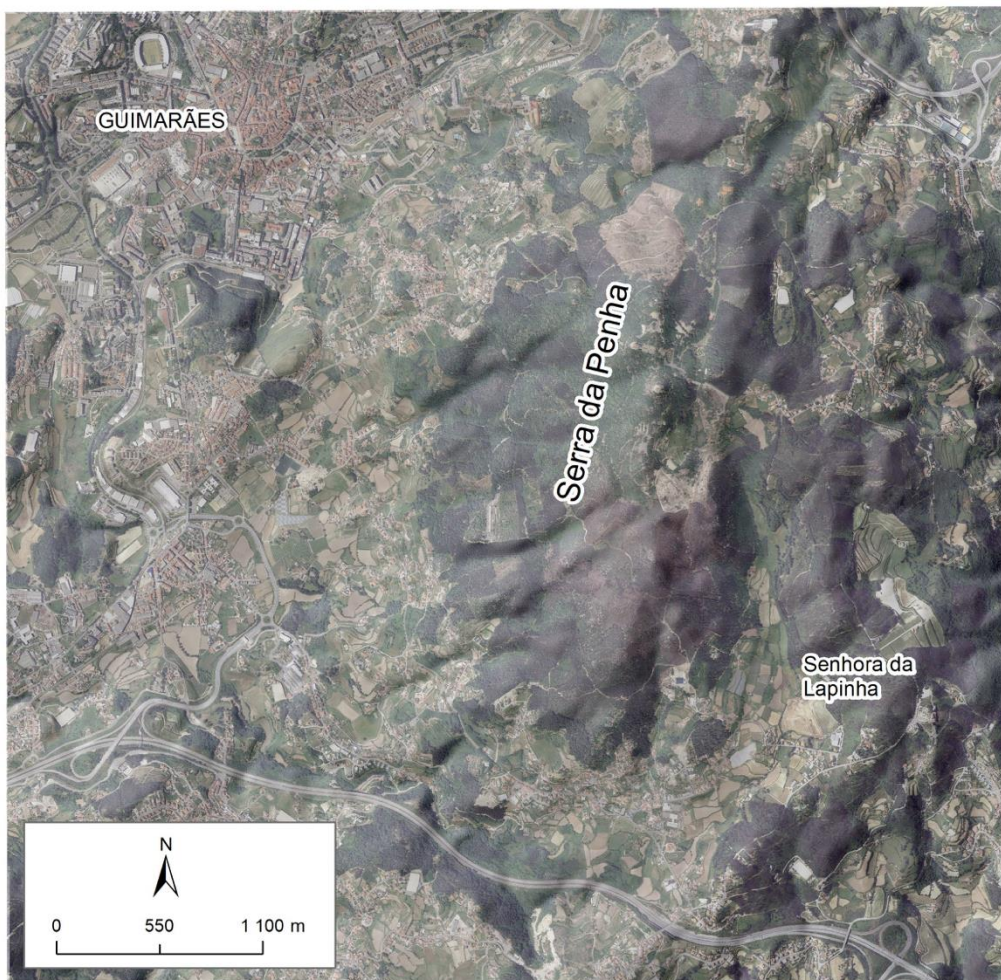


Figura 2: Ortofoto em relevo com a identificação da Serra da Penha. Fonte: CMG; IGEOE.

Aqui, abundam grandes monólitos de granito, de forma boleada pela intensa erosão (localmente chamados de *Penhas*; Figura 4). É possível identificar pequenas rechãs e algumas portelas que separam morfologicamente alguns dos topos identificados. Um outro elemento morfológico a considerar são os denominados valeiros, isto é, formas de entalhe relativamente desenvolvidas, podendo degradar pronunciadamente as vertentes (Oliveira, 2001).



Figura 3: Perspetiva aérea da Serra da Penha (pode-se ver o santuário e, ao centro, a estátua de homenagem a Pio IX, no ponto mais alto da serra).

Uma das principais características do relevo desta área é a sua amplitude altimétrica (entre os 195 metros e os 613 metros) associada a vertentes moderadamente declivosas sendo que grande parte da área se situa entre os 16 e os 40% (62,05% da área da serra). De uma forma geral, sobressai uma inclinação do terreno que se situa entre os 32 e 40%, o que denuncia uma declividade moderada a elevada e uma exposição do terreno que se manifesta predominantemente no quadrante Oeste (Oliveira, 2001). Os terrenos voltados a Sul, Sudoeste e Sueste representam aproximadamente 35% da área total da Serra da Penha (Oliveira, 2001).

A análise do tipo de solos existentes constitui um ponto fundamental, na medida em que a permeabilidade depende das características inerentes a cada variedade pedológica. Atendendo à classificação proposta pela Direção Regional de Agricultura do Entre Douro e Minho, predominam os Regossolos Úmbricos, os Antrossolos Cumúlicos e os Leptossolos Úmbricos. Os Regossolos resultam de materiais não consolidados (excepto materiais de textura grossa ou com propriedades fluviais) que possuem apenas um horizonte de diagnóstico: Horizonte A, úmbrico no caso da Serra da Penha. São os solos mais representados na serra (59%) sobretudo na área que diz respeito ao “núcleo duro” do maciço montanhoso. Os Antrossolos Cumúlicos são também muito comuns na área, representando cerca de 40%. Os Antrossolos são solos sujeitos a modificações profundas dos seus horizontes originais devido às atividades humanas (Oliveira, 2001).



Figura 4: *Penhas* na Serra da Penha.

A serra da Penha é quase totalmente constituída por rochas Eruptivas Plutónicas, patenteando uma variação muito paralela entre a história do relevo e a evolução dos solos. Os Regossolos Úmbricos estão representados nos locais onde predominam os processos erosivos por efeito topográfico. Neste caso, há propensão para o afloramento da rocha que ocorrem, sobretudo, nas áreas de declives mais acentuados e, essencialmente, nos níveis mais altos da Serra, quase sempre associados a afloramentos rochosos. Estes solos têm larga representação no “núcleo duro” do maciço montanhoso, onde é possível encontrar os maiores declives que marcam a transição brusca de diferentes níveis de aplanção. Os Antrossolos Cumúlicos encontram-se sobretudo na base do maciço montanhoso onde predominam as edificações humanas, ou seja, aparecem em áreas de altitudes baixas e declives pouco pronunciados (Oliveira, 2001).

A textura é uma das propriedades mais estáveis do solo e apresenta uma grande influência, principalmente na sua capacidade de infiltração. Na Serra, predominam solos com textura ligeira a média que apresentam uma boa retenção de água e de outros nutrientes e com um arejamento regular o que permite a água atravessá-los com relativa facilidade.

A permeabilidade elevada dos solos da Serra é vital para a alimentação das nascentes, já que influencia a disponibilidade de água no seu interior. A infiltração e retenção de água no subsolo são desencadeadas por

uma combinação de fatores que se complementam e interligam entre si e que estão relacionados com condicionantes biogeofísicas (morfologia, clima, geologia, solos e vegetação) do território e que geram o processo de constituição do reservatório de águas subterrâneas (Figura 5).

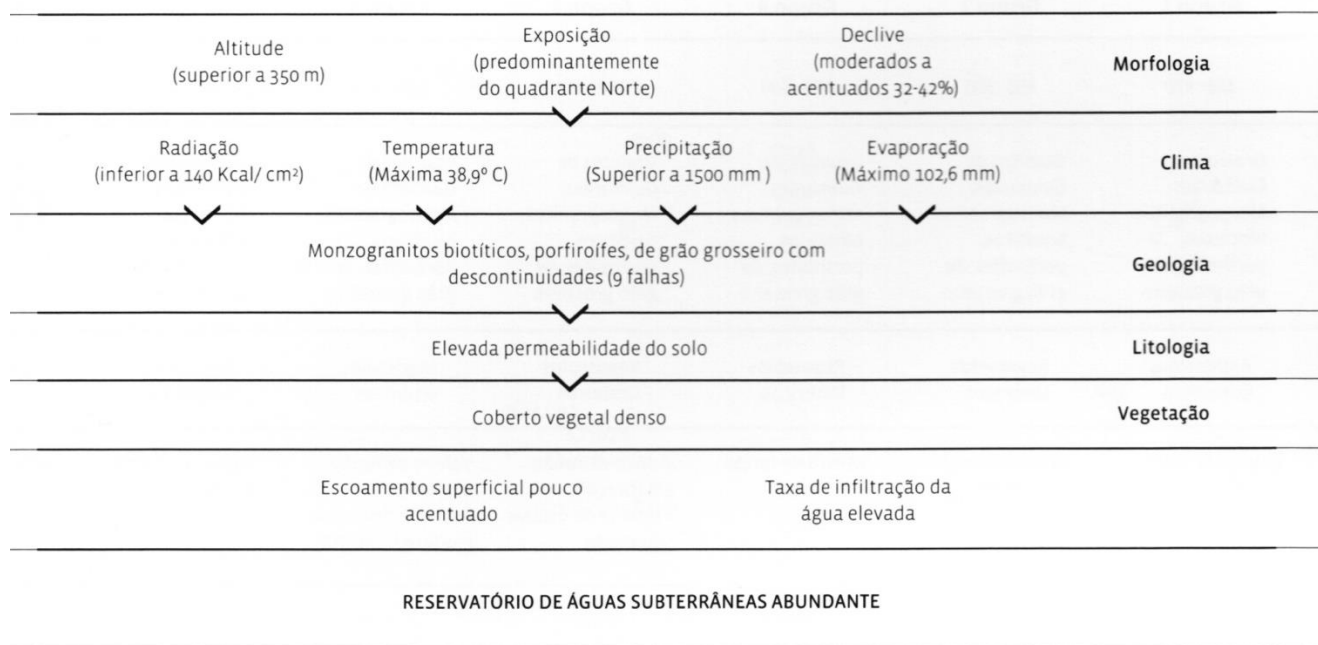


Figura 5: Condicionantes biogeofísicas que geram o processo de constituição do reservatório de águas subterrâneas da Serra da Penha.

3. AS MINAS DA PENHA NOS PRIMÓRDIOS DA EXPLORAÇÃO DA ÁGUA EM GUIMARÃES

O abastecimento de água à Guimarães remonta ao fim da Idade Média (século XVI), com a aquisição e exploração de águas de nascentes na serra da Penha. Em 1587, a câmara de Guimarães fez a aquisição de duas nascentes, denominadas da Piolhosa e da Presa do Monte, e introduziu-as no encanamento geral de forma a encaminhá-las até à cidade e abastecer o chafariz do Toural (Guimarães, 1903). Nos séculos XVIII e XIX, novas nascentes continuavam a ser adquiridas e exploradas com a tentativa de aumentar a oferta de águas públicas:

- As nascentes oriundas do Sabugal e da rua de Santa Clara (em 1720);
- A abertura de uma mina na Penha com 5 nascentes (1764);
- A introdução de “...duas pennas d’água exploradas na serra, das quaes somente uma accresceu ao município (Guimarães, 1903)” (1788);
- A construção de uma mina na serra para alimentar um tanque na cidade (1818);
- A tentativa da aquisição das nascentes pertencentes ao Convento da Costa, em virtude do decreto de 30 de maio de 1834;

- A construção de uma mina nova em 1870 no sítio de Villar “...defronte da primeira mãe d’água...São estas as nascentes adquiridas na serra de Santa Catharina durante o período de que nos ocupamos (Guimarães, 1903)”.

Até ao fim do século XIX, não são encontradas outras referências no que diz respeito à aquisição de nascentes para o abastecimento público de águas a Guimarães. Embora a câmara municipal estivesse autorizada a explorar outras nascentes, após a declaração de utilidade pública em Diário de Governo de 1895 para a expropriação de duas parcelas de Terreno na freguesia da Costa, mais nenhum trabalho seria realizado até o início do século XX.

Seriam particulares a desenvolver esse esforço localmente destacando-se aqui o papel desempenhado pela Comissão de Melhoramentos da Irmandade de Nossa Senhora do Carmo da Penha⁵. Tendo em conta toda a atividade desenvolvida pela Comissão de Melhoramentos da Penha, podemos destacar os estudos e projetos, a exploração e abertura de minas, as concessões, os trabalhos de melhoramentos das estruturas existentes, como algumas das áreas de maior importância no âmbito do abastecimento de água (Costa et al., 2007).

4. CONDICIONALISMOS FÍSICOS DAS MINAS DE ÁGUA DA SERRA DA PENHA

As condições geológicas da região, associadas à elevada precipitação e permeabilidade dos solos, são os principais responsáveis pela ocorrência de numerosas captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público. A Serra constitui indiscutivelmente o principal reservatório de água da cidade onde nasceram, em resultado de diversas pesquisas, uma panóplia de minas que ainda hoje contribuem para o abastecimento público da área envolvente à Serra (Costa, 2014; Costa et al., 2007) (Figura 6).

⁵ A Irmandade da Nossa Senhora do Carmo da Penha data do ano de 1872 e afirma-se como a primeira instituição social que se dedica ao desenvolvimento da Penha e que até hoje perdura.



Figura 6: Localização dos conjuntos de minas na Serra da Penha. Fonte: Vimágua-Empresa de Água e Saneamento de Guimarães e Vizela EIM SA.

Na vertente NW da Serra da Penha encontramos sete conjuntos de minas caracterizados por uma certa homogeneidade no que diz respeito aos aspetos físicos da área de implantação (Quadro 1). Os grupos 1, 4 e 5 são constituídos por cinco minas e localizam-se a uma altitude compreendida entre os 350 e os 550 metros. A uma altitude situada entre os 450 e os 550 metros enquadram-se os grupos 2 e 7 que possuem igualmente quatro minas. Os grupos 3 e 6 são ocupados por três minas localizadas a uma altitude superior a 400 metros. Em termos gerais, pode inferir-se que as minas se situam a uma altitude superior a 350 metros, numa área dominada pelos monzogranitos biotíticos, porfiróides, de grão grosseiro. Morfologicamente, verificamos que estas captações de água se localizam preferencialmente em vales de fundo em “berço” ou, com menor expressão, em vertentes com declives moderados. No que diz respeito à litologia predominam os Regossolos Úmbricos, verificando-se apenas uma exceção referente aos Antrossolos Cumúlicos do grupo 1. De uma forma geral, sobressai uma inclinação do terreno que se situa entre os 32 e 40%, o que denuncia uma declividade moderada a elevada e uma exposição do terreno que se manifesta predominantemente do quadrante Norte. Relativamente ao tipo de ocupação do solo, as minas enquadram-se

em solo de uso florestal, embora, nas áreas correspondentes a altitudes mais baixas (grupo 1) esta superfície florestal coabita com manchas de uso agrícola (Oliveira, 2001).

Quadro 1: Grupo de Minas da Penha e sua caracterização física.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Grupo 7
Altitude (m)	350-400	450-500	450-500	350-450	500-550	400-450	450-550
Geologia	Granitos de Guimarães: Monzogranitos biotíticos, porfiróides, de grão grosseiro	Granitos de Guimarães: Monzogranitos biotíticos, porfiróides, de grão grosseiro	Granitos de Guimarães: Monzogranitos biotíticos, porfiróides, de grão grosseiro	Granitos de Guimarães: Monzogranitos biotíticos, porfiróides, de grão grosseiro	Granitos de Guimarães: Monzogranitos biotíticos, porfiróides, de grão grosseiro	Granitos de Guimarães: Monzogranitos biotíticos, porfiróides, de grão grosseiro	Granitos de Guimarães: Monzogranitos biotíticos, porfiróides, de grão grosseiro
Solos	Antrossolos Cumúlicos	Regossolos Úmbricos	Regossolos Úmbricos	Regossolos Úmbricos	Regossolos Úmbricos	Regossolos Úmbricos	Regossolos Úmbricos
Morfologia	Valeiro de fundo em “berço” / Vertente de declive moderado	Valeiro de fundo em “berço”	Valeiro de fundo em “berço”	Valeiro de fundo em “berço” / Vertente de declive moderado	Valeiro de fundo em “berço” / Vertente de declive moderado / Rechã	Valeiro de fundo em “berço”	Valeiro de fundo em “berço”

4.1. O Relatório de Paul Choffat (1898)

Paul Choffat⁶ foi convidado a participar no desenvolvimento de um relatório hidrogeológico sobre o abastecimento de água de Guimarães, de forma a avaliar as potencialidades da Serra da Penha e as necessidades da cidade partindo das formas de interação entre a água e o sistema geológico (Costa e Oliveira, 2012). O documento, denominado *Relatorio hydro-geologico sobre o abastecimento d’agua da cidade de Guimarães*, divide-se em duas partes: Considerações gerais e Aumento das águas atuais.

A primeira parte reúne informações sobre as características naturais (incidindo nas condições meteorológicas, geológicas e pedológicas), as origens das águas que abastecem a cidade e as necessidades atuais e futuras relativas ao consumo urbano.

A segunda parte desenvolve generalidades sobre as águas da Serra da Penha, a produção aquífera e as potencialidades da sua exploração.

No sentido de contextualizar a cidade de Guimarães na sua envolvente próxima, Choffat faz um enquadramento geográfico onde reúne, de um modo sumário, uma série de aspetos globalizantes relacionados essencialmente com a morfologia e a hidrografia. Choffat refere a conjugação de diferentes fatores para avaliar a quantidade de água durante o período estival: a precipitação, o deslizamento superficial, a evaporação e a espessura do solo (Figura 7).

⁶ O suíço Paul Choffat (1849-1919) desenvolveu atividade científica em Portugal a convite de Carlos Ribeiro depois de 1878.

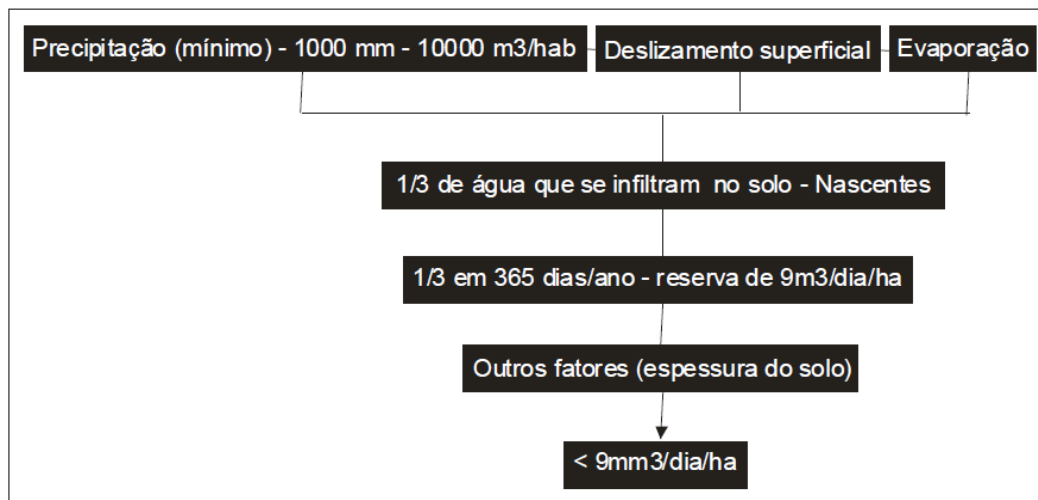


Figura 7: Fatores que avaliam a quantidade de água durante o período estival segundo Paul Choffat. Fonte: Costa e Oliveira, 2012.

As condições geológicas da região, associadas à elevada precipitação e permeabilidade dos solos, são os principais responsáveis pela ocorrência de numerosas captações de água subterrânea destinadas ao abastecimento público. Na abordagem ao tema da circulação da água no subsolo, Choffat relaciona quatro fatores essenciais: geologia, clima, pedologia e morfologia (Figura 8).

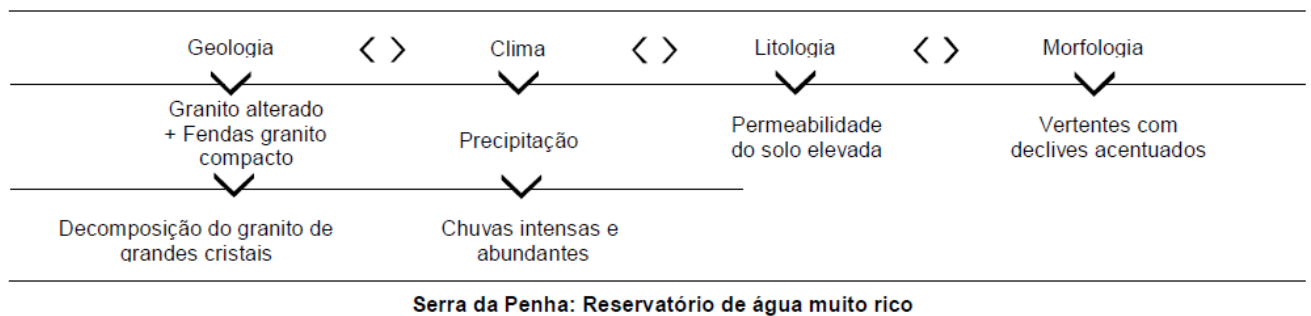


Figura 8: Fatores essenciais a circulação das águas subterrâneas da Penha, segundo Choffat. Fonte: Costa & Oliveira (2012).

O abastecimento de água, feito essencialmente a partir das fontes, bicas e chafurdos existentes na cidade, era alimentado por nascentes privadas e pelas águas provenientes das minas da Serra da Penha.

Na parte do seu estudo sobre as nascentes, Choffat divide as águas da Serra em dois grupos, com os respetivos caudais (Guimarães, 1903):

- Grupo Sul (águas nascendo junto às da Câmara):

1 - As águas da Câmara (captadas a NW do alto da Penha) – com um total de águas a pesquisar e já aproveitadas: 120m³;

- 2 - O terreno não aproveitado para águas a SW das águas da Câmara, que corresponde a um carvalhal situado a uma latitude de 370 metros com um total de águas a pesquisar e já aproveitadas de 60m³;
- 3 - As águas do Villar (total de águas a pesquisar e já aproveitadas: 84 m³);
- 4 - A área não aproveitada ao norte da nascente do Villar (total de águas a pesquisar e já aproveitadas: 36 m³).

- Grupo do Norte - São águas de condução mais fácil relativamente às do Sul e que preenchem o deficit destas:

- 1 – Águas não aproveitadas em terrenos incultos perto da estrada de S. Romão (182 m³/dia), constituídas pelas propriedades do Sr. Visconde do Proposto (80 m³/dia), de Murteiras (57 m³/dia) e Sul de Paço (45 m³/dia);
- 2 – Totalidade das águas do Norte da Serra da Penha (600 m³/dia);
- 3 – Águas das Serras de Santo Antoninho e da Portela (550 m³/dia).

Em consequência das condições hidrogeológicas, Choffat admite que a cidade de Guimarães possui uma grande disponibilidade de água durante o Inverno, mas que falham nos períodos de estio, pelo que apela à sua racionalização.

Como vimos, as nascentes apresentam um elevado valor hidrogeológico, fundamental para o abastecimento público da cidade de Guimarães no passado recente. Ressalta, desta forma, o seu valor patrimonial que será importante inserir no âmbito do conceito de Hidrossítio.

4. CONSIDERAÇÕES SOBRE O POTENCIAL GEOPATRIMONIAL DAS MINAS DE ÁGUA DA SERRA DA PENHA

Não pretendendo efetuar uma avaliação de hidrossítios, avançamos neste ponto um conjunto de critérios que poderiam ser utilizados para o efeito, apontando os valores identificados para o caso das minas da Penha.

Considerando os mais frequentes valores apontados para os geossítios em geral (por exemplo, no caso dos geomorfossítios, os valores científico, cultural, estético, ecológico, económico e de uso; Vieira, 2008, 2014), podemos dizer que vários critérios se podem aplicar ou ser adaptados aos hidrossítios, nomeadamente o conhecimento científico, a integridade, a representatividade da forma de ocorrência ou mesmo a diversidade de ocorrência. Relativamente às minas da Penha, existe um conhecimento científico significativo, como foi claramente exposto anteriormente, com diversos trabalhos dedicados ao seu estudo, remontando alguns ao século XIX e mesmo anteriores. Também a sua integridade se mantém assegurada, pelo facto das minas serem, ainda hoje utilizadas para abastecimento da cidade de Guimarães. Podem ser utilizadas, igualmente, como representativas das formas de exploração. Um aspecto que pode ser acrescentado e também incluído no valor científico é o referente à qualidade da água, especificamente no que diz respeito às suas características físicas e químicas.

Do ponto de vista cultural, consideramos como critérios a utilizar a importância histórico-arquelógica, ou se quisermos a importância social, correspondendo à relação existente entre o elemento hídrico e a sociedade, ou

seja, a utilização que foi feita do recurso pelo Homem. A importância simbólica também poderia ser considerada, evidenciando a relação que o Homem estabeleceu com o elemento do ponto de vista religioso ou sobrenatural. Por fim, a associação de infraestruturas hídricas edificadas pelo Homem e que podem ser, elas próprias, elementos patrimoniais. Nas minas da Penha podemos reconhecer estes aspetos, de forma bastante relevante, pelo facto de existir, pelo menos desde o século XVI, uma relação de utilização do recurso hídrico, testemunhando a sua importância social, extensível ao nível dos elementos construídos, pois as diversas minas foram infraestruturadas, por forma a aceder à água e a conduzir até Guimarães. Também ao nível do simbolismo se identifica igual importância, dada a sua associação com a prática religiosa, muito importante na serra da Penha.

Do ponto de vista do valor económico, os hidrossítios poderão ser avaliados tendo em consideração critérios de exploração (utilização da água para diversos fins, de forma sustentável), enquanto recurso turístico, para a prática de atividades desportivas ou tendo em consideração a sua integração em itinerários turísticos ou culturais. No caso das minas da Penha, existe um potencial elevado enquanto recurso hídrico, especificamente para o consumo humano, podendo ser também potenciado para a prática turística, quer pelo seu valor intrínseco, quer mesmo pelo seu valor cultural. Na realidade, pontualmente é utilizado como tal, tendo-se já realizado visitas programadas às minas. Apenas a realização de atividades desportivas não é possível de implementar, dadas as características das infraestruturas existentes (trata-se de água subterrânea que quando é conduzida à superfície é canalizada, para distribuição) e a própria natureza do uso a que se destina.

Do ponto de vista estético, podemos propor vários indicadores, como a importância na valorização da paisagem, na diversidade dos elementos da paisagem ou na estruturação da paisagem. No entanto, tal não se aplica de forma significativa no caso das minas da Penha, ainda que, indiretamente, a presença de água abundante no subsolo da serra da Penha tenha sido fundamental para o desenvolvimento da magnífica paisagem existente.

Tal se reflete nos critérios seguintes: os referentes ao valor ecológico. Neste, a importância do elemento hídrico na diversidade ecológica e na ocorrência de habitats específicos é fundamental. Também interessante de considerar a sua importância ambiental, no sentido da utilidade que poderá ter enquanto veículo de mensagens conservacionistas ou até no contexto do seu enquadramento dentro de áreas protegidas de âmbito natural e ambiental.

Parece-nos inegável o valor das minas da Penha (ou o elemento água) quanto ao valor ecológico na diversidade e ocorrência de habitats, sendo também importante a sua utilização na consciencialização ambiental, estratégia frequentemente utilizada pela instituição pública que gere as minas da Penha, que desenvolve atividades especialmente dirigidas às comunidades escolares do município de Guimarães, no sentido da poupança da água e proteção do ambiente.

Finalmente, tendo em consideração o valor de uso e gestão, propõem-se os critérios de acessibilidade aos sítios, a sua vulnerabilidade, a existência de proteção legal, a existência de condições de observação e a intensidade de uso.

Relativamente a estes critérios, as minas da Penha, na sua generalidade apresentam boa acessibilidade e relativamente boas condições de observação, sendo o seu uso/visitação pouco frequentes. Quanto à proteção, elas encontram-se protegidas fisicamente e legalmente. Contudo, dada as características do elemento, apesar da proteção que têm, não deixam de apresentar significativa vulnerabilidade, pois podem estar sujeitos a focos de poluição com origem distante do local de exploração.

5. CONCLUSÕES

Apesar das dificuldades de definir dentre os mananciais o de valor patrimonial, a delimitação dos hidrossítios pode contribuir para ressignificar a importância da água, já que a sociedade, empiricamente, reconhece o valor estético e desta forma pode sentir-se motivada na promoção da geoconservação (Borba, 2011),

A definição, inventário, valoração, seleção e delimitação de hidrossítios como o exemplo das minas da Serra da Penha, ainda necessita de aprofundamento teórico-metodológico, que permita uma ampla abordagem. Não basta conservar a área restrita ao hidrossítio, sendo também necessárias ações integradas de conservação ambiental que possibilitem garantir a qualidade das águas subterrâneas.

Contudo, e tendo como base metodologias de avaliação de outros elementos geopatrimoniais, propusemos alguns critérios que permitem aferir o valor de potenciais hidrossítios, constituindo apenas um exercício metodológico e não uma proposta fechada, estando aberta para discussão.

Apesar disso, a sua aplicação ao caso das minas da Penha revela uma boa adequação, resultando numa avaliação relevante destes elementos, que, no conjunto, poderão constituir-se como um hidrossítio a conservar e a valorizar, nomeadamente no âmbito de estratégias de promoção geoturística.

BIBLIOGRAFIA

BORBA, A. W. (2011). 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. *Pesquisas em geociências*, v.38, p. 3-14.

BRILHA, J. B. [et al.] (2010). O inventário nacional do património geológico: abordagem metodológica e resultados. The national inventory of geological heritage: methodological approach and results. In: *e-Terra: Revista Electrónica de Ciências da Terra*. vol, 18, nº 1.

CHOFFAT, P. (1904). Relatório hydro-geológico sobre o abastecimento d'água da cidade de Guimarães. *Revista de Guimarães*, 21, (3-4), Set.-Dez. 1904, p. 145.

COSTA, F. S. (2014). Mãe-d'água: Um contributo sobre o património hidráulico e abastecimento público de Guimarães (noroeste de Portugal). *Agua y Territorio*, núm. 3, enero-junio Universidad de Jaén, Jaén, p. 77-88.

COSTA, F. (2007). Os primórdios da exploração da água: as Minas da Penha (até 1930). In Ribeiro, Célia e Neves, António Amaro das (Coord.), *Mãe d'água, Centenário do abastecimento público de Guimarães*, Vimagua, Guimarães, p.94-117.

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

COSTA, F. S., OLIVEIRA, M. (2012). Os primórdios da exploração da água na cidade de Guimarães: uma perspetiva segundo os estudos de Paul Choffat e Charles Lepierre. In: Vieira, António; Costa, Francisco; Remoaldo, Paula (Orgs.), Cidades, criatividade(s) e sustentabilidade(s). Atas das VIII Jornadas de Geografia e Planeamento., Departamento de Geografia, Universidade do Minho, Guimarães, p. 29-36.

COSTA, F. S., RIBEIRO, C., BRAGANÇA, S., GONÇALVES, A. B., E VALE, M. A. (2007). O centenário de abastecimento público de água a Guimarães e Vizela. Da ideia ao projecto da Vimágua, Actas do I Congresso Internacional de História: “Territórios, culturas e poderes”. Braga, Núcleo de Estudos Históricos, Universidade do Minho, I, 533-552.

GUIMARÃES, J. G. O. (1903). Apontamentos para a história de Guimarães. Abastecimento de águas potáveis. Revista de Guimarães, 20, 1, 26-50; 20, 2, 71-85; 20, 3-4, 128-147

NEVES, A. A., COSTA, F., GONÇALVES, A. B. (2007). Mãe-d’água: Centenário do abastecimento público de Guimarães. Guimarães, Vimágua-Empresa de Água e Saneamento de Guimarães e Vizela EIM S.A.

OLIVEIRA, M. (2001). Modificações do uso do solo na Serra da Penha. Relatório de investigação. Guimarães: Universidade do Minho. 190 p.

PEREIRA, L.; CUNHA, L.; THEODORO, J. (2016). Um olhar sobre o património hidrológico do município de João Pessoa, Paraíba, nordeste do Brasil. In: NUNES, A. et. al. (Orgs.) Territórios de água - Water Territories. Coimbra: CEGOT.

VIEIRA, A. (2008). A Serra de Montemuro. Dinâmicas geomorfológicas, evolução da paisagem e património natural. Dissertação de Doutoramento, Universidade de Coimbra, 696 p.

VIEIRA, A. (2014). O património geomorfológico no contexto da valorização da geodiversidade: sua evolução recente, conceitos e aplicação. Revista COSMOS, V. 7, nº 1, Presidente Prudente, p. 28-59.

GEOTURISMO COMO ABORDAGEM PARA NIVELAMENTO HIERÁRQUICO DO PATRIMÔNIO NATURAL: UMA DISCUSSÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA

Daniela Conceição Oliveira Teles¹; Valdir Adilson Steinke²

Departamento de Geografia da Universidade de Brasília (IH/ GEA/UnB), Campus Darcy Ribeiro, Asa norte,
Brasília/DF; (61) 31077249;

¹ danygigi@gmail.com;

² valdirsteinke@gmail.com.

Resumo

O Patrimônio Geomorfológico agrega elementos individuais presentes em áreas, locais ou regiões interessantes do ponto de vista geomorfológico, demonstrando o passado, o presente e podendo criar cenários futuros na paisagem, seja no domínio dos processos endógenos ou exógenos. Devido a sua peculiaridade, atribui-se a esse patrimônio valores, sejam estes de ordem estética, científica, educacional, cultural, turística, entre outros, conferindo-lhe título de herança da paisagem original. O Patrimônio Geomorfológico é componente inserido timidamente em ofertas turísticas voltadas ao Geoturismo, um segmento que se expande consideravelmente à nível mundial. É um patrimônio evidenciado juntamente com o patrimônio geológico nos trabalhos pioneiros do conceito de Geoturismo. Apesar do patrimônio geomorfológico, também, ter sido pontuado no primeiro conceito proposto de Geoturismo, percebe-se uma tendência à hierarquização sugerindo (fortemente) a superioridade do patrimônio geológico sobre os demais tipos de patrimônio, fomentando uma inócua rivalidade científica relacionada às ciências da Terra. A definição mais consolidada diz que o Geoturismo contempla uma série de instalações e serviços que possibilitam ao turista a apreciação e o entendimento dos elementos abióticos presentes na paisagem, de modo a promover as evidências herdadas. Posteriormente, agregou-se ao conceito, também, a promoção dos valores e benefícios sociais dos sítios geomorfológicos e geológicos, bem como a garantia da sua conservação. Neste sentido, estabeleceu-se como ideia central deste trabalho a reflexão sobre o modo como o geoturismo pode contribuir para pôr em pé de igualdade outros tipos de patrimônio natural. Para tanto, foi realizada pesquisa bibliográfica baseada principalmente em artigos científicos publicados em outros países por eles apresentarem um maior avanço nas pesquisas sobre geoturismo, geopatrimônio, entre outros temas correlacionados. Estabeleceu-se os seguintes objetivos específicos: a) identificar a importância do Patrimônio Natural Abiótico, especialmente dos Patrimônios Geológicos e Geomorfológicos; b) detectar a existência de hierarquia patrimonial no âmbito do Geopatrimônio; c) identificar a fundamentalidade de um patrimônio específico em detrimento de outro no desenvolvimento do geoturismo.

Palavras chave: Sítio, Turismo, Conceito, Superioridade, Reflexão.

1. Introdução

O Patrimônio Natural é dividido em Patrimônio Natural Biótico e Patrimônio Abiótico, sendo que o primeiro se refere à biodiversidade e o segundo à geodiversidade (Figueiró et al., 2013). Dentro do escopo do Patrimônio Abiótico, identificam-se inúmeros patrimônios como, por exemplo o Hidrológico, o Paisagístico, o Geológico, o Geomorfológico que juntos compõem o Geopatrimônio. O presente trabalho enfatizou o Patrimônio Geomorfológico porque se percebe uma tendência a inferiorizar sua importância, sugerindo a superioridade do Patrimônio Geológico sobre ele e os demais tipos de patrimônio, fomentando uma inócua rivalidade científica relacionada às ciências da Terra, o que pode ser observado nos trabalhos de Costa-Casais & Alves (2016), Meléndez-Hévia et al. (2017), por exemplo.

Também, porque o Patrimônio Geomorfológico é inserido, timidamente, em ofertas turísticas voltadas ao Geoturismo, apesar de que este patrimônio agrega elementos individuais presentes em áreas, locais ou regiões interessantes do ponto de vista geomorfológico, demonstrando o passado, o presente e podendo criar cenários futuros na paisagem, seja no domínio dos processos endógenos ou exógenos. Devido a sua peculiaridade, atribui-se a esse patrimônio valores, sejam estes de ordem estética, científica, educacional, cultural, turística, entre outros, conferindo-lhe título de herança da paisagem original. Esses valores patrimoniais totalizados refletirão na promoção desse patrimônio para fins de criação de medidas legais que almejem sua proteção e para o desenvolvimento de atividades educacionais e socioeconômicas (Vieira, 2007, p. 08), tais como a atividade geoturística.

Vale ressaltar que o Patrimônio Geomorfológico é evidenciado nos trabalhos pioneiros do conceito de Geoturismo, juntamente com o Patrimônio Geológico. Thomas Hose foi quem definiu pioneiramente o Geoturismo (no ano de 1995) que em sentido amplo visa promover a conexão entre comunidade, turista e o geopatrimônio (Rodrigues et al., 2011). Esse conceito concebe essa atividade do turismo como um agregado de serviços e produtos que propicia ao turista interpretar e compreender os elementos geológicos e geomorfológicos de um sítio, apoiando a divulgação das ciências da Terra (Ólafsdóttir & Tverijonaite, 2019). Neste sentido, após a análise de vários trabalhos acadêmico-científicos, pode-se formular a ideia central deste trabalho: o de promover a reflexão sobre o modo como o geoturismo pode contribuir para pôr em pé de igualdade outros tipos de Patrimônio Natural, explicitando a importância do Geopatrimônio, em especial do Patrimônio Geomorfológico. Estabeleceu-se os seguintes objetivos específicos: a) identificar a importância do Patrimônio Natural Abiótico, especialmente dos Patrimônios Geológicos e Geomorfológicos; b) detectar a existência de hierarquia patrimonial no âmbito do Geopatrimônio; c) identificar a fundamentalidade de um patrimônio específico em detrimento de outro no desenvolvimento do geoturismo.

2. O Patrimônio Natural

Os dilemas ambientais têm estimulado um maior contato com a natureza, trazendo reflexões e estimulando o refúgio para os ambientes naturais e, também, aproximando o homem do conceito de patrimônio, da sua importância e da necessidade imperativa em protegê-lo. O termo patrimônio remete ao sentimento de pertencimento de um legado, uma herança que deve ser preservada e transmitida às gerações futuras. O que deve ser transmitido depende do julgamento de cada grupo, vai de coletivo para coletivo, como explica Moreira (2006), trata-se da legitimação de objetos afetivos de um grupo quanto à construção da sua identidade.

O patrimônio pode ser classificado em Patrimônio Cultural e Patrimônio Natural, sendo que este pode ainda ser subclassificado em Natural Abiótico e em Natural Biótico. O Patrimônio Biótico é alvo de uma maior atenção na implementação de medidas ambientais de proteção, refere-se à biodiversidade, enquanto o Patrimônio Abiótico compreende os elementos abióticos, a geodiversidade, que tendem a ser pouco abordados no que tange à legislação ambiental.

Conforme Figueiró et al. (2013), esses são os dois sistemas inter-relacionados que compõem o patrimônio da paisagem: o Biótico e o Abiótico. Segundo os mesmos autores, o Patrimônio Natural Biótico contempla a fauna e a flora, e os seres vivos enfim, e que pelas suas especificidades evolutivas, funcionais, pelo risco de destruição que estão suscetíveis, precisam de proteção. O Patrimônio Natural Abiótico apresenta valores patrimoniais de ordem não biológica (Rodrigues & Fonseca, 2008), possui características peculiares e fundamentais das quais depende a biodiversidade para sobreviver (Pereira et. al., 2004), "representa a base macroestrutural sob a qual se definem e se diferenciam as feições de cada paisagem" (Figueiró et al. 2013, p. 61).

Ainda se dá pouco valor ao patrimônio e para a sua preservação, mas se acredita que com o desenvolvimento socioeconômico e a criação/melhoria de legislação específica essa tendência vá se modificando. É o que se observa nos países mais desenvolvidos, a onde o patrimônio é associado a "uma herança colectiva a preservar para passar às gerações vindouras de formas a perpetuar os vestígios directa ou indirectamente ligado à História do Homem e da Sociedade" (Vieira & Cunha, 2004, p. 03). Essa maior predisposição em se preservar a biodiversidade e em ignorar, muitas vezes, a geodiversidade (Rodrigues & Fonseca, 2008) é visível, pois se verifica uma forte discrepância entre a implementação de políticas de geoconservação e aquelas voltadas para a bioconservação (Santos, 2014).

O conjunto de patrimônios de um território ou região chama-se Geopatrimônio (Rodrigues & Fonseca, 2008; Santos, 2014). Ele compreende os Patrimônios Geológico, Geomorfológico, Hidrológico, Pedológico, Paisagístico, entre outros (Santos, 2014), representando a Geodiversidade que é o conjunto de elementos abióticos com excepcionais valores patrimoniais de um determinado território/região (Rodrigues & Fonseca, 2008). As áreas que concentram o geopatrimônio são chamadas de Geossítios e Geomorfossítios que são áreas ou sítios de interesse geológico e geomorfológico que devido aos valores que contemplam são alvo de iniciativas e medidas de conservação, chamadas de Geoconservação. Os geossítios permitem visualizar o passado e o presente do planeta e possuem valores especiais e de expressiva raridade, despertando interesse de ordem científica, de pessoas de categorias diversas como, por exemplo, de investigadores, alunos, turistas que terão a oportunidade de entender a gênese, os processos, os fenômenos que promovem a evolução dos lugares (Santos, 2014). Para Claudino-Sales (2018) os geomorfossítios são altamente ricos do ponto de vista natural e cultural e segundo Lopes et al. (2017):

Geomorfossítio é, portanto, uma forma de relevo, um depósito ou processo geomorfológico em uma paisagem, que pode ser delimitado em diferentes escalas, ao qual foi atribuído valores (científico, didático, cultural, turístico, dentre outros), em interação com os demais elementos da geodiversidade, assim como os biológicos e culturais, reconhecendo sua excepcionalidade e direcionando-o para a geoconservação (Lopes et al., 2017, p. 54).

2.1. A soberania do Patrimônio Geológico

O Patrimônio Geológico é considerado um dos tipos patrimoniais mais antigos da Terra, demonstrando a geologia desse planeta, documentando sua evolução que é evidenciada pelos relevos antigos, contemplando

objetos e locais com características geológicas que possibilitam a demonstração dessa evolução, portanto se deve garantir sua valorização e preservação (Rodrigues & Fonseca, 2008; Pereira et al., 2004; Santos, 2014). O patrimônio geológico pode agregar, segundo a explicação de Meléndez-Hévia et al. (2017), afloramentos geológicos que permitem identificar acontecimentos importantes ocorridos no passado como impactos de meteoros, variação do nível do mar, extinções massivas, entre outros.

Esses fenômenos sempre despertaram a atenção e isso contribuiu para a popularização da Geologia que, deve-se pontuar, começou bem antes da popularização da Geomorfologia, talvez em decorrência dos avanços nos estudos científicos por parte da primeira estarem mais à frente e graças aos seus aliados midiáticos e tecnológicos (rádio, televisão, internet, entre outros).

Hose (2000b) afirma que a ciência geológica teve uma maior divulgação e cita exemplos ocorridos nos anos de 1972 e 1974, quando foram realizados programas televisivos sobre a temática geológica envolvendo as produções da *BBC*, intituladas *The Restless Earth* e *The Weather Machine*. No ano de 1998, realizou-se o programa *Earth Story* e no ano de 1999 foi realizado o programa *Walking with Dinosaurs*. Em 1973, ocorreu a primeira exposição permanente sobre Tectonismo chamada de História da Terra, promovendo o surgimento de várias outras exposições. Em 1977, foi inaugurada uma trilha educacional a fim de promover a Geologia, era *A Mortimer Forest Geology Trail, Ludlow* (Hose, 2000b). Hose (2000b) acrescenta que em 1994, em Gerolstein na Alemanha, foi inaugurada a primeira trilha com foco em turismo e na Grã-Bretanha, já no final da década de 1980, os visitantes puderam acessar o patrimônio e os centros de visitantes focados em Geologia como o *National Stone Center* e também o *Charmouth Heritage Coast*.

Talvez seja por essa razão que diversos trabalhos são conduzidos enfatizando o Patrimônio Geológico como aquele que abarca exclusivamente os elementos abióticos, ou seja, toda a geodiversidade existente em um sítio, inclusive, os variados tipos de patrimônio que compõem o Geopatrimônio. Essa tendência alimenta a ideia de que o Patrimônio Geológico é soberano sobre os demais tipos patrimoniais, em especial sobre o Geomorfológico.

A questão pode ser observada como, por exemplo, na elucidação de Costa-Casais & Alves (2016, p. 231) ao explicar sobre a importância de se estipular estratégias eficientes de avaliação de sítios geológicos, eles ressaltam que os geossítios geomorfológicos, estratigráficos e sedimentológicos são componentes do Patrimônio Geológico. Pereira et al. (2004) confirmam que o Patrimônio Geológico está inserido na componente abiótica e que ele contempla tipos de geótopos e geoformas como os Patrimônios Geomorfológico, Paleontológico, entre outros. Deve-se enfatizar que, na verdade, todos os elementos que possuem valores patrimoniais, ou seja, os patrimônios de um modo geral, são todos componentes do Geopatrimônio.

Meléndez-Hévia et al. (2017) pontuam que os elementos geológicos atraem um público cada vez maior e justificam isso citando exemplos de locais como As Cataratas do Iguazu situadas no Brasil e Argentina, o Parque Nacional Grande Cânion e o Parque Nacional de *Yellowstone* situados nos Estados Unidos que são importantes locais turísticos, verdadeiros ícones do turismo nacional e internacional. Esses autores

acrescentam que esse interesse crescente por Geologia teria ocasionado na criação do Geoturismo, sendo este segmento quase sempre ligado à conservação do Patrimônio Geológico.

Contudo, Claudino-Sales (2018) pondera:

Assim, a nós nos parece que patrimônio geomorfológico não pode ser reduzido à ideia de patrimônio geológico. Processos, escalas espaciais e elos sociais são elementos geográficos, geomorfológicos, que merecem identidade própria. Não é à toa que tais aspectos vêm sendo muito pouco trabalhados na produção científica associada ao geopatrimônio. Não é à toa que ainda pouco falamos de patrimônio geomorfológico e de sítios do patrimônio geomorfológico (os geomorfossítios) nos meios geográfico e geológico mundial (Claudino-Sales, 2018).

Deve-se esclarecer que não se compactua com a condução das ideias apresentadas acima, integralmente, sobre o Patrimônio Geomorfológico ser parte integrante do Geológico, pois assim como argumentado por Claudino-Sales e conforme Rodrigues & Fonseca (2008) bem ponderam, acredita-se ser pertinente considerar que embora alguns associem os valores abióticos exclusivamente ao Patrimônio Geológico, não se pode ignorar que tanto a Geomorfologia quanto a Geologia são ciências da Terra independentes entre si, mesmo que a Geologia tenha avançado de uma forma mais expansiva. Reforça-se que a Geologia se ocupa dos relevos antigos obliterados pelos processos de erosão, enquanto que a Geomorfologia se liga ao relevo atual, observado na superfície da Terra. Enquanto a Geomorfologia busca entender a relação da paisagem com um afloramento rochoso, a Geologia busca compreender a relação de um afloramento rochoso com outros ao redor (Rodrigues & Fonseca, 2008).

2.2. A importância do Patrimônio Geomorfológico

A geomorfologia, segundo Bosetti (2010), pode ser entendida como uma ciência natural que busca compreender os processos formadores da superfície terrestre, as formas de relevo, buscando descrevê-las, classificá-las e, também, explicá-las, sendo seu campo de estudo a superfície de contato entre a parte sólida (litosfera) e a parte líquida e gasosa. Esses processos que dão forma ao relevo podem ser classificados em endógenos e exógenos. Os endógenos referem-se aos fenômenos que ocorrem internamente, promovendo e causando modificações em decorrência de movimentos como dobramento da parte da crosta terrestre, afundamentos e subidas, resultando na formação de depressões, montanhas, entre outros (Bosetti, 2010). Os Exógenos são os fenômenos de ordem externa que vão desgastando lentamente o resultado produzido pelas forças endógenas, aplainando e nivelando as formas de relevo (Bosetti, 2010), conferindo peculiaridades à paisagem.

As paisagens, pelos distintos atributos que podem apresentar os seus componentes, podem compor complexas estruturas que uma vez que possuam valores excepcionais, seja pela sua exuberância, raridade, beleza, entre outros, deverão ser protegidas/conservadas e poderão ser definidas como patrimônio.

O Patrimônio Geomorfológico está inserido no Patrimônio Natural, assim como o Patrimônio Hidrológico, o Biológico, o Geológico e outros mais (Vieira, 2007, p. 08). Ele compreende as ocorrências Depósitos

correlativos referentes à evolução do planeta (passado e presente) e as Formas de relevo na superfície da Terra - emersos ou submersos - (Rodrigues & Fonseca, 2008). Podem está dispostos sozinhos, isoladamente ou em conjunto, podem ser pequenas ou grandes, excepcionais, originais e/ou raras (Vieira & Cunha, 2004). Podem apresentar diversos níveis de vulnerabilidade e podem combinar-se na formação da paisagem natural e na antrópica (Vieira & Cunha, 2004).

Além de abranger formas de relevo, depósitos correlativos e processos geomorfológicos que dotam a paisagem de peculiaridades, seja por sua "originalidade, raridade e mesmo pela sua capacidade estruturante", é possível atribuir-lhe uma identidade e valores de cunho estético, cultural, ecológico, científico (Vieira, 2002, p. 211). Esses valores patrimoniais totalizados refletirão na promoção desse patrimônio para fins de criação de medidas legais para sua proteção e para o desenvolvimento de atividades educacionais e socioeconômicas (Vieira, 2007, p. 08).

É possível destacar diversos argumentos que fomentam a reflexão sobre a importância desse patrimônio. Por exemplo, o patrimônio geomorfológico é importante já que dá embasamento para a realização de diversas atividades humanas (Vieira, 2005) como aquelas voltadas para o “uso tradicional das montanhas para pastoreio ou o uso agrícola de solos enriquecidos por depósitos fluviais e/ou eólico” e também “para atividades de turismo, lazer ou desporto” (Figueiró et al., 2013, p. 65).

Para Alves et al. (2018) e Vieira & Cunha (2004) o patrimônio geomorfológico é importante porque possui o valor educativo como recurso pedagógico, contribuindo para a propagação do conhecimento morfológico e ambiental, possibilitando conhecer a história da terra e do homem em si. Seu estudo colabora “para o ordenamento do território, uma vez que é elemento estruturante da paisagem, condicionando por sua vez a vegetação e todos os restantes elementos naturais, sociais e culturais de cada paisagem”, estando a leitura da paisagem intimamente ligada à “análise geomorfológica do conjunto das formas de relevo, dos agentes e processos que as geram e fazem evoluir” (Brandão, 2009, p. 18).

Ou seja, a análise geomorfológica viabiliza o direcionamento mais eficaz, mais correto, dos projetos de uso e ocupação do solo, a indicação da utilização dos recursos naturais de forma mais equilibrada, bem como a utilização das técnicas e tecnologias mais interessante, do ponto de vista do causar menos impacto negativo ao meio natural (Kelting, 2005).

Apesar das argumentações supracitadas que demonstram a essencialidade do Patrimônio Geomorfológico na composição da paisagem, ele tende a ficar em segundo plano. Vieira & Cunha (2004, p. 02) confirmam essa alegação quando dizem que apesar da alta potencialidade de contribuir para o desenvolvimento econômico das regiões e para a conscientização ambiental, é um patrimônio que tende a ser esquecido ou até mesmo “subalternizado face a outras formas patrimoniais”.

É possível que essa desvalorização esteja ocorrendo devido à baixa exposição nos níveis escolares básico e secundário, no que tange à Geografia Física e à Geologia, o que suscita a necessidade de estratégias que fomentem melhores abordagens do ensino de ciências da Terra no sistema de ensino para fins de conscientização e preservação do Patrimônio Natural (Vieira & Cunha, 2004; Piranha et al., 2011).

Vale ressaltar que antes de propor estratégias de valorização e divulgação do Patrimônio Geomorfológico e antes de pensar o desenvolvimento turístico, deve-se submeter esse patrimônio a um processo de avaliação, cujos passos incluem etapas de inventariação, classificação e sistematização. Kubalíková & Kirchneros (2015) e Reynard (2008) clarificam que tanto a avaliação quanto a análise podem ser instrumentos que fluem para além das questões de proteção ambiental, colaborando, também, para elaboração de propostas de utilização de sítios para o turismo. Reynard (2008) ressalta que a avaliação de geossítios é desenvolvida desde 1990 em três domínios principais: 1 - avaliação do impacto ambiental; 2 - elaboração de conhecimento geográfico sobre Patrimônio Geomorfológico no contexto do ordenamento de território; 3 - promoção do Patrimônio Geomorfológico.

Quanto à valorização de áreas geomorfológicas, convém destacar os valores atribuídos ao Patrimônio Geomorfológico que dão embasamento ao processo de conservação da paisagem: o funcional, o cultural, o econômico e o científico-pedagógico (Figueiró et al., 2013). O valor funcional, explicam Figueiró et al. (2013, p. 64), refere-se ao "controle entre forma e função na escala ecossistema", enquanto o valor cultural diz respeito ao "sentido estético da interpretação da paisagem". O valor econômico refere-se à "exploração direta (o uso tradicional das montanhas para pastoreio ou o uso agrícola de solos enriquecidos por depósitos fluviais e/ou eólicos, por exemplo) quanto do seu uso indireto para atividades de turismo, lazer ou esporte" (Figueiró et al., 2013, p. 65).

Vieira & Cunha (2004, p. 07 - 08) acrescentam que o processo de classificação considera critérios e valores que podem ser assim considerados:

- Critério 01 - Importância Científica: 1.1) Valor, corresponde à quantidade de interesse que desperta da comunidade científica; 1.2) Diversidade, diz respeito à multiplicidade de ocorrências geomorfológicas por proximidade física; 1.3) Conservação, refere-se ao estado de conservação, no âmbito da gênese e evolução, sem influência antrópica; 1.4) Datação, identificação de informações paleogeográficas (documentação da história da Terra); 1.5) Raridade/originalidade, trata-se da identificação da unicidade, raridade, originalidade; 1.6) Vulnerabilidade, é sobre possibilidade de riscos ou ameaças.
- Critério 2 - Valor educativo: 2.1) Recurso pedagógico, refere-se à capacidade de passar informação sobre processos morfológicos para um grande público; 2.2) Recurso didático, trata-se da utilização do Patrimônio Geomorfológico como instrumento didático; 2.3) Recurso turístico, diz respeito à observação de fenômenos geomorfológicos, em períodos do ano, em percursos pedestres, temáticos, por exemplo.
- Critério 3 - Significado cultural: 3.1) Valor ambiental, refere-se aos elementos como propagadores de mensagens conservacionistas e pelo seu "enquadramento dentro de áreas protegidas"; 3.2) Situação sociogeográfica, trata-se de elementos que se localizam em espaços antrópicos; 3.3) Valor histórico, refere-se à ligação de elementos geomorfológicos aos acontecimentos históricos (história, natural e cultural); 3.4) Valor espiritual, trata-se da relação entre formas de relevo e crenças religiosas ou pagãs.

3. Geoturismo e Geopatrimônio

O aumento da conscientização sobre a importância dos recursos naturais tem conduzido a uma nova forma de ocupação dos espaços voltados às práticas de lazer e turismo e, também, conduzido à promoção do patrimônio natural. Vieira (2005, p. 161) explica que no âmbito do Patrimônio Natural, essa conscientização tem colaborado para a criação de "espaços naturais" protegidos, cujos elementos além de estarem sujeitos à preservação, podem ser incluídos em propostas de educação ambiental, de esporte e de lazer. Neste contexto, vale destacar o surgimento das diversas modalidades de turismo em meio natural motivado pela busca de paz interior, por estratégia de desenvolvimento socioeconômico, por interesse científico, por alternativas menos degradantes ao meio ambiente, entre outros.

O Geoturismo surge, assim, como uma opção para viabilizar essas buscas, já que se trata de um segmento do turismo que possibilita a promoção e a conservação do geopatrimônio, ou seja, de diversos tipos de patrimônios, cujos atributos, características e peculiaridades complementam-se na composição paisagística. Vale trazer alguns conceitos que, embora enfatizem o Patrimônio Geológico como o elemento principal e o mais essencial de um modo geral, trazem importantes contribuições.

Segundo Dowling (2011) o geoturismo surge como uma espécie de turismo geológico, cujo enfoque concentra-se em geologia e paisagem, formas de relevo, afloramentos rochosos, tipos de rochas, sedimentos, solos, cristais e, também, em processos, tais como: vulcanismo, erosão, glaciação. Segundo esse autor, essa vivência possibilita ao geoturista aprender, apreciar e se engajar em geossítios. Ele vem agregando ao ecoturismo (ênfático na biodiversidade) os elementos abióticos, por se tratar de atividade apoiada firmemente em turismo geológico, promovendo a conservação do Geopatrimônio, fomentando a criação de medidas de sustentabilidade e, portanto, possibilitando a compreensão geológica por meio da interpretação e da educação (Dowling, 2011).

Para Farsani & Coelho (2012), o geoturismo contempla o turismo rural, ele segue os princípios da sustentabilidade e é uma forma de turismo em área natural focada na Geologia e na paisagem. Essa atividade do turismo promove os geossítios e a geoconservação, bem como uma maior compreensão das ciências da Terra, através da apreciação e da aprendizagem (Farsani & Coelho, 2012). Para que haja desenvolvimento desse segmento turístico é necessária, como ressaltam Nascimento et al. (2007, p.07), “a identificação de aspectos geológicos que sejam - ou possam vir a se tornar – atrações turísticas”.

Piranha et al. (2011) acreditam que, no caso específico do Brasil, o desenvolvimento do geoturismo é favorável porque esse país porta uma diversidade natural e cultural admiráveis e isso propicia, inclusive, a criação de geoparques, embora o conceito de Patrimônio Geológico esteja apenas iniciando perante a comunidade geológica. Esses autores acrescentam que é fundamental programas de educação geocientífica para fomentar o desenvolvimento econômico-cultural, já que isso favorece o entendimento do sistema Terra e, portanto, da

preservação do Patrimônio Geológico. Para Moreira (2010), geoturismo é um termo que significa Geologia e Turismo, em vez de Geografia e Turismo e para Meléndez-Hévia et al. (2017) este é um segmento que está mais relacionado ao Patrimônio Geológico.

Com exceção ao modo como foi dado ênfase ao Patrimônio Geológico no que tange à abordagem ao conceito de geoturismo, as concepções apresentadas reforçam a credibilidade no potencial desse segmento em promover aspectos geopatrimoniais e propagar o conhecimento científico. Essa credibilidade, pode-se dizer, vem sendo construída a partir das primeiras definições sobre geoturismo.

Segundo Hose (2000a), alguns autores apresentam a tendência de correlacionar o termo turismo geológico ao termo geoturismo e isso demonstraria fragilidade investigativa, enquanto que outros autores o confundem com outros tipos de turismo como o turismo geológico, por causa da correlação com o prefixo "Geo" de geoturismo, significando para eles "Geo" de Geologia, em vez de significar "Geo" de Terra (Rodrigues et al., 2011).

A discussão que deu origem ao conceito de geoturismo surgiu no final da década de 1980, tendo por base uma pesquisa em desenvolvimento em locais que apresentavam perdas de elementos abióticos, perda de locais de trabalho/pesquisa dotados de valores expressivos, possivelmente por insuficiência de conhecimento sobre Geologia e Geomorfologia ou por pura negligência (Hose, 2000b). Ressalta-se que Thomas Hose foi quem definiu pioneiramente esse segmento, trazendo a ideia, em sentido amplo, de incentivar a conexão entre comunidade, turista e Geopatrimônio e, também, conectando ao Patrimônio Cultural, potencializando, assim, a oferta turística, favorecendo a promoção e o desenvolvimento sustentável das áreas detentoras de riqueza patrimonial (Rodrigues et al., 2011; Hose, 2000a; Hose et al., 2011). A oferta turística pode ser entendida como uma associação de elementos que juntos possibilitam a experiência ou a vivência turística, como explicam Meléndez-Hévia et al. (2017), envolvendo um agregado de atrações turísticas, equipes, infraestrutura e serviços de apoio que viabilizam a realização de atividades.

A primeira definição de geoturismo, a princípio, destacava basicamente a necessidade da disponibilização de serviços e processos interpretativos para que os turistas captassem o conhecimento sobre a Geologia e a Geomorfologia do sítio em visita e diversos conceitos foram surgindo à luz dessa definição pioneira. Algumas enfatizando bem mais o Patrimônio Geológico como foi apresentado acima e outras enfatizando amplamente o Geopatrimônio. Por exemplo, para Reynard (2008), o geoturismo pode ser entendido como a junção de produtos turísticos, serviços e infra-estruturas desenvolvidas, promovendo o Patrimônio Geológico e o Geomorfológico de modo a integrar outras partes do Patrimônio Natural e Cultural, tais quais ecologia, história, arqueologia, agregando-os à base de composição das ofertas geoturísticas e aos geossítios.

Ólafsdóttir & Tverijonaite (2019) entendem essa atividade como o conjunto de serviços e produtos que propiciam ao turista a interpretação e a compreensão dos elementos geológicos e geomorfológicos de um sítio, promovendo e divulgando, deste modo, as ciências da Terra. Já Santos (2014) defende que o geoturismo pode ser enquadrado como um segmento do turismo de natureza que ganha notoriedade em meados de 1990 em meio às questões ambientais e possibilita a descoberta e o conhecimento *in situ* do Geopatrimônio, bem como sua divulgação e valorização. O Geopatrimônio, neste caso o conjunto patrimonial, seria um atrativo turístico

e boa ferramenta voltada para a conservação e sustentabilidade regional, através da educação e interpretação (Santos, 2014).

Nos últimos anos, o conceito de geoturismo foi ressignificado, tornando-se mais abrangente (Hose, 2000a; Hose et al., 2011). A segunda definição, proposta também por Hose, surgiu da reavaliação da primeira, aumentando a sua abrangência:

provision of interpretative facilities and services to promote the value and societal benefit of geologic and geomorphologic sites and their materials, and ensure their conservation, for the use of students, tourists and other recreationalists (Hose, 2000b, p.136).

Ou seja, para a realização do geoturismo deve estar disponível instalações e serviços que auxiliem o turista na interpretação dos elementos paisagísticos, deve-se promover os benefícios sociais e os valores dos sítios geológicos e, também, dos geomorfológicos, assegurando a sua conservação e assim favorecendo o desenvolvimento turístico, a realização de estudos e pesquisas científicas e contemplação paisagística.

Neste sentido, é validada a fala de Bento & Rodrigues (2013) quando enfatizam que o geoturismo contribui em três aspectos: 1) educativo por promover o conhecimento, a valorização e a valoração do patrimônio geomorfológico; 2) econômico, pois gera serviços de apoio ao turismo; 3) de conservação, com a sensibilização despertada pela transmissão de conhecimento. Vieira (2002, p. 212) reforça, ainda, o papel do turismo em si como agente promotor e divulgador das potencialidades naturais, geomorfológicas e culturais.

No âmbito da interpretação da paisagem, a criação de instrumentos científicos de modo a favorecer a promoção do geopatrimônio é fundamental. Bouzekraoui et al. (2018) citam, por exemplo, que o mapa geoturístico é uma forma funcional de explicar e promover a importância dos geossítios para o público em geral por ele agregar informações geomorfológicas e geológicas, além de turísticas e; as rotas de geoturismo são facilmente acessíveis, podendo aumentar positivamente o número de visitantes e ajudando a geologia e a geomorfologia a obter mais reconhecimento público.

Em relação às pessoas que vivenciam o geoturismo, a título de curiosidade, Hose (2000b) informa que eles podem ser chamados de geoturistas que podem ser classificados em dois grupos: os geoturistas dedicados que são aqueles que querem visitar os sítios geológicos e geomorfológicos para fins de expandirem seus conhecimentos e; os geoturistas casuais que são aqueles que desejam visitar os sítios supracitados para fins de lazer, principalmente.

Confirmando e reforçando o que foi dito nas falas anteriores, Moura-Fé (2015) destaca que a interpretação da paisagem, pode sensibilizar o turista que será estimulado a desenvolver posturas no sentido de contribuir para a proteção/conservação do patrimônio natural, confirmando a relevância do caráter científico-educacional no que tange ao desenvolvimento econômico da região visitada. De fato, essa concepção está conectada aos objetivos do geoturismo que também preconiza esse caráter educativo e conservacionista, o que pode ser confirmado pela fala de Hose (2000b, p.136): *"Further, they indicate that geotourism includes an examination and understanding of the physical basis of geological (and geomorphological) sites"*.

Vale enfatizar um ponto sobre a abrangência das palavras conservação e preservação. Preservar remete a impedimento de acesso, interferências e modificações, enquanto conservar vislumbra a possibilidade de mudanças, mas de forma controlada, acompanhando o processo, sendo esse termo o mais adequado para correlacionar ao geoturismo. Hose (2000b) explica que o geoturismo visa o manejo controlado do local do patrimônio, para que o acesso intelectual e físico sejam possibilitados e desse modo se consiga prever possíveis danos a ele. Hose traz uma visão muito interessante de geoconservação. Ele aproveita o objetivo/função do Comitê de Geoconservação na Grã-Bretanha para demonstrar sua percepção. A função/objeto do comitê supracitado visa estimular a promoção da conservação do Patrimônio da Terra (ou seja, do Geopatrimônio), de modo a garantir que ele seja transmitido em condições boas às futuras gerações (Hose, 2000b).

E por fim, vale pontuar que Hose (2000b) demonstra uma certa preocupação com a utilização do termo Geoturismo por parte de alguns que tendem a considerar esta atividade como algo que envolve, simplesmente, um passeio a locais geológicos ou algo que proporciona um simples desfrute da herança terrestre, dissociando, inclusive, a proposta deste segmento turístico que também contempla a ideia de geoconservação. Este autor enfatiza que a definição de Geoturismo vai além da contemplação paisagística.

4. Considerações finais

Os objetivos deste estudo foram elaborados no sentido de identificar a importância dos Patrimônios Geológicos e Geomorfológicos, se existe uma relação de superioridade entre os diversos tipos patrimoniais e se algum é mais fundamental que outro no desenvolvimento do geoturismo. O estudo dos trabalhos científicos levantados permitiu diversos esclarecimentos, conforme relatado abaixo.

Foi possível compreender o significado de Patrimônio e o que ele abarca. Trata-se da perpetuação de um legado/ herança para as futuras gerações, por possuir especificidades que lhe confere valor. Ele pode ser dividido em Patrimônio Cultural e Patrimônio Natural que se classifica em Patrimônio Natural Biótico (biodiversidade) e Patrimônio Natural Abiótico (geodiversidade). O Patrimônio Natural Biótico envolve a fauna, a flora e os seres vivos, enquanto que o Patrimônio Natural Abiótico contempla os elementos abióticos que dão suporte à vida, à sobrevivência da biodiversidade.

Foi possível visualizar a preocupação acerca do tratamento que o patrimônio tem recebido, no que tange ao seu valor e sua importância, suscitando a necessidade de legislação específica que favoreça sua preservação/conservação. Acredita-se, assim como abordado por diversos autores, que a propagação do conhecimento científico pode colaborar para a popularização das ciências da Terra e do patrimônio.

O conjunto de patrimônios é chamado de Geopatrimônio que compreende diversos tipos patrimoniais como o Geológico, Geomorfológico, Pedológico, Paisagístico, entre outros. Não se detectou nos artigos consultados a valorização de um tipo de patrimônio em detrimento de outro, mas alguns autores demonstraram a tendência em considerar, exclusivamente, os elementos abióticos e outros tipos de patrimônio como parte do Patrimônio Geológico e, também, foi observado discordâncias a respeito disso.

A argumentação dos autores que discordam desse tipo de direcionamento é de que a Geologia e a Geomorfologia devem ser compreendidas como ciências independentes entre si e que o fato da Geologia ter tido maiores avanços nas suas pesquisas e, também, maior popularidade, não lhe confere superioridade sobre os demais domínios do saber.

Não se pode afirmar com base nos trabalhos analisados que haja um patrimônio mais importante do que outro na composição das ofertas geoturísticas, embora alguns autores tenham dado uma maior ênfase no Patrimônio Geológico como elemento essencial. Conforme os estudos pioneiros em Geoturismo, esse segmento do turismo é importante por uma série de razões, dentre elas pela promoção do Geopatrimônio, por meio da educação e da interpretação. Logo, o Geopatrimônio é a base dessas ofertas. Neste sentido, o Geoturismo pode contribuir para a popularização de todos os tipos patrimoniais existentes nas regiões que promovem sua realização, valorizando as características específicas de cada um.

5. Bibliografia

- ALVES, E. R.; HOLANDA, D. M. C.; MARQUES, J. M. R.; LIMA, T. R. S. (2018). Educação patrimonial ambiental e patrimônio geomorfológico na perspectiva do desenvolvimento sustentável. rede - revista eletrônica do PRODEMA, Fortaleza, v. 12, n. 01, p. 74-83. ISSN 1982-5528. In: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/545>. Doi: <https://doi.org/10.22411/rede2018.1201.07>.
- BENTO, L. C. M.; RODRIGUES, S. C. (2013). Geoturismo em unidades de conservação: uma nova tendência ou uma necessidade real? – estado da arte. revista do departamento de geografia – USP, [S.L.], v. 25, p. 77-97.
- BOSETTI, E. P. Licenciatura em Geografia Geomorfologia 1. Ponta Grossa, Paraná: UEPG/NUTEAD, 2010, 87p. In: <file:///C:/Users/Dani%20Teles/Downloads/GEOMORFOLOGIA2.pdf>.
- BOUZEKRAOUI, H.; BARAKAT, A.; EL YOUSSEI, E. M.; TOUHAMI, F. (2018). Mapping geosites as gateways to the geotourism management in central high-atlas (morocco). *Quaestiones geographicae*, v.37, n. 1. DOI: 10.2478/quageo-2018-0007.
- BRANDÃO, B. S. (2009). Avaliação do geopatrimônio no troço adraga-magoito (sintra) da grande rota "caminho do atlântico" GR 11-E. Dissertação (Mestrado).
- COSTA-CASAI, M.; ALVES, M. I. C. (2016). Towards a european heritage diversity: geosites on the galician coast (nw spain) / hacia una diversidad patrimonial europea: geositos en la costa gallega (nw españa). Portugal: FLUP, LUP, p. 221-236. In: <https://ler.letras.up.pt/uploads/ficheiros/15452.pdf>.
- CLAUDINO-SALES, V. (2018). Morfopatrimônio, Morfodiversidade: pela afirmação do Patrimônio Geomorfológico Strictu Sensu. Universidade Estadual Vale do Acaraú. Sobral/CE: Revista da Casa da Geografia de Sobral, v. 20, n. 3, p. 3-12. ISSN 2316-8056.
- DOWLING, R.K. (2011). Geotourism's global growth. *geoheritage*, v. 3, n. 1, p. 1-13. DOI: doi.org/10.1007/s12371-010-0024-7.
- FARSANI, N. T.; COELHO, C.; COSTA, C. (2012). Geotourism and geoparks as gateways to socio-cultural sustainability in qeshm rural areas, iran. *irá: asia pacific journal of tourism research*, v. 17, n. 1, p. 30-48.

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

- FIGUEIRÓ, A.; S. VIEIRA, A. A.; B. CUNHA, L. (2013). Patrimônio geomorfológico e paisagem como base para o geoturismo e o desenvolvimento local sustentável. São Paulo: CLIMEP climatologia e estudos da paisagem, v. 8, n. 1, p. 49.
- HOSE, T. A. (2000a). Europeo interpretacion geologica y promocion de la conservacion geologica para turistas. In: I. T. (ITGE), A. E. (ProGEO), S. G. España, U. I. (IUGS) BARRETINO, D.; WINBLEDON, W. A. P.; GALLEGO, E. (eds.) Patrimonio Geológico: Conservación y Gestión. In: ProGEO Symposium Madrid (Spain), p. 137-159.
- HOSE, T. A. (2000b). European 'geotourism' - geological interpretation and geoconservation promotion for tourists. In: I. T. (ITGE), A. E. (ProGEO), S. G. España, U. I. (IUGS) BARRETINO, D.; WINBLEDON, W. A. P.; GALLEGO, E. (eds.) Geological Heritage: its conservation and management. In: ProGEO Symposium Madrid (Spain), p. 127 - 146.
- HOSE, T. A.; MARKOVIC, S. B.; KOMAC, B.; ZORN, M. (2011). Geotourism - a short introduction. Reino Unido: acta geographica slovenica, v. 51, n. 2.
- KELTING, F. M. S. (2005). A paisagem como campo de estudo geográfico. João Pessoa/Paraíba: cadernos do LOGEPA, v. 4, n. 1, p. 47-54.
- KUBALÍKOVÁ, K.; KIRCHNER, K. (2016). Geosite and geomorphosite assessment as a tool for geoconservation and geotourism purposes: a case study from vizovická vrchovina highland (eastern part of the czech republic). República Tcheca: Geoheritage, v. 8, n. 1, p. 5-14. DOI: 10.1007/s12371-015-0143-2.
- LOPES, L. S. O.; PEREIRA, L. S.; PEREIRA, P. J. S.; SILVA, O. G. Da espetacularidade paisagística aos atributos científicos do geomorfossítios Delta do Parnaíba (NE, Brasil). XI SINAGEO. Maringá/PR. In: <http://www.sinageo.org.br/2016/trabalhos/9/9-135-1035.html>.
- MELÉNDEZ-HÉVIA, G.; MOREIRA, J. C.; CARCAVILLA-URQUI, L. (2017). Geoturismo: el paso de un recurso a un atractivo. Brasil: Terra Plural, v. 11, n. 2, p. 327 – 337. DOI: 10.5212/TerraPlural.v.11i2.0010.
- MOURA-FÉ, M. M. (2015). Geoturismo: uma proposta de turismo sustentável e conservacionista para a região nordeste do Brasil. Sociedade & Natureza, v. 27, n. 1, p. 53-66. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-451320150104>.
- MOREIRA, C. O. (2006). Entendimento do património no contexto local. [S.L.) OPPIDUM, n.01.
- MOREIRA, J. C. (2010). Geoturismo: uma abordagem histórico-conceitual. Turismo e Paisagens Cársticas. Revista Científica da Seção de Espeleoturismo da Sociedade Brasileira de Espeleologia, v. 03, n. 01.
- NASCIMENTO, M. L.; RUCHKYS, Ú. A.; MANTESSO-NETO, V. (2007). Geoturismo: um novo segmento do turismo no Brasil. Global Tourism, v. 03, n. 02, p. 1 – 24.
- ÓLAFSDÓTTIR, R. TVERIJONAITE, E. (2019). Geotourism: a systematic literature review. Iceland: Geosciences, v. 8, n. 234, p. 1 – 16. DOI:10.3390/geosciences8070234.
- PEREIRA, P.; PEREIRA, D.; ALVES, M. C. (2004). Património geomorfológico: da actualidade internacional do tema ao caso português. Associação Portuguesa de Geógrafos. Actas do V Cong. da 56 Geografia Portuguesa, APG - Dep. Geografia da Universidade do Minho, Guimarães. p. 1 – 18. CD-Rom.
- PIRANHA, J.M.; DEL LAMA, E. A.; BACCI, D. L. C. (2011). Geoparks in Brazil - strategy of geoconservation and development. Brasil: Geoheritage, v. 3, n. 4, p. 289-298. DOI: DOI 10,1007 / s12371-011-0043-Z.
- REYNARD, E. (2008). Scientific Research And Tourist Promotion Of Geomorphological Heritage. Suíça: Geografia Física e Dinâmica e Quaternária, v. 31, n. 2, p. 225-230.

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

RODRIGUES, M.; L. FONSECA, A. (2008). A valorização do geopatrimónio no desenvolvimento sustentável de áreas rurais. In: VII CIER – Cultura, Inovação e Território. Portugal, 2008.

RODRIGUES, M.; L. MACHADO, C. R.; FREIRE, E. (2011). Geotourism routes in urban areas: A preliminary approach to the Lisbon geoheritage survey. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, v. 8, n. 2, p. 281 - 294.

SANTOS, R. N. S. (2014). Levantamento do geopatrimónio no concelho de loures e definição de percursos geoturísticos. 165 p. dissertação (Mestrado). Instituto de Geografia e Ordenamento do Território/ Universidade de Lisboa.

VIEIRA, A. A. (2002). Serra de Montemuro: contributo da geomorfologia para a análise da paisagem enquanto recurso turístico. Portugal: *Cadernos de Geografia*, n. 21/13, 2002-2004. Coimbra, FLUC - p. 211-212. In: https://www.researchgate.net/publication/277031657_A_Serra_de_Montemuro_contributo_da_geomorfologia_para_a_analise_da_paisagem_enquanto_recurso_turistico.

VIEIRA, A. (2005). Património natural da Serra de Montemuro: factor de potencialização de uma área de montanha. Portugal: *Cadernos de Geografia*, nº 24/25 - 2005-2006. Coimbra, FLUC - p. 161-170. In: <http://hdl.handle.net/1822/13794>.

VIEIRA, A. (2007). A morfologia granítica e o seu valor patrimonial: exemplos na Serra de Montemuro. In: VI Congresso da Geografia Portuguesa, 2007, Lisboa: p. 01 - 16. In: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/35547/1/87_Antonio_Vieira_A_morfologia_granitica_e_o_seu_valor_patrimonial.pdf.

VIEIRA, A.; CUNHA, L. (2004). Património Geomorfológico – tentativa de sistematização. Trabalho apresentado em III Seminário Latinoamericano de Geografia Física , In *Actas do III Seminário Latinoamericano de Geografia Física* , Puerto Vallarta. In: <http://hdl.handle.net/1822/35546>.

PARTICULARIDADES DO PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO NO CONTEXTO DA GEOCONSERVAÇÃO

**Paulo Pereira¹; Emmanuel Reynard²; Paola Coratza³; Fabien Hobléa⁴; Diamantino Insua Pereira¹;
José Brilha¹**

¹ Instituto de Ciências da Terra, Polo da Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal,
paolo@dct.uminho, insuad@dct.uminho.pt, jbrilha@dct.uminho.pt;

² Institut de Géographie et Durabilité, Université de Lausanne, Suíça, emmanuel.reynard@unil.ch;

³ Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena, Itália,
paola.coratza@unimore.it;

⁴ Laboratoire EDYTEM, Université Savoie Mont Blanc, Le Bourget du Lac, França, fabien.hoblea@univ-smb.fr

Resumo

Apresentam-se as características que distinguem o património geomorfológico no contexto das estratégias de geoconservação e que determinam especificidades metodológicas relacionadas com as suas identificação, avaliação e gestão. O património geomorfológico é parte fundamental do património geológico, o qual corresponde à componente abiótica do património natural. É constituído por formas do relevo e processos ativos que, devido ao seu elevado valor científico, devem ser protegidos de degradação natural e antrópica. Estes elementos da geodiversidade desempenham um papel fundamental no conhecimento da história da Terra, podendo ter igualmente fortes conexões com a biodiversidade e com elementos culturais. Nestes contextos, podem constituir serviços ecossistémicos de suporte a habitats e espécies ou integrar componentes culturais com valor patrimonial, em grande parte determinados pelo contexto geomorfológico em que estão inseridos. Contudo, as características que mais diferenciam o património geomorfológico de outros tipos de património geológico estão relacionadas com a estética, a dinâmica e a escala. Estas especificidades podem influenciar e condicionar a seleção de locais em procedimentos de inventariação, a definição de critérios em metodologias de avaliação quantitativa e a própria gestão dos geossítios ao nível de ações de conservação, de promoção e de monitorização. Entre os diferentes tipos de geossítios, os geomorfossítios são frequentemente os mais espetaculares e populares. Quedas de água, desfiladeiros, montanhas ou praias, por exemplo, contribuem para paisagens visualmente atraentes que despertam elevado interesse e atraem a atenção das pessoas. A beleza do cenário natural, que resulta fundamentalmente da combinação de geoformas com diferentes tamanhos, formas, origens e idades tem esse poder de atratividade, ao mesmo tempo que desempenha um papel importante em ações de educação ambiental e de geoturismo. De igual forma, é nos geomorfossítios onde melhor podemos observar processos geológicos ativos. O património geológico é muitas vezes entendido pelo público como algo estático e de cariz museológico. Contudo, grande parte dos geomorfossítios apresentam uma dinâmica elevada, sendo mesmo possível observar mudanças significativas em períodos reduzidos. Ao mesmo tempo, podem conter registos de processos do passado, os quais ocorreram sob condições ambientais significativamente diferentes. A escala é um tópico muito relevante no âmbito do património geomorfológico, podendo as geoformas variar muito nas suas dimensões espacial e temporal. A dimensão espacial tem particular relevância em questões de avaliação e de gestão, na medida em que as geoformas podem ocorrer como elementos isolados, em grupos restritos ou em grandes áreas, influenciando o modo como se selecionam e comparam os locais e se implementam ações de conservação e de divulgação. As particularidades do património geomorfológico no contexto do património geológico e das estratégias de geoconservação estiveram na base da criação, em 2001, do grupo de trabalho “Geomorphosites” da Associação Internacional de Geomorfólogos (IAG), cujas atividades científicas se têm centrado na discussão de metodologias para avaliação e cartografia de geomorfossítios e para a promoção do património geomorfológico no âmbito da educação ambiental e do geoturismo.

Palavras chave: património geomorfológico, geoconservação, avaliação, gestão, particularidades.

A EVOLUÇÃO DA GEOCONSERVAÇÃO EM PORTUGAL NAS DUAS ÚLTIMAS DÉCADAS

José Brilha¹; Paulo Pereira²; Diamantino Pereira³

¹ Centro de Ciências da Terra, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, Braga, Portugal, jbrilha@dct.uminho.pt

Resumo

Em 1999, o então Instituto Geológico e Mineiro (atual Laboratório Nacional de Energia e Geologia) organizou o 1º Seminário sobre Património Geológico Português. Tratou-se da primeira iniciativa com vista a juntar a comunidade geocientífica portuguesa na discussão deste tema, até então pouco tratado no país, com exceção para alguns casos pontuais. Vinte anos após este marco histórico, faz sentido avaliar como evoluiu a geoconservação em Portugal neste período, razão que levou o Centro de Ciências da Terra da UMinho a organizar as Jornadas de Património Geológico e Geoconservação, que decorreram a 2 e 3 de maio de 2019. São inúmeras as evidências que mostram que o panorama da geoconservação em Portugal se alterou bastante, no sentido positivo. A legislação nacional passou a integrar a geoconservação nas prioridades da conservação da natureza, em particular desde que este reconhecimento foi assumido na Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade. Também nas duas regiões autónomas, Açores e Madeira, se registaram avanços significativos na legislação, em particular na Madeira, com a publicação da estratégia regional de geoconservação. Neste período foi igualmente produzido, num esforço concertado da comunidade geocientífica, o inventário nacional de património geológico, que veio preencher uma lacuna significativa no conhecimento do património natural português. A formação em geoconservação foi igualmente incrementada, não só ao nível da graduação, com disciplinas oferecidas nos cursos de geologia e geografia em diversas universidades, mas também ao nível de um aumento notável de teses de mestrado e doutoramento. De destacar ainda o envolvimento da administração local na geoconservação, ilustrada pela atribuição do Prémio Geoconservação pelo Grupo Português da ProGEO a mais de 15 municípios, em face do esforço produzido de proteção e promoção do património geológico nos respetivos concelhos. O reconhecimento internacional da importância do património geológico português é também alcançado, quer através da aprovação por parte da IUGS de dois estratotipos internacionais do Período Jurássico (GSSPs), como pela criação de quatro Geoparques Mundiais da UNESCO, para além de diversos projetos de geoparques aspirantes. Finalmente, de destacar a produção científica internacional de investigadores portugueses e a realização de diversos congressos internacionais e cursos de formação que colocaram Portugal no mapa global da geoconservação. Apesar desta evolução positiva, registam-se ainda diversos constrangimentos na geoconservação nacional, com destaque para a ausência da implementação de medidas de gestão em muitos dos geossítios, por dificuldade de operação do Instituto de Conservação da Natureza e Florestas (a autoridade nacional de conservação da natureza), a falta de reconhecimento público da importância da geoconservação e a escassez de emprego para jovens com elevada qualificação nesta área.

Palavras-chave: inventário; legislação; educação; património geológico

VALORES GEOMORFOLÓGICOS EM ÁREAS PROTEGIDAS: O CASO DA SERRA DA PENHA/GUIMARÃES⁷

António Vieira¹; Francisco Costa²; Letícia Corrêa³

¹ Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade do Minho, costafs@geografia.uminho.pt

² Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Universidade do Minho, vieira@geografia.uminho.pt

³ Universidade Federal de Santa, leticiacorreia@gmail.com

Resumo

A Serra da Penha ou Monte de Santa Catarina localiza-se no município de Guimarães, numa posição sobranceira à cidade do mesmo nome, atingindo os 613 metros de altitude e incluindo uma área verde de 50 hectares (propriedade da Irmandade da Penha) que, devido às suas características naturais, constitui um dos grandes pontos de atração turística municipal. Nesta área predominam as formações graníticas, penedos, grutas e desfiladeiros, que oferecem valores singulares e onde é possível a realização de trilhas. No contexto das estratégias ambientais que têm vindo a guiar a política municipal, a Câmara Municipal de Guimarães está a elaborar a classificação da Serra da Penha como Paisagem Protegida Local, proposta esta que deve ser entendida como uma medida de valorização e de proteção. A classificação enquadra-se na tipologia de “Paisagem Protegida”, resultante da interação harmoniosa do ser humano e da natureza, e que evidencia grande valor estético, ecológico ou cultural. A tipologia de “Paisagem Protegida” visa defender os valores naturais e culturais existentes, realçando a identidade local e a adoção de medidas compatíveis com os objetivos da sua classificação. Entre os valores naturais da Serra da Penha destacamos os valores geomorfológicos e geológicos, definidos como geossítios no Plano Diretor Municipal (PDM) de Guimarães. A Serra da Penha apresenta um elevado valor e interesse geológico devido à sua natureza granítica, integrando também um conjunto diversificado de elementos geomorfológicos, com destaque para os grandes blocos dispersos nas vertentes (as penhas) e que podem vir a constituir um importante geopatrimónio a valorizar. Dado o elevado valor cultural/religioso presente na área em estudo e frequentemente associado aos elementos geomorfológicos, a diversidade destes elementos é significativa, podendo-se encontrar blocos graníticos associados em formas diversificadas, com um arranjo particular, com configurações antropomórficas ou associados a determinados aspetos culturais e/ou religiosos, como seja o “penedo que abana”, o “penedo suspenso”, o “penedo barco” ou a gruta do ermitão, para além de outras geoformas. Com este trabalho, procuramos analisar a relevância dos valores geomorfológicos no âmbito do Geopatrimónio e seu enquadramento no processo de candidatura da Serra da Penha como Paisagem Protegida Local.

Palavras chave: Património Geomorfológico; Geoconservação; Paisagem protegida; Serra da Penha.

⁷ Este texto foi proposto para integrar o número especial da revista *Physis Terrae – Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente* dedicado à temática do geopatrimónio, que será publicado em 2019, onde constará o trabalho completo e desenvolvido, pelo que aqui apenas se reproduzirá o resumo do mesmo.

QUE FUTURO PARA O PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO

M. L. Rodrigues

Instituto de Geografia e Ordenamento do Território e Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa;
rodrigues.mluisa@gmail.com

Resumo

Desde a criação, em 2001, do Working Group “Geomorphosites” no seio da International Association of Geomorphologists (IAG), a investigação dedicada ao património natural abiótico (representado pelo conjunto de formas de relevo e paisagens cujo valor patrimonial conduz à implementação de medidas de preservação/conservação) e ao estudo dos geomorfossítios tem vindo a registar um progressivo crescimento. Hoje, o balanço que se pode fazer dos últimos 20 anos de pesquisa sobre património geomorfológico é muito satisfatório. De uma situação mais ou menos generalizada de inclusão do património geomorfológico no património geológico, passou-se a uma clara autonomia e afirmação da importância dos geossítios de carácter geomorfológico (geomorfossítios) que representam a maior parte dos geossítios da Terra. De facto, de fora apenas ficam os de carácter geológico (estruturas, séries sedimentares e referências estratigráficas e paleogeográficas ou paleontológicas), os ligados ao património pedológico (pedossítios) e os relacionados com o património hidrológico, bastante negligenciados, como as águas oceânicas e continentais (mares, lagos, cursos de água, reservatórios subterrâneos e hidro-termais) bem como a dinâmica, processos e formas associados. Além disso, deve ser tido em consideração o papel fundamental que as formas e processos geomorfológicos têm na manutenção de habitats e ecossistemas, o que é da máxima importância na bioconservação. É por se negligenciarem estas interrelações que muitas estratégias de preservação de espécies acabam por fracassar, contribuindo para o aumento crescente de extinção de espécies animais e vegetais. Deve-se atender igualmente às crescentes intervenções humanas nas chamadas paisagens naturais. De facto, as ditas paisagens culturais, resultantes de remodelação humana mais ou menos profunda, têm tendência a aumentar e a tornar-se hegemónicas e, por esta razão, os estudos de geomorfologia cultural terão de sofrer importante incremento. Compreende-se, assim, a criação de um novo Working Group da International Association of Geomorphologists (IAG), dedicado ao domínio da “Urban Geomorphology”, com múltiplos propósitos incluindo “evaluating and enhancing the cultural geoheritage in urban areas”. A crescente especialização dos estudos relacionados com o património geomorfológico e, ao mesmo tempo, o alargamento destes estudos a ambientes de montanha, rurais ou urbanos, contribuem para construir um ramo individualizado de investigação aplicada no seio da ciência geomorfológica. Na nossa opinião, para responder à crescente necessidade de formação de profissionais dedicados ao inventário, classificação, avaliação e cartografia dos geomorfossítios, bem como à sua conservação e gestão, será fundamental a criação de cursos específicos de especialização e, mesmo, de pós-graduações dedicadas aos conceitos, métodos e aplicações em património geomorfológico.

Palavras chave: geomorfologia, geopatrimónio, geomorfossítios, património geomorfológico.

TEMA 2: PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO E GEOTURISMO

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS EM CAVERNAS TURÍSTICAS DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA⁸

Vinícius Galvão Zanatto¹; Bárbara Costa Silva²; Wallace Vieira da Silva³; Valdir Steinke⁴

¹Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, GP Territorialidades e Governança Socioambiental na Amazônia, Tefé, Amazonas, (97) 33439700, vini.galvaozanatto@gmail.com

²Universidade de Brasília, Departamento de Geografia. (61) 992757380, barbaracosta2@yahoo.com.br

³Universidade de Brasília, Departamento de Geografia. ICC norte, módulo 25; (61) 31077249; wallacevds22@gmail.com

⁴ Universidade de Brasília, Departamento de Geografia. ICC norte, módulo 25; (61) 31077249; valdirsteinke@gmail.com

Resumo

O Parque Estadual de Terra Ronca está localizado nos municípios de São Domingos e Guarani de Goiás. A motivação turística na região está relacionada ao geoturismo, em especial com a visita às cavernas. Os ambientes cársticos possuem uma dinâmica própria o que cria ambientes singulares. Visando a conservação desses ambientes empregam-se ferramentas de diagnóstico ambiental focando nos impactos existentes na área. A pesquisa ocorreu em 4 cavernas do Parque Estadual de Terra Ronca e foi aplicado um protocolo de avaliação de impactos, elaborado por Donato et al (2014), para diagnosticar a situação das cavernas abertas ao turismo no parque, chegando aos seguintes valores de impactos: São Mateus - 21, São Bernardo - 29, Terra Ronca II - 34 e Terra Ronca - 40. A partir do protocolo de avaliação rápida de impactos na caverna Terra Ronca verifica-se que as principais atividades causadoras de impacto são a criação de gado e a visitação desordenada, sendo classificada como vulnerável. Os resultados demonstraram que as cavernas estão em risco e suscetíveis a diversos impactos, sendo necessárias medidas urgentes para a conservação dos ambientes associados a elas. A implementação do plano de manejo, específico para cada caverna, é urgente, visto que esse documento é fundamental para guiar as ações de manejo e monitoramento das cavernas em questão. É importante destacar que além de tais iniciativas é preciso estabelecer programas paralelos de educação e difusão da importância destes geossistemas, propiciando conhecimento da sociedade em geral sobre cavernas e sua conservação.

Palavras Chave: geodiversidade, geoturismo, geoconservação, carste.

⁸ Este texto foi proposto para integrar o número especial da revista *Physis Terrae – Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente* dedicado à temática do geopatrimônio, que será publicado em 2019, onde constará o trabalho completo e desenvolvido, pelo que aqui apenas se reproduzirá o resumo do mesmo.

A CARTOGRAFIA DO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO VOLTADA À INTERPRETAÇÃO GEOTURÍSTICA⁹

Adriano Severo Figueiró¹; Maurício Mendes Von Ahn²

¹Avenida Roraima, n. 1000, sala 1132. Santa Maria (RS); (+55) 5532208908; E-mail: adriano.figueiro@ufsm.br

²Rua Coronel Alberto Rosa, n. 154, sala 105. Pelotas (RS); (+55) 47996906201; E-mail: mauricio.von.ahn@gmail.com

Resumo

A representação cartográfica dos elementos associados ao patrimônio geomorfológico ainda é pouco explorada apesar de relevante, assumindo-se na atualidade como um problema para quem trabalha com a temática da geodiversidade, geoconservação e geoturismo. Atualmente não existe uma metodologia específica para a representação cartográfica de geossítios e geomorfossítios e a sua ausência pode ser explicada pelo fato das pesquisas nesse âmbito serem extremamente recentes, bem como pela ausência de padrões internacionais de mapeamento geomorfológico. Carton et al. (2005) propuseram a distinção entre duas categorias de mapas, dependendo do usuário: mapas para especialistas e mapas para não especialistas. O primeiro grupo pode ser muito útil no planejamento territorial e na sua elaboração são utilizados símbolos geomorfológicos tradicionais, enquanto o segundo grupo consiste em mapas produzidos, sobretudo, para a comunicação do conteúdo científico com o público não especialista. Este trabalho tem como objetivo colaborar com as discussões que envolvem a representação cartográfica dos elementos associados ao patrimônio geomorfológico, a fim de investigar como vem ocorrendo no Brasil a comunicação do conteúdo geocientífico com o público não especialista. Para atender ao objetivo da pesquisa utilizou-se a classificação de mapas geoturísticos para não especialistas proposta pela pesquisadora Géraldine Bissing, da universidade de Lausanne. A autora analisou 51 mapas de oito países europeus e os classificou em 5 diferentes grupos, levando em consideração fatores como escala (pequena e grande), simbologia (símbolos pontuais, símbolos de mapeamento geomorfológico clássico e símbolos figurativos) e quantidade de informações adicionais (poucas ou muitas informações). Com base nesta classificação, foram selecionados 27 mapas geoturísticos oriundos de pesquisas brasileiras, onde buscou-se enquadrá-los dentro da classificação de mapas geoturísticos. Identificou-se que 85% dos mapas geoturísticos elaborados no Brasil são de pequena escala e, conseqüentemente, apresentam uma falta de informações, o que não permite ao usuário apreciar imediatamente o conteúdo, onde tanto a informação científica quanto a informação turística é insuficiente. Em relação a simbologia, 85% dos mapas são marcados por símbolos pontuais, indicando a localização das informações, e apenas 4% utilizam símbolos geológicos e geomorfológicos tradicionais, o que é um ponto positivo, pois a leitura efetiva desta simbologia técnica se torna complexa para o público não especialista. Os demais 11% utilizam símbolos figurativos, os quais são os mais adequados para fins geoturísticos, uma vez que a informação não foi apenas simplificada, mas sim traduzida para uma linguagem facilmente compreensível pelo público não especialista. No caso dos mapas elaborados no Brasil, constatou-se uma particularidade, onde 15 dos 27 mapas analisados fazem uso de fotografias de campo no entorno do layout do mapa, algo que em geral não ocorre nos mapas europeus. Acredita-se que essa seja uma forma que os pesquisadores brasileiros tenham encontrado para tornar mais efetiva a comunicação do conteúdo com o público não especialista. Conclui-se que se faz necessária uma cartografia geomorfológica própria à interpretação geoturística, baseada em representações e interesses de grupos e indivíduos, a fim de compreender a sua efetividade na comunicação e difusão do conhecimento sobre o patrimônio geomorfológico com o público não especialista.

Palavras-chave: patrimônio geomorfológico; geoconservação; geoturismo; interpretação ambiental; cartografia geomorfológica.

⁹ Este texto foi proposto para integrar o número especial da revista *Physis Terrae – Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente* dedicado à temática do geopatrimônio, que será publicado em 2019, onde constará o trabalho completo e desenvolvido, pelo que aqui apenas se reproduzirá o resumo do mesmo.

POTENCIALIDADES DO GEOSSÍTIO PAREDÕES DE JANEIRO, PARQUE NACIONAL DE UBAJARA, CEARÁ, BRASIL: A GEOMORFOLOGIA COMO PATRIMÔNIO¹⁰

Suedio Alves Meira¹; Marcos Antonio Leite do Nascimento²; Edson Vicente da Silva³

¹Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Geografia, +558533669489, suedioeira@gmail.com

²Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Geologia, +558432153805, caxexa@yahoo.com.br

³Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Geografia, +558533669489, cacaueara@gmail.com.

Resumo

O Geossítio Paredões de Janeiro (GPJ), Tianguá (Ceará), reúne algumas das mais espetaculares feições geomorfológicas do Parque Nacional de Ubajara (PNU). Contempla o contato do *Glint* da Ibiapaba com a Depressão Sertaneja, fendas estruturais e uma cachoeira, porém, apesar do potencial, a área não dispõe de ações diretas de conservação e trabalhos científicos. Nesse contexto, tem-se por objetivo realizar o inventário, a avaliação e propor estratégias de valorização e divulgação para o GPJ. A metodologia adotada compreende etapas de uma estratégia de geoconservação. Parte-se do inventário das potencialidades e vulnerabilidades do geopatrimônio, seguida da avaliação quantitativa segundo a metodologia do GEOSIT. Por fim, são propostas ações de valorização e divulgação pautadas na geocomunicação e educação/interpretação ambiental. No GPJ foram inventariados dois mirantes (Pedra do Espia e Mirante da Fenda Comprida), quatro fendas estruturais (Fenda da Trilha, Fenda Norte, Fenda do Riacho da Rocha da Rosa e Fenda Comprida) e a Cachoeira do Riacho da Rocha da Rosa. A avaliação quantitativa classificou o GPJ como de relevância nacional, com valor científico de 285, educativo de 305, turístico de 255. Quanto à valorização foram selecionadas a Pedra do Espia e a Fenda Norte para a confecção de painéis interpretativos. Para a divulgação, é proposto um cartão postal e sua inserção em três roteiros geoturísticos. A presente pesquisa demonstra de forma quantitativa e qualitativa os valores científicos, educativos e turísticos do GPJ, erguendo esse espaço enquanto prioritário para a instituição de ações de conservação e educação ambiental no contexto do PNU.

Palavras chave: Geopatrimônio, geoconservação, geodiversidade, geoturismo.

¹⁰ Este texto foi proposto para integrar o número especial da revista *Physis Terrae* – Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente dedicado à temática do geopatrimônio, que será publicado em 2019, onde constará o trabalho completo e desenvolvido, pelo que aqui apenas se reproduzirá o resumo do mesmo.

OS AREAIS DO SUDOESTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL, COMO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO¹¹

Sidnei Luís Bohn Gass¹; Roberto Verdum²; Lucimar de Fátima dos Santos Vieira³; Jean Carlo Gessi Caneppele⁴; François Laurent⁵

¹Professor da Universidade Federal do Pampa, Campus Itaquí, e do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Rua Luis Joaquin de Sá Brito, sn, Promorar, 97650-000, Itaquí, RS, Brasil; +55-55-99904-4676; sidneibohngass@gmail.com

²Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia e Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural; Avenida Bento Gonçalves, 9500; 90540-000, Porto Alegre, RS, Brasil; +55-51-99917-5306; verdum@ufrgs.br

³Professora do Departamento Interdisciplinar da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; lucimar.vieira@ufrgs.br

⁴Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Rua Rodolfo Schlieper 135/06, Canela, RS, Brasil, +55-51-98214-9007; jeancaneppele@yahoo.com.br

⁵Professor do Laboratoire Espace Société (ESO) da Le Mans Université, França; francois.laurent@univ-lemans.fr

Resumo

Os processos de arenização encontrados no sudoeste do Rio Grande do Sul, Brasil, são um fenômeno único. Localizam-se, em relação às unidades geomorfológicas, entre a escarpa do Planalto de Uruguaiana e a Depressão Periférica Gaúcha; com predomínio de andesitos e basaltos (Formação Serra Geral) no planalto, seguidos de latitos, arenitos finos e quartzo associados às rochas sedimentares oriundas de deposição eólica (Formação Botucatu) e deposição fluvial (Formação Guará) na depressão. Os areais, neste caso como resultado da arenização, se constituem como produto do intemperismo destas formações e que lhes confere uma condição geomorfológica particular. O presente trabalho tem por objetivo estabelecer relações entre o processo de arenização, seu aproveitamento turístico enquanto patrimônio geomorfológico e os conflitos ambientais ocasionados pelo modelo econômico dominante. Dentre os areais que podem ser identificados na região, o do Cerro da Esquina, no município de São Francisco de Assis, possui condições de exploração turística, pois permite que parte da “memória da Terra” seja compreendida a partir da sua observação. Analisando os dados do Cadastro Ambiental Rural, observa-se que, vinculadas à escarpa do Planalto, encontram-se pequenas propriedades rurais, com uma média de 35 hectares de área, e na Depressão, aonde podem ser verificadas formações de Cerros (relevos testemunhos), a área das propriedades atinge mais de 900 hectares. A esta condição de estrutura fundiária associa-se o uso da terra, condicionado às características do terreno, ou seja, nas pequenas e médias propriedades (até 500 ha) predominam as formações florestais e nas grandes propriedades as formações campestres e cultivos anuais. Considerando o modelo econômico agropecuário predominante na região, a implantação da silvicultura baseada em eucalipto como “alternativa” para reduzir o avanço dos areais tem sido amplamente utilizada. No Cerro da Esquina, tal prática foi implementada a partir do ano de 2013 e tem afetado substancialmente a manutenção da dinâmica natural do areal. O potencial dos areais enquanto patrimônio geomorfológico para o desenvolvimento do turismo pode ser avaliado a partir de diferentes aspectos. Um primeiro, é a compreensão do próprio processo em si, ou seja, o que são os areais e como surgiram, sob o aspecto da temporalidade de formação da Terra. Num segundo momento, a sua vinculação no contexto da bacia hidrográfica do arroio Inhacundá, dentro da qual, da nascente a foz, passa-se por diferentes compartimentos do relevo, até chegar aos relevos testemunhos, associados às formações sedimentares (Botucatu e Guará), aos areais e às turfeiras nos fundos dos vales de seus tributários. Outro contexto que merece destaque é a beleza cênica do conjunto paisagístico da região. Nesta perspectiva, cabe questionar a implantação da monocultura silvícola, uma vez que esta interfere no processo de conservação do patrimônio geomorfológico (mudando a dinâmica natural), reduzindo o potencial geoturístico apresentado pela região (através da implantação de barreiras visuais).

Palavras-chave: arenização, belezas cênicas, geoturismo, uso da terra.

¹¹ Este texto foi proposto para integrar o número especial da revista *Physis Terrae – Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente* dedicado à temática do geopatrimônio, que será publicado em 2019, onde constará o trabalho completo e desenvolvido, pelo que aqui apenas se reproduzirá o resumo do mesmo.

O GEOPATRIMÔNIO E O POTENCIAL GEOTURÍSTICO NO DISTRITO FEDERAL, BRASIL¹²

Gabriella Emilly Pessoa¹; Karen Aparecida de Oliveira²; Valdir Adilson Steinke³

¹Graduanda em Geografia, UnB, gabriellaemilly@gmail.com

²Doutoranda em Geografia, UnB, kaadeoliveira@gmail.com

³Professor adjunto do Dpto. de Geografia, UnB, valdirsteinke@gmail.com

Resumo

O termo geopatrimônio pode ser compreendido como conjunto de valores que representam a geodiversidade. Esta geodiversidade é baseada nas características físicas originais, interagindo com as medidas de geoconservação e divulgação, tanto científica como governamental e social, promovendo a interpretação de geossítios a partir da análise dos processos que ocorrem na dinâmica da paisagem. Essa abordagem pode resultar em benefícios à comunidade, como o turismo e a educação científica observacional. Neste contexto, o presente trabalho buscou abordar o geopatrimônio, a geoconservação e o geoturismo, apresentando um diagnóstico dos locais potenciais de interesse ao geopatrimônio. Partiu-se de mapear dois cenários: um com base em pontos de cunho geoturístico — sendo as principais cachoeiras e cavernas do Distrito Federal (DF), Brasil — e, num segundo contexto, foram utilizadas as jazidas minerais como recurso geocientífico, especialmente para o entendimento do potencial patrimonial da gênese geológica e geomorfológica do Distrito Federal. Assim, a pesquisa teve como objetivo indicar os locais em que os processos de origem da paisagem possam ser observados de maneira peculiar, que abriga a geodiversidade e o geopatrimônio da unidade federativa, oferecendo, portanto, um novo olhar geográfico sobre o potencial geoturístico e educacional científico na região, propiciando a preservação e conservação do meio-ambiente. Essa abordagem, centrada nos aspectos descritos, resultou em um mapa com mais de duzentos pontos de interesse ao patrimônio geomorfológico no DF.

Palavras-chave: geodiversidade, geoconservação, potencial educacional científico, dinâmica da paisagem, patrimônio geomorfológico, geossítios.

¹² Este texto foi proposto para integrar o número especial da revista *Physis Terrae – Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente* dedicado à temática do geopatrimônio, que será publicado em 2019, onde constará o trabalho completo e desenvolvido, pelo que aqui apenas se reproduzirá o resumo do mesmo.

**ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS DA CACHOEIRA DE CASCA
D’ANTA (PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CANASTRA – MINAS GERAIS,
BRASIL): PRIMEIROS PASSOS PARA O SEU APROVEITAMENTO GEOTURÍSTICO¹³**

Lilian Carla Moreira Bento; Sílvia Carlos Rodrigues

Universidade Federal de Uberlândia, Av. João Naves de Ávila, 2121 - Bairro Santa Mônica

Uberlândia - MG - CEP 38400-902, (34) 3239-4169, liliancmb@ufu.br

Resumo

A Cachoeira de Casca D’anta está localizada na escarpa sul da Serra da Canastra, no estado de Minas Gerais (Brasil), onde nasce um dos rios mais importantes do país, o Rio São Francisco. Compreende uma queda com 200 metros de desnível, esculpida em quartzitos do Grupo Canastra. É um dos atrativos mais visitados do Parque Nacional da Serra da Canastra (PARNA Serra da Canastra), unidade de conservação do tipo integral. Apesar de ser uma área de proteção que permite a visitação, não existe no parque um programa de educação e interpretação ambientais que aborde o patrimônio geomorfológico. Nesse sentido, tendo em vista essa carência e o fato da Casca D’anta ser um dos atrativos mais visitados no parque, o objetivo deste trabalho é apresentar um levantamento científico no que diz respeito aos aspectos geológicos e geomorfológicos da área, de modo a compreender a origem e evolução dessa feição. De posse dessas informações, num segundo momento, espera-se subsidiar a proposição de um painel interpretativo para que os visitantes passem a associar o aspecto contemplativo ao educativo, superando a subutilização do local do ponto de vista pedagógico e de valorização do patrimônio geomorfológico, indo ao encontro dos objetivos da prática do Geoturismo.

Palavras chave: queda d’água, conhecimento, ciência, educação, valorização, geoturismo.

¹³ Este texto foi proposto para integrar o número especial da revista *Physis Terrae – Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente* dedicado à temática do geopatrimônio, que será publicado em 2019, onde constará o trabalho completo e desenvolvido, pelo que aqui apenas se reproduzirá o resumo do mesmo.

**MARCADORES GEOQUÍMICOS, INDICADORES DE ATRIBUTOS CULTURAIS NA
PAISAGEM GEOMORFOLÓGICA NO PARQUE NACIONAL SERRA DA CAPIVARA,
PI- BRASIL¹⁴**

**Beneilde Cabral Moraes¹; Liége de Souza Moura²; Rita de Cássia Pereira Santos Carvalho; Antonio
Carlos de Barros Corrêa.**

Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Centro de Ciências da Natureza, Coordenação de Química. Rua João Cabral,
Nº 2231, Bairro Pirajá, CEP: 64002-150, Teresina – PI, Brasil.; Telefone: 55 86 99422-6263;

¹beneilde@gmail.com

²liege.moura@hotmail.com

Resumo

O presente estudo foi desenvolvido com base na descrição geoarqueológica, geomorfológica e geoquímica de sedimentos arqueológicos de sítios do Parque Nacional Serra da Capivara - PI, Brasil, e tem como objetivo aprofundar as investigações sobre indícios de ocupação humana pré-histórica, no viés de fornecer dados que identifique, através de análise química elementar, marcadores geoquímicos que possam ser aplicáveis às sequências sedimentares. Tais marcadores apresentam o potencial de evidenciar a presença do homem pré-histórico, com aplicação nos sítios Toca Sítio do Meio e Toca do Gordo do Garrincho, localizados no Parque, e em seu entorno. Para tanto, realizou-se um estudo morfoestratigráfico, sedimentológico e geoquímico de depósitos, utilizando métodos físicos e químicos, com técnica granulométrica, ensaio químico e instrumental por espectrofotometria de UV-vis, FTIR, DRX, FRX. Os dados obtidos e o cruzamento das informações mostraram resultados para a determinação da textura do solo com classificação em areia e areia siltica, significando uma maior e menor concentração de argilominerais respectivamente, dessa forma influenciando na fixação de fósforo e outros marcadores no solo. Os teores elementares (Al, Fe, Si, K, P, Na, Ca, Mg, Ti, Zr, H) e a matéria orgânica foram determinantes na análise geoquímica dos sedimentos. Identificou-se que o elemento P está presente em todas as amostras de sedimentos de forma significativa, embora não esteja presente no material parietal, indicando que houve um input externo (input alóctone), representando um forte indício da existência de níveis de ocupação ou pela presença do homem. Deve-se considerar que a associação climática que se faz entre argilominerais e sedimentos deve ser um pouco mais cautelosa, pois se observa que há um controle muito grande da rocha, como no caso dos depósitos oriundos da Bacia Sedimentar, que são muito pobres em elementos trocáveis, em bases, e praticamente só resultam em quartzo e caulinita, embora a presença alóctone do fosfato também gere hidroxiapatita ou ferro hidroxiapatita, em algumas situações, enquanto que nos sítios localizados no calcário (na depressão) sobre as rochas cristalinas da Faixa de Dobramentos do Riacho do Pontal, ao contrário do que se poderia esperar, a presença do Ca não levou à formação de argila 2:1, esmectitas, mas sim reforça a presença das caulinitas e, secundariamente, a presença de compostos que contêm ferro, indicando que o clima de deposição desses minerais foi um clima provavelmente mais úmido, ou mesmo que o manto de intemperismo de onde esses sedimentos provieram se desenvolveu sob condições de lixiviação, de perda de bases, e portanto essas bases não ficaram guardadas sob forma de argilominerais. Correlacionando os dados obtidos a partir de conhecimentos da arqueologia, de paleoambientes, e da geomorfologia do quaternário na descrição dos sítios, foi possível estabelecer parâmetros teórico-metodológicos de indicadores ambientais com aplicação de marcadores geoquímicos, a níveis estratigráficos, para a reconstrução da dinâmica e evolução ambiental de paleopaisagens, bem como a indicação de níveis de ocupação humana pré-histórica na região e sua inter-relação com a dinâmica da Paisagem.

Palavras-chave: Ocupação humana, Marcador químico, Paleoambientes, Dinâmica da Paisagem.

¹⁴ Este texto foi proposto para integrar o número especial da revista *Physis Terrae – Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente* dedicado à temática do geopatrimónio, que será publicado em 2019, onde constará o trabalho completo e desenvolvido, pelo que aqui apenas se reproduzirá o resumo do mesmo.

GEOMORFOLOGIA, BIODIVERSIDADE E O POTENCIAL GEOTURÍSTICO DO ESTUÁRIO DO RIO SADO - PORTUGAL¹⁵

**Neise Mare de Souza Alves¹; Maria Conceição Pombo de Freitas²; Miguel Inacio³; Ana Graça Cunha⁴;
Manel Leira⁵**

¹ neisemaregeo@gmail.com;

² cfreitas@fc.ul.pt;

³ mfinacio@fc.ul.pt;

⁴ agcunha@fc.ul.pt;

⁵ mleira@fc.ul.pt

¹ Universidade Federal de Sergipe,

^{2, 3, 4, 5} Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Resumo

A geomorfologia é uma ciência-ponte no campo das geociências, em razão de se estabelecer na interface dos processos geodinâmicos internos e processos atmosféricos. No decorrer do tempo geológico, a dinâmica natural definiu uma topografia diversificada que favoreceu a formação de solos e substratos que permitiu o desenvolvimento de biomas distintos. Na atualidade, há um segmento diferenciado de turistas, formado por pessoas que se interessam em conhecer áreas onde os atrativos sejam os recursos naturais, a gastronomia e o modo de vida de comunidades locais. Este trabalho tem por objetivo analisar os aspectos geológico-geomorfológicos e a biodiversidade do estuário do rio do Sado, reconhecendo o potencial para o geoturismo. A metodologia seguiu a proposta sistêmica para a análise integrada da paisagem. Para os estudos foram consultadas publicações sobre a área de estudo de Bettencourt & Ramos (2003), Sousa (2006), Gutierrez & Neto (2012), Inácio (2017), entre outros autores. A análise multitemporal de imagens de satélite serviu de base para identificar as unidades de paisagem com base na geomorfologia. Além disso, foram realizados trabalhos de campo. O estuário do Sado tem aproximadamente 200 km² e componentes ambientais únicos - geologia, geomorfologia e ecossistemas. Quanto à geomorfologia, o estuário está inserido nas unidades geomorfológicas Planície Baixa do Tejo e Costa Alentejana e Vicentina (PEREIRA et al. 2014). Predominam os modelados de acumulação correspondentes à planície fluvio-marinha formada por raso de maré, sapal baixo e sapal alto; dunas, lençol de areia e terraços fluviais. A biodiversidade está presente nessas unidades de paisagem, que abrigam distintos ecossistemas. A vegetação nos sapais composta por espécies halófitas possui distribuição condicionada pela topografia do terreno, flutuações diárias das marés, textura do substrato e teor de salinidade. As dunas são colonizadas por vegetação nativa herbácea e arbustiva, e por uma floresta de pinheiro-manso, que em algumas situações foi plantada para evitar o transporte eólico dos sedimentos quartzosos. Estes ambientes servem de habitat para aves migratórias e de berçário para as espécies aquáticas. Por sua vez, as praias fluviais e marítimas são de uso recreativo. Vale ressaltar que no estuário vive a única comunidade de golfinhos roazes-corvineiros no país. Atualmente, Portugal vem se consolidando como um dos principais destinos turísticos da Europa. É crescente o interesse do turista por atividades diferenciadas, em contato com a natureza, possibilitando o crescimento do geoturismo, que busca aliar o conhecimento científico às atividades turísticas, proporcionando ao indivíduo melhor compreensão do patrimônio natural e cultural de determinada localidade. Esse novo segmento do turismo promove práticas mais sustentáveis, pois valoriza o patrimônio geológico-geomorfológico, a biodiversidade e o modo de vida das comunidades. Assim, apresenta o turismo para o público sob outra perspectiva. Desse modo, os estudos ambientais sobre o estuário do Sado são importantes por ampliar o conhecimento sobre a dinâmica da paisagem e, conseqüentemente, propiciar formas de controle e monitoramento de problemas ambientais relacionados aos processos naturais e às atividades antrópicas.

Palavras-chave: geomorfologia, biodiversidade, geoturismo, estuário do rio Sado, planície fluvio-marinha, sapal.

¹⁵ Este texto foi proposto para integrar o número especial da revista *Physis Terrae – Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente* dedicado à temática do geopatrimónio, que será publicado em 2019, onde constará o trabalho completo e desenvolvido, pelo que aqui apenas se reproduzirá o resumo do mesmo.

GEOTURISMO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL: ANÁLISE DOS CRITÉRIOS TÉCNICOS E ESTRUTURAIS DOS PAINÉIS INTERPRETATIVOS DA REDE GLOBAL DE GEOPARQUES

Maurício Mendes Von Ahn¹; Adriano Luis Heck Simon².

¹Rua Coronel Alberto Rosa, n. 154, sala 105. Pelotas (RS); (+55) 47996906201; E-mail: mauricio.von.ahn@gmail.com

²Rua Coronel Alberto Rosa, n. 154, sala 105. Pelotas (RS); (+55) 5332845500 (r. 212); E-mail: adriano.simon@ufpel.edu.br

Resumo

Os painéis interpretativos são ferramentas potenciais para o geoturismo em geossítios e geomorfossítios de geoparques. A proposição de painéis interpretativos busca estimular geoturistas, estudantes, cientistas, professores e a comunidade a entenderem o local que estão conhecendo e compreender os aspectos espaciais e temporais das feições geológicas e geomorfológicas. O presente artigo tem como objetivo identificar aspectos técnicos e estruturais utilizados para a elaboração de painéis interpretativos de geossítios e geomorfossítios da rede global de geoparques, a fim de contribuir para a padronização destes equipamentos voltados ao geoturismo em geossítios e geomorfossítios de propostas de geoparques brasileiros. O procedimento metodológico adotado partiu da obtenção e análise de informações técnicas sobre painéis interpretativos já elaborados e atualmente expostos em geoparques, que representam uma das melhores estratégias de proteção e promoção da geodiversidade. Esta análise contou com a seleção de, no mínimo, um painel interpretativo de cada continente onde existam geoparques vinculados à Rede Global de Geoparques, que opera de acordo com os regulamentos da UNESCO. A seleção dos painéis ocorreu em dois momentos distintos: (1) a partir da busca de imagens de painéis dos geoparques em artigos científicos no Portal de Periódicos CAPES/MEC, no Google Acadêmico e no *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO); e (2) a partir do acesso às imagens de painéis nas páginas eletrônicas dos geoparques. A busca final levou a seleção e análise de 37 painéis, distribuídos por geoparques de 23 países da Ásia, Europa, América Latina, América do Norte e África. Com base nas análises realizadas, verificou-se que não existe um padrão, em termos estruturais e técnicos, para a elaboração dos painéis interpretativos expostos em geoparques da Rede Global de Geoparques, sob a chancela da UNESCO. Entende-se que a falta de uma padronização mínima nestes painéis é algo a ser discutido em eventos específicos sobre geoconservação e geoturismo, uma vez que o estabelecimento de geoparques é uma das estratégias mais modernas e bem-sucedidas de proteção e promoção da geodiversidade e os painéis podem ser melhor explorados por serem métodos simples e eficazes de proporcionar as informações necessárias aos visitantes.

Palavras-chave: geopatrimônio; geoconservação; geoturismo; interpretação ambiental.

1. Introdução

O termo “interpretação”, ligado a uma prática de comunicar o patrimônio, começa a ser utilizado somente no final do século XIX, apesar de ser uma das práticas mais antigas de transferência cultural. De acordo com Vasconcelos (2006) & Souza (2010), a utilização do termo e o desenvolvimento das práticas esteve ligado à instituição dos parques nacionais norte-americanos, inspirados na ideia de uso público e da conservação da natureza, ainda que o fazer interpretativo tenha uma origem anterior. O desenvolvimento e a preservação dos parques eram influenciados pelas características da vida social e cultural norte-americana, que à época criou uma crescente demanda pelo ócio e lazer nestes espaços naturais, e conseqüentemente um esforço maior da sua administração para atender tal demanda (Souza, 2010).

A partir de 1957, o filósofo e dramaturgo americano Freeman Tilden contribuiu para a formalização da Interpretação Ambiental em trilhas, através da publicação intitulada “Interpreting Our Heritage” (Interpretando

nosso Patrimônio). No livro, Tilden aborda de forma clara e coerente os principais temas da interpretação ambiental com exemplos práticos e de fácil entendimento, fundamentado em suas experiências no Serviço de Parques Nacionais dos Estados Unidos (Projeto Doce Matas, 2002; Menghini, 2005).

Tilden (1957), numa definição clássica, diz que a interpretação ambiental é uma atividade educativa que possui como finalidade revelar significados e inter-relações no ambiente por meio de um contato direto com o recurso, objetos originais, experimentos e meios ilustrativos, em vez de simplesmente comunicar informação literal.

De acordo com Souza (2010), o emprego do termo “educativo” se prestou a muitas confusões, posto que nos países anglo-saxões, “educativo” leva a pensar em escolas e em um marco curricular. A intenção de Tilden (1957), portanto, era usar a Interpretação como um meio de educação não-formal, pela apresentação de aspectos que ajudem a audiência a entender e apreciar os conteúdos, descobrir significados intrínsecos, provocar e estimular a curiosidade do visitante, assim como envolvê-los num processo de comprometimento na preservação ambiental (Souza, 2010).

Além da definição, Tilden, já em 1977, estabelecia bases e filosofia da interpretação ambiental, que são usados em muitas práticas de educação ambiental, centrando-se em seis pontos:

- Toda e qualquer interpretação que não se relacione com a personalidade ou experiência do visitante será totalmente estéril;
- A informação como tal, não é interpretação. A interpretação é uma revelação embasada na informação, mas ambas são completamente distintas. Porém, toda interpretação inclui informação;
- A interpretação é uma arte que combina com outras, sejam científicas, históricas, arquitetônicas etc., e que pode ser ensinada até certo ponto;
- Objetivo principal da interpretação não é a instrução, mas a motivação;
- A interpretação deve tratar do todo em conjunto e não de uma de suas partes, e deve dirigir sua mensagem a totalidade da pessoa e não só a uma de suas facetas;
- A interpretação voltada para crianças não deve apenas ser uma apresentação simplificada do que se prepara para os adultos, mas deverá seguir uma abordagem fundamentalmente diferente.

Ham (1992) destaca que a interpretação ambiental inclui a tradução da linguagem técnica de uma ciência natural em ideias que as pessoas em geral, que não são técnicas, possam facilmente entender. Isto implica em fazê-la de forma que possa ser entendida e interesse aos ouvintes.

Tonin (2007) diz que a interpretação ambiental é a arte de explicar ao homem seu lugar no meio, tendo como finalidade aguçar sua consciência sobre a importância dessa interação, despertando um sentimento de pertencimento ao meio e um desejo de contribuição para a conservação do local visitado.

Para Tonin (2007):

A interpretação da natureza, é uma atividade docente que tem por objetivo revelar significados, relações e fenômenos naturais utilizando experiências práticas e meios interpretativos. Torna-se deste modo também, uma forma de levar as pessoas a apreciarem e entenderem a natureza, cooperando na sua conservação; trata-se de uma atividade educativa

que objetiva confundir recreação e educação, de modo que aconteça sem o envolvido perceber (Tonin, 2007, p. 23).

Segundo Vasconcelos (1997), a interpretação ambiental (de forma especial as trilhas interpretativas) quando bem planejada e implantada, pode:

- Conectar os visitantes com o lugar, criando consciência, maior compreensão e apreciação dos recursos naturais e culturais protegidos, diminuindo as pressões negativas;
- Provocar mudanças de comportamento, atraindo e engajando as pessoas nas tarefas de conservação;
- Aumentar a satisfação do usuário, criando uma impressão positiva sobre a área protegida e a instituição responsável;
- Influenciar a distribuição dos visitantes, tornando-a planejada e menos impactante.

Para Veras (2014), a interpretação ambiental é uma técnica didática, flexível e moldável às mais diversas situações, o que, segundo Moreira (2010), faz com que ela possa ser realizada aproveitando os aspectos geológicos e geomorfológicos. Assim, segundo a autora citada, é por intermédio da interpretação do ambiente, que a paisagem (elemento mais perceptível e em muitos casos mais valorado) começa a ser compreendida e apreciada.

No caso da interpretação ambiental voltada para os aspectos geológicos e geomorfológicos ressalta-se aqui o papel do geoturismo, que vem despertando interesse em vários locais do mundo por se configurar como uma prática alicerçada nas características geográficas do lugar, o qual utiliza as feições geológicas e geomorfológicas como atrativas, diferenciando-se do ecoturismo, por exemplo, que busca mais a apreciação da riqueza biológica como a fauna e a flora (Moreira, 2008; Junior, 2013; Veras, 2014). Portanto, é um meio de divulgar a geodiversidade da região e, dependendo das condições de acesso, torna-se uma atividade economicamente viável.

Um dos primeiros conceitos sobre o geoturismo foi criado por Hose (1995), que o considera como uma criação de meios e caminhos, auxiliados pelos meios interpretativos, que busquem aproximar o turista dos conhecimentos a respeito de um sítio geológico ou geomorfológico, fazendo com que a visita seja mais que uma simples apreciação estética da paisagem. Entretanto, Hose (2000) redefiniu e aprimorou o seu conceito sobre a atividade, classificando-a como: o incentivo a meios interpretativos e serviços para difundir o valor e os benefícios sociais de locais e materiais geológicos e geomorfológicos, assegurando sua conservação, para o uso de estudantes e turistas.

Moreira (2008) afirma que o geoturismo não pode ser considerado um subsegmento do ecoturismo. De acordo com a autora, mesmo citando o patrimônio natural como parte dos atrativos, no ecoturismo a geodiversidade não é contemplada, ficando apenas como um pano de fundo para a biodiversidade.

Segundo Moreira (2009), o principal fator que irá diferenciar o ecoturista e o geoturista é a motivação pela qual ele irá realizar a viagem. Assim, a mesma autora define o geoturismo como “um novo segmento de turismo em áreas naturais, realizado por pessoas que têm o interesse em conhecer mais os aspectos geológicos e

geomorfológicos de um determinado local, sendo esta a sua principal motivação na viagem”. Neste contexto, Gray (2004) acrescenta que a principal motivação para o ecoturista é a observação e a apreciação estética da natureza e das culturas locais, enquanto o geoturista busca a compreensão da história geológica e geomorfológica do local visitado.

A interpretação da geodiversidade é a base para uma estratégia de geoturismo (Moreira, 2009), e os meios interpretativos são ferramentas utilizadas para a conscientização de muitos turistas que veem os elementos da geodiversidade como um componente estático da paisagem.

De acordo com Moreira (2010), os meios interpretativos podem ser compreendidos de duas formas: guiados (personalizado), ou seja, aquele que depende do auxílio de outro ser humano – o guia ou condutor, e autoguiado (não personalizado), aquele que depende do auxílio de objetos – placas, painéis, folders etc. em que o visitante irá se localizar independentemente.

Dentre os meios interpretativos guiados, as formas que podem ser seguidas, são: excursões, dramatizações, demonstrações folclóricas, palestras, práticas de campo, entre outros. Já os meios interpretativos autoguiados compreendem: publicações, interpretação ambulante, exposições, modelos, maquetes, audiovisuais, vídeos, filmes, transparências, pontos de escutas e repetidores de mensagens, placas, painéis, letreiros, entre outros (Luz & Moreira, 2010).

Os painéis interpretativos podem ser as ferramentas a serem melhor exploradas em geossítios e geomorfossítios de geoparques. Eles são amplamente utilizados na interpretação ambiental, pois estão disponíveis a qualquer horário do dia e geralmente são adaptados em trilhas autoguiadas (Moreira, 2008; Luz & Moreira, 2010; Lopes et al., 2011). Segundo Bento (2014), não existe nenhum manual específico sobre sua estruturação, sendo possível encontrar algumas obras que abordam a temática, as quais dão alguns direcionamentos. Para Luz e Moreira (2010), os painéis interpretativos são elaborados conforme as características e informações que se pretende utilizar a respeito do local em que os mesmos serão inseridos. São métodos simples e eficazes de proporcionar as informações necessárias aos visitantes

O tamanho dos painéis varia de acordo com o ambiente a ser interpretado, porém, ao estipular o tamanho, é necessário que ele esteja adaptado às diversas necessidades dos visitantes (Moreira, 2008; Luz & Moreira, 2010). Neste contexto, segundo o Projeto Doce Matas (2002, p.98): “Existem alturas e angulações padronizadas para cada tipo de painel ou placa de exposição. Estas medidas devem atender a todo público visitante, incluindo crianças e pessoas que usem cadeiras de rodas”. Ao definir o tamanho mais adequado para placas e painéis, a escala do corpo humano é a melhor referência, ou seja, uma placa muito grande além de causar um grande impacto ao ambiente torna a leitura das informações chata e demorada (Projeto Doce Matas, 2002)

Para Moreira (2008), os painéis interpretativos merecem alguns cuidados na sua confecção, uma vez que seu sucesso depende do público-alvo e da comunicação, ou seja, a clareza do conteúdo abordado, o vocabulário, o estilo, o *layout* e o material utilizado. Segundo Luz & Moreira (2010), um dos cuidados diz respeito à

A análise dos painéis ocorreu a partir de nove critérios científicos definidos previamente. Estes critérios foram definidos com base nos estudos de Moreira (2008), Luz & Moreira (2010) e Bento (2014), e assim como os resultados esperados após a sua análise, foram organizados na Figura 2.

Figura 2: Critérios estruturais e técnicos analisados nos painéis interpretativos da Rede Global de Geoparques.

CRITÉRIOS	RESULTADOS ESPERADOS
Formato e orientação dos painéis	A maioria dos painéis são retangulares ou quadrados? Dispostos na posição vertical ou horizontal?
Material utilizado na estrutura dos painéis	Qual o material mais indicado para a estrutura do painel interpretativo?
Cor e plano de fundo do painel	Como é organizado o plano de fundo dos painéis analisados. Utilizam cores ou imagens? Qual a cor mais utilizada?
Linguagem	O texto do painel é apresentado somente no idioma do país em questão ou possui tradução para o inglês?
Características e padrões textuais	O texto encontra-se “solto” no painel ou dentro de caixas com bordas externas? O texto encontra-se justificado, alinhado à direita, centralizado ou alinhado à esquerda?
Imagens e representações cartográficas	Os painéis analisados apresentam imagens e/ou mapas associado às informações textuais? Foram considerados como mapas todas as formas de representação gráfica de uma porção de território, e considerou-se como imagens, desde imagens de satélite, até fotografias de campo e demais ilustrações.
Rigor cartográfico	Os mapas expostos nos painéis possuem rigor cartográfico? Os mapas inseridos nos painéis foram analisados a partir das orientações de Fitz (2008), que destaca que a elaboração de um mapa qualquer deve levar em consideração, necessariamente, os seguintes elementos, sob pena de perda da qualidade do trabalho: título; convenção cartográfica; base de origem; referências; indicação da direção norte; e escala.
Acessibilidade	Os painéis interpretativos expostos nos geoparques analisados são acessíveis ao público cadeirante?
Interatividade	Este questionamento visa identificar a presença ou não do QR Code associado às informações do painel. Como se dá essa relação entre os painéis analisados?

Fonte: Os autores.

3. Análise dos critérios técnicos e estruturais dos painéis interpretativos da rede global de geoparques

De forma geral, as informações obtidas mostraram a inexistência de um padrão, em termos estruturais e técnicos, na elaboração dos painéis analisados. Contudo, algumas características técnicas e/ou estruturais aparecem com maior ocorrência do que outros na composição destes painéis. Os critérios foram analisados de forma individual e serão apresentados a seguir.

No que se refere ao *formato e orientação dos painéis*, segundo Moreira (2008), os painéis retangulares horizontais são mais agradáveis em termos de facilidade de leitura do que os verticais e quadrados. Dentre os 37 painéis analisados, 32 são retangulares e horizontais. Apenas cinco aparecem na orientação vertical.

Destacam-se os painéis localizados em geoparques do continente asiático, os quais todos os 12 foram elaborados na horizontal, sendo uma característica dos painéis elaborados neste continente. O continente europeu não fica muito distante neste quesito, uma vez que dos 21 painéis interpretativos analisados, apenas quatro se encontram na vertical.

No que diz respeito ao *material utilizado na estrutura dos painéis*, a madeira é o material mais utilizado, aparecendo em 26 dos 37 painéis. A Figura 3 mostra um painel interpretativo do Sobrarbe Geopark (Espanha) como exemplificação da madeira utilizada na elaboração dos painéis interpretativos.

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”



Figura 3: Painel Interpretativo com estrutura em madeira no Sobrarbe Geopark (Espanha).

Fonte: <https://twitter.com/rusticglitz/status/894307734161686533> (2017).

A análise dos 37 painéis também permitiu identificar outros materiais utilizados na estrutura dos painéis, como é o caso do ferro ou metal (9 painéis, Figura 4a); e da pedra (2 painéis, Figura 4b).



Figura 4: Painéis Interpretativos do Sesia Val Grande Geopark – Itália (estrutura em ferro) e do Fforest Fawr Geopark – País de Gales (estrutura em pedra).

Fonte: <http://www.piemonteparchi.it/cms/index.php/parchi-piemontesi/item/157-sesia-val-grande-geopark> (2014) e <https://tywivalleytrails.files.wordpress.com/2013/05/calchpanel.jpg> (2013).

No que se refere a *cor e plano de fundo dos painéis*, a cor branca se destaca com ocorrência em 15 painéis, e geralmente aparece associada com as cores ocre ou terra, sobretudo nas bordas superiores, inferiores e laterais dos painéis. Os demais planos de fundo apresentam cores como: tons de azul; tons de cinza; bege; marrom;

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

cinza; bordô e laranja. A Figura 5 mostra o painel interpretativo do Geopark Arouca (Portugal) enquanto exemplificação do plano de fundo na cor branca.



Figura 5: Painel Interpretativo do Geopark Arouca (Portugal) com plano de fundo na cor branca.

Fonte: <http://www.aroucageopark.pt/en/explore/what-do/biodiversity-stations/biodiversity-station-merujal> (2016).

Em relação aos painéis com planos de fundo compostos por imagens, todos identificados são da Rede Asiática de Geoparques. A Figura 6 mostra o exemplo do painel interpretativo no Aso Global Geopark (Japão) que tem como plano de fundo uma imagem de satélite tridimensional de um fragmento espacial do geoparque.



Figura 6: Painel Interpretativo do Aso Global Geopark (Japão) com plano de fundo composto por imagem.

Fonte: www.aso-geopark.jp/en/about (2015).

A *linguagem* é um elemento importante que deve ser considerado na elaboração de um painel interpretativo (Moreira, 2008). Desta forma, decidiu-se observar se o texto contido nos painéis considera apenas o idioma do país em questão, ou apresenta tradução em outro idioma.

A análise dos 37 painéis evidenciou que 13 deles apresentam somente o idioma local impresso no painel, sendo todos eles da Rede Europeia de Geoparques (diferentes países). Dentre os 24 painéis restantes, 18 apresentam o idioma local acrescido da tradução na língua inglesa; cinco (5) apresentam o idioma local com tradução em dois idiomas sendo um deles o inglês; e um (1) dos painéis (Stonehammer Geopark – Canadá), apresenta o idioma local com tradução para o Francês. A Figura 7 mostra um painel interpretativo no Lushan Geopark (China) enquanto exemplo de painel com texto no idioma local com tradução para o Inglês.

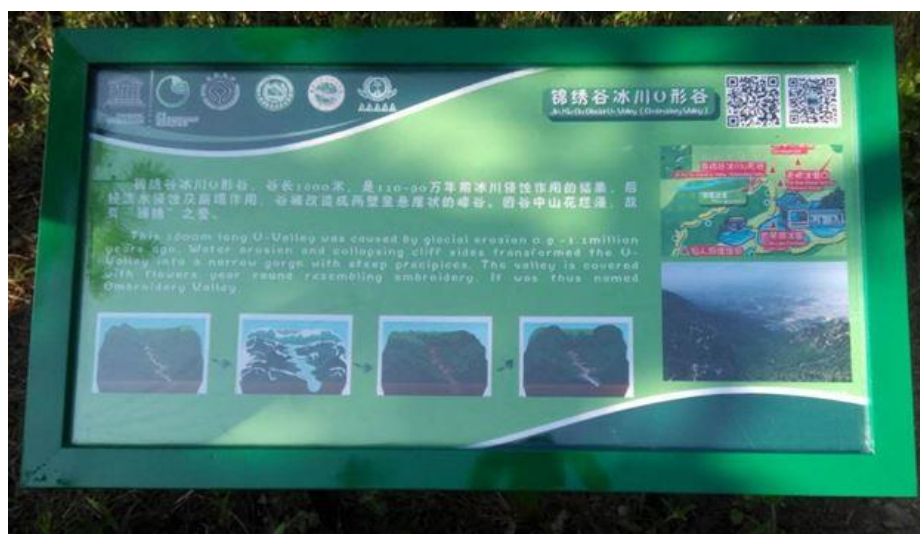


Figura 7: Painel Interpretativo no Lushan Geopark (China) enquanto exemplo de painel com texto no idioma local com tradução em Inglês.

Fonte: http://www.lushangeopark.com/english_web/english_newsdetail.aspx?id=552 (2018).

Decidiu-se compreender também as *características e padrões textuais* dos painéis dos geoparques analisados. No que se refere ao alinhamento, o texto de 25 painéis se encontra justificado, enquanto que em 12 painéis encontra-se alinhado à esquerda. Ainda sobre a disposição do texto, se observou que em 22 dos 37 painéis o texto encontra-se “solto” no painel interpretativo (Figura 8a), em 10 painéis o texto está organizado dentro de caixas com bordas externas (Figura 8b), e em cinco (5) painéis ocorre à distribuição do texto em caixas com bordas e solto.

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”



Figura 8: a - Painel Interpretativo no Wangwushan-Daimeishan Geopark (China) enquanto exemplo de painel com texto “solto” no painel; b - M’Goun Global Geopark (Marrocos) enquanto exemplo de painel com texto dentro de caixas com bordas externas.

Fonte: www.mafengwo.cn/i/6934808.html (2017) e https://viagallica.com/maroc/ville_demnate.htm (2018).

No que tange as *imagens e representações cartográficas*, verificou-se que todos os painéis interpretativos analisados contêm representações cartográficas ou imagens na sua configuração. Alguns painéis contêm ambos elementos, enquanto outros contêm apenas um deles.

Em relação às representações cartográficas, observou-se que dos 37 painéis analisados, 28 trazem uma ou mais destas em seu conteúdo. Dentre estes 28 painéis, 23 trazem apenas uma representação cartográfica, e os cinco restantes possuem entre 2 e 5 representações.

Além da análise quantitativa, realizou-se uma análise qualitativa dos mapas inseridos nos painéis, com o intuito de identificar os tipos de mapa presentes e a utilização ou não de um rigor cartográfico na sua elaboração.

Em relação aos tipos de mapas, identificou-se que em geral os autores e/ou instituições envolvidas na elaboração dos painéis utilizaram-se das representações cartográficas somente com a finalidade de mostrar aos usuários onde a área de estudo está localizada (28 mapas de localização). Entende-se que este fato de certa forma limita o uso de mapas, os quais em muitos casos poderiam substituir textos com explicações técnicas de determinado assunto, proporcionando, a partir de uma legenda acessível, um maior entendimento sobre a temática abordada, e possibilitando uma maior aproximação do usuário com o uso e interpretação de mapas temáticos e do painel interpretativo em âmbito geral.

Os demais mapas identificados nos painéis são caracterizados como mapas turísticos (roteiros e propostas de trilhas turísticas - 4 mapas), e por mapas que trazem informações geológicas e geomorfológicas (5 mapas). O painel interpretativo do Gea Norvegica Geopark – País de Gales (Figura 9) é um exemplo de painel interpretativo com a presença de dois mapas com informações geológicas e geomorfológicas, sendo um deles um mapa geológico do geoparque, e o outro um mapa indicando pontos de interesse geomorfológico da área em estudo.



Figura 9: Painel Interpretativo no Gea Norvegica Geopark (País de Gales) como exemplo de painel interpretativo com a presença de informações geológicas e geomorfológicas.

Fonte: www.op.no/nyheter/nye-skilt-over-turistattraksjoner/s/1-85-6576136 (2013).

As imagens aparecem na configuração de grande parte dos painéis. Dos 37 painéis, 34 contêm algum tipo de imagem, sendo: 24 painéis com a presença de 1 a 5 imagens; 5 painéis com 6 a 10 imagens; e 4 painéis fora da média, sendo: 1 com 12; 1 com 18; 1 com 23; e 1 com 25 imagens.

No que se refere ao *rigor cartográfico*, os mapas foram distinguidos a partir das orientações de Fitz (2008), em mapas com rigor cartográfico (apresentam os seis elementos listados na Figura 2) e mapas sem rigor cartográfico (não apresentam os seis elementos citados na Figura 2). O resultado final mostrou apenas nove mapas com rigor cartográfico, e 28 mapas sem rigor cartográfico.

Este fato demonstra que a elaboração da maioria dos mapas presentes nos painéis desconsidera o uso dos elementos necessários para a organização de um mapa, de acordo com as proposições de Fitz (2008). Esta situação nos leva a reflexão sobre quais profissionais estão trabalhando na representação cartográfica que está

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

sendo inserida nestes painéis, uma vez que a análise realizada considerou os elementos básicos para o mínimo entendimento do mapa sem comprometimento das informações.

Neste contexto, entende-se que a prática do geoturismo deve buscar possibilidades para que o público leigo compreenda determinada área de interesse a partir de uma representação cartográfica adequada às suas necessidades, porém, não ao ponto de ocorrer a perda da legibilidade do documento cartográfico.

Diante disso, considera-se o geoturismo como uma via de duas mãos, pois ao mesmo tempo em que os proponentes de um painel interpretativo (sejam eles geólogos, geógrafos, ou outros profissionais), devem buscar trazer uma linguagem cartográfica e teórica acessível aos geoturistas, que procuram a área por ter um interesse peculiar nela, estes precisam também ser desafiados e aprender como foi concebido aquele mapa que estão interpretando.

No tocante à *acessibilidade*, o resultado da pesquisa mostrou que apenas cinco painéis são acessíveis, e 32 painéis foram considerados como inacessíveis ao público cadeirante. Esta análise levou em consideração as orientações de Moreira (2014), que considera os painéis interpretativos com inclinação adequada e mais próximos ao chão como acessíveis para leitura por cadeirantes. A Figura 10 mostra o painel do Unzen Volcanic Area Geopark (Japão) como exemplo de painel interpretativo acessível aos cadeirantes (destaque para a inclinação e proximidade do painel com o chão).



Figura 10: Painel Interpretativo no Unzen Volcanic Area Geopark (Japão) como exemplo de painel interpretativo acessível aos cadeirantes.

Fonte: www.metro-nomad.blogspot.com.br/2014/04/japan-day-6-shimabara-unzen-onsen-and.html (2014).

Por fim, levou-se em consideração a *interatividade*, a partir da observação do uso ou não do QR Code nos painéis interpretativos. Os QR Codes (Quick Response Code) são desenvolvidos com o objetivo de aumentar a quantidade de dados contidos em códigos de barras convencionais, ocupando menor espaço após sua

impressão. Estes códigos passaram a ser amplamente utilizados em diferentes segmentos ao longo da última década (Baptista & Moreira, 2017).

De acordo com Legoinha et al. (2017), através dos QR Codes os celulares, tablets ou computadores portáteis possibilitam fácil acesso às informações, em tempo real e em qualquer lugar, e vem sendo utilizados no ensino das geociências e no geoturismo. Para Baptista e Moreira (2017), o uso de smartphones e sua interação com o meio ambiente por meio da tecnologia poderá despertar a curiosidade dos visitantes em descobrir o que os códigos ‘escondem’, estimulá-los a aprender de forma lúdica e incentivá-los. Os resultados demonstraram que os QR Codes aparecem associados a 11 dos 37 painéis.

A análise dos 37 painéis da Rede Global de Geoparques possibilitou a estruturação de uma síntese dos critérios técnicos e estruturais com maior ocorrência nos mesmos (Figura 11).

Figura 11: Síntese dos critérios técnicos e estruturais dos painéis interpretativos da Rede Global de Geoparques.

CRITÉRIOS	CARACTERÍSTICA COM MAIOR OCORRÊNCIA		%
Formato e orientação dos painéis	retangular na horizontal		86,4%
Material utilizado na estrutura dos painéis	madeira		70,2%
Cor e plano de fundo do painel	branca		40,5%
Linguagem	idioma local acrescido da tradução em inglês		48,6%
Características e padrões textuais	Alinhamento do texto	justificado	67,5%
	Organização do texto	o texto encontra-se “solto” no painel	59,4%
Imagens e representações cartográficas	Uso de mapas	sim	75,6%
	Quantidade de mapas	um (1)	82%
	Uso de fotografias	sim	92%
	Quantidade de fotografias	presença de 1 a 5 fotografias	70,5%
Rigor cartográfico	sem rigor		75,6%
Acessibilidade	não acessível		86,5%
Interatividade	não utiliza		70,2%

Fonte: Os autores.

Diante dos resultados apresentados, torna-se possível a elaboração de painéis interpretativos levando em consideração as características com maior ocorrência em painéis já elaborados dentro dos geoparques analisados, devendo-se considerar, também, as características específicas do local em que está sendo inserido.

4. Considerações finais

Com base nas análises realizadas, verificou-se que não existe um padrão, em termos estruturais e técnicos, para a elaboração dos painéis interpretativos expostos em geoparques da Rede Global de Geoparques, sob os

auspícios da UNESCO. Entende-se que a falta de uma padronização mínima nestes painéis é algo a ser discutido em eventos específicos sobre geoconservação e geoturismo, uma vez que o estabelecimento de geoparques é uma das estratégias mais modernas e bem-sucedidas de proteção e promoção da geodiversidade. O presente estudo permitiu o levantamento de informações científicas sobre a elaboração de painéis interpretativos que podem ser úteis para levar a sociedade um maior entendimento acerca da compreensão dos elementos da geodiversidade. Entende-se que existe um amplo espaço para o desenvolvimento de projetos dentro da temática abordada, e os resultados obtidos devem ser levados em conta para a elaboração de painéis interpretativos em propostas de geoparques brasileiros. Desta forma será possível promover o geoturismo de modo mais efetivo com o uso de painéis interpretativos.

Por fim, considera-se, ainda, que o maior obstáculo a ser superado é a comunicação com a público-alvo. Para tanto, precisa-se avançar no conhecimento sobre o usuário dos painéis interpretativos. É necessária, portanto, a realização de pesquisas sobre o público-alvo e planejamento prévio da interpretação, ou seja, deve-se melhorar cada vez mais a comunicação para despertar o interesse do visitante.

5. Referências

- BAPTISTA, L.; MOREIRA, J. C. Simbiose entre tecnologia móvel e patrimônio natural: uma proposta pedagógica. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, São Paulo, v.10, n.2, p. 227-246, 2017.
- BENTO, L. C. M. Parque estadual do Ibitipoca/MG: potencial geoturístico e proposta de leitura do seu geopatrimônio por meio da interpretação ambiental. 2014. 185 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.
- FITZ, P. Cartografia básica. Ed. Oficina de Textos. São Paulo 2008.
- GRAY, M. *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature*. Chichester (U.K.): John Wiley & Sons, 2004. 450p.
- HAM, S. *Interpretacion ambiental: una guia practica para gente com grandes ideas y presupuestos pequenos*. Colorado: North. Am. Press, 1992. 437 p.
- HOSE, T. A. *Selling the Story of Britain's Stone*, *Environmental Interpretation*, v. 10, n. 2, p. 16-17, 1995.
- HOSE, T. *Geoturismo europeo: Interpretación geológica y promoción de la conservación geológica para turistas*. In: BARRETINO, W. A. P.; GALLEGO, E. (Org.) *Patrimonio geológico: conservación y gestión*. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España, 2000. p. 137-159.
- JUNIOR, E. D. S. *Levantamento do potencial geoturístico do Parque Nacional do Catimbau – PE como subsídio para criação de um futuro Geoparque*. 2013. 90f. Dissertação (Mestrado em Geografia) -Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.
- LEGOINHA, P.; MARTÍNEZ-GRAÑA, A.; , GONZÁLEZ-DELGADO, A. O papel das novas tecnologias na cartografia geológica, ensino de Ciências da Terra e geoturismo. *Memorias R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, v. 14, p. 375-393, 2017.
- LOPES, L. S. O.; ARAÚJO, J. L.; CASTRO, A. J. F. *Geoturismo: Estratégia de geoconservação e desenvolvimento local*. *Revista Caderno de Geografia*, v. 21, n. 35, 2011.

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

- LUZ, F. G.; MOREIRA, J. C. Geoturismo aliado a painéis interpretativos: uma proposta para o Buraco do Padre, Ponta Grossa (PR). Revista nordestina de Ecoturismo, v. 3, n. 2, p.18-30, 2010.
- MENGHINI, F. B. As trilhas interpretativas como recurso pedagógico. 2005. 103f. Dissertação (Mestrado em Educação). Centro de Ciências Humanas e da Comunicação, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí-SC, 2005.
- MOREIRA, J. C. Geoturismo: uma abordagem histórico-conceitual. Revista Pesquisas em Turismo e Paisagens Cársticas, v. 3, n. 1, p. 5-10, 2010.
- MOREIRA, J. C. Geoturismo: Uma Abordagem Histórico-Conceitual. VI Seminário da Associação Brasileira de Pesquisa e Pós-Graduação em Turismo. Universidade Anhembi Morumbi – UAM/ São Paulo, 2009.
- MOREIRA, J. C. Patrimônio Geológico em Unidades de Conservação: atividades interpretativas, educativas e geoturísticas. 2008. 357f. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- PROJETO DOCES MATAS. Manual de introdução à interpretação ambiental. Belo Horizonte: IEF – IBAMA – Fundação Biodiversitas – GTZ, 2002.
- SOUZA, D. C. Cartografia da Educação Ambiental nas pós-graduações Stricto Sensu Brasileiras (2003-2007): ênfase na pesquisa das áreas de Educação e de Ensino de Ciências sobre formação de professores. 2010. 125f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Londrina, Paraná, 2010.
- TILDEN, F. Interpretando nosso patrimônio. 1957
- TILDEN, F. Interpreting our heritage. 3ª ed. The University of North Carolina Press. 1977.
- VASCONCELLOS, J. Interpretação ambiental. In: MITRAUD, S. (Org.). Manual de ecoturismo de base comunitária. Brasília: WWF Brasil, 2006, cap. 7, p. 261-294.
- VASCONCELLOS, J. Trilhas interpretativas: aliando educação e recreação. Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação. Curitiba: IAP, 1997.
- VERAS, A. S. S. A paisagem como recurso e o geoturismo como possibilidade em Mucajaí-RR. 2014. 134f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2014.

PAISAGEM E GEOMORFOSSÍTIOS DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA, PIAUÍ, BRASIL

Liége de Souza Moura¹; Antônio Carlos de Barros Corrêa²

¹Universidade Estadual do Piauí (UESPI); 55 86 98163-3955; E-mail: liege.moura@hotmail.com

²Universidade Federal de Pernambuco (UFPE); 55 81 98223-9900; E-mail: dbiase2001@terra.com.br

Resumo

O Parque Nacional Serra da Capivara (PNSC), localizado no sudeste do Piauí, apresenta uma paisagem singular para a geoconservação considerando os aspectos geomorfológicos representativos do ambiente semiárido brasileiro. O objetivo principal deste estudo é apontar os atributos geomorfológicos a partir da paisagem do PNSC para fins de geoconservação e identificar os geomorfofóssitos enquanto locais de interesse geomorfológico (LIGs). A metodologia empregada para esse fim foi a reconhecida internacionalmente para LIGs de Pereira, Pereira & Alves (2007). Em virtude de se tratar de uma Unidade de Conservação a identificação dos geomorfofóssitos partiu dos sítios mais visitados no parque, considerando sua geomorfologia. As formações rochosas e feições geomorfológicas que integram o PNSC como formas representativas do semiárido nordestino brasileiro no contexto das bordas de bacias sedimentares soerguidas estabeleceram os elementos-chave dessa análise. O estudo implicou em desenvolver uma tipologia de paisagem para indicação dos atributos geomorfológicos da área, considerando os objetivos da geoconservação, reunidas como *Front*, *Serrote*, *Baixões* e *Tocas*, relacionadas às unidades geomorfológicas do *Front* da *Cuesta*, *Depressão Subsequente* e *Reverso da Cuesta*. Assim, os aspectos geomorfológicos do parque se constituem primordiais para a geoconservação, através da interpretação da paisagem associada ao desenvolvimento de processos educativos possibilitando a manutenção sustentável dos geomorfofóssitos identificados.

Palavras chave: paisagem, geomorfológica, locais de interesse para geoconservação, Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí, Brasil.

1. Introdução

Para pensar a geomorfologia da área em estudo é necessário compreender os condicionantes naturais de sua paisagem. Os estudos levantados preponderam sobre os aspectos geológicos, climáticos e da vegetação, e a sistematização destes foi elaborada na perspectiva de apresentar a região na qual está inserida a paisagem do Parque Nacional Serra da Capivara, objetivando entender as características naturais que definem a sustentação da paisagem em questão. Mützenberg et al. (2012, p. 1) caracterizam a paisagem do PNSC como sendo:

Paisagens geomorfológicas de rara beleza e dramaticidade, no qual sua dramaticidade sobrepõe-se um patrimônio pré-histórico dos mais importantes no continente Sul-americano. A presença humana destaca-se nessa paisagem desde o pleistoceno superior, marcada por um exuberante conjunto de pinturas e gravuras rupestres.

Nessa paisagem, podem-se encontrar as maiores concentrações de sítios arqueológicos das Américas, com seus inúmeros sítios característicos não apenas de arte rupestre, mas também, sítios históricos, de oficinas líticas, sítios paleontológicos, com enterramentos e de ceramistas, o que desperta interesse científico, com potencial turístico cultural e ecológico para a região.

Em função dessas características, a área torna-se de significativa importância para o desenvolvimento de estudos geomorfológicos, pois o relevo local influencia na variedade paisagística, principalmente, na

vegetação que depende dos fatores morfoclimáticos. A história geológica, climática e biológica que possibilitou o desenvolvimento das paisagens da Caatinga do Parque Nacional Serra da Capivara foi e é complexa.

A paisagem é discutida neste estudo na perspectiva da Geografia, e se apresenta como uma categoria de análise dada à necessidade de compreendê-la na magnitude que as formas imprimem. Com vistas à criação de uma tipologia dos geomorfossítios, fez-se necessário pensar em como registrar os aspectos morfológicos da paisagem do PNSC a partir da relação conhecimento geológico/geomorfológico. Para tanto, levou-se em consideração os atributos físico-geográficos, bem como os critérios propostos para fins de valorização geomorfológica, efetivando o reconhecimento da paisagem e propondo a tipologia.

Na elaboração desta pesquisa, a definição de um percurso metodológico com base na paisagem a partir da observação, permitiu maior detalhamento dos locais observados. Os estudos da paisagem nessa perspectiva conduzem à análise, avaliação e interação com diferentes aspectos, considerando que essas são assumidas como categoria de análise, tendo o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como principal instrumento de aferição destes.

A pesquisa bibliográfica se deu por meio consulta a literatura especializada, e visou o aprofundamento acerca do conhecimento sobre geoconservação, paisagem, patrimônio geomorfológico e áreas protegidas. A apropriação do objeto por meio da pesquisa de campo constituiu-se necessária, uma vez que a paisagem é tomada como cenário primordial e, assim, a imersão no campo permitiu o reconhecimento dos sítios já estruturados para visita nos aspectos geomorfológicos, bem como identificar os sítios como geomorfossítios através da elaboração de uma tipologia.

Na identificação dos geomorfossítios, tomaram-se as ideias de Pereira, Pereira & Alves (2007) quando da avaliação do patrimônio geomorfológico, com a finalidade de inventariação e definição de uma forma como geomorfossítio a partir da paisagem. Para eles, a paisagem é aquilo que resulta da nossa percepção da imagem do espaço de grande escala e ao ar livre. A paisagem pode conter simultaneamente elementos naturais (bióticos e abióticos) e culturais (arquitetônico, agrícolas, industriais etc.) e pode ter ou não valor patrimonial. Os autores consideram ainda a existência de paisagens que, pelo seu valor científico, histórico/cultural, estético e/ou socioeconômico podem e devem ser consideradas patrimônio.

2. Paisagens, locais de interesse geomorfológico e geoconservação

O texto em tela apresenta um cenário sobre geoconservação e o patrimônio geomorfológico a partir da paisagem, elencando como vem se desenvolvendo no mundo e quais as estratégias estão sendo trabalhadas nos diferentes países, na difusão deste conhecimento e, conseqüentemente, como este se integra ao contexto da geoconservação. Neste cenário, faz-se referência ao contexto europeu, dado ao avançado processo de desenvolvimento e implementação das estratégias de geoconservação, considerando as iniciativas de diferentes

países a respeito de como promover a proteção, ordenamento e gestão da paisagem, em prol da conservação geológica e geomorfológica.

Gray (2004) comenta que esta iniciativa surge em meados da década de 1990, e o projeto GEOSITES, é de responsabilidade da *International Union of Geological Sciences* (IUGS) considerado uma continuidade do projeto Lista Global de Sites Geológicos (GILGES) estabelecido pela UNESCO, IUGS e pela IUCN, no sentido de inventariar geossítios com relevância mundial.

Outra iniciativa relevante relatada por Erikstad (2008) trata da *The European Association for the Conservation of the Geological Heritage* (ProGEO) criada em 1992, visando incentivar a Conservação do Patrimônio Geológico (Geoconservação) e a proteção de sítios e paisagens de interesse geológico na Europa. O trabalho destes grupos se desenvolve em regiões de diferentes países europeus, com a intenção de colaboração entre si e a promoção da conservação do patrimônio geológico e o desenvolvimento sustentável destas regiões.

Em 2004, foi criada a Rede Global de Geoparques, concentrada em dois pólos principais, a China e a Europa. A China estabeleceu 11 geoparques em 2000 e a Europa possui 25 geoparques. A rede global de geoparques prevê um crescimento acentuado num futuro próximo, na ordem dos 20 Geoparques por ano, prevendo-se perfazer cerca de 500 Geoparques no ano 2025 (Gray, 2004).

Lima (2008, p.12) apresenta uma breve descrição dos projetos que contribuíram para o reconhecimento e difusão da geoconservação, como por exemplo, os *Geosites*

[...] no atual panorama das estratégias internacionais relacionadas à geoconservação, destacam-se a Convenção para Proteção do Patrimônio Mundial da UNESCO que, apesar de trabalhar de forma indireta no reconhecimento do patrimônio geológico, revela-se importante, uma vez que criou determinados instrumentos legais visando a identificação, proteção e monitoramento dos elementos naturais de valor universal. O Projeto *Geosites* e a Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico (ProGEO) que foram criados de modo a atuar diretamente na elaboração de estratégias para a inventariação e conservação do patrimônio geológico. E, finalmente, o programa de *Geoparks* que atua diretamente na promoção da conservação do patrimônio geológico em simultâneo com a valorização, divulgação e desenvolvimento econômico sustentável de áreas com interesse geológico.

Portugal, ao longo dos últimos 40 anos, tem implementado um razoável número de instrumentos legais de suporte à conservação da natureza, demonstrando uma evolução nas questões básicas da temática, incorporando as normativas que sejam comuns no âmbito internacional e legislação nacional.

A estratégia brasileira para elencar os sítios a serem indicados para a GILGES é atribuição da SIGEP, assim como gerenciar o banco de dados nacional e sua atualização. Foram indicadas pela CPRM 30 áreas, em todo o território brasileiro, que possuem potencialidades (geomorfológica, espeleológica, mineralógica, paleontológica, histórico-cultural, com beleza cênica etc.) para serem submetidas à UNESCO, com objetivo de serem criados geoparques. A criação de Geoparques foi esforço de países e geocientistas, em destacar o valor do patrimônio da Terra, suas paisagens e formações geológicas, testemunhas chave da história da vida. Algumas destas áreas encontram-se num estágio de desenvolvimento avançado de suas informações já

descritas. O primeiro geoparque das Américas foi criado em 2006, o Geopark Araripe, na região do Cariri, que inclui os estados do Ceará, Pernambuco e Piauí. No estado do Piauí, foram indicados como áreas prioritárias para o enquadramento como geoparque o Parque Nacional da Serra da Capivara e o Parque Nacional de Sete Cidades.

Na perspectiva geomorfológica em destaque, o trabalho de inventariação que vem sendo desenvolvido na Suíça, com a criação do Grupo de Trabalho para Proteção dos Geótopos em 1994. Os geótopos de significância nacional são distintos componentes da paisagem, com um excepcional valor geológico, geomorfológico ou geoecológico (Grandgirard, 1999).

O Grupo de Trabalho para Proteção dos Geótopos da Suíça contou com a contribuição de especialistas de diferentes campos da Ciência da Terra. A primeira lista nacional de geótopos foi publicada em 1999, alguns critérios foram priorizados na seleção e a avaliação dos geótopos de significância nacional, e o inventário foi organizado seguindo a classificação: elementos tectônicos; paleontológicos; mineralógicos-petrológicos; geohistóricos, sedimentológicos; estratigráficos, geomorfológicos e hidrogeológicos.

Segundo Grandgirard (1999, p. 9-10) os critérios utilizados para avaliação e seleção dos geótopos são:

- Integridade: grau de preservação das características originais (sendo dependente do grau de impacto humano);
- Raridade: a raridade de um objeto é avaliada de acordo com o tipo de geótopo e suas particulares características; e deve ser sempre visualizada em relação a um espaço de referência (por exemplo: Suíça, uma natural região da Suíça ou uma região natural supranacional);
- Valor científico: elementos testemunha da história da Terra, representatividade/exemplaridade, valor didático, estrato tipo, local de investigação etc.
- Outros elementos: valor ecológico, visibilidade e valor paisagístico, cultural e significado simbólico, importância histórica, acessibilidade e lazer, interesse econômico etc.

Stürm (2005) analisa que os geótopos são relíquias e/ou elementos que permitem uma boa interpretação da história da Terra, da evolução da vida, do clima ou da paisagem. Para ele, o sistema legal vigente na Suíça favorece a geoconservação, porém muito abaixo da base legal de proteção à biodiversidade. Considera que a inexistência de um inventário oficial dos geótopos nacionais, e ainda que, a inexistência de um plano integrado de ordenamento do território dificulta a geoconservação.

Reynard (2008) esclarece que, em 2006, foi lançado um grupo de trabalho para Proteção dos Geótopos da Suíça, para revisão das informações e sistematização do inventário criando uma base de dados, generalidades; localização do sítio, informações ambientais do sítio, descrição do interesse científico, avaliação do interesse nacional, ameaças, medidas de gestão, mapa na escala 1:25.000, fotografias e outros documentos.

Para este conjunto, Panizza (2001) sugere o termo geomorfossítio, e estes locais de interesse geomorfológico, também são designados como sítio geomorfológico ou geossítio de caráter geomorfológico. Portanto, patrimônio geomorfológico é constituído pelas geofomas, e pelos respectivos processos morfor genéticos passados ou atuais, aos quais foi conferido valor científico, estético e/ou econômico.

Segundo Pereira et al. (2004), desde a década de 1960, iniciativas de vários países na perspectiva de evolução de áreas protegidas de interesse geológico e geomorfológico, seguiram-se sucedendo às várias referências já existentes ao tema do patrimônio geológico e aos programas para a conservação de geossítios. Estratégias e trabalhos especialmente dedicados ao tema do patrimônio geomorfológico aparecem essencialmente a partir do final da década de 1980 e inícios da década de 1990, generalizando-se desde então os termos: local de interesse geomorfológico (*geomorphological sites* ou *geomorphological assets*) e patrimônio geomorfológico. Em seqüência aos estudos sobre patrimônio geomorfológico e valorização da paisagem, com enquadramento na proteção legal, bem como no que se refere aos valores científico, cultural / histórico, estético ou social / econômico das paisagens geomorfológicas como geomorfossítios destaca-se as contribuições de Panizza (2001), Vieira & Cunha (2004) e Reynard (2005).

As paisagens patrimônio integram elementos naturais e culturais com elevado valor patrimonial, devendo esta categoria especial de patrimônio paisagístico criado pela UNESCO ser integrada ao patrimônio cultural e ao patrimônio natural. Muitas vezes, os elementos naturais são essencialmente de natureza geomorfológica, pelo que devem igualmente ser considerados como patrimônio geomorfológico (Pereira et al., 2006).

Pereira (2006, p. v) apresenta o patrimônio geomorfológico “como parte fundamental do patrimônio geológico, parte do patrimônio natural que urge conservar e valorizar, com fortes ligações a aspectos culturais e com valor turístico”. Vale ressaltar que o patrimônio do tipo geomorfológico tem sido tratado de forma especial, recebendo o nome particular de geomorfossítios, e possuindo uma abordagem conceitual semelhante ao do patrimônio geológico. A valorização dos atributos geológicos e geomorfológicos contribui para a geoconservação na medida em que ocorre reconhecimento do Patrimônio, Geológico ou Geomorfológico, sendo assim considerado como o conjunto de locais de interesse geomorfológico que adquiriram valor derivado da percepção humana.

3. Paisagens singulares e locais de interesse geomorfológicos do PNSC

As paisagens presentes no Parque Nacional Serra da Capivara (PNSC) se destacam por apresentar as formas características do semiárido do Nordeste brasileiro tipicamente de bordas de bacias sedimentares, com formas predominantes de relevo ruiforme. O PNSC se localiza no sudeste piauiense é uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral com indicativo de extensão da área protegida para Geopark, devido a espetacularidade das paisagens que se encontram na unidade geomorfológica na área de abrangência do PNSC. Outro aspecto relevante para o indicativo da área como de local de interesse geomorfológico é que se insere entre outras Ucs, como por exemplo o Parque Nacional Serra das Confusões, aspecto que deve ser priorizado no estabelecimento das áreas de geoconservação considerando o que preconiza o PROGEO.

O PNSC se destaca como área prioritária para a conservação de biodiversidade e ainda para fins patrimoniais devido o acervo arqueológico que remonta da ocupação da área em contextos anteriores, sendo considerado patrimônio da humanidade pela UNESCO. O que reforça a relevância das formas impressas na paisagem,

principalmente se considerarmos os antigos usos da área. As paisagens resguardam seus antigos usos, e para designar as áreas propícias da paisagem para fins de geoconservação, tomou-se os sítios mais visitados não somente pelo aspecto geomorfológico, mas considerando o conhecimento e uso dos moradores do seu entorno. O Parque Nacional Serra da Capivara abrange os municípios de São Raimundo Nonato, João Costa, Brejo do Piauí e Coronel José Dias, localizado no sudeste do estado do Piauí, possui uma área de 129,953 hectares, e 214,235 km de perímetro, entre as coordenadas 08°26'50" e 08°54'23" de latitude sul e 42°19'47" e 42°45'51" de longitude oeste (FUMDHAM, 1998).

O PNSC apresenta como aspectos primordiais da UC a proteção a biodiversidade da Caatinga e o acervo arqueológico, sendo que os atributos geomorfológicos da paisagem semiárida se configuram como uma característica ímpar, que serve de suporte tanto para a biota quanto para os próprios sítios arqueológicos de diversas tipologias, tornando-se assim relevante para a geoconservação. O Parque tem como finalidade precípua de proteger a flora, a fauna, as belezas naturais e os monumentos arqueológicos, além de ser o mais importante acervo de pinturas rupestres do continente, foi reconhecido como patrimônio cultural da humanidade pela UNESCO, em 1991.

Esta unidade se encontra na justaposição de dois conjuntos geológicos: a depressão periférica do São Francisco, com rochas cristalinas do pré-cambriano, e a bacia sedimentar paleozóica do Piauí-Maranhão. Mützenberg et al. (2012) indicam ainda que a geologia da Serra da Capivara caracteriza-se por se situar em uma área de contato entre três províncias estruturais do Brasil: Província do São Francisco, Província da Borborema e Província do Parnaíba (Figura 1). Assim, estes domínios geológicos sustentam dois domínios geomorfológicos distintos: os Planaltos e Chapadas da Bacia do Parnaíba e a Depressão Periférica Sertaneja e do São Francisco.

Os estudos geomorfológicos sobre o parque apresentam no mínimo duas concepções, sendo uma morfoestrutural e outra morfodinâmica. As consequências destes estudos referenciam toda uma prioridade de deliberações para esta paisagem, por representar um significativo acervo para pesquisa não só para a valorização da natureza, como na dinâmica que se estabeleceu e se estabelece com a sociedade pretérita, presente e futura, uma vez que a geomorfologia é palco das realizações do homem.

Segundo Pellerin (1984) podem ser reconhecidos três unidades geomorfológicas, que se estendem pelo Parque Nacional Serra da Capivara e circunvizinhas: planaltos areníticos, *cuestas* e pedimentos. Os planaltos areníticos situam-se a oeste do Parque e constituem chapadas do reverso da *cuesta* de relevo regular, de topos tabuliformes de baixa declividade e baixa dissecação, que passam de 600m a 300m a sudeste, e de 500m a 520m a nordeste. O planalto é cortado por vales N-S, com fundo plano, profundamente encaixado e dominado diretamente por cornijas de arenitos subverticais, esculpidas em relevo ruiformes e arredondados como, por exemplo, o vale do Riacho Nova Olinda, na Serra Branca. No sentido norte, as chapadas passam a formas mais tabulares seguidas por morros residuais isolados nas vertentes em degraus. Nas proximidades de Boa Esperança e São João do Piauí a ocorrência de rochas síltico-areníticas permite o desenvolvimento de bacias de fundo largo e chatos e vertentes ravinadas por *badlands* (Santos, 2006).

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

Santos, Barreto & Suguio (2005) e Santos (2006), em relação à geomorfologia da área do parque e seu entorno, reconhecem também as mesmas três unidades: Planaltos areníticos presentes a noroeste da unidade, com chapadas modeladas no reverso da *cuesta* em arenitos dos grupos Serra Grande e Canindé e altitude máxima de 630m; *Cuestas* modeladas em rochas de arenito do Grupo Serra Grande, presentes no centro do Parque, com 3 a 7 km de extensão apresentando feição tabuliforme com altitude de até 550 metros; e áreas de pedimentos erosivos no sopé da *cuesta*, com inclinação suave a partir de seus bordos no sentido da calha do rio Piauí, com presença de *inselbergs* de granito e gnaiss, relevos planos de micaxistos e serrotes calcários. A figura 1 representa as três unidades geomorfológicas descritas, bem como a hipsometria e o perfil geológico do PNSC.

Os aspectos geológicos e geomorfológicos apresentados para área do Parque Nacional Serra da Capivara são tratados sob diferentes tipologias, exatamente por apresentarem composições distintas, e haverem sido estudados mediante a aplicação de metodologias diversas. Neste sentido, os trabalhos de Pelerin (1984), Santos (2006), Barros et al. (2012) e Mützenberg (2010) se constituíram no contexto de referência para o entendimento da evolução dos estudos realizados na área no aspecto geomorfológico, assim como para a escolha das terminologias a serem aplicadas neste estudo.

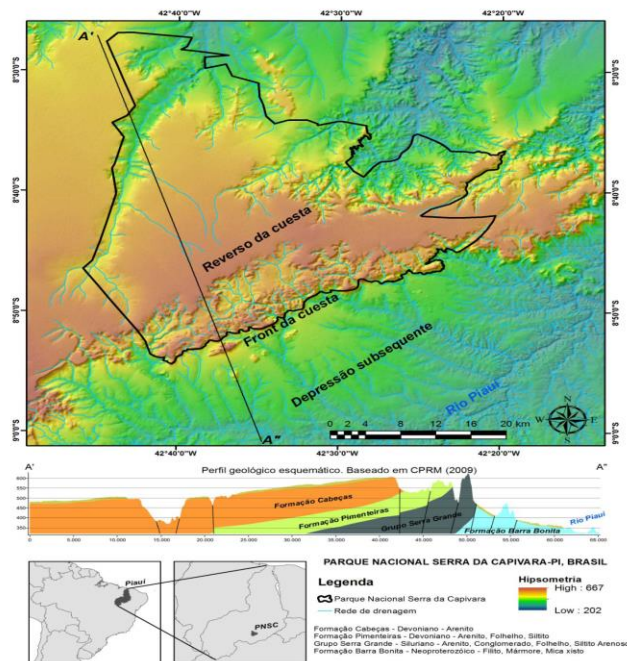


Figura 1: Unidades geomorfológicas, Perfil Geológico do PNSC e hipsometria.

Pellerin (1984) adotou uma subdivisão de formas de maneira a relacioná-las com as coberturas pedogenéticas, mas sem uma maior reflexão sobre os condicionantes morfoestruturais, de abordagem de cunho mais geológico como aquelas propostas por Santos (2006) e Barros et al. (2012). Essas últimas têm a virtude de separar de forma mais congruente com os litotipos dominantes os grandes arcabouços de formas, aplicando terminologias

mais largamente aceitas nos meios geomorfológicos. A contribuição de Mützenberg (2010) incorpora além dos aspectos morfoestruturais, aqueles relativos à morfodinâmica e gênese das formações superficiais que estruturam as formas de relevo, sobretudo em escala de detalhe, fornecendo uma aproximação escalar as formas de relevo que fornecem sustentação aos geomorfossítios.

A identificação das geoformas no campo se deu também por meio da observação e consulta aos estudos e pesquisas existentes sobre a geomorfologia da área pertinentes a essa investigação. Na busca de uma tipologia dos geomorfossítios do PNSC, a paisagem como categoria primordial para identificação e definição dos atributos geomorfológicos com fins de geoconservação. Reconhecer as morfoestruturas presentes na geomorfologia do parque, e visando a identificação dos geomorfossítios possibilitou compreender a morfoescultura, o detalhe da forma.

No que se refere à identificação dos geomorfossítios tomou-se as ideias de Pereira, Pereira & Alves (2007) quando se refere à avaliação do patrimônio geomorfológico com a finalidade de inventariação e definição de uma forma como geomorfossítio a partir da paisagem. Os autores esclarecem que:

a avaliação do patrimônio geomorfológico envolve não apenas o reconhecimento das geoformas a considerar como locais de interesse geomorfológico, mas também a sua comparação, em termos de importância. Trata-se de um procedimento fundamental para a constituição de inventários com suporte científico e para a definição de estratégias de gestão do patrimônio natural (Pereira, Pereira & Alves, 2007, p. 236)

Discutem ainda que a avaliação das geoformas se divide em função da sua complexidade, que podem ser geoformas isoladas e grupo de geoformas, representativas de um processo que deve considerar a relação espacial, para se propor a categorização em função da visualização, apresentando um modelo indicativo de locais de interesse geomorfológico sem a quantificação, considerando a avaliação dos aspectos da paisagem. Na delimitação de um determinado sítio com relação ao relevo, foi estudado o detalhe da forma. Para tanto, o campo foi sistematizado visando o reconhecimento da área de abrangência de cada morfoestrutura existente. Isso nos permitiu uma compreensão dos limites naturais da paisagem, bem como dos principais aspectos de sua organização.

Tomou-se como referência os limites geomorfológicos apresentados por Mützenberg (2010) e priorizado o registro dos sítios para fins de definição como geomorfossítios, considerando os atributos geomorfológicos do ponto de vista do que é mais representativo da paisagem local, enquanto forma, buscando os detalhes que a diferenciam na perspectiva morfoestrutural (Tabela I).

Outro aspecto relacionado a este percurso metodológico foi considerar a visitação existente na unidade de conservação. Os circuitos de visitação aos sítios, dado ao nível de organização e divulgação dos estudos e pesquisas que referenciam o patrimônio cultural, associado a este conhecimento o apelo cênico da paisagem surge, por tratar na maioria das associações de sítios histórico e culturalmente de abrigos, em diferentes tempos de uso e ocupação desta paisagem. Os sítios prioritários para fins de valorização da paisagem como geomorfossítio compreendem as prerrogativas de serem parte de uma paisagem única e típica do ambiente semiárido nordestino, condições que os diferenciam das demais paisagens regionais.

Tabela I: Sítios para fins de Geoconservação no PNSC

Sítios	Pontos Lat / Long	Geomorfologia	Descrição Geomorfológica	Contexto
Boqueirão da Pedra Furada	8° 50' 2.40" S / 42° 33' 13.30" W	Do Front	Base do Front da <i>Cuesta</i> sob rochas metamórficas	Circuito BPF
Sítio do Meio	8° 49' 42.10" S / 42° 32' 41.10" W			
Pedra Furada	8° 50' 14.10" S / 42° 32' 29.00" W			
Garrincho	8° 55' 29.60" S / 42° 40' 57.00" W	Depressão Subsequente	Pedimentos dissecado sob rochas metamórficas com restrita cobertura elúvio-coluvial	Serrote Calcário
Barra da Janela do Antonião	8° 48' 7.90" S / 42° 24' 59.80" W		Cristais de calcário metamórfico	
Lajedo do Escrito	8° 52' 30.20" S / 42° 37' 14.10" W	Front da <i>Cuesta</i>	Morros Testemunhos	Circuito dos Oitenta
Toca da Invenção	8° 50' 59.80" S / 42° 33' 54.20" W		Base do Front da <i>Cuesta</i> em rochas metamórficas	Sítio do Mocó
Travessia da toca do Braz	8° 51' 43.60" S / 42° 35' 27.00" W		Front da <i>Cuesta</i> fortemente dissecado por drenagens obsequentes	Circuito Jurubeba
Toca do Alexandre	8° 51' 43.80" S / 42° 35' 21.10" W		Reverso da <i>Cuesta</i>	Reverso da <i>Cuesta</i> moderadamente dissecado acima de 450m com restrita cobertura elúvio-coluvial
Toca do Inferno	8° 46' 50.80" S / 42° 29' 5.80" W			
Toca do Barro	8° 48' 50.70" S / 42° 33' 34.80" W			
Caldeirão dos Rodrigues	8° 46' 3.50" S / 42° 33' 38.40" W	Circuito Zabelê		
Baixão do Meio	8° 46' 3.50" S / 42° 33' 38.40" W	Reverso da <i>Cuesta</i>	Reverso da <i>Cuesta</i> fracamente dissecado, abaixo de 450 m com restrita cobertura elúvio-coluvial	Circuito Serra Branca
Toca do João Sabino	8° 38' 47.70" S / 42° 42' 18.50" W			
Toca do Juazeiro	8° 38' 55.50" S / 42° 42' 11.20" W			
Pedra Solta	8° 34' 19.90" S / 42° 41' 54.40" W			
Toca do Pau Doía	8° 34' 29.80" S / 42° 41' 37.00" W			
Olho D'água Serra Branca	8° 38' 55.40" S / 42° 42' 7.60" W			
Baixão das Andorinhas	8° 51' 42.70" S / 42° 41' 13.90" W			
Caldeirão do João Pimenta	8° 52' 29.03" S / 42° 42' 38.08" W			
Morro da Figura	8° 28' 24.90" S / 42° 42' 7.20" W			
Arco da Pedra Furada do Gongo	8° 39' 46.70" S / 42° 31' 18.50" W			

4. Geomorfossítios para fins de geoconservação do PNSC

Os sítios geomorfológicos estão apresentados a partir de sua distribuição em relação às três principais unidades morfoestruturais e seus respectivos compartimentos, sendo referenciados nos circuitos conforme se apresentam para a visita turística, uma vez que por meio da visita pode-se favorecer um dos objetivos da Geoconservação. A tabela II apresenta a proposição da tipologia dos sítios geomorfológicos ou geomorfossítios referenciados com base na descrição da paisagem.

Tabela II – Geomorfossítios propostos para o PNSC.

Geomorfossítio	Unidade Geomorfológica	Compartimentos	Sítios	Circuito
Do Front	Front da <i>Cuesta</i>	Morros Testemunhos	Lajedo do Escrito	Jurubeba
		Front da <i>Cuesta</i> fortemente dissecado por drenagem obsequente	Toca do Alexandre	
Da Base do Front	Front	Base do Front da <i>Cuesta</i> em rochas metamórficas	Sítio Boqueirão da Pedra Furada	BPF
			Sítio do Meio	
			Pedra Furada	
Dos Serrotes	Depressão Subsequente	Pedimentos dissecados sob rochas metamórficas com restrita cobertura elúvio-coluvial	Toca do Gordo do Garrincho	Serrotes
			Barra da Janela do Antônio	
Dos Baixões	Reverso da <i>Cuesta</i>	Reverso da <i>Cuesta</i> moderadamente dissecado acima de 450m com restrita cobertura elúvio-coluvial	Caldeirão dos Rodrigues	Zabelê
			Baixão das Andorinhas	Serra Vermelha
Das Tocas	Reverso da <i>Cuesta</i>	Reverso da <i>Cuesta</i> fracamente dissecado, abaixo de 450 m com restrita cobertura elúvio-coluvial.	Toca João Sabino	Serra Branca
			Toca do Juazeiro	
			Toca da Pedra Solta	
			Toca do Pau D’Oia	
			Olho D’água Serra Branca	

O *front da cuesta* apresenta-se subordinado às linhas de falhas e fraturas de direção NE-SW e secundariamente à erosão regressiva de suas drenagens obsequentes, que também se encontram diretamente condicionadas pelas estruturas rúpteis e acamamento sedimentar. As camadas sedimentares de contato tabular e estrutura homoclinal, ao decaparem se detêm sobre níveis mais resistentes, ora mais silicificados, ora menos permeáveis, estabelecendo um processo de exumação que dá origem a patamares estruturais e litológicos característicos de planaltos sedimentares de baixa inclinação. Estão submetidos à ocorrência das falhas gravitacionais ao longo da linha de recuo do *front* (Mützenberg, 2010).

Os geomorfossítios representam os paredões festonados da *cuesta* imprimindo na paisagem a ideia de ruínas, o relevo ruiniforme, no contexto de visita do PNSC compreendem os Circuitos Jurubeba e Invenção e se

inserir nesta paisagem, tem seu acesso através da estrada que liga a BR 020 a comunidade Sítio do Mocó. Os sítios fazem parte de um contexto histórico e cultural cujas experiências estão registradas em momentos distintos, um relacionado à pré-história pelos registros rupestres nos paredões e outro a usos mais recentes, por parte das famílias do Zabelê, do Sítio do Mocó e do Garrincho, que utilizavam os abrigos sobre rocha durante suas atividades extrativas ou de cultivo na área que hoje é PNSC. Os circuitos estão abertos à visita guiada, com trilhas interpretativas do ponto de vista arqueológico e cultural.

Geomorfossítio em *Morro Testemunho*

- Lajedo do Escrito

Coordenadas Geográficas: Latitude: 8°53'31,6" S / Longitude: 42°44'33,5" W; Elevação: 474 m

Descrição: Fisionomia dos paredões rochosos subverticais que compõem o *front*, marcada pela textura, gradiente e cores diferenciadas das camadas alternadas de arenitos e conglomerados grossos, às quais se sobrepõem formas de erosão diferencial. Constitui o principal *landmark* do PNSC, e sua mais sintética expressão paisagística. A existência de morros testemunhos, balizando o *front* e paralelos ao mesmo, reforça a ideia da evolução erosiva dessa morfologia a partir do ataque morfogenético sobre linhas de falhas e fraturas.

Geomorfossítio em Front de *Cuesta* fortemente dissecado por drenagem obsequente

- Toca do Alexandre

Coordenadas Geográficas: Latitude: 8°53'31,6" S / Longitude: 42°44'33,5" W; Elevação: 444 m

Descrição: Fisionomia marcada por *surplombs* inseridos sob paredões rochosos verticais, formando abrigo arqueológico. Evidência da erosão diferencial atuando em estratos de granulometria distinta dentro da mesma formação geológica. Litologia marcada pela presença de arenitos com estratificação cruzada acanalada e conglomerados e intercalações de camadas finas de folhelhos. Presença de discordância angular entre o arenito com estratificação cruzada planar e conglomerados acima e o arenito fino abaixo. Área de contato das formações Itaim e Ipu, com a presença de arenito com estratificação cruzada acanalada de porte médio, localmente cavalgante, granulometria de média a grosseira, formado por correntes de velocidades moderadas em regime de fluxo inferior (Picard & High, 1973).

Do *Front* e a Depressão Subsequente

A depressão subsequente apresenta o maior número de unidades de modelado, vinculadas também à diferenciação litológica intrínseca à Província da Borborema. Os pedimentos encontram-se em sua totalidade na área dissecados, chegando a 60m de entalhamento dos vales. Sendo categorizados pela maior presença de pedimentos totalmente recobertos por mantos de intemperismo, classes de solos tais como argissolos, luvisolos, neossoloslitólicos e alguns pontos com ocorrência de paleossolos calcinomorfos ligados às áreas de pedimento estruturado sobre rochas calcárias metamórficas (Mützenberg, 2010).

Os geomorfossítios no contexto de visitação do PNSC se encontram no Circuito do Boqueirão da Pedra Furada – BPF se apresenta como um dos mais significativos para a visitação, por registrar a pesquisa arqueológica que referenciou o reconhecimento do PNSC como patrimônio cultural da humanidade. Faz parte também do contexto de visitação o Geomorfossítio dos Serrotes Calcários, as comunidades próximas são Garrincho e o Sítio do Mocó e o acesso à área é feito preferencialmente a partir de Coronel José Dias.

Do ponto de vista geomorfológico ressalta-se que em algumas áreas, como no Boqueirão da Pedra Furada a dissecação fluvial ao longo de linhas de fraqueza estrutural resultou na formação de cânions, gargantas e formas erosivas de grande beleza e valor cênico e ainda por apresentar um relevo marcado pela rusticidade das formas. Ressalta-se ainda sobre essa unidade morfoestrutural a presença de inselbergs calcários com desenvolvimento de incipiente relevo cárstico, sob a forma de lapiás, portanto, estes aspectos da paisagem diferenciam as morfologias a ponto de as indicarem como geomorfossítios.

Geomorfossítios *do front da cuesta*

- Sítio Boqueirão da Pedra Furada

Coordenadas Geográficas: Latitude: 08°50'0,9" S / Longitude: 42°32'12,1" W; Elevação: 440 m

Descrição: Abrigo sobre Rocha (Paredão) em arenito ao longo de um vale apresentando feição de relevo marcada pela presença de encosta negativa. A litologia é dominada pela exposição da Formação Ipu, com arenitos, arenitos conglomeráticos e conglomerados suportados por clastos predominantemente quartzosos com leve imbricação. A estratificação é horizontal de leitos longitudinais, depósitos residuais e de peneiramento típicos de deposições continentais flúvio-glaciais do Siluriano (Lima Filho et al., 2003). Há ainda presença de falhas e fraturas de direção NW-SE e NE-SW, predominantemente, concordantes ao próprio lineamento que define a borda sudeste da Bacia do Parnaíba. O Sítio do Vale do Boqueirão da Pedra Furada apresenta indícios das ocupações mais antigas da Toca do Boqueirão da Pedra Furada que estão relacionadas ao Último Máximo Glacial.

- Sítio do Meio

Coordenadas Geográficas: Latitude: 08°52'32,0" S / Longitude: 42°41'59,0" W; Elevação: 460 m

Descrição: Abrigo sob rocha no sopé da *cuesta* apresentando queda de blocos associadas à repetição de eventos torrenciais, com blocos de arenito e siltito, desprendidos e fortemente retrabalhados pela erosão. A deposição em abrigo ocorreu por fluxos canalizados, registrando *mudflows* com rotas preferenciais de preenchimento do mesmo. A textura do paredão rochoso é marcada pela alternância de camadas de arenito, com cimento ferruginoso, intercaladas por espessas lentes de siltito. É notável ainda a presença de estratificação cruzada de pequeno porte, com níveis de siltito cujo contato com o arenito conglomerático é marcado por um nível de grano decrescência ascendente, com a presença de pequenos cristais de granada. Os paredões que estruturam o abrigo possuem um número significativo de registros rupestres, bem como também em seus blocos

desprendidos. No abrigo foram registradas datações de carvão extraídos de fogueiras remontando a 12.440 e 14.430 anos AP.

Geomorfossítio em Pedimento dissecado sobre rochas sedimentares com restrita cobertura elúvio-coluvial.

- Pedra Furada

Coordenadas Geográficas: Latitude 8° 50' 14.10" S / Longitude: 42° 32' 29.00"; Elevação: 422 m

Descrição: O arco da Pedra Furada constitui um elemento erosivo natural, característico da ação da erosão diferencial atuando em ambiente semiárido sobre litologias siliciclásticas com acamamento horizontal ou sub-horizontal em interseção a planos verticais de fraturas, que isolam o morro testemunho no qual as diferenças de resistência litológica do pacote sedimentar resultam no esvaziamento de camadas mais tenras sotopostas a níveis mais silicificados. O monumento geológico “Arco do Triunfo da Pedra Furada” constitui assim o marco da paisagem geomorfológica mais conhecido do PNSC (*landmark*), conferindo-lhe identidade visual e agregando a ideia de rusticidade e amplitude dos conjuntos paisagísticos que o integram. Estudos estratigráficos desenvolvidos neste sítio permitem inferir que mudanças climáticas na região do Parque Nacional Serra da Capivara tiveram início antes do Pleistoceno final.

Geomorfossítios em Pedimento dissecado em rochas metamórficas com restrita cobertura elúvio-coluvial

- Toca do gordo do Garrincho

Coordenadas Geográficas: Latitude: 8° 55' 29.60" S / Longitude: 42° 40' 57.00" W; Elevação: 431 m

Descrição: Constitui-se em um afloramento de calcário metamorfozido do Pré-cambriano (Neoproterozóico) que se eleva na paisagem como um *inselberg* delimitado por *knickpoints* bem pronunciados, recobertos por rampas de colúvio descontínua em quase todos os seus quadrantes. Calcários com a presença de incipiente relevo cársico sob a forma de lapiás que se desenvolvem sobre os paredões rochosos de maior declividade. Apresenta abrigos e cavernas que se sobressaem dos pedimentos que integram a depressão periférica do São Francisco. Identificou-se nas áreas de exposição de calcários mais de cinquenta espécies de mamíferos (Guérin et al., 1996), mais de trinta espécies de aves e algumas espécies de anfíbios e peixes da megafauna e avifauna fósseis.

- Barra da Janela do Antônio – Cristas de calcário metamórfico

Coordenadas Geográficas: Latitude: 8° 48' 7.90" S / Longitude: 42° 24' 59.80" W; Elevação: 389 m

Descrição: Domínio cársico com mármores cinza-escuros laminados do Grupo Casa Nova. Ocorrência como pequenas elevações (morrotes), com camadas tectonicamente movimentadas de um metacalcáricalcítico, microcristalino finamente laminado com extensão de 600m x 450m. Os morrotes individualizados representam lâminas calcárias, basculadas por uma fase tectônica de cavalgamento (Rodet, 1997). Constitui sítio

paleontológico e arqueológico onde foram encontradas ferramentas líticas, ossos humanos e fósseis da megafauna pleistocênica com remanescentes holocênicos e micro-mamíferos e avifauna. Também foi encontrado um esqueleto de uma mulher datado em 9700 anos e 1918 peças líticas (Peyre, 1993).

Reverso da *Cuesta*

O reverso da *cuesta* é o topo suavemente inclinado da *cuesta*, que inicia na parte superior do front e progride em direção ao centro da bacia sedimentar e ocupa cerca de 75% da área analisada. Apresentando-se ora como divisores largos e contínuos ou dissecados com drenagem entrincheirada. As áreas de cimeiras preservadas foram divididas ainda em duas unidades, a partir de diferentes classes altimétricas, acima e abaixo de 450m. Estas unidades estão majoritariamente recobertas por coberturas eluviais de latossolos amarelos com ou sem ferricrete. Acima de 450m o reverso da *cuesta* ainda apresenta feições moderadamente dissecadas com grau de entalhamento dos vales chegando a no máximo 50m. Abaixo de 450m o reverso pode ser dividido em duas unidades, uma fraca e outra fortemente dissecada (Mützenberg, 2010).

O reverso da *cuesta* no contexto de visitação do PNSC se diferencia em distintos circuitos: O circuito da Serra Branca, o da Serra Vermelha, Angical e o Gongo. A maioria desses percursos oferece os desafios de trilhas que se insinuam entre as serras e vales. Nesse contexto pelo menos dois circuitos históricos se destacam o dos mani obeiros que ocupavam as tocas da Serra Branca e o do antigo Zabelê. Constitui-se uma área significativa do parque para visita o, sendo seu principal acesso feito pela guarita da Serra Branca, localizada a 33 km da cidade de São Raimundo Nonato através da PI-140.

Os aspectos geomorfológicos e paisagísticos em destaque para indicativo da composi o desses geomorfossítios residem no fato da área em que se encontram constituir um compartimento morfoestrutural bastante dissecado, com ocorrência de gargantas e boqueir es ao longo do vale, que contribuem para o barramento dos sedimentos arenosos que se desprendem das encostas, criando assim corredores alongados de planícies de fundo chato e intensamente colmatados pelos sedimentos arenosos.

Acrescenta-se que no caso do Vale da Serra Branca, a depressão em tela constitui um hemi-graben, embutido na superfície de cimeira do reverso. No contexto da Serra Vermelha o maior destaque morfológico recai sobre os caldeirões e *slot cânions*, já na Serra do Gongo o destaque vai para o Arco de pedra em relevo ruiforme.

Reverso da *Cuesta* moderadamente dissecado acima de 450m com restrita cobertura elúvio-coluvial.

- Caldeirão dos Rodrigues

Coordenadas Geográficas: 08 48'50.7" S / 42 33'34.8"W; Eleva o: 520 m

Descri o: Trata de um cânion decorrente da a o erosiva das drenagens ressequentes do reverso atuando sobre linhas de fraturas. O resultado deste processo geomorfológico levou ao entalhamento dos boqueir es, no quais aparecem cavidades dissecadas ao longo do cruzamento de linhas de fraturas de dire es diversas formando gargantas que acumulam água no período chuvoso. Essas áreas são também notáveis pela presença de blocos que se desprendem da encosta com relevo negativo gerando reentrâncias e saliências, formando abrigos. A

litologia dominante são os arenitos da Formação Ipu, com granulometria de média a fina, coloração clara, com intercalações de siltitos e intervalo conglomerático na porção superior da encosta. O conglomerado é grosseiro, com seixos, sendo o contato arenito-conglomerado brusco e bem marcado por uma linha de seixos grosseiros. A alternância entre conglomerados e arenitos ao longo das exposições de encostas gera uma textura de importante expressão cênica, por romper com a monotonia da paisagem geralmente plana e sem ressaltos do reverso.

- Baixão das Andorinhas

Coordenadas Geográficas: 08°51'41,2" S / 42°41'11,9" W

Descrição: A morfologia desse geomorfossítio é marcada por um *Slot canyon* formado em ambiente de soerguimento de borda de bacia sedimentar com entalhamento de canais profundos e estreitos. O arenito apresenta níveis com maior concentração de seixos de até 15 cm, com rupturas erosivas e linha de seixos grosseiros marcando o contato entre o arenito fino e o conglomerático. Nos paredões rochosos que expõem os níveis areníticos e conglomeráticos, é possível observar uma sucessão de elementos arquiteturais de barras de conglomerados e formas de leito compostos pelas fácies conglomerado suportado por matriz maciço, conglomerado suportado por clastos, com estratificação horizontal fraca e intercalações de areia, arenito com estratificação cruzada planar, arenito com laminação horizontal, na base, e conglomerado suportado por clastos com estratificação cruzada e arenito com estratificação cruzada acanalada, no topo. Essa significativa variedade de estruturas sedimentares, aliada à incisão vertical da drenagem, ajustada à rede de diaclases e fraturas, confere a esse geomorfossítio aspecto de grandiosidade, drama e variação textural, conferindo-lhe grande singularidade dentre as paisagens que integram o reverso, em particular, e o próprio PNSC, do qual constitui um dos principais *landmarks*.

Reverso da *Cuesta* fracamente dissecado, abaixo de 450 m com restrita cobertura elúvio-coluvial.

Concentram-se nesta unidade um conjunto de abrigos sobre rochas areníticas fracamente dissecadas, e dispostos numa linha da continuidade de orientação NE-SW, acompanhando a encosta da margem direita do Vale da Serra Branca.

- Toca João Sabino

Coordenadas Geográficas: 8° 38' 47.7" S / 42° 42' 18.5" W Elevação: 446 m

- Toca do Juazeiro

Coordenadas Geográficas: 8° 38' 55.5" S / 42° 42' 11.2" W Elevação: 437 m

- Toca da Pedra Solta

Coordenadas Geográficas: 8° 34'19.9" S / 42° 41' 54.4" W Elevação: 394 m

- Toca do Pau D'Oía

Coordenadas Geográficas: 8° 34' 29.8" S / 42° 41' 37" Elevação: 408 m

Descrição: Agrupou-se os abrigos, chamados de tocas, em uma única descrição em função da repetição das morfologias que definem a singularidade desses geomorfossítios. Trata-se de incisões laterais decorrentes da ação do processo de erosão diferencial atuando sobre a base de paredões rochosos submetidos a um avançado grau de desagregação e fragmentação. Ao contrário de outros tipos de abrigos situados no *front* da *cuesta*, estes geomorfossítios são marcados por uma menor expressão topográfica, sendo sua unicidade decorrente muito mais da sequência espacial linear de repetição dessas formas agrupadas em um dos lados do vale estrutural.

- Olho D'água Serra Branca

Coordenadas Geográficas: 08°38'54" S / 42°42'06,3" W; Elevação: 441 m

Descrição: Ao longo do Vale da Serra Branca, a drenagem se encaixa em paredões subverticais, sobre os arenitos e conglomerados da Formação Cabeças (devoniano). O arenito fino da Formação Cabeças, micáceo, poroso, permeável, friável, apresenta estratificação cruzada por onda com linha de seixo marcando a superfície erosiva discordante. De modo localizado, e onde o arenito apresenta uma granulometria mais grosseira, a estratificação cruzada é de grande porte. Os grãos variam de subangulosos a arredondados, foscos, bem selecionados e estratificados. Os afloramentos desta unidade na área apresentam-se intensamente fraturados e com alguns níveis conglomeráticos, com seixos de quartzo angulosos e subangulosos.

No caso deste geomorfossítio a situação de incisão da drenagem no reverso da *cuesta* propiciou o afloramento da linha de exudação correspondente ao nível do lençol freático inferior, cuja profundidade é atingida nessa área pela grande dimensão do entalhe vertical. Do ponto de vista cênico, a combinação de texturas e cores, decorrentes do encontro do paredão rochoso com os filetes de água que favorecem a colonização vegetal e amenizam localmente o clima agregando-lhe maior umidade e frescor, constitui em si própria um atrativo paisagístico diferenciado.

5. Conclusão

A descrição da paisagem geomorfológica da área em estudo possibilitou algumas reflexões. O mapeamento da paisagem para fins interpretativos e de valorização destas deve considerar uma escala de detalhe, e ainda aproximar o conhecimento sistemático. Para elaboração de tipologias de paisagens deve-se associar os elementos integradores objetivando aprofundar o conhecimento sobre o olhar da paisagem. Estes aspectos são primordiais no exercício de campo, não simplesmente o olhar de contemplação, mas de aferição sobre a paisagem, de marcas que evidenciem a sua organização, e ainda que permitam compreendê-la na sua dinâmica. A partir do estudo da geomorfologia e da observação em campo foi possível compreender que a paisagem em apreço se apresenta em três grandes conjuntos morfoestruturais, e que os limites entre estes se distinguem a partir dos elementos que se destacam hierarquicamente, como a tectônica, os litotipos, os processos superficiais etc. Estes, por sua vez, são representativos do ponto de vista da elaboração de uma proposta de tipologia de paisagem, partindo dos níveis mais gerais e interpretativos, à escala aplicada dos geomorfossítios.

O estudo do conhecimento geomorfológico da área foi primordial na identificação e interpretação das unidades de paisagem e seus compartimentos geomorfológicos no campo, a partir dos quais foi possível estabelecer de forma sistemática os diferentes caminhos a serem adotados para registro da paisagem e suas interpretações, considerando que as feições geomorfológicas nesta paisagem se apresentam como marcadores cheios de significados e significantes para vários tipos de usuários; moradores, visitantes, cientistas etc.

6. Bibliografia

- BARROS, J. S.; FERREIRA R. V.; PEDREIRA, A. J.; GUIDON, N. (2012) Geoparque Serra da Capivara-Proposta. In SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C. R. (org.). Geoparque Serra da Capivara-Proposta. DIEDIG/DEPAT, Rio de Janeiro: p. 493-542.
- ERIKSTAD, L. (2008). History of geoconservation in Europe. Geological Society London Special Publications, v. 300, n. 1, p. 249-256
- FUMDHAM – Fundação do Homem Americano (1998). Parque Nacional Serra da Capivara. São Raimundo Nonato: FUMDHAM, 94 p.
- GRANDGIRARD, V. (1999). L'évaluation des géotopes (The evaluation of geotopes). Geologica Insubrica, v. 4, n.1. p. 1-16.
- GRAY, M. (2004). Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd., 450 p.
- GUERIN, C.; FAURE, M.; CURVELLO, M. A.; HUGUENEY, M.; MOURER-CHAUVIRE, C. (1996). A Fauna Pleistocénica do Piauí (Nordeste do Brasil): Relações Paleocológicas e Biocronológicas. FUMDHAMentos. Revista do Museu do Homem Americano, v.1. n.1, p. 259-336.
- LIMA FILHO, M. F.; VALENCA, L. M. M; MABESOONE, J. M.; NEUMANN, V. H. L. (2003). Sedimentary Geology of Serra da Capivara National Park (Piauí-Brazil). In: Latin-American Congress of Sedimentology, 3., Belem, PA. Anais... Belem, p. 187-188.
- LIMA, F. F. (2008). Proposta metodológica para a inventariação do patrimônio geológico brasileiro. 103 p. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação) – Universidade do Minho, Braga.
- MÜTZENBERG, D. (2010). Ambientes de ocupação pré-histórica no Parque Nacional Serra da Capivara. 256 p. Tese (Doutorado em Arqueologia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- MÜTZENBERG, D.; CORRÊA, C. B.; TAVARES, B. A. C.; CISNEIROS, D. (2012). Parque Nacional Serra da Capivara: paisagens ruiformes nas singulares morfologias da *cuesta* do Parnaíba. Clio, p. 1-17.
- PANIZZA, M. (2001). Geomorphosites: Concepts, methods and examples of geomorphological survey. Chinese Science Bulletin, v. 46, p. 4-5.
- PELLERIN, J. (1984). Les bases physiques. In: L'aire archéologique du sud-est du Piauí. In GUIDON, N. (org.). Recherche sur les Civilisations, Paris: p.11-22

*III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”*

- PEREIRA, D.; PEREIRA, P.; ALVES, M. I. C.; BRILHA, J. (2006). Inventariação Temática do património geomorfológico português. Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos, v. 3, p. 155-159.
- PEREIRA, P. J. S. (2006). Património geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação - aplicação ao Parque Nacional de Montesinho. 395 p. Tese (Doutorado em Ciências – Geologia) – Universidade do Minho, Braga.
- PEREIRA, P.; PEREIRA, D. I.; ALVES, M. I. C. (2007). Avaliação do Património Geomorfológico: proposta de metodologia. Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos, v. 5, p. 235-247.
- PEREIRA, D. I.; MEIRELES, C.; ALVES, M. I.; PEREIRA, P.; BRILHA, J.; DIAS, G. (2004). The geological heritage on the Montesinho Natural Park (NE Portugal) – an interpretation strategy for an area with high geological complexity. In PARKES, M. A. (ed.). Natural and Cultural Landscapes – The Geological Foundation. Royal Irish Academy, Dublin: p. 253-256.
- PEYRE, E. (1993). Nouvelle decouverte d'un homme prehistorique americain: une femme de 9700 ans au Brasil. Comptes Rendus Academie de Sciences de Paris, v. 316, n.2, p. 839-842.
- PICARD, M. D.; HIGH JR., L. R. (1973). Sedimentary structures of ephemeral streams. Amsterdam: Elsevier, 223 p.
- REYNARD, E.; CORATZA, P. (2007). Geomorphosites and geodiversity: a new domain of research. Geographica Helvetica, v. 62, n. 3, p. 138-139
- RODET, J. (1997). As zonas cársticas de São Raimundo Nonato (Piauí, Brasil). O Carste, Belo Horizonte, v. 9, n.1, p. 2-7.
- SANTOS, J. C. (2006). Reconstrução paleoambiental dos depósitos sedimentares neogênicos do Parque Nacional Serra da Capivara e circunvizinhanças, Piauí. 182 p. Tese (Doutorado em Geociências). – Universidade Federal do Pernambuco, Recife.
- SANTOS, J. C; BARRETO, A. M. F.; SUGUIO, K. (2005). Caracterização geológica dos depósitos colúviais do Parque Nacional Serra da Capivara, Piauí. In: Congresso da ABEQUA, 10., 2005, Guarapari. Anais ... Guarapari: ABEQUA.
- STÜRM, B. (2005). Geoconservation in Switzerland. General situation 2005. GEOforumCH of the Swiss Academy of Sciences, Working Group Geotope, 7 p.
- VIEIRA, A.; CUNHA, L. (2004). Património geomorfológico – tentativa de sistematização. In Seminário Latino-Americano de Geografia Física, 3., Puerto Vallarta, México. Actas... Puerto Vallarta, México, p. 1-14.

A INTEGRAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO COM A CULTURA DO TERRITÓRIO: UM ESTUDO DE CASO NO GEOPARQUE QUARTA COLÔNIA- RS-BRASIL

Michele Hennig Vestena¹; Adriano Severo Figueiró²; Djulia Ziemann³; Dilson Nicoloso Cechin⁴

¹ michele-vestena@hotmail.com;

² adriano.figueiro@ufsm.br;

³ djuliazemann@gmail.com;

⁴ dilsonnc@gmail.com.

Resumo

A integração do patrimônio geológico-geomorfológico com a cultura do território é, hoje, um dos principais desafios para ampliar e consolidar o geoturismo em Geoparques. Neste particular, o projeto Geoparque Quarta Colônia (RS-Brasil) apresenta um potencial inigualável dentro das paisagens do sul do Brasil. Os vales e escarpas arenito-basálticas do Planalto Meridional Brasileiro, desgastadas pelos processos erosivos de clima úmido e recobertas pela Mata Atlântica, representam o pano de fundo sobre o qual se assentou, no século XIX, uma cultura imigrante, de origem alemã e italiana. A falta de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento deste território e o seu isolamento dos núcleos mais dinâmicos da economia nacional, condicionaram o surgimento de uma cultura profundamente integrada às características naturais da paisagem. Até os dias atuais, as marcas desta cultura se expressam na arquitetura, gastronomia e religiosidade, em meio de uma paisagem recortada por vales profundos, escarpas de falha, morros testemunho e amplas planícies aluviais com processos fluviais associados a uma densa rede hidrográfica. Neste contexto, o presente trabalho tem a finalidade de apresentar uma rota geoturística recentemente planejada para integrar os potenciais geomorfológicos e culturais de um dos nove municípios que compõem o território do projeto Geoparque Quarta Colônia. Como metodologia, partiu-se de uma interpretação das imagens de satélite do território, confrontando possíveis pontos de visita com o inventário do patrimônio natural e cultural existente do Geoparque. Buscou-se estabelecer um roteiro de quatro horas de visita guiada, com deslocamento automotivo, capaz de apresentar aos visitantes, de forma cronológica, a história de formação da paisagem no tempo profundo (das estruturas naturais) e no tempo recente (da transformação da natureza pelo imigrante); o roteiro parte das planícies sedimentares do centro do estado, atravessando a zona de escarpa e vales intramontanos até o topo do planalto vulcânico, onde se situa a cidade de Silveira Martins, capital da Quarta Colônia italiana de imigração. Definidos os pontos de parada, partiu-se para a elaboração de um mapa do roteiro, das estratégias interpretativas para cada um dos pontos selecionados e, por fim, elaboração de um folder de apoio aos visitantes. O roteiro proposto, batizado como “caminho dos imigrantes”, parte do centro de Santa Maria, realizando sua primeira parada ao entrar no território do projeto Geoparque Quarta Colônia, percorrendo 28 Km da BR-287. A partir de então, o roteiro envolve a visita aos seguintes Locais de Interesse Patrimonial (LIP's): Arroio Veado (processos fluviais em planície aluvial e vista da escarpa), Moinho do Moro (incorporação da energia hidráulica na cultura imigrante), Monumento ao Imigrante (processos geomorfológicos na escarpa do planalto e desafios dos imigrantes), Gruta Nossa Senhora de Fátima (religiosidade imigrante), Conjunto Histórico da Pompéia (histórico da extração de argila e indústria cerâmica), Centro Cultural Bom conselho (arquitetura italiana), Igreja Santo Antônio de Pádua, Monumento Gaspar Silveira Martins (Presidente da Província do Rio Grande do Sul, que coordenou a imigração) e Monumento Giuseppe Garibaldi. A proposta é que o roteiro encerre com um almoço tipicamente italiano no Ristorante La sorella.

Palavras chave: patrimônio geomorfológico, cultura italiana, geoparque quarta colônia.

1. Introdução

A Região da Quarta Colônia (Figura 1) localiza-se na Mesorregião Centro Oriental Rio-Grandense, ocupando uma área de 2.923 km². A origem desse território remete aos anos de 1877, quando nesta área central do Estado, foi fundada a denominada Quarta Colônia de Imigração Italiana, com a finalidade de receber as primeiras setenta famílias de imigrantes vindas, segundo Sponchiado (1996), do norte da Itália (regiões de

Vêneto, Buia e Montava). Os primeiros imigrantes italianos a chegarem encontraram inúmeras dificuldades para se estabelecer em áreas florestais de encosta, uma vez que as áreas de várzea, nesta época, já estavam totalmente ocupadas por imigrantes alemães e poloneses que haviam chegado antes (Itaqui, 2002 apud Ziemann, 2016). Este processo migratório que ocorreu nos séculos XIX e XX esteve associado às transformações políticas, econômicas e sociais na Europa e no Brasil (Stefanello, 2010).

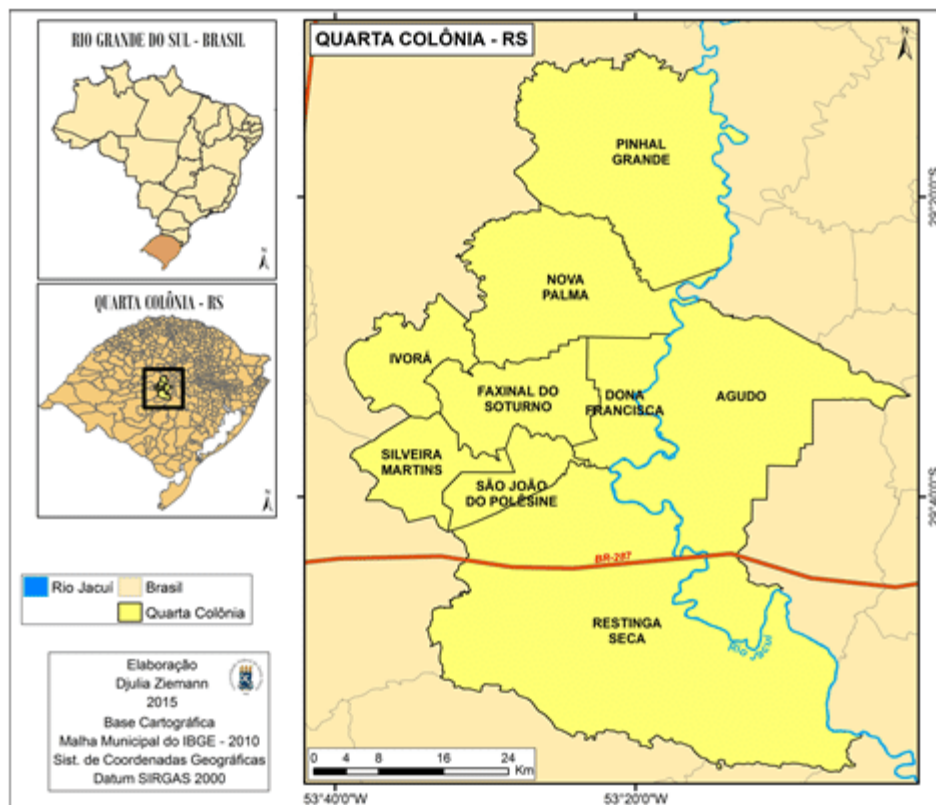


Figura 1- Mapa de localização da Quarta Colônia- RS

Fonte: Ziemann, (2016).

Em função da identidade cultural e histórica, este território conhecido como “Quarta Colônia” era inicialmente composto por sete municípios: Dona Francisca, Faxinal do Soturno, Ivorá, Nova Palma, Pinhal Grande, São João do Polêsine e Silveira Martins (Sponchiado, 1996). Devido a características econômicas e por necessidade política de associativismo, somaram-se a este conjunto os municípios de Agudo (colonização germânica) e Restinga Seca (colonização portuguesa), passando assim a deixar de ser denominada de Quarta Colônia de Imigração Italiana para adotar a denominação de Quarta Colônia.

De acordo com Godoy et al. (2012), a região da Quarta Colônia é possuidora de notável beleza cênica devido à geodiversidade que se apresenta contrastante na escala da paisagem, de sul a norte do território em face da ocorrência de processos geomorfológicos de entalhe das rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, com vales e paredões escarpados, onde ocorrem os últimos remanescentes de Floresta Estacional Decidual da

região. Na parte sul da Quarta Colônia vislumbra-se as rochas sedimentares da Bacia do Paraná e processos deposicionais associados, com coberturas cenozóicas erodidas que resultam em “coxilhas” cobertas por campos relacionados ao Bioma Pampa (Ziemann & Figueiró, 2017).

Ademais, o território apresenta uma singularidade referente ao patrimônio natural, que são os fósseis preservados nos afloramentos rochosos datados do período Triássico, que abrange o intervalo de tempo entre 250 e 200 Ma (Walker et al., 2013).

Já no que se refere aos aspectos culturais dos municípios que compõem a Quarta Colônia, com colonização italiana, alemã e portuguesa, registram-se enormes potencialidades turísticas ligadas à diversidade cultural, e ao patrimônio histórico e arquitetônico (Figueiredo, 2014). Nessa perspectiva, na região podem ser observadas muitas manifestações culturais por meio do artesanato, das festas e da gastronomia, além da religiosidade, com procissões luminosas, romarias, festas aos padroeiros, cultos e a tradicional “festa da colheita”, que se somam ao belo patrimônio arquitetônico. Estas manifestações culturais atraem diversos turistas do Brasil e dos exteriores à Quarta Colônia, os quais acabam por descobrir e se encantar também com o valor geopatrimonial das paisagens deste território.

No entanto, tal como acontece em quase todo o território nacional, a conservação do geopatrimônio da Quarta Colônia não tem recebido a mesma atenção que aquelas estratégias voltadas à conservação da biodiversidade, ainda que consideremos que são as estruturas físicas (recursos abióticos) da paisagem, as principais responsáveis pela sustentação ecológica dos recursos bióticos (Figueiró; Vieira; Cunha, 2013).

Sabendo-se que a paisagem é um sistema complexo, deve-se pensar e entendê-la de modo multidimensional, o que exige uma reflexão que inter-relacione o separado e o compartimentado, considere o diverso e reconheça o uno, buscando assim discernir as relações de interdependência entre seus diversos elementos (Ziemann, 2016). Esta perspectiva insere-se dentro da ideia de um pensamento sistêmico (Capra, 2012), onde a relação do objeto em estudo é interpretada de acordo com o ambiente cultural, econômico, político, natural e social no qual ele se integra, contrapondo a ideia de compreensão do todo sem conhecer as partes e vice-versa (Morin & Kern, 2003).

Neste contexto, ressalta-se que os processos voltados à conservação da natureza, dos ecossistemas e das paisagens devem passar por uma gestão que inclua o ser humano e suas atividades numa perspectiva de equilíbrio e compatibilização de atividades econômicas e sociais com a manutenção dos processos geoecológicos (Figueiró; Vieira; Cunha, 2013).

Para tanto, faz-se necessário compreender que a natureza se constitui da fração biótica e abiótica, sendo esta última composta por rochas, fósseis, minerais, formas de relevo, processos ativos de vulcanismo, hidrotermalismo, intemperismo, formação de solo, erosão, transporte e sedimentação (Brilha, 2002). Considerando que tais elementos e processos apresentam caráter de indissociabilidade na formação das paisagens, é razoável pensarmos que a conservação destas paisagens deve ser planejada de forma integrada, contemplando a biodiversidade, a geodiversidade e a diversidade cultural, em um único e interdependente processo coevolutivo (Figueiró, 2018).

O conceito de geodiversidade tem sua definição na “variedade (ou diversidade) natural de feições ou elementos geológicos (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicos (formas de relevo ou processos ativos) e de solo, incluindo suas associações, relações, propriedades, interpretações e sistemas” (Nascimento et. al., 2008). Todavia, salienta-se que a geodiversidade não deve ser encarada como sinônimo de geopatrimônio, pois este último é apenas uma pequena parcela da geodiversidade que apresenta características especiais ligadas ao caráter patrimonial (herança a ser preservada) e que, por tal motivo, deve ser conservada.

Assim, o geopatrimônio pode ser definido como o conjunto de estruturas abióticas relevantes que estão nos geossítios de um determinado território (país, estado, município, unidade de conservação), ou seja, naqueles locais que melhor representam a geodiversidade de uma dada região (Figueiró; Vieira; Cunha, 2013). Portanto, a geodiversidade e o geopatrimônio mostram-se como importantes componentes do patrimônio natural. Estes, por sua vez, formam bases para a o conceito de geoconservação, entendido como a conservação e valorização da porção abiótica relevante da natureza (Sharples, 2002).

A geoconservação, para além da proteção legal das feições geológicas e geomorfológicas que apresentam destaque, envolve a valorização junto às comunidades locais, a divulgação e o ensino das geociências no âmbito escolar, associando-se ao geoturismo. O geoturismo é conceituado por Frey et al. (2006) como um setor de negócios que tem como foco transferir e comunicar o conhecimento geocientífico ao público em geral, através de atividades com foco na conservação do geopatrimônio, ao ponto de ser considerado um novo setor ocupacional e de negócios.

Salienta-se que a missão de realizar a integração do patrimônio geológico-geomorfológico com a cultura do território é, hoje, um dos principais desafios para ampliar e consolidar o geoturismo em Geoparques, devendo-se, cada vez mais, buscar mecanismos capazes de promover essa integração.

Nesse sentido, a presente pesquisa teve a finalidade de propor uma rota geoturística para integrar os potenciais geomorfológicos e culturais de um dos nove municípios que compõe o território do projeto Geoparque Quarta Colônia, na tentativa de promover uma união saudável do patrimônio geomorfológico com o cultural, tendo em mente as riquezas do território da Quarta Colônia e a importância da preservação e valorização da geodiversidade ali encontrada.

2. Referencial teórico

O patrimônio geomorfológico pode ser definido de forma mais simplificada como as formas de relevo e processos geomorfológicos aos quais se pode atribuir um determinado valor em função de sua magnitude, raridade, importância científica, beleza ou potencial educativo (Panizza, 2001). Os geomorfossítios, considerados os locais onde este patrimônio geomorfológico se manifesta ou de onde pode ser melhor observado, constituem a base sobre a qual as atividades humanas se desenvolvem, uma vez que estão estreitamente relacionados com as atividades culturais, recreativas e turísticas (Oliveira & Rodrigues, 2014), e por isso se tornam bastante vulneráveis aos impactos das ações antrópicas.

Conforme Pereira (2006), existem duas perspectivas de tratamento conceitual no que se refere aos geomorfossítios, uma mais abrangente que afirma que esses locais de interesse geomorfológico são aqueles aos quais podem ser atribuídos valores, sejam eles de cunho científico, ecológico, cultural, estético ou econômico, sendo estes os aspectos pelos quais os geomorfossítios devem ser protegidos e divulgados. A outra perspectiva, de âmbito mais restrito, afirma que os geomorfossítios são formas com alto valor científico para o conhecimento da Terra, da vida e do clima, e esse ponto de vista enquadra-se principalmente em situações onde existe vulnerabilidade desses locais. Reforçando a definição acima, Panizza & Piacente (2008) afirmam que “um geomorfossítio é uma forma de relevo com atributos geomorfológicos significantes e particulares que o qualificam como um componente da herança cultural de um território (no sentido amplo)”. Segundo os autores, os atributos que podem conferir valor a uma forma de relevo, tornando-o um bem geomorfológico são de natureza científica, cultural, socioeconômica e cênica (Panizza & Piacente, 2008).

A partir do que foi acima exposto, percebe-se que o patrimônio Geomorfológico está estreitamente relacionado com as atividades culturais, recreativas e turísticas de um território, mesmo que na análise das opções turísticas atualmente existentes, perceba-se a profunda dificuldade de integração destas duas dimensões da paisagem. Neste particular, o projeto Geoparque Quarta Colônia (RS-Brasil) apresenta um potencial inigualável dentro das paisagens do sul do Brasil. Os vales e escarpas arenito-basálticas do Planalto Meridional Brasileiro, desgastadas pelos processos erosivos de clima úmido e recobertas pela Mata Atlântica, representam o pano de fundo sobre o qual se assentou, ainda no século XIX, uma cultura imigrante, de origem alemã e italiana. Ademais, a falta de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento deste território e o seu isolamento dos núcleos mais dinâmicos da economia nacional, condicionaram o surgimento de uma cultura profundamente integrada às características naturais da paisagem até os dias atuais, a partir das marcas expressas na arquitetura, gastronomia e religiosidade, em meio de uma paisagem recortada por vales profundos, escarpas de falha, morros testemunho e amplas planícies aluviais com processos fluviais associados a uma densa rede hidrográfica.

Os imigrantes Italianos que vieram para o Brasil, tentaram reproduzir aqui a sua vida aos moldes de como aprenderam na Itália. Conforme Manfio & Benaduce (2017)

Os Italianos reproduziram sua terra de origem (Itália) nas áreas de imigração através de seu enraizamento cultural e conhecimento. Seus valores e aspectos culturais foram sendo passados de geração para geração através das histórias, educação, lembranças e materiais, desencadeando um apego sentimental à tradição.

Ademais, as heranças deixadas pelos imigrantes passam a ser cada vez mais enxergadas e valorizadas frente à homogeneização cultural deste modelo globalizado atual. Conforme Froehlich, et al. (2012)

A diversidade de saberes, costumes e práticas historicamente configurados revelam um patrimônio imaterial antes desvalorizado diante da cultura urbano-industrial. A valorização do patrimônio

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

cultural, material ou imaterial, ancorado nas distinções étnicas ascende um processo positivo de reconhecimento dos atores locais com uma configuração territorial multiétnica. A valorização da história e da cultura local potencializou um sentimento de pertença dos sujeitos locais com seus costumes e tradições advindas de um processo de colonização, como resquício de uma identificação com o local de origem comum, e das trocas culturais entre as etnias.

Atualmente, a valorização dessas regiões culturais pelos descendentes de imigrantes representa forte movimento identitário, como no caso da Quarta Colônia, na região central do Rio Grande do Sul, onde as manifestações culturais permanecem vivas e os artefatos dos imigrantes preservados.

3. Metodologia

Como metodologia, partiu-se de uma interpretação das imagens de satélite Landsat 8 do território, confrontando possíveis pontos de visitação com o inventário do patrimônio natural e cultural existentes no Geoparque. Buscou-se estabelecer um roteiro de quatro horas de visitação guiada, com deslocamento automotivo, capaz de apresentar aos visitantes, de forma cronológica, a história de formação da paisagem no tempo profundo (das estruturas naturais) e no tempo recente (da transformação da natureza pelo imigrante); o roteiro parte das planícies sedimentares do centro do estado, atravessando a zona de escarpa e vales intramontanos até o topo do planalto vulcânico, onde se situa a cidade de Silveira Martins, capital da Quarta Colônia italiana de imigração (figura 2).

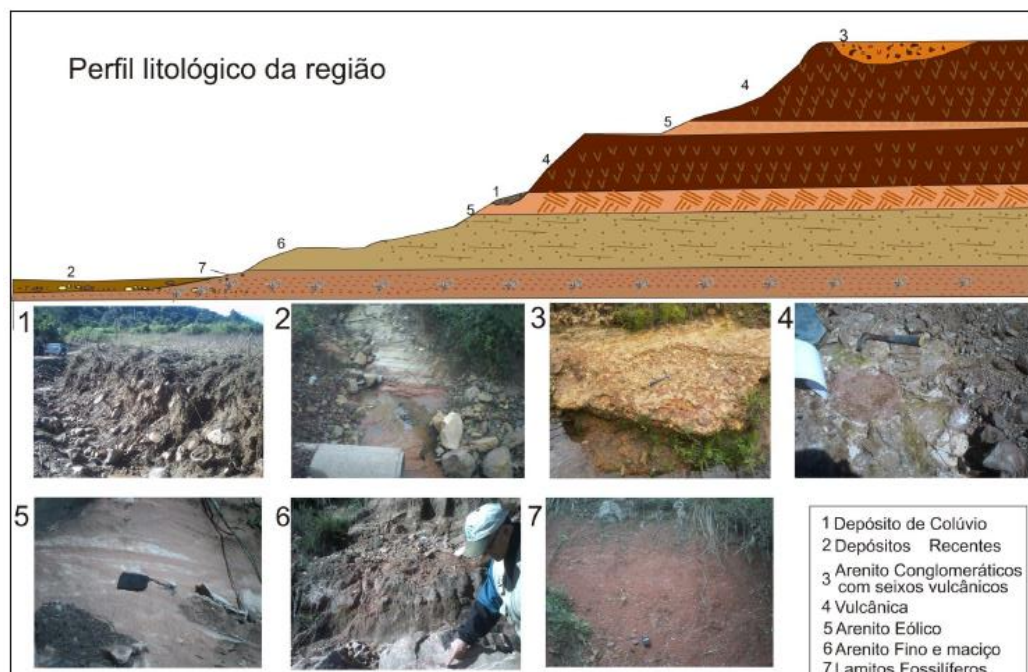


Figura 2- Perfil litoestratigráfico esquemático da área de estudo
Fonte: Schirmer (2015)

Definidos os pontos de parada, partiu-se para a elaboração de um mapa do roteiro, das estratégias interpretativas para cada um dos pontos selecionados e, por fim, elaboração de um folder de apoio aos visitantes. O roteiro proposto, batizado como “caminho dos imigrantes”, parte do centro de Santa Maria, realizando sua primeira parada ao entrar no território do projeto Geoparque Quarta Colônia, percorridos 28 Km da BR-287.

4. Desenvolvimento

Após a identificação de possíveis temas interpretativos para visitação através da análise da imagem de satélite confrontada com o inventário do patrimônio natural e cultural existentes no Geoparque elencaram-se pontos de parada denominados aqui de Locais de Interesse Patrimonial (LIPs) que são os apresentados a seguir (figura 3): Arroio Veado (processos fluviais em planície aluvial e vista da escarpa), Moinho do Moro (incorporação da energia hidráulica na cultura imigrante), Monumento ao Imigrante (processos geomorfológicos na escarpa do planalto e desafios à instalação dos imigrantes), Gruta Nossa Senhora de Fátima (religiosidade imigrante), Conjunto Histórico da Pompéia (histórico da extração de argila e indústria cerâmica), Centro Cultural Bom conselho (arquitetura italiana), Igreja Santo Antônio de Pádua (características da religiosidade imigrante), Praça central da cidade, com monumento a Gaspar Silveira Martins (Presidente da Província do Rio Grande do Sul, que coordenou a imigração) e monumento a Giuseppe Garibaldi (revolucionário italiano considerado "herói de dois mundos").

A proposta é que o roteiro encerre com um almoço tipicamente italiano no Ristorante La sorella, onde o visitante terá a oportunidade não apenas de compreender e apreciar a cultura gastronômica do imigrante, como também conhecer mais sobre as agroindústrias familiares do território que fornecem os alimentos aos restaurantes. A seguir, apresenta-se uma breve descrição dos Locais de Interesse Paisagístico escolhidos e a importância cultural e geomorfológica dos mesmos.

4.1 O Arroio Veado

Por localizar-se na escarpa de transição entre o Planalto Meridional Brasileiro e a planície central, o município de Silveira Martins conta com 81 nascentes identificadas e mais de 142 km de arroios, que nascem no topo do planalto e se dirigem à depressão central, com grande energia hidráulica ao vencer o desnível de mais de 400m entre estes dois compartimentos.

O Arroio do Veado tem sua nascente localizada próxima ao ponto cotado de 489 metros e lança suas águas no Arroio Grande, o qual desemboca no rio vacacaí-mirim, tributário do Rio Jacuí (Becker, 1999). Correndo em paralelo à RS 804, a observação do arroio permite aos turistas perceber o significado de competência fluvial no processo de transporte de sedimentos de diferentes granulometrias, que vão sofrendo uma separação

*III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”*

gravimétrica de montante para jusante. Para além disso, é possível interpretar aspectos da geomorfologia fluvial como aprofundamento de vale e formação de terraços.

4.2 Moinho do Moro

A vinda dos imigrantes italianos para o Brasil resultou em profundas mudanças no panorama cultural. As influências trazidas por eles, ainda hoje, são percebidas através do legado patrimonial presente no cenário das colônias. A arquitetura da imigração italiana caracteriza-se por sua construção artesanal, onde todos os elementos necessários para compor o conjunto eram elaborados pelos próprios imigrantes. A forma de construir e as técnicas adotadas pelos italianos ganharam destaque no âmbito arquitetônico brasileiro por sua originalidade na solução de problemas de acordo com a disponibilidade de recursos e mão de obra em cada região (Venturini & Gaspari, 2015).



Figura 3- Mosaico dos Locais de Interesse Paisagístico do roteiro “Caminho dos Imigrantes”
Fonte: Banco de imagens do LAGED

Devido ao desenvolvimento da região em função do aumento crescente de imigrantes italianos na colônia e às necessidades da população, o mercado tornou-se favorável para instalação de indústrias como moinhos, serrarias, ferrarias, marcenarias, cantinas, entre outros. Em Silveira Martins, a arquitetura industrial imigrante não se desenvolveu de forma tão pronunciada, possuindo somente alguns representantes significativos. Dentre eles, dois conjuntos arquitetônicos ganharam destaque pelas características peculiares típicas desse patrimônio, sendo eles o Moinho Moro e o Conjunto Pompéia (Venturini & Gaspari, 2015).

Esse patrimônio industrial da imigração italiana, de forma geral, caracteriza-se, segundo Posenato (1983 apud Venturini & Gaspari, 2015), por sua arquitetura rústica, desprovida de acabamentos e elementos ornamentais, principalmente quando a edificação era construída independente da residência. Na arquitetura industrial de Silveira Martins, a roda hidráulica surge como um elemento característico desse patrimônio. Ela é responsável pela força motora que permitiu o desenvolvimento dessas indústrias na região. Portanto, neste LIP pode-se observar a perfeita integração entre o patrimônio natural (a força hidráulica e o arenito utilizado para a construção da roda de moagem) e cultural (a tradição familiar italiana de produção de farinha de milho e cachaça) do território.

Localizado no distrito de Val de Buia, o Moinho Moro é o único em Silveira Martins, exercendo uma função importante na produção da farinha de trigo e milho que, na época, era a base da alimentação dos imigrantes. O moinho faz parte do conjunto de edificações (residência, cantina, moinho e alambique) da propriedade da família Moro. Atualmente, com todas suas características culturais e históricas, continua sendo um instrumento de trabalho da família para a produção de farinha e de cachaça. A edificação possui aproximadamente 140 anos e foi construída entre os anos de 1877 e 1890 pelos próprios imigrantes, sendo feita de tijolos fabricados no próprio local.

4.3 Monumento ao Imigrante

O Geossítio Monumento ao Imigrante Italiano encontra-se às margens da RS 804, no município Silveira Martins, a 2,5Km da sede. Trata-se de um miradouro, com infraestrutura e iluminação, construído em 1977 em alusão ao centenário da imigração e colonização italiana em Silveira Martins. O monumento foi erguido como homenagem aos imigrantes que se instalaram naquele local em 1877.

Este local apresenta importância geológica por basicamente dois motivos: pela facilidade de observação dos depósitos de tálus de basalto a jusante do monumento, e pela exposição do afloramento de arenito do outro lado da estrada, com a presença de fácies de argilito entremeado, mostrando que à época da formação da rocha, o canal era meandrante e carregava os sedimentos da planície de inundação (Ziemann, 2016).

Soma-se ao potencial paisagístico o valor cultural/histórico, já que no local onde hoje se encontra o monumento, os colonos imigrantes ficaram cerca de quatro meses esperando a destinação de seus lotes, alocados em um “barracão” e em tendas cobertas com lençóis por eles mesmos construídas. O lugar, que ficou conhecido como “barracão” é um dos símbolos mais importantes desse processo migratório inicial, sendo

lembrado e invocado em praticamente todas as falas sobre a saga dos antepassados. O Monumento ao Imigrante agrega simbolicamente o que poderia ser considerado a síntese de um processo bem sucedido e é um marco do processo colonizador local (Zanini, 2008).

4.4 Gruta Nossa Senhora de Fátima

A Gruta de Nossa Senhora de Fátima está localizada na RS-804, no Km 10, próximo ao Monumento ao Imigrante Italiano, a 3 Km do centro do município de Silveira Martins. A gruta, construída em rocha vulcânica, permite discutir o último grande evento geológico do mesozoico na Bacia do Paraná, além de demonstrar, pela presença de uma imagem de Nossa Senhora de Fátima, a forte religiosidade e o espírito empreendedor dos descendentes italianos. A imagem foi alocada pelos condutores da linha de ônibus entre esta cidade e Santa Maria, em meados do século XX. A Gruta Nossa Senhora de Fátima é um dos pontos Turísticos da Rota turística e gastronômica Santa Maria - Silveira Martins e é mais um dos inúmeros pontos, que inclui igrejas, capitéis e grutas.

4.5 Conjunto arquitetônico Histórico da Pompéia

O Conjunto arquitetônico Histórico da Pompéia é composto pela Capela Nossa Senhora da Pompéia, Olaria dos Guerra e Casarão dos Guerra. A Capela, em formato octogonal, foi construída no início do século 20, no ano de 1926, em cumprimento de promessa de recuperação de sua saúde feita pelo imigrante italiano Vincenzo Guerra, cuja família povoou a comunidade de Pompéia e até hoje zela pelo patrimônio histórico-arquitetônico do local.

A construção centenária não possui vigas, nem concreto, ferro ou cimento. Ela foi construída com tijolos e barro para dar liga; as madeiras de lei que sustentam o telhado, inteiriças e encaixadas umas nas outras, são os únicos elementos que compõem o seu projeto arquitetônico. Chapas de ferro dão sustentação às madeiras que formam o octógono da cobertura. Sob o piso de ladrilho hidráulico, preservam-se os tijolos que compunham o antigo chão da capela (Barichello, 2010).

Para além do patrimônio arquitetônico, o grande destaque deste LIP se refere à produção oleira, que forneceu telhas e tijolos artesanais para toda a Colônia italiana. Assim, neste ponto o visitante poderá conhecer um pouco mais sobre a origem da indústria cerâmica local, como também sobre as características físicas de formação da argila a partir da intemperização das rochas vulcânicas locais.

4.6 Centro Cultural Bom Conselho

O atual Centro Cultural Bom Conselho, surgiu como um colégio internato. A construção possui uma arquitetura de estilo neoclássico, rica em detalhes ainda preservados, colunas clássicas adossadas, frontão

marcando acesso, simetria, molduras nas esquadrias (Ruviano, 2011). O início das atividades do colégio Bom Conselho data de 1908, quando as irmãs do Imaculado coração de Maria instalam uma escola de ensino particular em Silveira Martins. A partir de então centenas de moças provenientes de diversas regiões do Estado passaram pelo colégio que funcionava em regime de internato e externato (Pereira, 2008).

Bom conselho cresce, torna-se sinônimo de excelência em ensino o espaço além de além do currículo escolar as alunas aprendiam bordados pintura música etc. Ademais, este colégio, objetivava, por meio de ações educativas, atender as exigências ideais quanto a conduta e formação das mulheres que fariam parte da elite Rio-Grandense e mudar o status dos imigrantes italianos.

A partir do início da década de 80, o prédio foi alugado para o governo do estado e o colégio transformou-se na escola estadual Bom Conselho, onde permaneceu por quase 20 anos até mudar-se para um prédio próprio. Em 2002 a Prefeitura Municipal adquiriu o edifício e criou no espaço um Centro Cultural, realizando atividades como aulas de música, dança, biblioteca, museu, entre outros. A partir de 2008, o prédio foi cedido para a Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), onde atualmente funciona um centro multidisciplinar de pesquisa e extensão, onde se pretende, no futuro, instalar um dos centros interpretativos do Geoparque Quarta Colônia.

4.7 Igreja Nossa Senhora de Pádua

As igrejas têm um papel de destaque na região da Quarta Colônia, pela característica marcante de religiosidade dos imigrantes italianos que vieram para o Brasil. A igreja Santo Antônio de Pádua é um dos mais belos exemplos de arquitetura. Ela foi construída em 1884 por imigrantes Italianos e inaugurada em 1920. Seu interior foi pintado na década de 50 por Ângelo Lazzarini, pupilo do pintor italiano Aldo Locatelli. Lazzarini pintou praticamente todas as igrejas da Quarta Colônia.

A igreja possui sua torre cilíndrica em estilo bizantino com 42 metros de altura - a única nesse estilo na América (Stecker, 2010). A torre foi construída posteriormente à igreja, iniciando-se no ano de 1912 com projeto e fiscalização da obra pelo padre Frederico Schwinn e concluída pelo padre Antônio Bombassaro em 1921 (Barichello, 2010). Ela obedece à tradição italiana de se constituir elemento independente do corpo da igreja. No norte da Itália existem duas torres semelhantes à de Santo Antônio. Uma fica em Ravena, dedicada a Sant' Apolinare Nuovo, construída no século IX, e a outra fica em Caorle (Veneza), datada do século XI.

4.8 Praça Central da Cidade

Na praça central da cidade, antes de finalizar o roteiro, os visitantes terão a oportunidade de conhecer um pouco mais sobre a vida de dois significativos personagens envolvidos com a imigração italiana no Brasil. A praça é denominada Garibaldi, como forma de homenagear Giuseppe Garibaldi, considerado herói de dois continentes, devido à sua participação em conflitos na Europa e na América do Sul, sendo uma das mais

notáveis figuras da unificação italiana (Zanini, 2008). Na praça, no ano de 1910, foi construído e inaugurado um monumento dedicado a este personagem que, quarenta anos antes da chegada dos imigrantes da Quarta Colônia, foi comandante da marinha farroupilha, lutando pela formação de uma república sul-riograndense. Ainda no centro da praça ergue-se um monumento a Gaspar Silveira Martins, político (deputado provincial, deputado geral, presidente de província, ministro da Fazenda e senador do Império) da segunda metade do século XIX, que defendeu a vinda de imigrantes para o Brasil, especificamente para o Rio Grande do sul. O município que leva o nome do senador imperial inaugurou, no ano de 2007, um busto em homenagem aos 172 anos de nascimento de Gaspar Silveira Martins.

4.9 Ristorante La Sorella

Como último ponto, e opção de local de alimentação da rota, elencou-se o Ristorante La Sorella, que possui um cardápio com comidas típicas Italiana, funcionando com trabalho familiar de descendentes de imigrantes desde 1992. O restaurante atende em dias de semana grupos de 15 a 80 pessoas, sob reserva, e em domingos e feriados. Neste local os visitantes poderão conhecer mais acerca da cultura gastronômica dos imigrantes, com degustação de salame, queijo, polenta, lasanha, galetto, sopa de agnolini e um cardápio variado de massas, além de uma carta de vinhos que inclui o vinho colonial produzido no território. Todos os produtos consumidos no restaurante são produzidos localmente e de forma artesanal, o que acrescenta uma possibilidade de aprendizado ao visitante que vai para além do paladar.

A figura 4 apresenta o mapa do roteiro elaborado



Figura 4- Mapa do roteiro “Caminho dos Imigrantes”

5. Considerações finais

Considerando que o geoturismo realizado em geoparques está baseado em processos interpretativos de paisagens naturais e culturais, pode-se afirmar que esta integração desperta os visitantes para a necessidade de um uso sustentável dos atrativos naturais e das manifestações culturais que se apresentam no território.

O projeto Geoparque Quarta Colônia apresenta uma riquíssima potencialidade para o desenvolvimento de roteiros integrados que podem permitir que o visitante conheça e interprete não apenas as características geopatrimoniais do território, como também sua história de ocupação e o patrimônio cultural que ali sobrevive a partir das suas marcas espaciais na paisagem. A partir desta aproximação dos visitantes com a natureza, a história e a cultura do território, espera-se poder despertar um maior respeito pelas heranças da Terra e da sociedade, respeito esse que é, em última instância, o maior objetivo dos processos de geoconservação atualmente em curso.

A eficácia deste roteiro, portanto, deverá ser medida “pelo grau em que mudam atitudes e comportamentos das pessoas que visitam e dos cidadãos que residem no local” (Binz e Portela, 2016, p.14), já que os geoparques

não se configuram como “museus” abertos voltados exclusivamente à conservação patrimonial mas, acima de tudo, a espaços de aprendizado que buscam aliar a qualidade de vida dos habitantes e visitantes à conservação do patrimônio, promovendo o desenvolvimento local endógeno do território.

6. Bibliografia

BARICHELLO, C. A. (2010). Patrimônio cultural religioso da identidade do Imigrante Italiano da Quarta Colônia Imperial de Silveira Martins e Região Central do Rio Grande do Sul. 114 p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Patrimônio Cultural) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

BECKER, E. L. S. (1999). O estudo da paisagem na microbacia do Arroio do Veado através do sensoriamento remoto e do sistema de informação geográfica. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

BINZ, P.; PORTELA, E. C. (2016). Roteiro turístico pedagógico como proposta para Educação Ambiental e Turismo na Quarta Colônia de Imigração Italiana- RS. Anais do Seminário da ANPTUR.

BRILHA, J. B. R. (2002) Geoconservation and protected áreas. *Environmental conservation*, v.29, p.273-276.

CAPRA, F. (2012) A Teia da Vida: Uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 256 p. Espaço Aberto, Revista do Programa de Pós Graduação em Geografia - UFRJ, V. 4, n.1, p. 73-86.

FENALTI, N. M. Da Silva. (2011) Gaspar Silveira Martins e o Município “Silveira Martins”: memória, identidade e patrimônio. 133p. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Cultural) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

FIGUEIREDO, L. C. (2014) Quarta Colônia de imigração italiana na região central do Rio Grande do Sul: os sítios históricos na construção do patrimônio e da paisagem cultural. *RA'EGA- Espaço geográfico em análise*, v.31, p.147-183.

FIGUEIRÓ, A. S.; BORBA, A. W. A criação de geoparques no Brasil: balanço e perspectivas. In: *I ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E GEOCONSERVAÇÃO*, 2014, Coimbra. Anais... Coimbra, 2014. p. 35-42.

FIGUEIRÓ, A. S.; VIEIRA, A. A. B.; CUNHA, L. (2013) Patrimônio geomorfológico e paisagem como base para o geoturismo e o desenvolvimento local sustentável. *CLIMEP-Climatologia e estudos de paisagem*, v.8, p.49-80.

FIGUEIRÓ, A.S. (2018). Memória, cultura e resiliência na compreensão da paisagem do Pampa: Contribuição para uma geografia integradora. In: GOMES, I.A. (Org.). *A Produção do Conhecimento Geográfico* 2, p.179-194.

FREY, M.; SCHAFER, K.; BUCHEL, G.; PATZAK, M. Geoparks: a regional European and global policy. In: DOWLING, R.; NEWSOME, D. (Eds.). *Geotourism*. Oxford: Elsevier Butterworth Heinemann, p.95-118.

FROEHLICH, J. M.; DULLIUS, P. R.; VENDRUSCULO, R. Território Quarta Colônia – RS: patrimônio cultural e gastronomia em foco. In: FIRKOWSKI, Olga Lucia C. de Freitas transformações (Org.) (2010). *Transformações territoriais: experiências e desafios*. Rio de Janeiro: Letra Capital, 280 p.

GODOY, M. M.; BINOTTO, R. B.; SILVA, R. C. da; ZERFASS, H. Geoparques/propostas: Quarta Colônia (RS). In: SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C. R. da (Org.). (2012) *Geoparques do Brasil: propostas*. Rio de Janeiro: CPRM, p. 417-456.

MANFIO, V; BENADUCE, G. M.(2017) Quarta Colônia de Imigração Italiana/RS: Uma abordagem

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

- MORIN, E.; KERN, A. B. (2003) Terra-Pátria. 4.ed. Tradução: Paulo Neves da Silva. Porto Alegre: Sulina, 209 p.
- NASCIMENTO, M. A. L. do; RUCHKYS, U. A.; MANTESSO NETO, V. (2008) Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 82 p.
- OLIVEIRA, P. C. A; RODRIGUES, S. C. (2014) Patrimônio Geomorfológico: Conceitos e Aplicações,
- PANIZZA, M. (2001) Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. Chinese Science Bulletin. n.46, vol. 4-6, p. 4-5.
- PANIZZA, M.; PIACENTE, S. (2008) Geomorphosites and Geotourism. Revista Geográfica Acadêmica, v.2, no 1, p. 5-9.
- PEREIRA, A. A. (2008) Alma de Mulher História e imagens do Colégio Bom Conselho de Silveira Martins de (1930-1970). 137p. Monografia (Especialização em História do Brasil) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.
- PEREIRA, P. J. S. (2006) Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Nacional de Montesinho. Tese. (Doutorado em Ciências – Geologia). Universidade do Minho, Portugal.
- RUVIARO, R. E. (2011) Turismo e memorialidade: aspectos da arquitetura de imigração em Silveira Martins –RS/Brasil. 102p. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Cultural) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- SCHIRMER, G.J. (2015) Zoneamento Geoambiental da Quarta Colônia – Rio Grande do Sul. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.
- SHARPLES, C. (2002) Concepts and principles of geoconservation. Australia: Tasmanian Parks and Wildlife Service (electronic publication).
- sobre a Cultura e Identidade, Geosul, Florianópolis, v. 32, n. 65, p. 260-273.
- SPONCHIADO, B. A. (1996). Imigração & 4ª Colônia: Nova Palma. Santa Maria: Palloti, 544 p.
- STECKER, D. T. (2010). Rota Turística e Gastronômica Santa Maria – Silveira Martins: o desenvolvimento do turismo na Quarta Colônia de Imigração Italiana. 112 p. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Cultural) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.
- STEFANELLO, L. Z. (2010). História, Memória e Patrimônio: Fundamentos e Sensibilizações da Comunidade de Nova Palma. 172f. Dissertação (Mestrado profissionalizante em Patrimônio Cultural) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- VENTURINI, A. P.M; GASPARY, F.P. (2015) O Legado Arquitônico Da Imigração Italiana no Rio Grande Do Sul: O Moinho Moro, Disciplinarum Scientia. Série: Artes, Letras e Comunicação, Santa Maria, v. 16, n. 1, p. 11-19.
- WALKER, J. D.; GEISSMAN, J. W.; BOWRING, S. A.; BABCOCK, L. E. (2013) The Geological Society of America Geologic Time Scale. Geological Society of America Bulletin, v.125, p. 259–272.
- ZANINI, M. C. C. (2008) Pertencimento étnico e territorialidade: italianos na região central do Rio Grande do Sul. Redes. Revista do Desenvolvimento Regional, Santa Cruz do Sul, v. 13, n. 3, p. 140 – 163.
- ZIEMANN, D. R. (2016). Estratégias de Geoconservação para a proposta do Geoparque Quarta Colônia-Rs. 241 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

ZIEMANN, D.R.; FIGUEIRÓ, A.S. (2017). Diagnóstico do risco de degradação dos geossítios de interesse paleontológico em geossítios da Quarta Colônia (RS). *Revista OKARA: Geografia em debate*, v.11, n.2, p. 237-261.

ANÁLISE GEOPATRIMONIAL DO MONTE M'PONDUINE, NAMAACHA - MOÇAMBIQUE.

**Alice Abdala Omar¹; Azarias Severiano Chilengue²; Geraldo Cardoso Sotaria³; Maria Julieta
Eduardo Língua Lapucheque⁴; Paulo Sábado Maica⁵**

¹ aliceabdalaomar@gmail.com;

² azariaschilengue1968@gmail.com;

³ geraldocsotaria@gmail.com;

⁴ julietalingua@gmail.com;

⁵ paulomaica79@gmail.com.

Resumo

O presente artigo faz uma análise geopatrimonial do Monte M'ponduine, situado na cadeia dos Montes Libombos, distrito de Namaacha, província de Maputo em Moçambique. O objectivo deste trabalho é de analisar o potencial geopatrimonial para sua geoconservação e geopromoção a partir dos elementos geomorfológicos constituídos por formas do relevo e depósitos correlativos, desenvolvido à escala intermédia, aos quais se atribui um conjunto de valores: científico, estético, cultural, ecológico e económico. A metodologia usada foi pesquisa bibliográfica, documental, observação directa. Os resultados da pesquisa indicam que o geossítio do Monte M'ponduine é constituído de rochas sedimentares e vulcânicas - basaltos e riólitos, de relevo montanhoso, pouco significado de valor ecológico mas, com valor científico, pedagógico, cultural, económico, estético razoável que pode ser desenvolvido se for bem aproveitado. Possui acessibilidade moderada, baixa vulnerabilidade, visibilidade excelente e sinais de pouco uso antropogénico. Este geossítio possui condições para uso e aproveitamento para o desenvolvimento do turismo e práticas pedagógicas por parte da população local e definição de medidas de conservação e protecção.

Palavras-chave: património geomorfológico, geossítio, Monte M'ponduine.

1. Introdução

Actualmente, a sociedade está em constante evolução e demanda novos modos de vida e de se relacionar com a Natureza com o intuito de buscar nela o seu valor. Desta maneira, torna-se necessário trazer à tona uma análise patrimonial das áreas naturais com potencialidades e que por sua vez, possam ter interesse e valor, sejam eles científico, económico, cultural, ecológico e estético de modo a se desenvolver políticas de conservação e protecção. Neste contexto, o artigo aborda sobre o geopatrimónio do geossítio Monte M'Ponduine e tem como objectivos, localizar o distrito de Namaacha e o Monte M'Ponduine; descrever a génese da morfoestrutura e suas características geológicas; mostrar as potencialidades da biodiversidade, da geodiversidade, analisar as potencialidades geopatrimonial e da geoconservação do geossítio Monte M'Ponduine. O estudo foi feito com base uma metodologia combinada por meio da observação directa, num trabalho de campo, pesquisa bibliográfica, documental e dos critérios de avaliação de um geossítio na medida em que permitiu mostrar um panorama aproximado em termos do seu valor científico, estético, cultural, ecológico e económico, embora pouco explorado.

2. Enquadramento físico-geográfico do Monte M’Ponduine

O Geossítio do Monte M’Ponduine (com 801 m de altitude), localiza-se na Vila da Namaacha (figura 1) com as seguintes coordenadas geográficas: 26°15' S e 32° 00' E (DINAGECA¹⁶,1999) sob a jurisdição do Concelho Municipal da Vila da Namaacha, Distrito do mesmo nome.

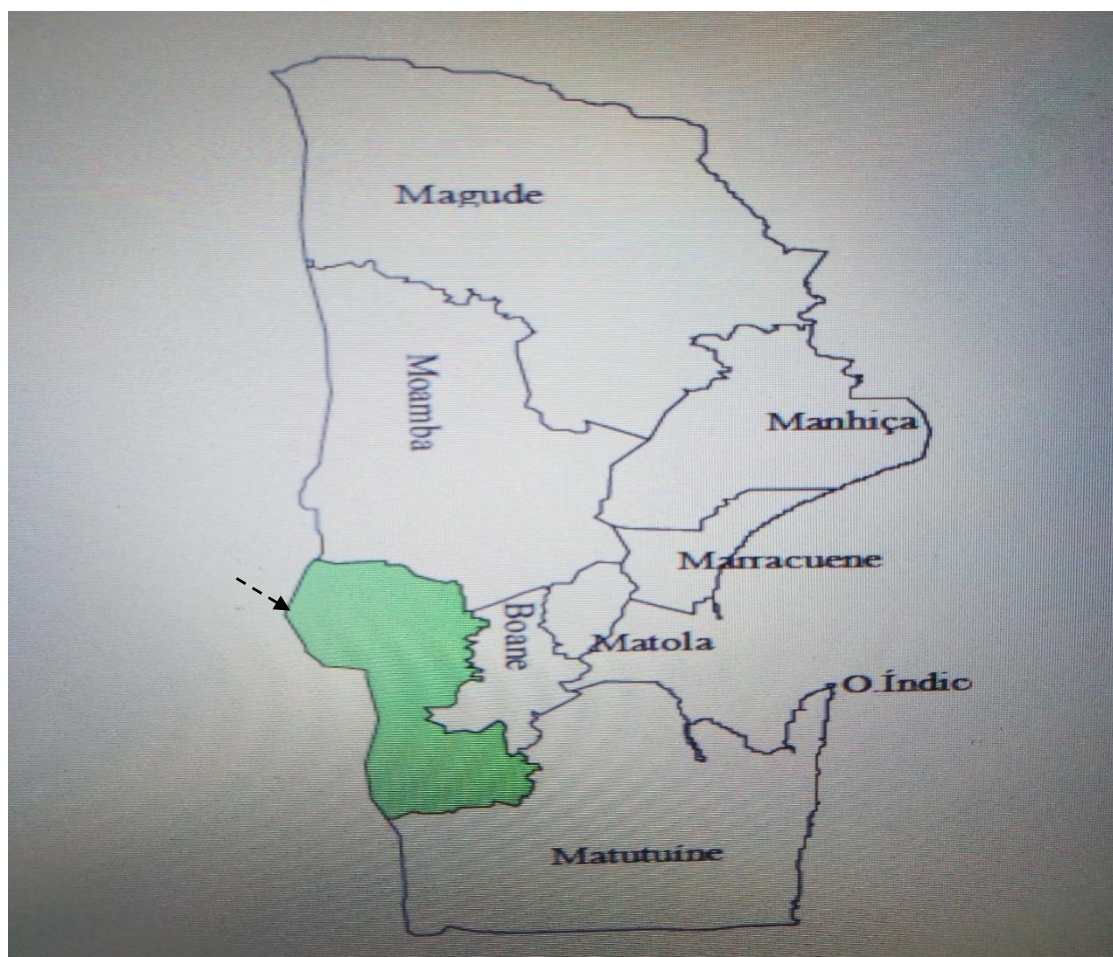


Figura 1-localização do Distrito de Namaacha (INE, 2014)

O distrito de Namaacha dista a 76 km da cidade de Maputo, tem uma superfície de 2.156 km (MAE,2014) e uma população recenseada em 2017 de 48.933 mil habitantes (INE,2017)

O Monte M’ponduine resulta do processo de formação do complexo vulcânico da cadeia dos Montes Libombos¹⁷ (figura 2) formados durante o “Cretácico por um vulcanismo do tipo fissural, e posteriormente bombeados pelo movimento da flexura da margem original do Continente Africano” (Moreira, 1999).

¹⁶ Direcção Nacional de Geografia e Cadastro

¹⁷ Os montes libombo são uma cordilheira vulcânica que se estende entre as províncias sul-africanas de KwaZulu-Natal e de Limpopo, atravessando o Reino de eSwatini (Antigo Reino da Suazilândia), na sua parte oriental, dando nome ao distrito de Lubombo e dando o aspecto montonhoso dos distritos vizinhos moçambicanos de Namaacha e Moamba junto à fronteira com África do Sul, numa extensão de cerca de 800 km de comprimento por 100 de largura. (Cf: <https://pt.m.wikipedia.org> Acesso em 19.02.2019).



Figura 2: Complexo montanhoso do Monte M’Ponduíne (extraída pelo grupo, 2019)

De acordo com Moreira (1999), corroborado por Muchangos (1999), este complexo vulcânico é constituído essencialmente por rochas sedimentares que se formaram entre 300 e 700 milhões de anos e inclui também formações eruptivas (magmáticas) como riolitos de carácter pouco alcalino, os ignimbritos, tufos vulcânicos dos Grandes Libombos e os basaltos daqueles montes da depressão inter-Libombos (depressão do Movene-Impamputo).

O riolito (rocha ígnea vulcânica) apresenta-se de cor cinza avermelhada, rosada, podendo ser até preta, inclui geralmente alguns minerais como quartzo, feldspatos alcalinos e plagióclases. Em relação ao basalto, (rocha ígnea eruptiva), de cor escura e preta, com textura fina, está associado a ocorrência de minerais como augite, plagioclase e olivina (Lächelt, 2014).

Uma das características visíveis deste complexo é o intenso processo de afloramento rochoso (Figura 3) devido a exposição de agentes externos (principalmente precipitação) associado ao intenso processo erosivo na modelação do relevo.



Figura 3: Afloramento rochoso no Monte M'Ponduine (extraída pelo grupo, 2019)

O monte M'Ponduine faz parte da cadeia montanhosa dos Libombos e é caracterizado, no geral, por rochas sedimentares e vulcânicas (basaltos e riólitos) que constitui uma sequência deposicional do Grupo de Karoo Stormberg na África do Sul, onde esta engloba estratos das idades Carbónica Superior e Jurássica Inferior (SACS, 1980). Este grupo é composto por argilitos cinzentos e arenitos com camadas de carvão localizadas. Nos locais em que não foi eliminada pela erosão, esta sucessão sedimentar encontra-se amplamente coberta por arenitos eólicos.

A ocorrência de minerais neste geossítio é escassa. Existem possivelmente, depósitos de obsidiana que possam ser descobertos dentro dos riólitos do Karoo dos Montes Libombos. As vulcânicas do Karoo dos Montes Libombos contêm um potencial de obsidiana.

Litologicamente, o monte M'ponduine tem afloramentos de caulino e de argila em locais limitados. Não se conhecem depósitos relevantes de caulino nesta região que sejam relevantes para as indústrias cerâmicas e constitui produto da meteorização dos pegmatitos do Alto Ligonha. Contudo, o material é habitualmente considerado como um produto residual. Em todas as províncias de Moçambique são conhecidos depósitos de argila que são usados na produção local de tijolo e não estão mapeados nem estão operacionais ou só são explorados esporadicamente.

Economicamente, Namaacha é considerada uma das principais reservas de argila do País (Lächelt;2004), é constituída por duas sequências de meteorização: sequência superior com argila vermelha que ascende a 5m e sequência inferior com argila acinzentada caracterizada por um conteúdo de SiO₂ mais elevado e conteúdos mais baixos de Al₂O₃+ óxidos de Fe. Para além do próprio Monte M'ponduine existe na encosta abaixo, pequenas colinas riolíticas entre as depressões basálticas. No cume da montanha (figura 4) foi instalada uma infraestrutura de suporte ao serviço de comunicação .



Figura 4: Vista do ponto mais alto do Monte M'ponduine com instalação de infraestrutura moçambicana de suporte de comunicação (extraída pelo grupo 2019)

3. Geodiversidade

O estudo analítico geopatrimonial tem em vista procurar potencialidades que permitam um envolvimento da comunidade local na geoconservação ambiental, passando pela geodiversidade e biodiversidade de um geossítio. Assim, a análise resultante do trabalho de campo mostra que o geossítio Monte M'Ponduine apresenta pouco valor ecológico de relevância da biodiversidade devido a reduzida presença da fauna e flora, o que pode contribuir na fraca atenção de acções conservacionistas e proteccionistas.

O desenvolvimento natural da biodiversidade deve-se, por um lado, às condições geomorfológicas deste geossítio que não favorecem a criação de um habitat diversificado, com maior enfoque para a flora e estrutura da vegetação arbustiva-herbácea (Figura 5A). Importa frisar que este geossítio constitui uma área de plantação do Eucalipto (Figura 5B), é uma espécie usada como suporte de cabos de corrente eléctrica e permite o seu transporte e distribuição para diferentes locais.



Figura 5: Flora e estrutura da vegetação arbustiva-herbácea do Monte M'ponduine (extraída pelo grupo, 2019)

Por outro lado, devido às condições climáticas, onde as temperaturas médias anuais variam entre 20° a 21° C e um acentuado acréscimo das somas pluviométricas, chegam a 800 mm na Namaacha (Muchangos, 1999:41). O ambiente rochoso constitui para o desenvolvimento de uma fauna pouco diversificada onde encontramos um conjunto de insectos, roedores, aves e rastejantes como *Myriapoda*¹⁸ (Figura 6), que habitam em locais húmidos, frescos, debaixo de troncos e rochas.



Figura 6: Habitat natural de Myriapoda (extraída pelo grupo, 2019)

4. Geopatrimónio e geoconservação

A questão do património é muito referenciado principalmente quando os recursos existentes representados por aspectos naturais e culturais como paisagens, sítios históricos, locais de cerimónias, infraestruturas, são valorizados. Vieira (2008), refere que nos geomorfossítios, aos elementos são atribuídos um conjunto de valores (científico, estético, cultural, ecológico e económico) decorrentes da percepção humana onde estes elementos geomorfológicos, apresentando elevado valor patrimonial, devem ser objecto de protecção legal e promoção cultural, científico-pedagógica e para actividades de lazer, desporto, turismo e conduzem as diferenciações ao nível da valorização patrimonial, problemas de conservação diversos e modos de gestão distintos.

O Monte M'ponduíne um local naturalmente extenso e constitui um local que influencia nos processos de relação do ser humano. Aliás, as formas de relevo, como afirmam Oliveira & Rodrigues (2014), são a herança e o resultado de ações evolutivas passadas e do presente, bem como palco das atividades humanas. Desta forma nos leva a fazer um estudo, apresentado na Tabela 1, de possibilidades geopatrimónio e geoconservação e apresenta-se as principais características geológicas e sua importância.

¹⁸ É um subfiló dos artrópodes que agrupo os animais segmentados, com uma cabeça e um tronco alongado, com muitos seguimentos, que possuem pernas para a sua locomoção.

Tabela I: Categorias e critérios de análise geoprimitiva do Monte M'ponduine

Critério Científico	1-Raridade	1- O geossítio data entre o Terceário e o Quaternário da formação do complexo de Pequenos Libombos. No entanto, o geossítio ainda conserva a “originalidade” do vale tectónico herdada embora seja influenciada pela erosão fluvial tornando-o profundo e estreito.
	2-Diversidade	2- Situa-se numa região onde a diversidade geofísica é pouco relevante caracteristicamente morfológica e litológica. Apresenta uma descontinuidade morfológica entre planaltos e planícies com uma biodiversidade relativamente pobre
	3-Representatividade	3- A região representa um geossítio com características geomorfológicas originais.
	4-Interesse Paleogeográfico	4- É um geossítio de formação recente com sinais visíveis de influência de meteorização física e química de pouca intensidade, tendo como catalisadores a temperatura, humidade e vegetação.
	5-Integridade	5- Localiza-se numa região com elevada influência antrópica, degrau de degradação natural e relativamente insignificante
	6-Conhecimento Científico	6- Dadas as características já mencionadas, este geossítio desperta algum interesse para estudos geomorfológicos, porém poucos estudos de âmbito local foram realizados.
	7-Adequabilidade Pedagógico	7- Este geossítio encerra, no contexto da Geografia Física, conteúdos/matérias de interesse geomorfológicos importantes e possíveis de ser estudados e que possa contribuir para produção de conhecimentos e conservação escolar.
Valor Patrimonial	Cultural	O geossítio não apresenta vestígios arqueológicos de relevância histórica. Apesar de ser um local que pode ser “adequado”, não se vislumbram práticas religiosas, espiritual e eventos artísticos. Entretanto, uma particularidade excepcional sob ponto de vista geopolítico, ele divide, simultaneamente três países da África Austral: Moçambique, África do Sul e o Reino de Eswatini (Suazilândia).
	Económico	Este geossítio apresenta características litológicas e climáticas favoráveis à prática agrícola, com maior enfoque para a cultura de milho. É um local de com algum interesse turístico, com uma paisagem espectacular para o turismo de cinegético, com a modalidade de escalagem.
	Estético	Apresenta pouca diversidade paisagística espectacular, com a cor verde caracterizando o local. Porém, dada alguma interferência antrópica, apresenta alguns vestígios de degradação decorrente de prática de agricultura familiar nas encostas do monte e instalação de instrumentos de suporte à rede de comunicação.
	Ecológico	Este geossítio apresenta baixo valor ecológico em termos da biodiversidade, onde o grupo observou Myriapoda e estrutura da vegetação arbustiva-herbacea, não são visíveis acções de conservacionistas e proteccionistas.

Uso	Acessibilidade	Este geossítio é de acesso moderado, uma vez que o terreno é pouco íngreme.
	Vulnerabilidade	De uma forma geral, este geossítio tem pouca pressão da acção humana. Ocorre nele a produção agrícola caracterizada pela policultura (milho, abobra, amendoim)
	Integridade	Este geossítio é autêntico e o grau de degradação natural é lento.
	Protecção	Neste geossítio não apresenta uma protecção legal.
	Visibilidade	Este geossítio com visibilidade excelente. A descontinuidade uniforme entre planaltos e planícies possibilita a visibilidade da maior parte dos pontos do geossítio, onde é possível observar algumas infraestruturas habitacionais nos três países anteriormente mencionados.
	Intensidade de uso	Este geossítio apresenta sinais relativamente de pouco uso, ou seja, verifica-se com mais intensidade a produção agrícola, mas também existência de uma via de acesso construída pela empresa que gere o equipamento de comunicação (Telecomunicações de Moçambique).

Modelo adaptado a partir de Vieira & Cunha (2004)

Dada a dificuldade de âmbito de escala e aliada também a escassez de estudos em torno do geopatrimónio do monte M'Ponduine, a análise da observação do geossítio mostrou fraca biodiversidade e geodiversidade dos elementos naturais e consequentemente, fraca valorização geopatrimonial e de geoconservação. No entanto, não nos distanciamos da possibilidade de se fazer o uso e aproveitamento deste geossítio. A tabela 1 permite concluir que o geossítio Monte Mponduine é pouco explorado, mas, pode constituir um local de pesquisa pois apresenta elementos importantes para exploração, objectos de estudo, para visita de estudos e trabalhos de campo para as escolas locais.

A preocupação pela natureza e o ambiente ao longo dos anos tem contribuído principalmente para o desenvolvimento de políticas e medidas de conservação dos recursos naturais e sua sustentabilidade. Como salienta Ziemann (2016), a natureza é um sistema complexo, que por um lado, deve-se pensar e entendê-la de modo multidimensional, o que exige uma reflexão das relações de interdependência entre seus diversos elementos e por outro lado, na perspectiva ecológica, é onde a relação do objecto em estudo é interpretada de acordo com o ambiente cultural, económico, político, natural e social no qual ele se integra (MORIN & KERN, 2003 citado por Ziemann, 2016).

Embora se verifique pouco valor ecológico, este geossítio apresenta uma paisagem natural espectacular, muito verde com poucos vestígios de degradação natural e com um potencial geopatrimonial histórico importante do ponto de vista administrativo, isto, nele encontra-se, o limite territorial entre Moçambique, Reino de Suwatine (Suazilândia) e África do Sul, separados por uma cerca (Figura 7).



Figura 7: Habitações e produção agrícola na zona de planície ao redor do Monte M’Ponduine (Extraída pelo grupo, 2019)

O geossítio do Monte M’ponduine é de carácter importante do ponto de vista físico. Pode-se contemplar pequenas manchas de planície com altitudes que variam entre 100-200 metros, é nessa zona de planície onde se desenvolve com maior expressão, a actividade agro-pecuária para o auto-sustento das famílias e grande área de habitação simultaneamente, ou seja, sendo uma área rural, as habitações ficam próximas as áreas de produção, como se pode ver na imagem abaixo.

Lembra-nos desse modo o facto que o património cultural, natural e histórico como salientam Cunha & Vieira (2004) prende-se com a importância que as sociedades atribuem aos diferentes bens à sua disposição. Assim, o uso e aproveitamento deste geossítio pode contribuir para abrangência da actividade económica. Deste modo, um projecto de desenvolvimento da actividade turística bem estruturada, o distrito de Namaacha pode considerar este geossítio como um ponto turístico, o que contribuirá para economia e mudança de vida da população local.

5. Considerações Finais

O estudo do geossítio Monte M’Ponduine, Namaacha-Moçambique com o objectivo de verificar as potencialidades geopatrimonial e de geoconservação, os elementos geomorfológicos permitiram fazer uma análise do valor científico, estético, cultural, ecológico e económico. Pode-se concluir que o geossítio apresenta um potencial relativamente baixo ou reduzido para o desenvolvimento de acções de geoconservação, mas é importante para actividades académicas como pesquisas científicas, visitas de estudo dos alunos – na disciplina

de História (delimitação de limites administrativos territoriais) e Geografia (produção agrária e ocupação e produção do espaço na zona fronteiriça) e do desenvolvimento de actividades turísticas. O artigo constitui um esforço no sentido de contribuir para a divulgação no seio da comunidade académica sobre as potencialidades ambientais, culturais e académicas do Monte M'ponduine.

6. Bibliografia

CUNHA, L.; VIEIRA, A (2004) Património Geomorfológico, Recurso para o desenvolvimento Local em espaços de montanha. Exemplos de Portugal Central. In: Cadernos Geografia 21/23. Coimbra FLUC. 15-28 p.

INE (2017). Divulgação dos resultados preliminares IV RGPH.

LÄCHELT, S. (2014) Geologia e Potencial Mineral de Moçambique. Ministério dos Recursos Minerais, Moçambique. Maputo.1556 p.

MINISTÉRIO DA ADMINISTRAÇÃO ESTATAL (MAE). (2014) Perfil do Distrito de Namaacha, Província de Maputo. Maputo.

MOREIRA, M. E. S. de A. (1999) Formas de Modelado dos Leitões Rochosos dos Rios no Sul de Moçambique. In: Finisterra, XXXIV, 57-68 p.

MUCHANDOS, A. dos. (1999) Moçambique: Paisagens e Regiões Naturais. República de Moçambique.

OLIVEIRA, P.C.A de.; RODRIGUES, S.C (2014) Património Geomorfológico: Conceitos e Aplicações.

VIEIRA, A. A. B. (2008) Serra de Montemuro: Dinâmicas geomorfológicas, evolução da paisagem e património natural. 531-606 p. Tese (Doutoramento em Geografia) - Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra.

VIEIRA, A.; CUNHA, L. (2004) "Património geomorfológico: tentativa de sistematização". In: Actas do III Seminário Latino Americano de Geografia Física. Puerto Vallarta.México.CD-ROM, GMF016.

ZIEMANN, D. R. (2016) Estratégias de Geoconservação para a Proposta do Geoparque de Colônia-RS.

FEIÇÕES GEOMORFOLÓGICAS DO PROJETO GEOPARQUE SERIDÓ (RN, NE DO BRASIL) E SEU USO GEOTURÍSTICO

Marcos Antonio Leite do Nascimento¹; Suedio Alves Meira².

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Departamento de Geologia, +558432153805, caxexa@yahoo.com.br;

²Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-Graduação em Geografia, +558533669489,
suediomeira@gmail.com.

Resumo

O Seridó Potiguar apresenta um dos mais completos e belos geopatrimônios encontrado no Nordeste do Brasil, com destaque para paisagens exuberantes (serras, picos, cânions, platôs). O Projeto Geoparque Seridó contempla os municípios de Cerro Corá, Lagoa Nova, Currais Novos, Acari, Carnaúba dos Dantas e Parelhas, com cerca de 2.803 km² de área e uma população em torno de 133 mil habitantes. Nele são encontrados vários geossítios de importância internacional, nacional ou regional de interesses científico, educativo, turístico, além de cultural. Nestes geossítios se destaca um patrimônio geomorfológico onde o relevo está sob constantes mudanças ao longo do tempo, mostrando-se com diferentes feições. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo discutir as morfoestruturas, as morfoesculturas e as unidades geomorfológicas que caracterizam a paisagem do Projeto Geoparque Seridó. Tomando como base estudos sobre aspectos geomorfológicos no Rio Grande do Norte, identificou-se que dos sete domínios geomorfológicos descritos (i) Planícies Costeiras; (ii) Vales dos rios Piranhas e Apodi; (iii) Tabuleiros Costeiros; (iv) Baixos Platôs da Bacia Potiguar; (v) Planaltos Residuais Sertanejos; (vi) Planaltos da Borborema e (vii) Depressão Sertaneja; três estão inseridos no território do geoparque, são eles: Planaltos Residuais Sertanejos; Planaltos da Borborema e Depressão Sertaneja. Dos dezessete padrões de relevo mapeados, sete foram identificados (i) planaltos; (ii) chapadas e platôs; (iii) superfícies aplainadas retocadas ou degradadas; (iv) inselbergs e outros relevos residuais; (v) domínio de colinas dissecadas e de morros baixos; (vi) domínio de morros e serras baixas; e (vii) escarpas serranas. No mapeamento geomorfológico do Estado do Rio Grande do Norte apenas uma das quatro unidades morfoestruturais foi identificada, o Cinturão Orogênico Brasileiro, já das sete unidades morfoesculturais, somente duas estão no território (i) Depressão Sertaneja e (ii) Planalto da Borborema. Na Depressão Sertaneja duas subunidades morfoesculturais, denominadas de (a) Depressão interplanáltica do Piranhas-Açu e (b) Inselbergs e Campos de Inselbergs, foram mapeadas. Já no Planalto da Borborema cinco subunidades morfoesculturais foram identificadas, são elas (a) Depressão Intraplanáltica do Acauã; (b) Compartimento Potengi-Trairí; (c) Compartimento Seridó; (d) Compartimento Monte das Gameleiras; e (e) Compartimento Serra de Santana. Por fim, diferentes geoformas são encontradas no Geoparque Seridó com destaque para as pedras do Caju, do Dinossauro, do Nariz e do Coração, as quais permitem aos visitantes não apenas contemplar a paisagem natural em si, mas também se aproximar de conhecimentos ainda não adquiridos em outros momentos. O Rio Grande do Norte possui uma área territorial de 52.811,107 km², desses 2.803 km² fazem parte do território do Geoparque Seridó, portanto compondo cerca de 5% do Estado. Mesmo em uma área tão pequena fica clara que as diferentes formas de relevo encontradas mostram uma ampla diversidade. Dessa forma, o levantamento acerca das feições geomorfológicas encontradas no território faz desse um palco importante para seu uso na educação e no turismo.

Palavras-chaves: geomorfologia, relevo, geoturismo.

1. Introdução

O relevo da Terra passa por constantes transformações ao longo do tempo, onde processos endógenos e exógenos esculpem diferentes modelados. Por se encontrar sobre a camada superficial da Terra é fácil perceber que o relevo terrestre se mostra com diferentes fisionomias, algumas mais elevadas, outras mais baixas, umas mais acidentadas, outras mais planas. Assim sendo, o ato de descrever e avaliar as formas de relevo permite com que essas porções da paisagem sejam utilizadas com fins educativos, servindo como palco para estudos em diferentes níveis do ensino ou sendo úteis na definição de áreas atrativas para o uso turístico.

Na porção centro-sul do Estado do Rio Grande do Norte, conhecida como Seridó, o relevo expõe uma grande diversidade de formas. Compreender como, porque e quando elas se formaram é de suma importância para traçar medidas práticas de conservação e planejar os usos de forma sustentável, especialmente diante do fato de muitas serem únicas e particulares. Desta forma, com a chegada do Geoparque Seridó, tais informações estão sendo obtidas com o objetivo de levar esse conhecimento à sociedade e assim permitir que ela faça parte dessa história que teve início a milhares de anos atrás. Sem falar que se formos pensar na história das rochas que compõem essas diferentes formas de relevo estaríamos falando de bilhões de anos.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo central apresentar as principais características geomorfológicas do território que compõe o Geoparque Seridó, com base em publicações já existentes para o Estado do Rio Grande do Norte, lançando mão de trabalhos realizados em diferentes escalas e aspectos.

2. Materiais e métodos

Os procedimentos metodológicos necessários para a realização deste trabalho envolveram os levantamentos cartográfico e bibliográfico relacionando à temática em estudo, com especial destaque aos trabalhos de mapeamentos geomorfológicos já realizados no território do Geoparque Seridó (Dantas & Ferreira, 2010; Diniz et al. 2017) e identificação e contextualização da área, com observação *in loco* das diferentes feições do relevo e dos aspectos geológicos, com registro fotográfico das principais características da paisagem.

3. O projeto Geoparque Seridó

O projeto Geoparque Seridó localiza-se na porção centro-sul do Estado do Rio Grande do Norte e compreende um estudo técnico que serviu como base inicial para a inventariação de 16 geossítios contendo valores científico, educativo e turístico (Medeiros et al. 2017), situados nos municípios de Cerro Corá (geossítios Serra Verde, Cruzeiro de Cerro Corá e Vale Vulcânico); Lagoa Nova (Mirante de Santa Rita); Currais Novos (Pico do Totoró, Morro do Cruzeiro, Mina Brejuí, Cânions dos Apertados); Acari (Gargalheiras, Poço de Arroz, Cruzeiro de Acari e Marmita do Rio Carnaúba); Carnaúba dos Dantas (Xiquexique e Monte do Galo); Parelhas (Açude Boqueirão e Mirador).

O Seridó Potiguar apresenta um dos mais completos e belos patrimônios geológicos encontrados no Nordeste, o qual é decorrente de inúmeros processos naturais a que esta região foi submetida ao longo do tempo geológico. Tendo em vista o caráter excepcional deste patrimônio geológico, associado ao aspecto cultural da região, a área proposta atende as necessidades para criação do Geoparque Seridó.

O portão de entrada do geoparque, para quem vem de Natal, pode ser considerado a cidade de Currais Novos que está a 172 km da capital potiguar. Parelhas é dentre as cidades da região do Seridó, a mais afastada da capital, distando 232 km. Já a distância entre os municípios situados em pontos extremos do referido geoparque não ultrapassa os 100 km, como é o caso de Cerro Corá (extremo norte da área) até Parelhas (extremo sul).

A soma das áreas que envolvem os 6 municípios do Geoparque Seridó totaliza 2.802 km² (Figura 1) e para uma região que apresenta médios índices de desenvolvimento humano (variação de 0 a 1), população relativamente numerosa e carente de recursos, a implantação de um projeto de desenvolvimento territorial sustentável, como é o caso de um geoparque, seria mais uma alternativa de geração de renda.

4. Feições geológicas do Geoparque Seridó

O território do Geoparque Seridó é formado geologicamente por um embasamento composto por ortognaisses e *augen* gnaisses paleoproterozoicos correlacionados ao Complexo Caicó, além de *augen* gnaisses paleoproterozoicos associados a Suíte Poço da Cruz (Figura 2).

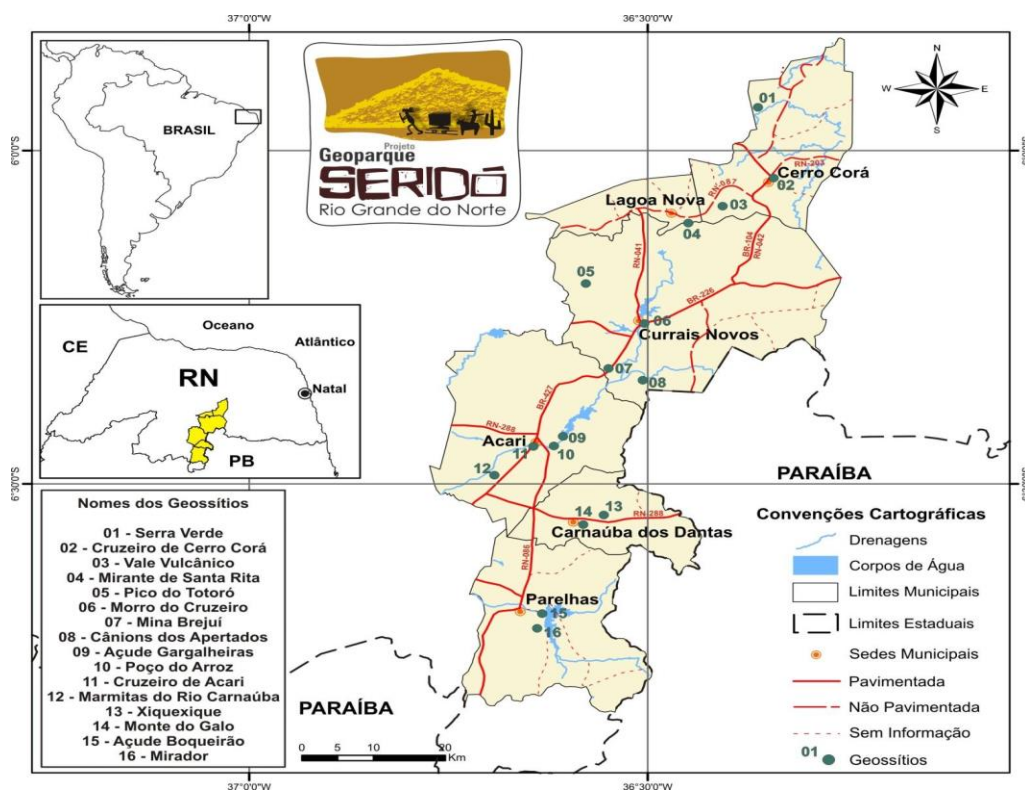


Figura 1: Mapa de localização do Geoparque Seridó e dos geossítios que o integram.

Fonte: o autor.

Posicionado de forma discordante sobre essas rochas do embasamento cristalino ocorrem rochas metassedimentares do Grupo Seridó, formadas por uma sequência neoproterozoica, compostas na base por paragnaisses, quartzitos e mármore da Formação Jucurutu, no meio por quartzitos e metaconglomerados da Formação Equador, e no topo, por micaxistos da Formação Seridó.

Afetando todas essas rochas ocorrem diferentes tipos de granitóides, com destaque para as suítes intrusivas Dona Inês (granitos equigranulares de granulometria fina e cor rósea a cinza) e Itaporanga (granitos

inequigranulares, de granulometria grossa, com fenocristais de K-feldspato, de cor rósea), além de dioritos/gabros (equigranulares de granulometria fina, de cor preta a verde) da Suíte Intrusiva São João do Sabugi, todas de idade neoproterozoica. O magmatismo meso-cenozóico está representado no território por diabásio do Vulcanismo Rio-Ceará-Mirim e basaltos do Vulcanismo de Macau. Finalmente, os conglomerados e os arenitos da Formação Serra do Martins constituem a cobertura cenozóica da área.

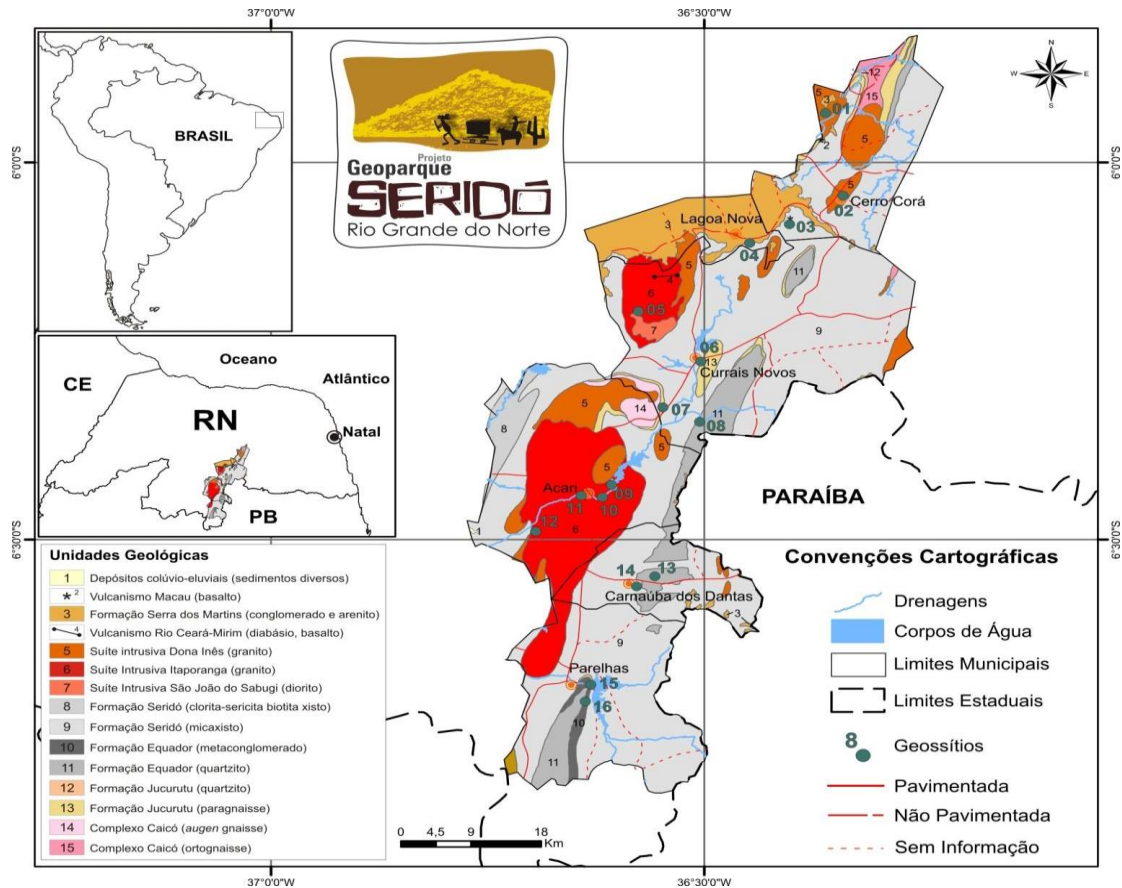


Figura 2: Mapa geológico do Geoparque Seridó.

Fonte: o autor.

5. Feições geomorfológicas do Geoparque Seridó

5.1 O Geoparque Seridó no Mapa de Domínios Geomorfológicos do Rio Grande do Norte

Dantas & Ferreira (2010) tomaram como base a classificação dos domínios morfoclimáticos do Brasil (Ab'Saber, 1969), para definir o relevo do Rio Grande do Norte. Este relevo encontra-se inserido em dois domínios e uma faixa de transição, descritos como (i) Domínio de Mares de Morros correspondendo aos Tabuleiros Costeiros do Nordeste Oriental; (ii) Domínio das Depressões Intermontanas e Interplanálticas das Caatingas, que é formado por quatro conjuntos de feições morfológicas principais: superfícies de aplainamento da Depressão Sertaneja; chapadas sustentadas por rochas sedimentares; serras isoladas; e Planalto da

Borborema; e intercalando esses dois domínios, existe uma importante (iii) faixa de transição morfoclimática, do litoral úmido para o sertão semi-árido, denominado Agreste Potiguar.

Tomando como base a análise dos produtos de sensoriamento remoto disponíveis, perfis de campo e estudos geomorfológicos regionais anteriores (IBGE, 1995; Ross, 1985; 1997), Dantas & Ferreira (2010) definiram para o estado do Rio Grande do Norte sete domínios geomorfológicos, descritos como Planícies Costeiras; Vales dos rios Piranhas e Apodi; Tabuleiros Costeiros; Baixos Platôs da Bacia Potiguar; Planaltos Residuais Sertanejos; Planaltos da Borborema e Depressão Sertaneja, com esses três últimos inseridos no Geoparque Seridó (Figura 3).

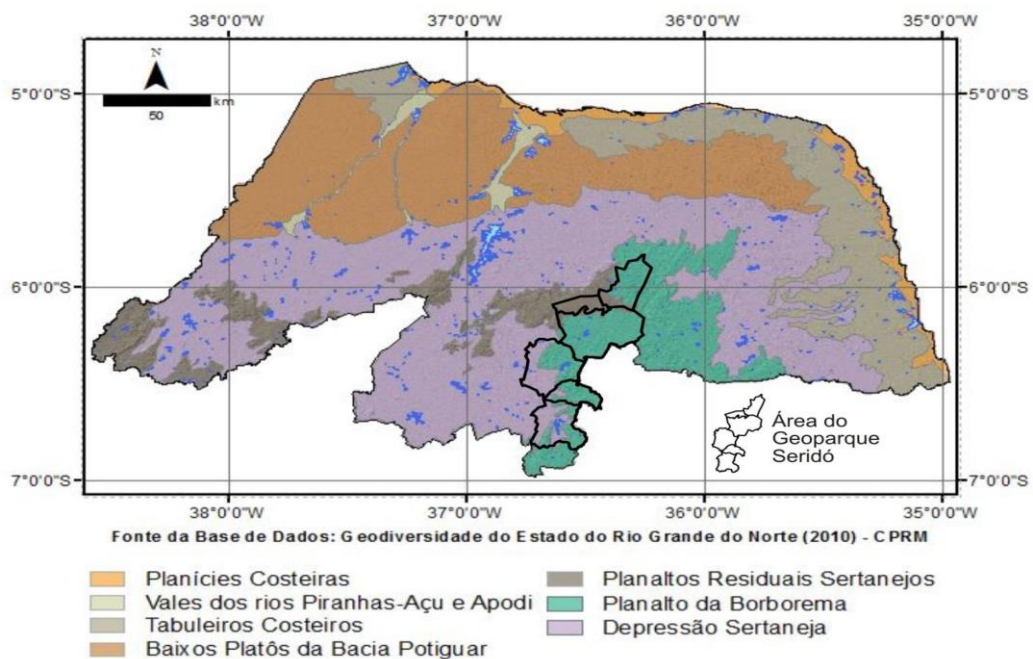


Figura 3: Mapa de Domínios Geomorfológicos do Rio Grande do Norte.
Fonte: Dantas & Ferreira (2010).

5.2 O Geoparque Seridó no mapa de padrões de relevo do Rio Grande do Norte

Diversos padrões de relevo podem ser caracterizados nos domínios apresentados anteriormente, como explicam Dantas & Ferreira (2010). Esses autores apresentam os diversos padrões de relevo do estado do Rio Grande do Norte, totalizando dezessete (Figura 4), que estão inseridos nos domínios morfoclimáticos.

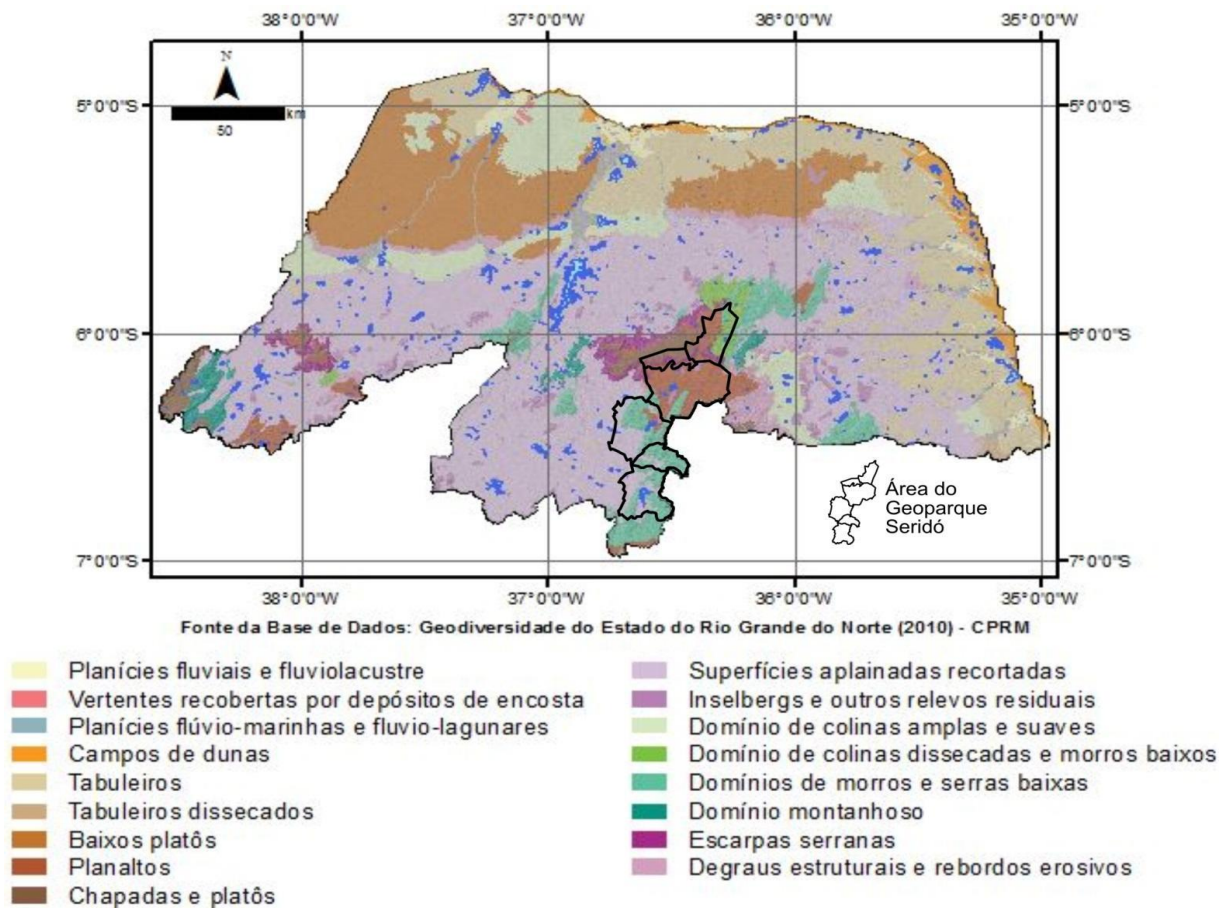


Figura 4: Mapa de Padrões de Relevo do Rio Grande do Norte.

Fonte: Dantas & Ferreira (2010).

A individualização dos diversos padrões de relevo foi obtida tendo como base a análise de imagens SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), com resolução de 90 m, além de imagens GeoCover, sendo agrupadas as unidades de relevo de acordo com a análise da textura e rugosidade das imagens. A escala final de trabalho foi de 1:500.000.

As feições de relevo regionais presentes no território do Geoparque Seridó estão contidas no Domínio das Depressões Intermontanas e Interplanálticas das Caatingas, sendo encontrados naquele território sete padrões de relevo, que estão representados no Mapa de Padrões de Relevo do Geoparque Seridó (Figura 5). Os padrões de relevos encontrados estão descritos a seguir.

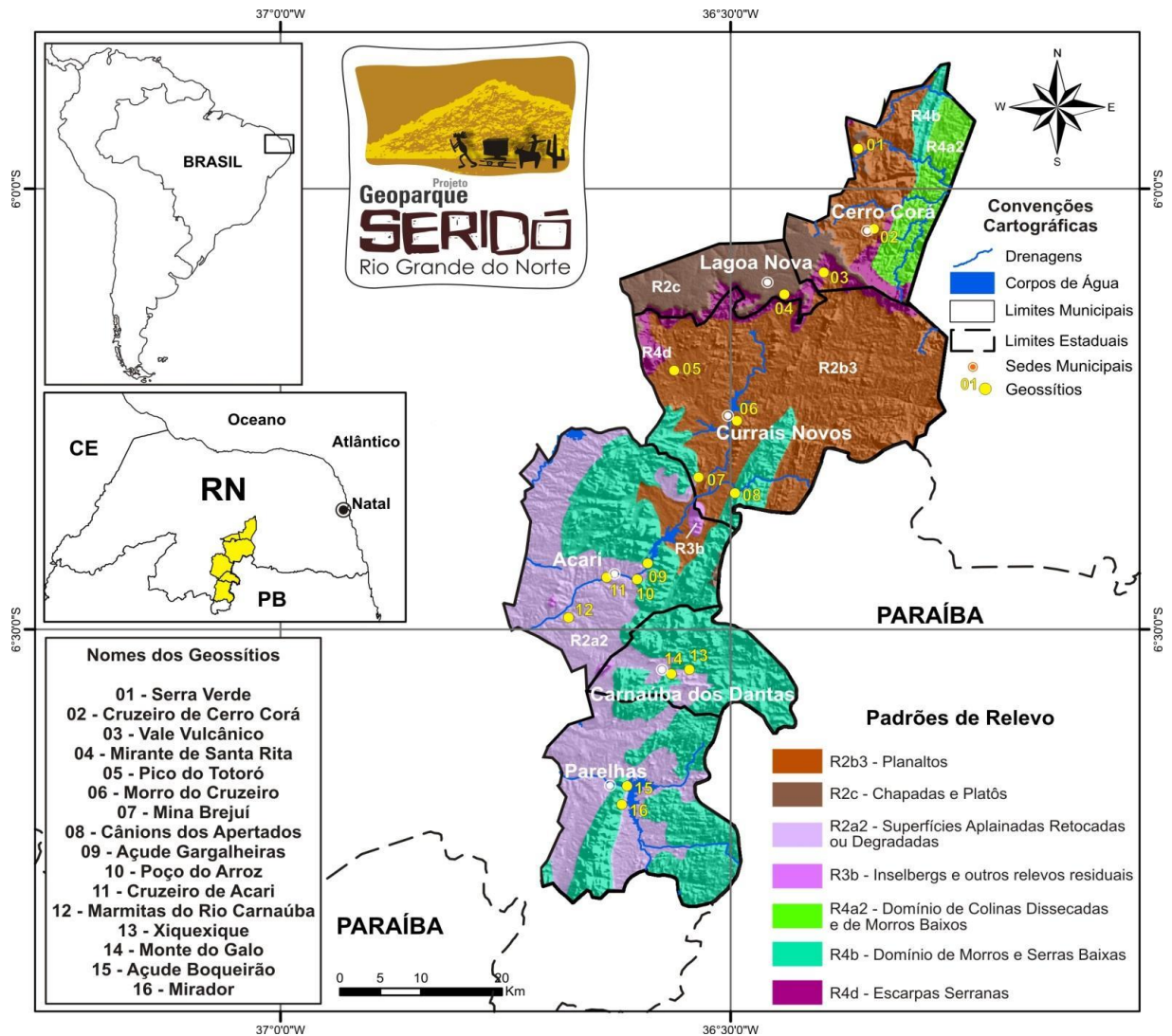


Figura 5: Mapa de Padrões de Relevo do Geoparque Seridó.

Fonte: o autor com base em Dantas & Ferreira (2010).

As superfícies aplainadas degradadas (R2a2) compreendem um conjunto de padrões de relevos planos e suavemente ondulados, resultante de processos de arrasamento generalizado do modelado sobre diversos tipos de litologias, sendo a unidade de maior extensão na área do geoparque. Estas vastas superfícies aplainadas encontram-se pontilhadas por inselbergs (R3b), que aparecem na paisagem como montes isolados, elevando-se, em muitos casos, centenas de metros acima do piso da superfície regional.

Na região leste, onde o geoparque faz fronteira com o estado da Paraíba, encontra-se um conjunto de morros e serras baixas (R4b, Figura 6a), com desníveis inferiores a 300 m, que junto com a morfologia planáltica (R2b3, Figura 6b), mais ao norte, constituem parte do rebordo norte do Planalto da Borborema, representando relevos residuais remanescentes daquele planalto.

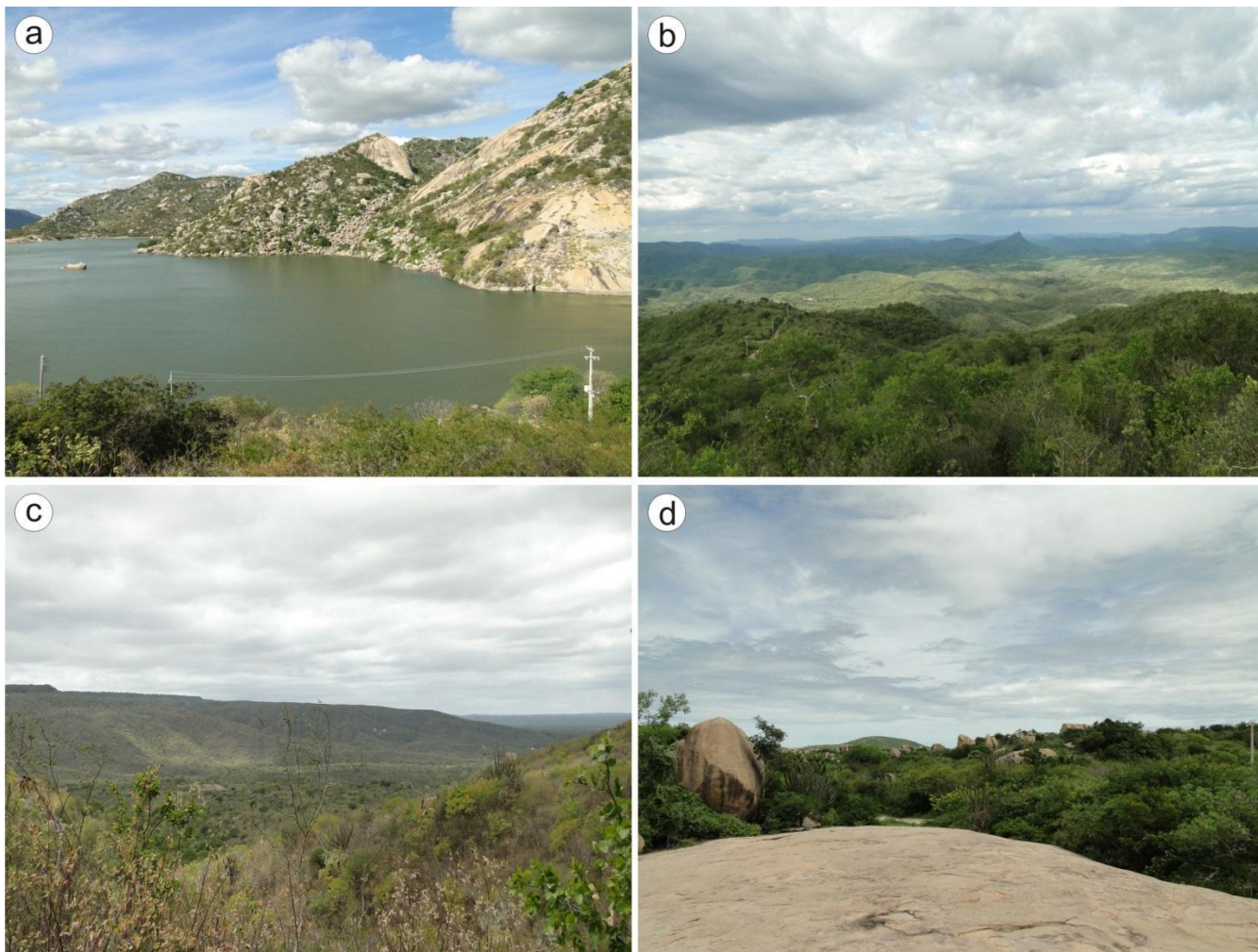


Figura 6: Diferentes padrões de relevo definidos para o território do Geoparque Seridó, com destaque para (a) Domínio de Morro e Serras Baixas (R4b), (b) Planaltos (R2b3), (c) Chapadas e Platôs (R2c) e (d) Colinas Dissecadas (R4a2).

Fonte: (a, c) Marcos Nascimento, (b, d) Rogério Ferreira.

Em contato com o relevo planáltico, encontra-se a imponente escarpa da Serra de Santana, que representa um relevo de transição entre superfícies distintas alçadas a diferentes cotas altimétricas, apresentando desnivelamento em torno de 400 metros e com deposição de rampas de colúvio e depósitos de tálus na base da escarpa (R4d). A Serra de Santana consiste num platô (R2c, Figura 6c), que representa fragmento de uma pretérita superfície de cimeira capeada por arenitos laterizados de idade Neógena da Formação Serra do Martins, com cotas chegando a 750 metros de altitude.

No extremo NE da área do geoparque, encontra-se no limiar do domínio planáltico um conjunto de colinas dissecadas (R4a2, Figura 6d), com vertentes convexo-côncavas e topos aguçados, com variação de cotas altimétricas entre 30 e 80 metros, em relação ao piso regional, onde por vezes se encontram campos de matacões, indicando uma predominância do intemperismo físico.

5.3 O Geoparque Seridó no mapa geomorfológico do Rio Grande do Norte

Diniz et al. (2017) publicaram o Mapa Geomorfológico do Estado do Rio Grande do Norte, na escala 1:250.000, lançando mão da metodologia de Ross (1992), com adaptações de Santos et al. (2006) para o estado do Paraná, com o objetivo principal de atualizar os conhecimentos da cartografia geomorfológica regional.

A escala adotada possibilitou utilizar os três primeiros táxons, correspondendo a representação cartográfica das Unidades Morfoestruturais, Unidades Morfoesculturais e Subunidades Morfoesculturais. No primeiro taxon foram identificadas as unidades morfoestruturais, descritas como (i) Cinturão Orogênico Brasileiro; (ii) Bacias Sedimentares Marginais; (iii) Vulcanismo e/ou Plutonismo Cenozoico; e (iv) Coberturas Sedimentares Quaternárias. Para o segundo táxon foram identificadas as unidades morfoesculturais: (i) Depressão Sertaneja; (ii) Planalto da Borborema; (iii) Maciços e Planaltos Interiores; (iv) Planaltos e Tabuleiros Costeiros; (v) Relevos Tectônicos nas Bacias Marginais; (vi) Relevos Associados ao Vulcanismo/Plutonismo Neógeno; e (vii) Planícies Costeiras e Fluviais. Por fim, para o terceiro táxon foram encontradas trinta subunidades morfoesculturais (Figura 7).

O território do Geoparque Seridó contempla apenas uma das quatro unidades morfoestruturais, definidas por Diniz et al. (2017), sendo a unidade Cinturão Orogênico Brasileiro. Esta é formada, de acordo com esses autores, predominantemente por faixas de dobramentos do embasamento Pré-cambriano envolvidas nos eventos poliorogênicos que afetaram a Província Borborema no Proterozoico, sobretudo o ciclo Brasileiro-Panafricano, e da reativação cretácea que culminou na separação do Megacontinente Gondwana. Além disso, esta unidade também exhibe alguns núcleos arqueanos.

Das sete unidades morfoesculturais apresentadas por Diniz et al. (2010), apenas duas encontram-se inseridas no Geoparque Seridó, sendo identificadas pela (i) Depressão Sertaneja e pelo (ii) Planalto da Borborema (Figura 8). A Unidade Morfoescultural Depressão Sertaneja compreende a unidade morfoescultural que contempla áreas aplainadas do Cinturão Brasileiro, com predomínio dos processos de dissecação. De acordo com Diniz et al. (2010), corresponde a extensas superfícies aplainadas onde a monotonia do relevo rebaixado só é quebrada pela ocorrência de elevações isoladas, em sua maioria constituídas por rochas mais resistentes à erosão do que as do entorno (*inselbergs*), como intrusões plutônicas exumadas.

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
 “A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

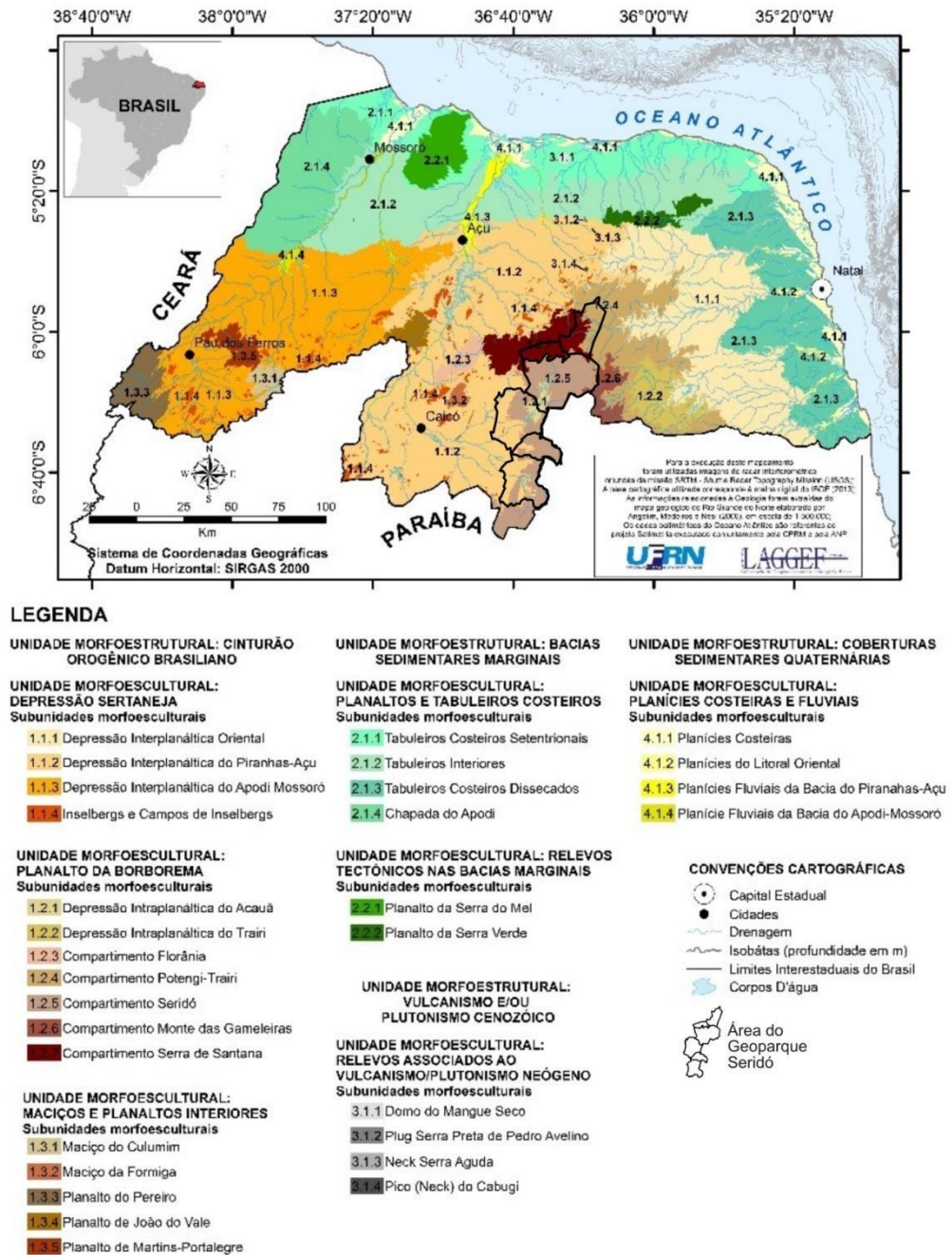


Figura 7: Mapa Geomorfológico do Rio Grande do Norte.

Fonte: Diniz et al. (2017).

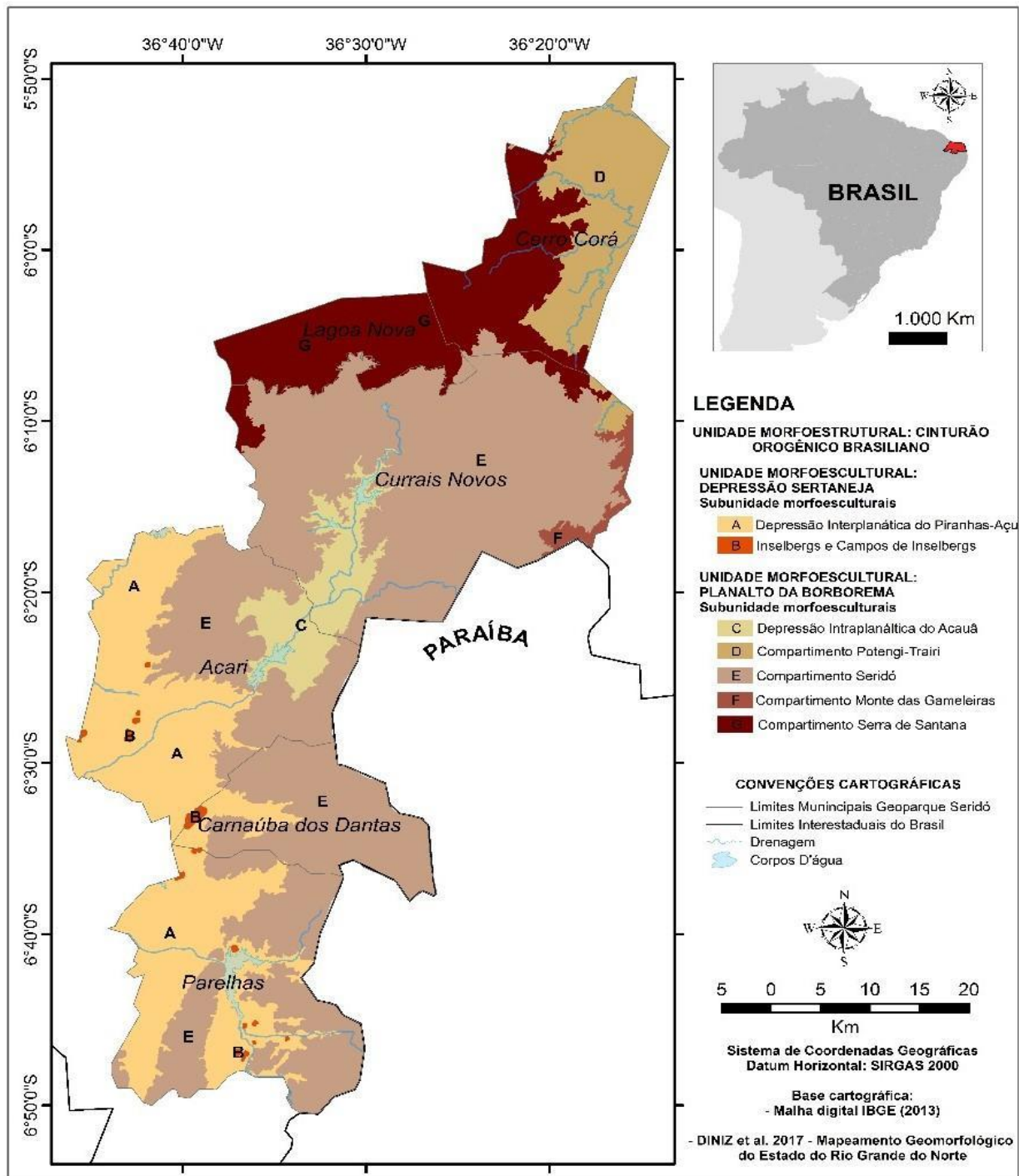


Figura 8: Mapa Geomorfológico do Geoparque Seridó, com base em Diniz et al. (2017).

Fonte: o autor.

Já a Unidade Morfoescultural Planalto da Borborema (Figura 8) corresponde a uma área de relevo bastante movimentado, com superfícies onduladas e inclinadas, com escarpas íngremes. As altitudes podem variar de 350 a 780 metros. Diniz et al. (2010) mostram que o topo do planalto é caracterizado pelas extensas áreas aplainadas marcadas por um relevo de colinas suaves. Nas áreas de ocorrência da Formação Serra do Martins,

o relevo é relativamente plano e bordejado por escarpas íngremes, quase retilíneas como em chapadas sedimentares, o que permite se referir a essas áreas como verdadeiras chapadas sotopostas a maciços cristalinos.

Como subunidades inseridas na Unidade Mofoes cultural Depressão Sertaneja foram encontradas (a) Depressão Interplanática do Piranhas-Açu e (b) Inselbergs e Campos de Inselbergs; enquanto que na Unidade Morfoescultural Planalto da Borborema, as subunidades encontradas são (c) Depressão Interplanática do Acauã; (d) Compartimento Potengi-Trairí; (e) Compartimento Seridó; (f) Compartimento Monte das Gameleiras; e (g) Compartimento Serra de Santana, totalizando sete subunidades das trinta encontradas para o Estado do Rio Grande do Norte.

5.4 Diferentes geofomas no Geoparque Seridó

Diferentes formas de relevo são facilmente encontradas no território do Geoparque Seridó, com destaque para as grandes serras (de Santana, da Rajada, das Queimadas), contudo são nas menores formas que também é possível verificar feições importantes e curiosas. De acordo com Aranha & Guerra (2014) a geomorfologia tem sido cada vez mais aplicada ao planejamento da atividade turística, para que o meio físico seja mais bem aproveitado e não ocorram impactos ambientais negativos.

Borba (2016) e Borba & Meneses (2017) mostram que tais feições curiosas passam inicialmente pelo entendimento do que é Pareidolia - fenômeno psicológico que envolve um estímulo vago e aleatório, geralmente uma imagem ou som, sendo percebido como algo distinto e com significado. É comum ver imagens que parecem ter significado em nuvens, serras, montanhas e rochas, por exemplo. Para esses autores é possível verificar no relevo diferentes formas que se assemelham a algo que conhecemos, com isso ampliando o valor estético da paisagem. Assim, Borba (2016) e Borba & Meneses (2017) criaram uma metodologia de avaliação do potencial estético/turístico de geofomas por meio da percepção de sua semelhança com imagens cotidianas. No Geoparque Seridó as diferentes rochas interagindo com as alterações climáticas, onde ações das chuvas e dos ventos esculpem o material rochoso, vem nos últimos milhares de anos produzindo formas inusitadas que hoje servem como atrativos turísticos e educativos para os visitantes. Algumas dessas formas são vistas na Figura 9, onde a principal rocha esculpida é o granito. A Pedra do Caju (Figura 9a), incluindo a castanha, é vista junto ao Geossítio Pico do Totoró (em Currais Novos), enquanto que a Pedra do Coração está próxima ao Geossítio Açude Gargalherias (em Acari, Figura 9b). Associado ao Geossítio Serra Verde (em Cerro Corá) são encontradas várias geofomas, com destaque para as pedras Cabeça Dinossauro (Figura 9c) e do Nariz (Figura 9d).

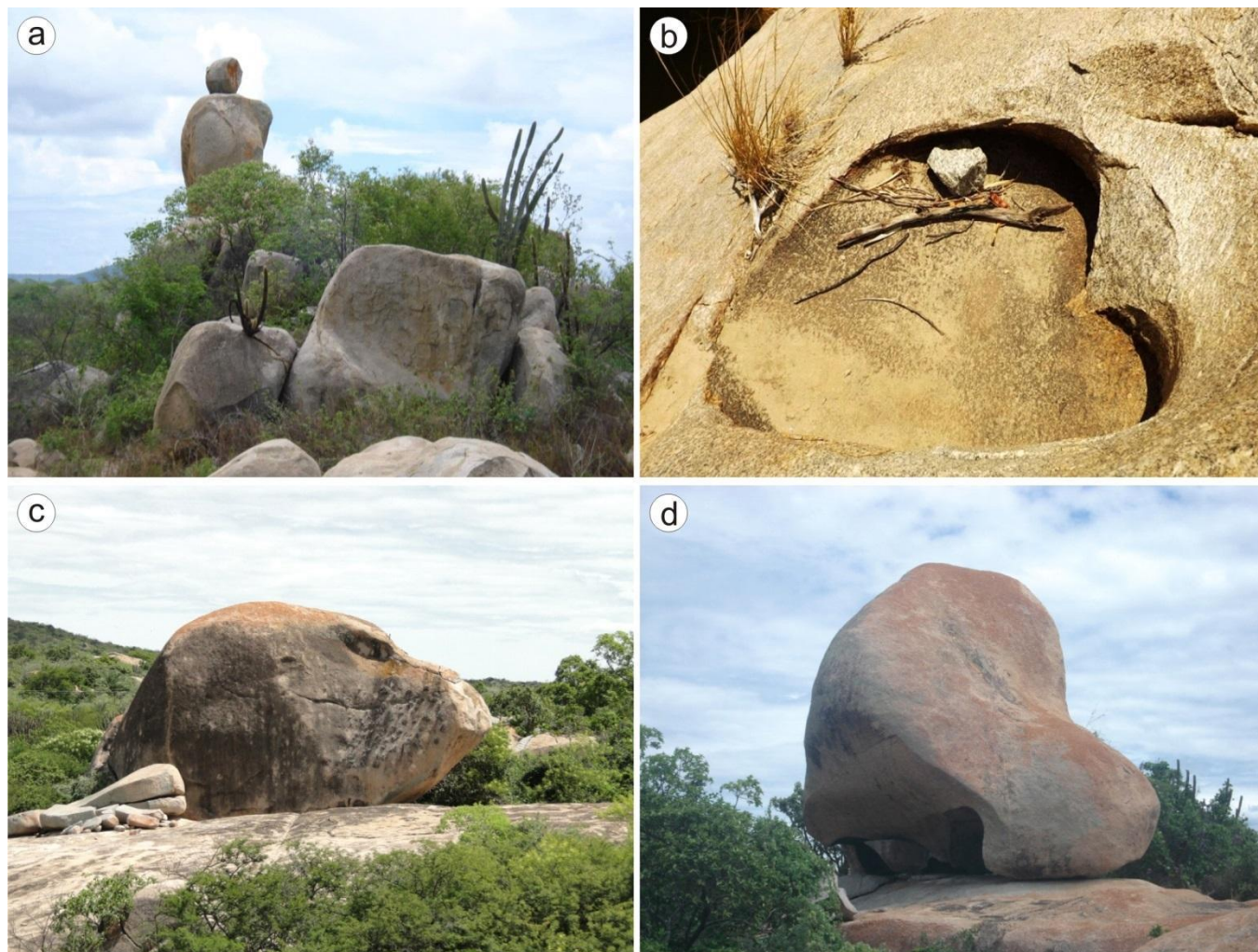


Figura 9: Diferentes feições de relevo relacionadas a apofenia/pareidolia encontradas no território do Geoparque Seridó, com destaque para (a) Pedra do Caju, (b) Pedra do Coração, (c) Cabeça Dinossauro e (d) Pedra do Nariz.

Fonte: (a, c, d) Marcos Nascimento, (b) Adriano Campelo.

6. Considerações finais

Verificou-se que dos sete domínios geomorfológicos descritos para o Rio Grande do Norte como Planícies Costeiras; Vales dos rios Piranhas e Apodi; Tabuleiros Costeiros; Baixos Platôs da Bacia Potiguar; Planaltos Residuais Sertanejos; Planaltos da Borborema e Depressão Sertaneja; quase a metade (total de três) estão inseridos no território do Geoparque Seridó, são eles: (i) Planaltos Residuais Sertanejos; (ii) Planaltos da Borborema e (iii) Depressão Sertaneja.

Com relação aos dezessete padrões de relevo mapeados no Rio Grande do Norte, sete deles foram identificados no Geoparque Seridó, com destaque para (i) planaltos; (ii) chapadas e platôs; (iii) superfícies aplainadas retocadas ou degradadas; (iv) inselbergs e outros relevos residuais; (v) domínio de colinas dissecadas e de morros baixos; (vi) domínio de morros e serras baixas; e (vii) escarpas serranas.

No que se refere ao mapeamento geomorfológico realizado no Rio Grande do Norte apenas uma das quatro unidades morfoestruturais, foi identificada no território do Geoparque Seridó, sendo descrita como Cinturão Orogênico Brasileiro. Já das sete unidades morfoesculturais, somente duas estão inseridas no geoparque, descritas como (i) Depressão Sertaneja e (ii) Planalto da Borborema. Na Depressão Sertaneja duas subunidades morfoesculturais, denominadas de (a) Depressão interplanáltica do Piranhas-Açu e (b) Inselbergs e Campos de Inselbergs, foram mapeadas. Já no Planalto da Borborema cinco subunidades morfoesculturais foram identificadas, são elas (a) Depressão Intraplanáltica do Acauã; (b) Compartimento Potengi-Trairi; (c) Compartimento Seridó; (d) Compartimento Monte das Gameleiras; e (e) Compartimento Serra de Santana. O Rio Grande do Norte possui uma área territorial de 52.811,107 km² (<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/panorama>), desses 2.802,504 km² fazem parte do território do Geoparque Seridó, portanto compoendo cerca de 5% do Estado. Mesmo em uma área tão pequena fica claro que as diferentes formas de relevo encontradas mostram uma ampla diversidade. Dessa forma, o levantamento acerca das feições geomorfológicas encontradas no território faz desse um palco importante para seu uso na educação e no turismo.

7. Bibliografia

- AB’SABER, A. N. (1969). Domínios morfoclimáticos e províncias fitogeográficas do Brasil. *Orientação*, n. 3, p. 45-48, 1969.
- ARANHA, R. C.; GUERRA, A. J. T. (2014) *Geografia Aplicada ao Turismo*. São Paulo: Oficina de Textos.
- BORBA, C. S. (2016). *Geoformas: potencial estético para uso turístico na área do Projeto Geoparque Cariri Paraibano*. 98f. Trabalho de Conclusão de Curso. Departamento de Engenharia e Meio Ambiente. Bacharelado em Ecologia. Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto.
- BORBA, C. S. e MENESES, L. F. (2017) *Metodologia para avaliação do potencial estético das geoformas na área do Projeto Geoparque Cariri Paraibano*. *Clio Arqueológico*, v.32, n.3, p.37-60.
- DANTAS, M. E.; FERREIRA, R. V. (1969). *Relevo: Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Norte*. In: PFALTZGRAFF, P. A. S.; TORRES, F. S. M. (Org.). Recife: CPRM, 2010. p.77-92.
- DINIZ, M. T. M.; OLIVEIRA, G. P.; MAIA, R. P.; FERREIRA, B. (2017). *Mapeamento Geomorfológico do Estado do Rio Grande do Norte*. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, São Paulo, v.18, n.4, p.679-701.
- IBGE. (1995). *Mapa geomorfológico do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, Escala 1:5.000.000.
- MEDEIROS, J.L., NASCIMENTO, M.A.L., PERINOTTO, A.R.C. (2017). *Práticas turísticas por meio da análise da dimensão ambiental em geossítios do Projeto Geoparque Seridó (RN)*. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, v.10, n.3, p.552-578.
- ROSS, J. L. S. (1992) *O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo*. *Revista do Departamento de Geografia (USP)*, v.6, n.1, p.17-29.

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

ROSS, J. L. S. (1985) Relevo brasileiro: uma nova proposta de classificação. Revista do Departamento de Geografia, n. 4, p.25-39.

ROSS, J. L. S. (1997). Os fundamentos da geografia da natureza. In: ROSS, J. L. S. (Org.). Geografia do Brasil. São Paulo: EFUSP, p.13-65.

SANTOS, L. J. C.; OKA-FIORI, C.; CANALI, N. E.; FIORI, A. P.; SILVEIRA, C. T.; SILVA, J. M. F.; ROSS, J. L. S. (2006). Mapeamento Geomorfológico do estado do Paraná. Revista Brasileira de Geomorfologia, v.7, n.2, p.03-12.

8. Agradecimentos

O autor Suedio Alves Meira agradece à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) por meio de bolsas de Doutorado-PROEX (Código de financiamento: 88882.180701/2018-01) e de Doutorado Sanduíche no Exterior (Código de financiamento: 88887.364301/2019-00).

VALE DOS MESTRES (SERGIPE-BRASIL): ELEMENTOS DA DINÂMICA GEOMORFOLÓGICA ASSOCIADA AO GEOPATRIMÔNIO

Tais Kalil Rodrigues¹; Adriano Luís Heck Simon²; Paloma Santos Amorim³

¹Universidade Federal de Sergipe, E-mail: tkalil@yahoo.com.br

² Universidade Federal de Pelotas, E-mail: adriano.simon@ufpel.edu.br

³ Universidade Federal de Sergipe, E-mail: palomasantosamorim@gmail.com

Resumo

O patrimônio geomorfológico representa o conjunto de geofomas e processos interligados que evidenciam aspectos da evolução da superfície da Terra, contendo por isso um valor científico-educacional, histórico-cultural, estético e econômico-social significativo. Estes processos não são estáticos, continuando ao longo do tempo, ora construindo, ora destruindo as formas de relevo. Alguns desses processos atuam através de grandes ciclos na escala de tempo geológico e esculpem lentamente as formas de relevo, outros atuam em curtos intervalos de tempo e modificam rapidamente a paisagem. Todos estes elementos dinâmicos possuem importância na interpretação do geopatrimônio. Este trabalho tem como propósito identificar os aspectos da dinâmica atual e as formas resultantes do relevo, levando em consideração os processos atuantes no Vale dos Mestres, situado no município de Canindé do São Francisco, Sergipe - Brasil. A base metodológica se assenta em trabalhos de campo exploratórios, buscando um levantamento dos elementos da dinâmica geomorfológica, bem delimitados geograficamente. O Vale dos Mestres possui uma trilha com aproximadamente 2km de extensão, delimitada a partir do leito de escoamento intermitente que drena diretamente para o Reservatório de Xingó (Rio São Francisco) e encontra-se inserido na Bacia Sedimentar do Tucano. Apresenta um relevo com feições suavemente onduladas características da depressão sertaneja, tendendo, em escala local, ao escarpamento, quando se associam às paisagens do cânion do Rio São Francisco. São encontradas diversas geofomas em arenito, oriundas de diferentes agentes responsáveis por sua formação/esculturação, como as feições de origem erosiva em estruturas sedimentares, fluviais e as derivadas do intemperismo, sendo encontrados também depósitos recentes de agentes fluviais provenientes da dinâmica atual. Por tratar-se de um ambiente de sedimentos inconsolidados de fácil remoção, as dinâmicas climática e fluvial atuam modelando e destruindo constantemente as geofomas. A área apresenta clima do tipo semiárido, marcado pela precipitação escassa e mal distribuída durante o ano e, com períodos secos, de aproximadamente 10 meses. O período chuvoso vai de maio a junho, com maior precipitação em maio e o período de menor precipitação vai de setembro a janeiro, sendo outubro o mês mais seco. A bacia de drenagem do Rio Cachoeirinha, responsável pelo escoamento que converge para o Vale dos Mestres, é formada por rios intermitentes que se originam logo após o período de chuvas, o que impossibilitou o acesso devido às fortes correntezas que carregam materiais detríticos erodidos da bacia e entulhados no vale. Por apresentar uma dinâmica ativa, o Vale dos Mestres possui restrições à circulação de pessoas, bem como locais mais suscetíveis à perda dos valores geopatrimoniais em função dos processos naturais. Essas mudanças das feições geológicas geomorfológicas formadas no passado e na atualidade podem representar um elemento de atratividade do ponto de vista científico-educacional.

Palavras-chave: geoconservação, geoturismo, dinâmicas do geopatrimônio.

1. Introdução

Segundo Kozłowski (2004), a geodiversidade pode ser definida como a variedade natural da superfície da Terra, em seus aspectos geológicos, geomorfológicos, de solos e águas superficiais, bem como outros sistemas resultantes de processos naturais ou atividades humanas. De forma mais detalhada, pode-se entender a Geodiversidade como o conjunto dos elementos naturais (geológicos, geomorfológicos, pedológicos, hidrológicos, cénicos etc.) existentes num determinado espaço (Rodrigues & Fonseca, 2008).

Assim, quanto maior for a variedade destes elementos presente numa dada área, maior será a geodiversidade e maior tende a ser o valor geopatrimonial de determinado recorte espacial. O geopatrimônio pode ser definido

como o conjunto de estruturas abióticas relevantes que estão nos geossítios e geomorfossítios de um determinado território (país, estado, município, unidade de conservação), ou seja, naqueles locais que melhor representam a geodiversidade de uma dada região (Figueiró; Vieira; Cunha, 2013).

O patrimônio geomorfológico compõe o geopatrimônio e representa o conjunto de geoformas e processos interligados que demonstram uma parte da evolução da superfície terrestre, contendo por isso um valor científico-educacional, histórico-cultural, estético e econômico-social significativo (Reynard & Panizza, 2005). Estes processos não são estáticos, continuando ao longo do tempo, ora construindo, ora destruindo as formas de relevo. Alguns desses processos atuam através de grandes ciclos na escala de tempo geológico e esculpem lentamente as formas de relevo, ao passo que outros atuam em curtos intervalos de tempo e modificam rapidamente a paisagem. Dentro do conjunto do patrimônio natural, o patrimônio geomorfológico apresenta grande vulnerabilidade, porque constitui a base sobre a qual se desenvolvem as atividades humanas (Vieira & Cunha, 2006). Este patrimônio envolve desde estruturas de relevo perfeitamente individualizadas, até amplos conjuntos paisagísticos que sejam reveladores de processos passados e atuais da dinâmica da litosfera. Todos estes elementos dinâmicos possuem importância na interpretação do geopatrimônio a partir de roteiros geoturísticos.

Este trabalho tem como propósito identificar os aspectos da dinâmica atual e as formas resultantes do relevo, levando em consideração os processos atuantes no Vale dos Mestres, Sergipe, Brasil. Para o desenvolvimento desta pesquisa foi realizado o levantamento principalmente dos aspectos geológicos e geomorfológicos da área de estudo, assim como trabalhos de campo exploratórios, buscando um levantamento dos elementos da dinâmica geomorfológica atual. Promovendo a discussão da importância de uma geoconservação associada a um roteiro geoturístico que possibilite a popularização do conhecimento científico entre os diversos segmentos da sociedade, inserindo no roteiro de turistas e visitantes, informações acerca do geopatrimônio local, atreladas a informações histórico-culturais e geo-históricas sobre ambientes naturais, promovendo a conservação e valorização dos ambientes geológicos, paisagísticos e urbanísticos.

A Geoconservação surge neste contexto de manter o equilíbrio do meio ambiente, que está vulnerável à degradação, seja por processos naturais ou por ações da sociedade. Segundo Brilha (2005), a geoconservação envolve a proteção, valorização e uso científico-econômico da geodiversidade e do geopatrimônio na prática do geoturismo. Os elementos da geodiversidade, bem delimitados geograficamente, e que devido a sua peculiaridade ou raridade, apresentam valor científico, cultural ou econômico, deverão ser alvos de especial atenção nas políticas de desenvolvimento, não só as de ambiente, mas também as de ordenamento territorial.

2. Elementos da Geodiversidade do Vale dos Mestres - SE

O município de Canindé do São Francisco situa-se no extremo noroeste do estado de Sergipe, estando limitado a norte com o estado de Alagoas, a oeste e sul com o estado da Bahia e a leste com o município de Poço

Redondo (SE). Abrange uma superfície total de 908,2km². Sua sede municipal é determinada geograficamente pelas coordenadas 09°38'40" de latitude sul e 37°37'16" de longitude oeste. O acesso a partir de Aracaju é feito através das rodovias pavimentadas BR-235, BR-101 e SE- 206, num percurso aproximado de 213km. O município está inserido na bacia hidrográfica do rio São Francisco. A beleza cênica da área é intensamente aproveitada pela crescente indústria do turismo na região da Usina Hidroelétrica de Xingó, explorando os cânions do São Francisco e o espelho d'água do lago da represa.

O Vale dos Mestres se localiza na porção norte-noroeste do município de Canindé do São Francisco, situando-se a 30km da sede do município em local próximo ao povoado de Curitiba. Organiza-se a partir de uma trilha de aproximadamente 2 km de extensão, integrando a bacia de drenagem do Riacho Cachoeirinha (Figura 1). Apesar de ainda pouco conhecido, o turismo neste local já vem sendo realizado, evidenciando a necessidade de que medidas de proteção sejam tomadas, para que o fluxo turístico, ainda insipiente, não comprometa a integridade geopatrimonial.

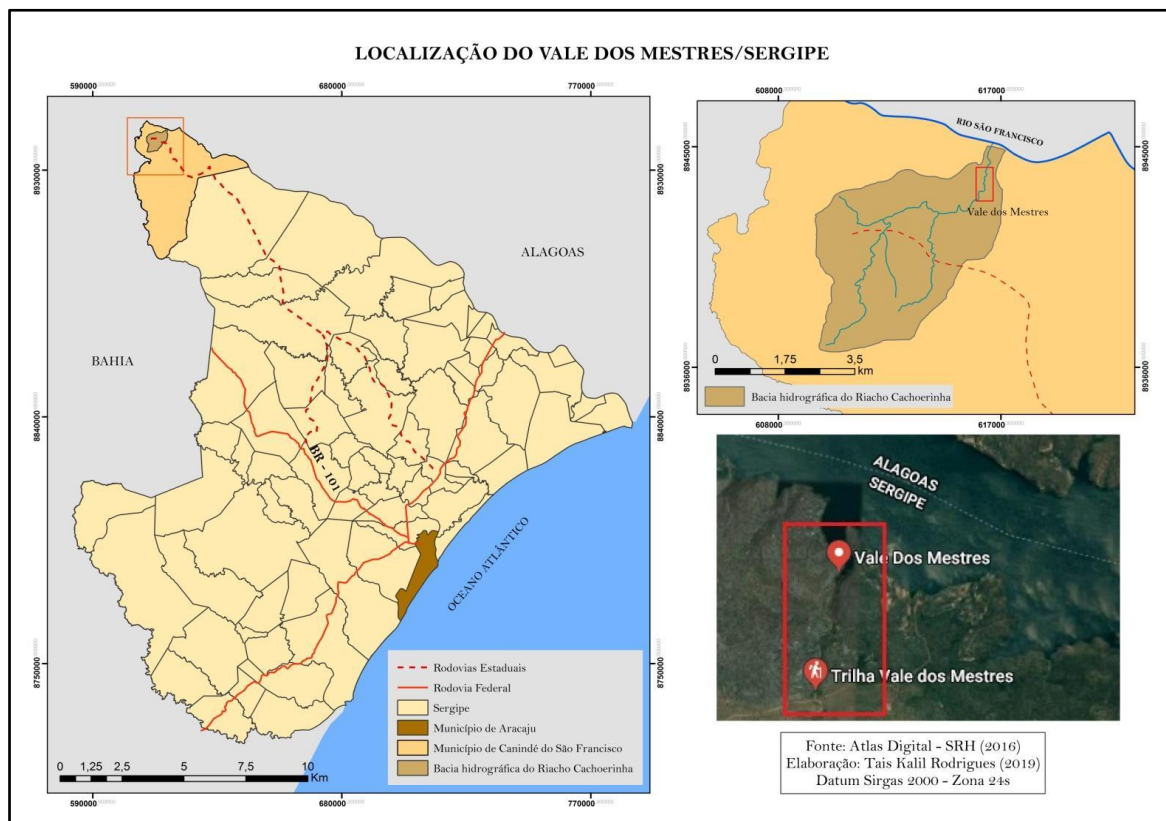


Figura 01: Mapa de localização da trilha do Vale dos Mestres, no estado de Sergipe e da principal rota de acesso.

A área apresenta clima do tipo semiárido, marcado pela precipitação escassa e mal distribuída durante o ano e, com períodos secos, de aproximadamente dos 10 meses (Assis, 2000). O período chuvoso vai de maio a junho, com maior precipitação em maio. A temperatura oscila pouco, com médias anuais de 25°C, ultrapassando 27°C nos meses mais quentes, e caindo para 20°C, nos meses mais frios (INPE, 2001). Em geral,

cerca de 60% a 75% das chuvas ocorrem no período de verão-outono, podendo se estender até junho ou julho. O período de menor precipitação vai de setembro a janeiro, sendo outubro o mês mais seco. Os canais temporários formam um ambiente que proporciona uma heterogeneidade florística, com vegetação de Caatinga apresentando adaptações anatômicas e fisiológicas relacionadas ao clima. Esta vegetação caracteriza-se pela presença de árvores e arbustos decíduais, constituindo-se ainda de plantas suculentas espinhosas e de herbáceas temporárias que se desenvolvem no período chuvoso (Figura 02).

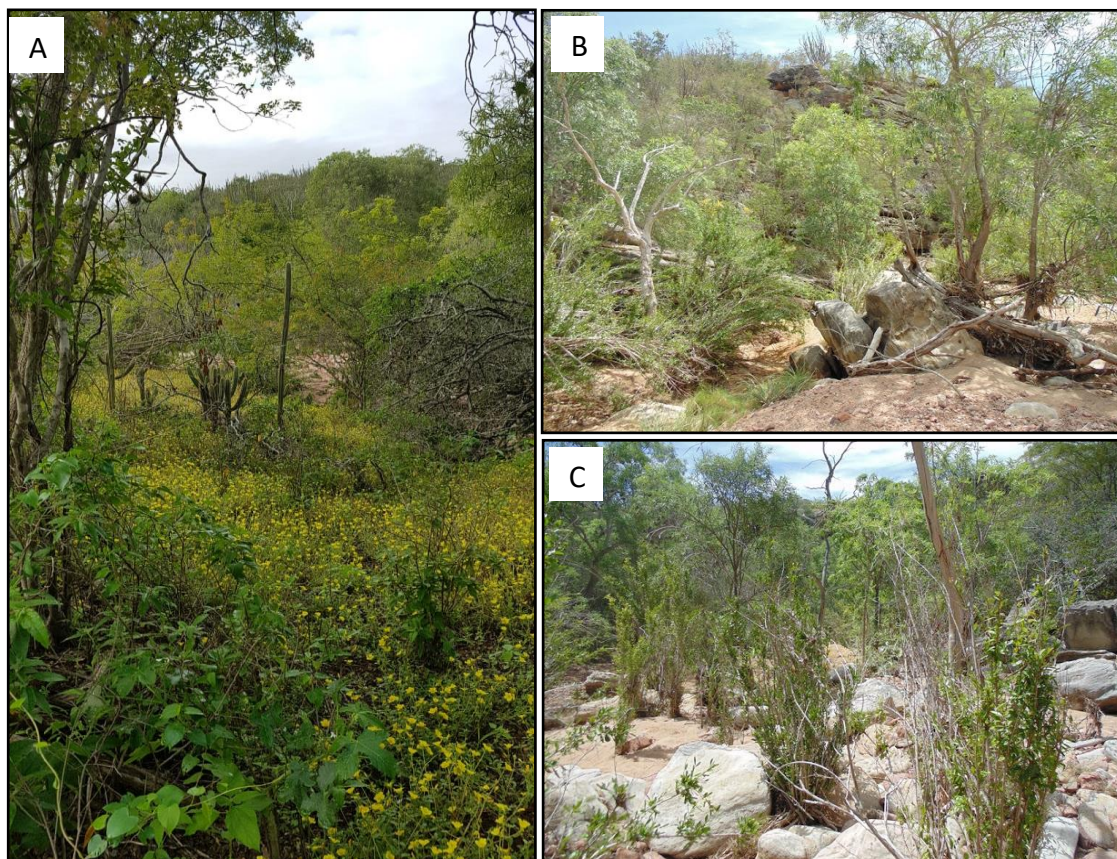


Figura 02: A: Vegetação da Caatinga encontrada no Vale dos Mestres, durante o período de chuva. Fonte: Márcia Carvalho; B e C: Vegetação da Caatinga com a ocorrência de materiais e blocos rolados carregados pelo fluxo e depositados sobre o leito rochoso do Vale dos Mestres, a cada novo fluxo derivado do período chuvoso. Fonte: Claudio André Santos.

O vale dos Mestres encontra-se inserido na Bacia Sedimentar do Tucano, oriunda do processo de fragmentação do Gondwana e da formação do Oceano Atlântico. Quando a fragmentação de um continente ocorre pela concatenação de uma série de junções triplas tipo rifte-rifte-rifte, o ramo não utilizado na ruptura fica preservado dentro do continente como um rifte abortado (Kearey & Vine, 1996) (Figura 03).

A Bacia de Tucano é a continuação da Bacia do Recôncavo para norte e está dividida nas sub-bacias Tucano Sul, Central e Norte, por zonas de transferência (CPRM, 2003). A sedimentação nas sub-bacias de Tucano Sul e Central assemelha-se à da Bacia do Recôncavo (sedimentação argilosa), já a da bacia de Tucano Norte, setor

em que se encontra o Vale dos Mestres, se diferencia dessas, sendo de sedimentação arenosa do Grupo Maçacará (Formação Marizal) (Ghignone, 1979; Magnavita et al. 1998).

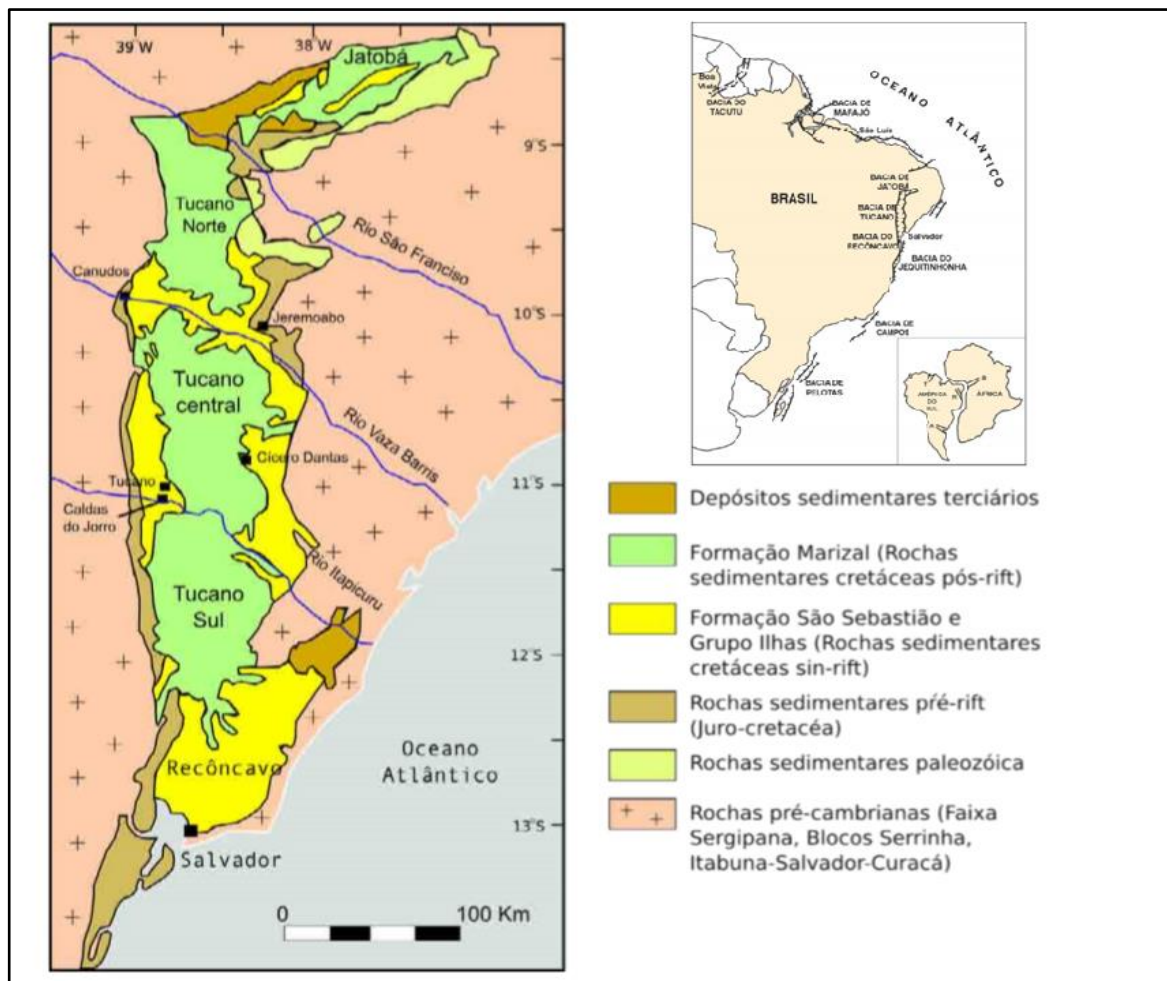


Figura 03: Localização do rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá e da distribuição de depósitos sedimentares.

Modificado de Figueireido (2013).

Na fase Rife, a Bacia do Recôncavo foi preenchida por dois sistemas: o primeiro, longitudinal a oblíquo, flúvio-deltaico passando a lacustre, representado pelas formações Candeias, Maracangalha, pelo Grupo Ilhas e pela Formação São Sebastião. O segundo sistema consiste de fan-deltas derivados da borda falhada, com conglomerados proximais (Formação Salvador) e turbiditos mediais a distais. Na fase Pós-rifte, houve deposição da Formação Marizal, correspondente a uma unidade derivada de sistemas fluviais e leques aluviais, variando gradualmente de conglomerados a arenitos e lamitos.

A área em estudo faz parte do Domínio das Sequências Sedimentares Mesozoicas Clastocarbonáticas Consolidadas em Bacias de Margens Continentais (RIFT) (DSM), na Unidade Geológico-Ambiental com predomínio de sedimentos quartzo-arenosos e conglomeráticos com intercalações de sedimentos síltico-argilosos e ou calcíferos (DSMqcg). Ocorrem arenitos moderadamente fraturados e consolidados,

apresentando grau de coerência variável, quando ocorrem níveis de arenito intercalados com conglomerados. Essas rochas areno-quartzosas alteram-se para solos arenosos residuais, pouco evoluídos e bastante erosivos. Os solos nesse domínio possuem granulometria de fina a grossa, apresentando perfis rasos.

Ao longo da trilha de aproximadamente 2 km de extensão, ocorrem feições do relevo suavemente onduladas da depressão sertaneja, tendendo, em escala local, ao escarpamento, quando se associam às paisagens do cânion do Rio São Francisco. São encontradas também diversas geofomas em arenito, oriundas de distintos agentes responsáveis por sua formação/esculturação (Figura 04), como as feições formadas pela dinâmica fluvial e as derivadas do intemperismo, feições que se formaram no passado e que se mantêm como evidências paleoclimáticas e paleo-geológicas (marmitas, tafonis, a incisão que caracteriza o cânion e os escarpamentos). As formas dessas esculturas naturais derivam da ação das águas pluviais, da ação da energia solar, das mudanças e alterações de temperatura e da atividade orgânica sobre as rochas, que, associadas à fragilidade do arenito conferiram a estas feições tamanhos, formas e distribuição espacial distintas, conferindo a mesma uma beleza cênica/paisagística.

Estes locais, com presença de formas de relevo únicas e reveladoras de processos geomorfológicos representativos e peculiares, configuram um conjunto de indicadores que nos ajudam a compreender a evolução do relevo, e que por isso devem ser preservados e até mesmo melhor estudados, em função dos seus valores científicos-didáticos, estéticos-paisagísticos, culturais e turísticos. São os elementos geomorfológicos, constituintes do Patrimônio Geomorfológico, que se destacam nas paisagens uma vez que possuem uma variedade de cores, tamanhos e formas. Este patrimônio envolve desde estruturas de relevo perfeitamente individualizadas, até amplos conjuntos paisagísticos que são reveladores de processos passados e atuais da dinâmica da litosfera.

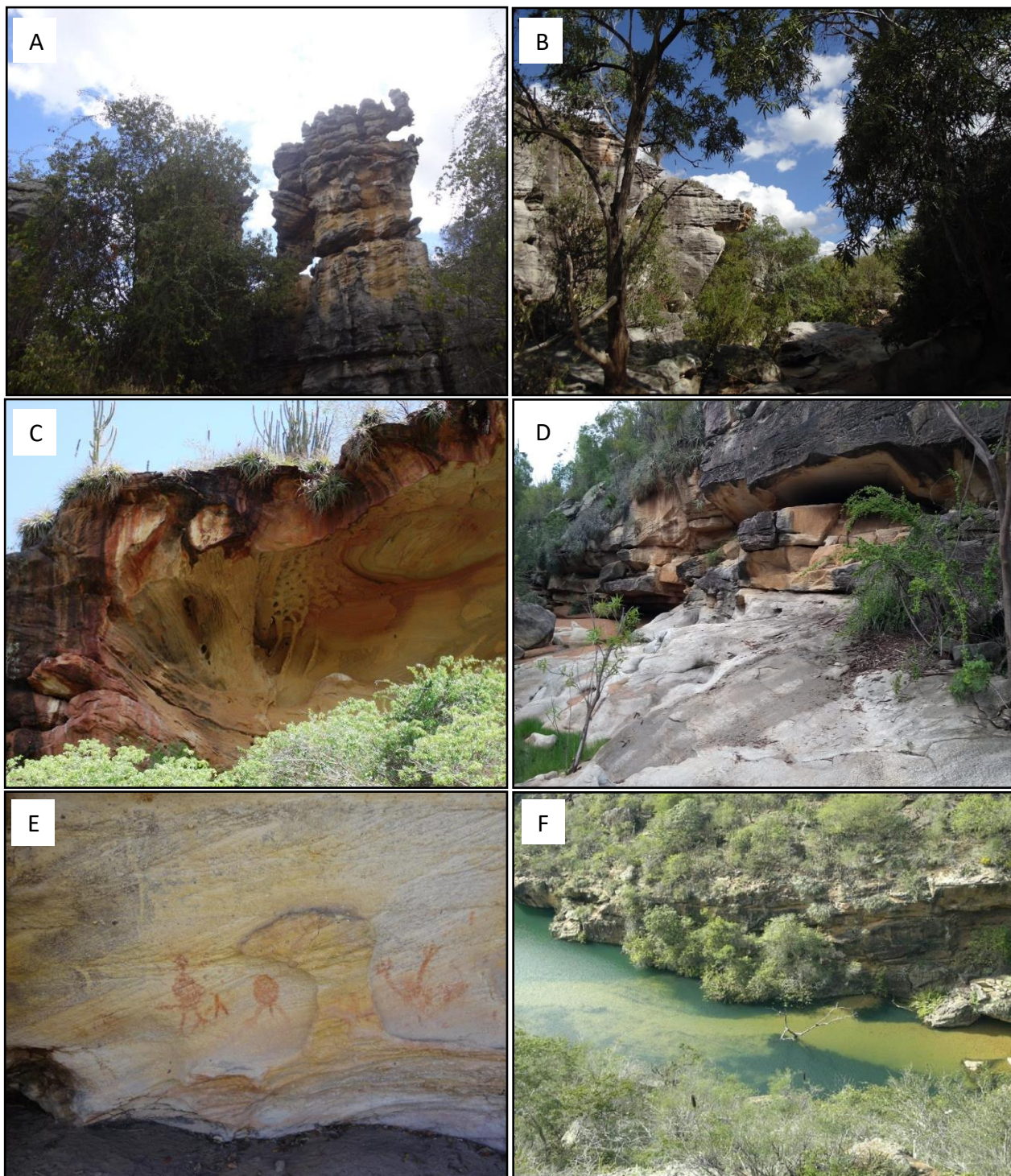


Figura 04: A e B: são Geoformas esculpidas em rocha arenítica; C e D: mostra a ação do intemperismo químico e físico, responsável pela erosão da rocha arenítica que forma o lugar; E: corresponde a um dos abrigos com pinturas rupestres; F: Visão da parte superior do final da trilha no rio São Francisco. Fonte: Neise Mare (A, C, E e F), Claudio André Santos (B) e Fábio Farias de Jesus (D).

O Vale dos Mestres apresenta ainda inscrições com pinturas rupestres de mais de três mil anos, distribuídas nos abrigos formados nos paredões arenosos. Os sítios de arte rupestre fazem parte do patrimônio cultural da humanidade, pois representam parte do passado do homem (Lage, 2007), as pinturas são obras expostas no

tempo, e estão sujeitas a todos os tipos de danos, desde os naturais, devido à dinâmica local, até ações antrópicas de origem acidental ou intencional.

Todos esses elementos conferem ao Vale dos Mestres uma rica geodiversidade, funcionando como atrativos turísticos necessitando, portanto, de iniciativa de conservação.

3. Elementos da Dinâmica Geomorfológica atual associada ao Geopatrimônio do Vale dos Mestres

O relevo resulta da interação de processos que têm origem no interior da Terra (processos endógenos) com os processos que ocorrem na sua porção superficial (processos exógenos), a exemplo da atuação dos agentes climáticos, ação fluvial etc. Alguns desses processos atuam através de grandes ciclos na escala de tempo geológico (milhões de anos) e esculpem lentamente as formas de relevo. Outros, entretanto, atuam em curtos intervalos de tempo (em ciclos de milhares a dezenas de anos) e modificam rapidamente a paisagem. Em alguns casos seus efeitos são sentidos durante a escala de vida humana.

As diferentes escalas de processos ativos que atuam sobre o geopatrimônio permitem entrar em contato com diferentes contextos e conceitos espaciais e temporais que são importantes para a sua interpretação e promoção. O resultado da dinâmica atual reflete-se nas mudanças das feições geológico geomorfológicas formadas em paleo-ambientes, que pode representar um elemento de atratividade dos pontos de vista educacional e científico (Gavrilâ & Anghel, 2013).

A área em estudo apresenta clima do tipo semiárido, marcado pela precipitação escassa e mal distribuída durante o ano, em muitos casos, uma simples tempestade pode exceder a precipitação média anual. As variáveis climáticas, temperatura e índices pluviométricos interferem significativamente na hidrologia da região. As temperaturas apresentam certa homogeneidade espacial e as precipitações atmosféricas representam, no ciclo hidrológico, um importante papel de ligação entre os fenômenos meteorológicos e o escoamento superficial. Essas características associada ao fato do Vale dos Mestres situa-se em um ambiente de sedimentos inconsolidados de fácil remoção, colabora para que as dinâmicas climática e fluvial atuais, agindo sazonalmente, contribuam para alterações constantes no seu geopatrimônio.

A bacia de drenagem do riacho Cachoeirinha, responsável pelo escoamento que converge para o Vale dos Mestres, é formada por rios efêmeros e intermitentes que se originam logo após o período de chuvas, muitas vezes provocando fortes correntezas que carregam materiais detríticos erodidos da bacia e entulhados no vale, correspondendo aos depósitos recentes de agentes fluviais provenientes da dinâmica atual (Figura 05).

A trilha do Vale dos Mestres possui restrições à circulação de pessoas, durante e após intensos períodos de precipitação, devido a obstrução da mesma pelo fluxo do riacho intermitente, presença de obstáculos como árvores tombadas e grande blocos rochosos, carregados pela correnteza ou que sofreram colapso em função dos processos naturais, intensificados pelo excesso de chuva em um curto período de tempo (Figura 06). Essas informações são de extrema importância para composição de um roteiro geoturístico da área, que apresente

além do conhecimento acerca da dinâmica do geopatrimônio local, os riscos e os devidos cuidados necessários para a realização de forma adequada da trilha.

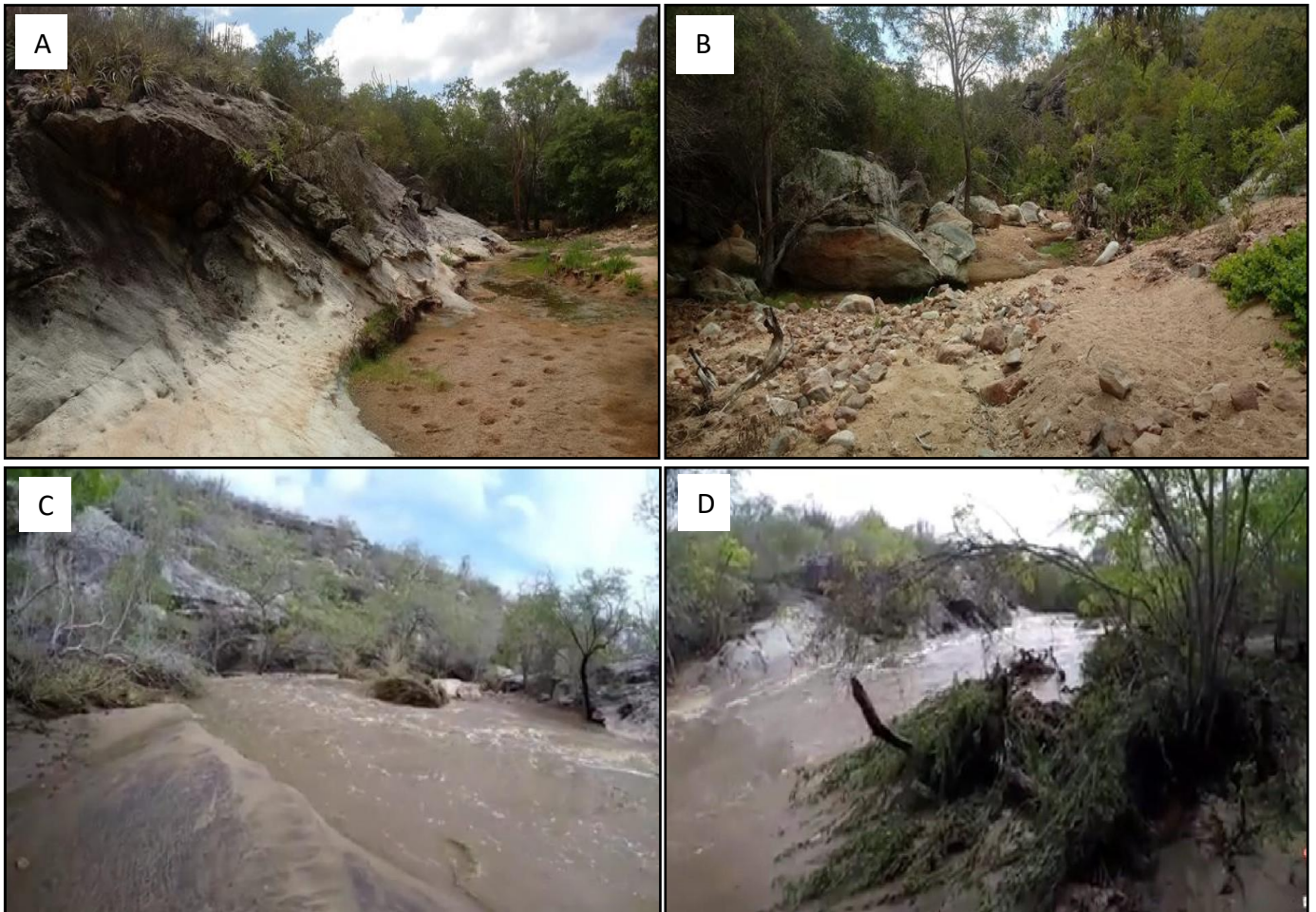


Figura 05: A e B: Leito do riacho Cachoeirinha que corta o Vale dos Mestres em período de seca. Fonte: Claudio André Santos; C e D: Riacho Cachoeirinha com forte correnteza, durante intenso período de chuva. Fonte: Trilheiros do Sertão.



Figura 06: A e B corresponde a trilha do Vale dos Mestres com obstrução da mesma pelo fluxo do riacho intermitente e presença de obstáculos, como árvores e blocos rochosos remobilizados pela correnteza nos períodos de chuva. Fonte: Fabio Farias de Jesus.

Por possuir uma dinâmica ativa, a área de estudo apresenta locais mais suscetíveis à perda de valores geopatrimoniais em função dos processos naturais. Apesar da pouca energia do riacho Cachoeirinha no decorrer de quase todo o ano, durante as cheias, o curso é capaz de transportar grandes volumes de água e sedimentos, com significativo poder erosivo, provocando modificações, perdas e até mesmo a destruição de algumas geoformas, acarretadas pela dissolução, ação mecânica da água, caimento e remobilização de blocos e soterramento de importantes registros geopatrimoniais presentes no leito (marmitas e concreções).

A esculturação nas rochas areníticas tem seu início na ação de escoamento das águas superficiais ao longo das encostas, provocando a remoção de grãos das paredes de arenito que originam pequenas cavidades de tamanhos irregulares (Figura 7A). Pode-se observar processos erosivos provenientes do fluxo fluvial intermitente, fazendo a lapidação da rocha pelo processo de dissolução (Figura 7 B, C e D). A Figura 7E, corresponde a geoforma de marmitas na qual, em tempos de estiagem, a água passa e corre pelas marmitas através de passagens laterais e subterrâneas, e em tempos de cheia, a água enche as depressões de modo turbulento, trazendo consigo areia e seixos. A movimentação causada pela turbulência da água (fenômeno chamado de cavitação) e o choque das partículas em suspensão acabam por aprofundar e alargar as marmitas, aumentando seu diâmetro.

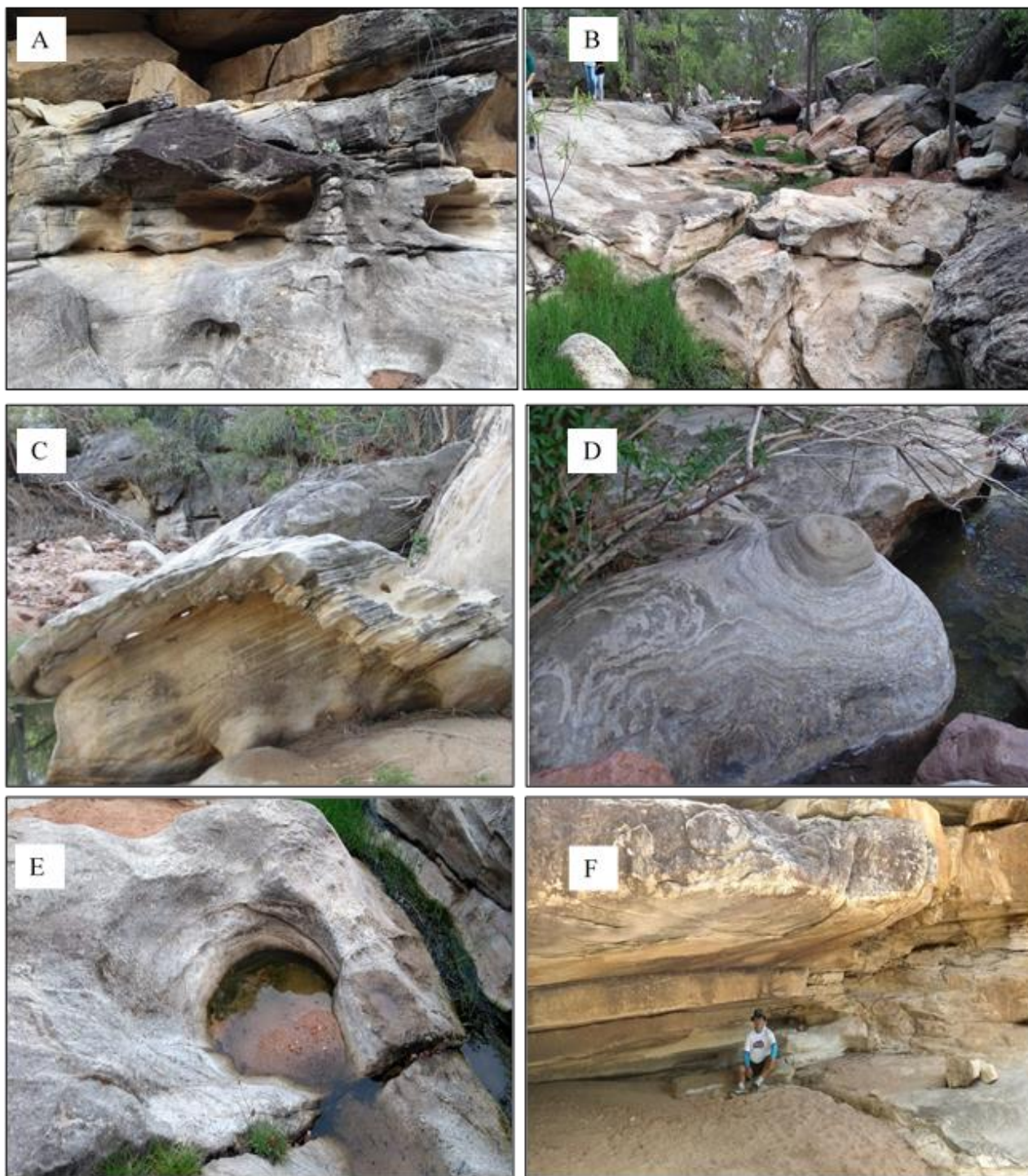


Figura 07: A: Cavidades (tafoni) na rocha arenítica; B, C e D correspondem a esculturação de blocos rochosos areníticos pela atuação fluxo fluvial; E: Geoforma de marmitta, formada pela movimentação causada pela turbulência da água e o choque das partículas em suspensão; F: Abrigo sob rocha arenítica, formado pelo abatimento de blocos. Fontes: Fábio Farias de Jesus (A,B e E) e Claudio Andre Santos (C, D e F)

O abatimento de blocos também é comum em estruturas areníticas. A queda de material pelo fissuramento das rochas (que apresenta planos de fraqueza e descontinuidades sedimentares), facilitam a infiltração de água. Quando a quantidade de água infiltrada é maior do que a vazão, ocorre a saturação ou a poro-pressão positiva e a perda de coesão interna do material alterado. Com a saturação excessiva, a resistência ao cisalhamento diminui, favorecendo a queda de blocos, descolamento de placas devido ao alívio de tensão e o colapso de material granular da rocha que perdeu elemento cimentante devido ao intemperismo químico. Os desmoronamentos de blocos podem ocorrer através de uma simples queda, o que foi observado em diversos pontos ao longo de todo vale, podendo originar cavidades naturais, tipo os abrigos (Figura 7F).

Essas feições, formadas em paleo-ambientes e dinamizadas na atualidade, são instáveis e podem desaparecer completamente ou mudar de configuração ao longo do tempo. Por esse motivo, representam um elemento de atratividade do ponto de vista científico-educacional, pois alguns aspectos do geopatrimônio serão temporários, podendo não serem vistos em uma nova visita na área. Desta forma, o Vale dos Mestres apresenta um reconhecido potencial: (i) Turístico, com substancial visibilidade internacional devido à sua conexão com o Cânion do Rio São Francisco e o lago da usina hidroelétrica de Xingó; (ii) Científico, já que apresenta distintas feições geomorfológicas, geológicas, que possibilitam a interpretação da evolução da paisagem sob diferentes contextos climáticos; (iii) Histórico-cultural, a exemplo das áreas com pinturas rupestres de mais de três mil anos; (iv) Estético, com sua rica beleza natural-paisagística ainda pouco reconhecida e, (v) Pedagógico, devido ao seu potencial para estudos multidisciplinares que já ocorrem em diferentes áreas como Geologia, História, Geografia e Biologia.

Esse potencial favorece o desenvolvimento de um roteiro geoturístico, não sendo apenas para a contemplação da paisagem, mas também para a situação de preservação e conservação dos referidos ambientes, das geoformas e da paisagem como um todo. Segundo Carcavilla et al. (2008), o geoturismo pode ser considerado uma estratégia para o desenvolvimento econômico de uma região e, ao mesmo tempo, estimular a compreensão do ambiente através de sua interpretação.

O desenvolvimento do geoturismo no Vale dos Mestres será um meio para a divulgação e conseqüente valorização do geopatrimônio local, pois só se valoriza aquilo que se conhece, desta forma um destino com potencialidades geoturísticas deverá apresentar uma estratégia de Geoconservação que garanta a sustentabilidade (Brilha, 2005). Assim, o geoturismo contribui para a geoconservação quando é aplicado num modelo de sustentabilidade e embasado por estudos específicos sobre todas as variáveis envolvidas (geopatrimônio, público, acessibilidade, vulnerabilidade, viabilidade, entre outras).

4. Considerações Finais

O Vale dos Mestres apresenta uma rica geodiversidade e um significativo potencial geoturístico, com geoformas que constituem testemunhos de processos pretéritos e atuais que se relacionam com as características naturais. Esse geopatrimônio está sujeito a modificações, perdas e até mesmo à destruição, pela

atuação da dinâmica climática e fluvial (considerados como principais processos naturais) ou pela atividade humana, por se tratar de um ambiente de sedimentos inconsolidados e de fácil remoção.

As variáveis climáticas temperatura e índices pluviométricos interferem significativamente na hidrologia da região, tendo um importante papel de ligação entre os fenômenos meteorológicos e o escoamento superficial dinamizador das alterações que se processam na paisagem. Desta forma potencializando em períodos de cheias o poder erosivo do fluxo fluvial modelando e destruindo constantemente as geoformas.

Apreende-se que o Vale dos Mestres é detentor de uma vasta gama de possibilidades de ação geoturística e científica, tanto pelas características do relevo de caráter excepcional (feições com tamanhos, formas e distribuição espacial distintas, conferindo ao mesmo uma grande capacidade visual e de beleza cênica/paisagística), quanto pela dinâmica geomorfológica que se apresenta como importante elemento de interpretação das alterações em curto, médio e longo prazo que o geopatrimônio pode sofrer e que, portanto, precisam ser compreendidas para fins de atividades científico-pedagógicas e interpretativas voltadas ao geoturismo.

Um roteiro Geoturismo para o Vale dos Mestres terá como objetivo principal a conservação e a valorização da geodiversidade, constituindo-se num importante instrumento para a promoção da Geoconservação. Quando se reconhece o valor da geodiversidade e as dinâmicas que atuam para a manutenção e constante alteração do geopatrimônio, tende-se a contribuir com a sua conservação. O Geoturismo também pode colaborar para o desenvolvimento econômico de uma localidade, uma vez que o turista tende a movimentar a economia local, contribuindo para a complementação de renda de sua população.

5. Agradecimentos

Ao Programa de Pós-graduação da Universidade de Pelotas. A CAPES pela concessão da bolsa de pós-doutorado.

6. Bibliografia

- ASSIS, J. S. (2000). Biogeografia e conservação da biodiversidade. Projeções para Alagoas. Maceió: Ed. Catavento. 200 p.
- BRILHA, J. (2005). Património Geológico e Geoconservação: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Braga: Palimage Editores, 190 p.
- CARCAVILLA, L.; DURAN, J. J.; LOPEZ-MARTINEZ, J. (2008). Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. Geo-Temas, n. 10, p. 1299-1303.
- GHIGNONE, J.I. (1979). Geologia dos sedimentos fanerozóicos do estado da Bahia. In: Inda, H.A.V. (org.). Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia: textos básicos. Salvador, SME/CPM. 1:23-117.

*III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”*

- FIGUEIRÓ, A. S., VIEIRA, A., CUNHA, L. (2013). Patrimônio geomorfológico e paisagem como base para o geoturismo e o desenvolvimento local sustentável. CLIMEP - Climatologia e Estudos da Paisagem, v. 8 (1-2), 1-24.
- GAVRILĂ I.G., ANGHEL T. (2013). Geomorphosites inventory in the Măcin Mountains (South-Eastern Romania). GeoJournal of Tourism and Geosites 11(1): 42–53
- LAGE, M. C. S. M. A. (2007). Conservação de sítios de arte rupestre. In: LIMA, T. A. (Org). Patrimônio arqueológico: o desafio da preservação. Revista do Instituto Histórico e Artístico Nacional. Nº 33, p.94-107.
- KEAREY, P., VINE, F.J. (1996). Global Tectonics. 2.ed. Osney Mead. Blackwell, 333 p
- KOZŁOWSKI, S. (2004). Geodiversity. The concept and scope of geodiversity. Przegląd Geologiczny, v. 52, n. 8/2, p. 833-837
- MAGNAVITA, L.P., SANCHES, C.P., SILVA, R.R. (1998). Guidebook to the Recôncavo rift, Brazil. In: AAPG, International Conference & Exhibition, Rio de Janeiro. Field Trip Guide, 69 p. Disponível em CDROM.
- NASCIMENTO, M. A. L. do; SCHOBENHAUS, Carlos & MEDINA, A. I de M. (2008). Patrimônio geológico: turismo sustentável. In: Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para entender o presente e prever o futuro. Editor, Cássio Roberto da Silva. CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Cap. 10 pp. 148-162.
- REYNARD E., PANIZZA M., (2005). Geomorphosites: de definition, assessment and mapping. An introduction. Géomorphologie: relief, processus, environnement 3: 177–180
- RODRIGUES, M.; FONSECA, A. A Valorização do Geopatrimónio no Desenvolvimento Sustentável de Áreas Rurais. Colóquio Ibérico de Estudos Rurais, –Cultura Inovação e Território, Coimbra. 2008. P.1-14. Disponível em: <http://www.sper.pt/actas7cier/PFD/Tema%20II/2_14.pdf>. Acesso em: out. 2018.
- SILVA, C. R. (2008). Começo de tudo. In: SILVA, C. R. (Org.). Geodiversidade no Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. Rio de Janeiro: CPRM.
- VEIGA, A. T. C. (1999). A geodiversidade e o uso dos recursos minerais da Amazônia. Terra das Águas, Brasília: NEAz/UnB, n. 1, p. 88-102.
- VIEIRA, A.; CUNHA, L. (2006). Património geomorfológico — de conceito a projecto. O Maciço de Sicó. Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos, v. 3, p. 147-153.

**POTENCIALIDADES TURÍSTICAS, CIENTÍFICO – PEDAGÓGICAS E SOCIO –
ECONÓMICAS DA VILA DE NAMAACHA**

**Dário Manuel Isidoro Chundo¹; Fulgência Francisco Simbe²; Inocência Felicidade Bata Muianga³;
Josué Filipe Tembe⁴; Hagira Gelo⁵; Sérgio Come⁶; Ussene Issufo Remane Hassamo⁷**

¹ UPM, darioisidoro17@gmail.com

² UPM, flugenciasimbe@yahoo.com.br

³ UPM, inocenciafelicidade@gmail.com

⁴ UPM, josuetembe.jt@gmail.com

⁵ UPM, hagiranaidegelo@gmail.com

⁶ UPM, come.sergio@gmail.com

⁷ UPM, ussenehassamo@yahoo.com.br

Resumo

A extracção dos recursos da geodiversidade para impulsionar o desenvolvimento económico e o crescimento económico é de longa data. Mas foi somente a partir dos finais do século XX que a preocupação em cuidar do património geológico ganhou forças, aproximando estudiosos e interessados na área para avançar nas discussões de estratégias de conservação e de gestão. O aproveitamento das potencialidades geológicas como atractivo turístico, somadas aos aspectos culturais, históricos e a biodiversidade emerge como uma das principais ferramentas no desenvolvimento endógeno de território que muitas vezes são excluídas dos processos globalizados devido a suas características. Neste contexto, o presente artigo tem como objectivo geral avaliar algumas potencialidades turísticas, científico-pedagógicas e socio-económicas da geodiversidade da Vila de Namaacha. A Vila de Namaacha está localizado a 76 Kms da cidade de Maputo, está inserido no distrito com o mesmo nome, na sua Localidade-Sede, conhecida por Cala-Cala, que se situa a Oeste do Posto Administrativo-Sede. O município da Vila de Namaacha é limitado a Norte pelo Povoado de Bemassango, a Sul pelo Reino da Eswatini, a Este pelo Povoado de Mandevu e a Oeste pela República de África de Sul e Reino de Eswatini. Desta pesquisa, conclui-se que a geodiversidade da área de estudo, compõe um panorama atraente para os estudos científicos, pedagógicos e turísticos devido a existência de uma fisiografia paisagística formada por elementos geomorfológicos e geológicos, com resistentes rochas vulcânicas intrusivas e extrusivas, de que se salientam os riolitos dos Grandes e dos Pequenos Libombos. Recomenda-se a utilização do geopatrimónio para a promoção do desenvolvimento local.

Palavras chave: potencialidade turística, geodiversidade, geoturismo

1. Introdução

O estudo do património geomorfológico tem vindo a criar interesse científico – pedagógico, estético, cultural, ecológico e económico. Ao avaliar algumas das potencialidades turísticas, científicas- pedagógicas, socio-económicas da geodiversidade da vila da Namaacha depreende-se com essa valorização do património geomorfológico. Segundo Panizza & Piacente (1993, 2003) património geomorfológico é constituído pelas geoformas (e também pelos respectivos processos morfogenéticos passados ou actuais) às quais foi conferido valor científico, cultural, estético, ecológico e económico. A partir da observação directa realizada no local constatamos a presença das características geomorfológicas referenciadas pelos autores acima.

O trabalho de campo foi realizado sobre orientação do Professor António Vieira, ao local de estudo (as cascatas de Namaacha e o monte Mpunduine) observou-se as formações geológicas a geodiversidade da região, e com base na observação indirecta que, consistiu na leitura de mapas e cartas topográficas sobre o tema tratado.

Para a materialização do trabalho foi feita uma revisão bibliográfica e a observação (directa e indirecta). A pesquisa Bibliográfica consistiu na leitura a literatura física e electrónica sobre o tema.

2. Avaliação do património geomorfológico

A metodologia adotada para a elaboração da pesquisa teve como base os estudos desenvolvidos por Vieira e Cunha (2004); Cunha e Vieira (2004); Vieira (2008, 2013) e na sequência da sistematização do património geomorfológicos proposto por Figueira, Vieira e Cunha (2014), Pereira, Ínsua Pereira e Alves (2007). Estes estudos orientados para características que justificam atributos de valorização do património geomorfológico. A identificação dos potenciais locais de interesse geomorfológicos é baseado na caracterização geomorfológica da área (Cascatas de Namaacha e monte Mpunduine), tendo como critérios propostos para a valorização, os referenciados por Vieira e Cunha (2014): valor científico-pedagógico (diversidade; adequabilidade pedagógica; interesse pelo ambiente; conhecimento científico), valor económico (recurso turístico), valor estético (diversidade paisagística; presença de água; contraste de cores), valor ecológico (diversidade ecológica; importância ambiental), valor de uso (acessibilidade, vulnerabilidade; proteção).

A avaliação do património geomorfológico objecto desta pesquisa, passa pela consideração de um conjunto de atributos de valoração, correspondentes ao valor que podemos atribuir a um elemento, do ponto de vista científico-pedagógico, estético, cultural, económico e/ou ecológico (VIEIRA et al., 2014).

No entanto, a avaliação destes critérios constitui uma tarefa bastante subjectiva, dependente, em muitos casos, da apreciação pessoal dos elementos e dos condicionalismos culturais e ambientais. Para Vieira et al. (2014), tem se privilegiado a análise do património geomorfológico a partir da aproximação semi-quantitativa, que permite quantificar os diversos parâmetros considerados, por forma a reduzir, de algum modo, a subjetividade inerente a este processo de avaliação.

Martin (2013), refere que os geossítios onde o património se encontra são, via de regra, frequentados por um conjunto de usuários com interesses diversos e, muitas vezes, conflitantes. Assim, dada a possibilidade de que esse património seja transformado ou até mesmo destruído por acção das actividades humanas. Há necessidade de se estabelecer estratégias e mecanismos de proteção e valorização destes geossítios, de modo a garantir a sua integridade e a manutenção dos valores que lhe são atribuídos.

Para tanto, Vieira et al. (2014), sublinham que é indispensável que o património seja avaliado a partir de um conjunto de atributos de valoração correspondentes às características desses elementos que os justificam como património. Com base na visita a cadeia dos Libombos, e na sequência da sistematização do património geomorfológico proposto por Vieira et al (2014), procedeu-se a aplicação de uma metodologia de avaliação do património geomorfológico no distrito de Namaacha (Cascatas e monte Mpunduine).

3. As potencialidades da vila da Namaacha

A vila da Namaacha localiza-se na cadeia dos Libombos. A cadeia dos Libombos estende-se ao longo do paralelo 23° Sul até ao rio Maputo, alongando-se na direcção norte-sul, por uma distância de 970km, e ligando as camadas do Karroo da Zululandia no Sul, através do Reino do Eswatini e Moçambique, para além das camadas dos vales do Limpopo, Save e Buzi (MOREIRA, 1999).



Figura 1: Localização geográfica da linha de fronteira na Cadeia dos Libombos entre Moçambique, Eswatini e Africa do Sul.

Fonte: Autores, 2019.

Na Vila da Namaacha localizam-se dois geossítios: as Cascatas e o Monte Mpunduíne.

3.1 Fenómenos observados na área das cascatas e no monte Mpunduíne

Foram observadas as ocorrências de rochas homogéneas e coesas com falhas, fissuras e pequenas diáclases; fracturas (Fig.2) com direcções diferentes acelerando a meteorização física e química, sendo a última mais predominante.



Figura 2. Rochas homogéneas com falhas, fissuras e fraturas

Fonte: Autores, 2019

O relevo é representado em forma de escadaria com varias falhas e vales (Fig. 3).



Figura 3. O relevo de Namaacha

Fonte: Autores, 2019

Vales permitindo a existência de quedas de água ao longo do curso do rio Impaputo (Fig. 4), responsável pela ocorrência de vários processos geomorfológicos (PAULINO et al, 2016), produzindo morfologias diferenciadas no local como por exemplo as marmitas de gigante e oriçangas.



Figura 4. Quedas de águas nas cascatas de Namaacha

Fonte: Autores, 2019

Aborda ainda Paulino et al. (2016), que os patamares riolíticos do fundo do leito do rio Impaputo são planos, com degraus. Nele se encontram embutidas marmitas cilíndricas com um enchimento de blocos, calhaus e areais que se encontram em posição mais marginal.

A cadeia dos Libombos com disposição norte – sul, limitada o bordo oriental do planalto baixo da África Austral (Lowved), estendendo-se ao longo da fronteira de Mocambique com a República da África do Sul e o Reino de Eswatini (vide fig-1), é formada por rochas vulcânicas intrusivas e extrusivas formadas durante o cretácio, por um vulcanismo de tipo fissural, e tendo a posterior sofrido movimentos de flexura da margem oriental do continente africano. Apresentando duas faixas de colinas estruturais, dissimétricas, resultando no que se salientam os riolitos dos Grandes e dos Pequenos Libombos, de carácter pouco alcalino, os ignimbritos e tufos vulcânicos dos Grandes Libombos e os basaltos daqueles montes, da depressão inter-Libombos (ou depressão do Movene-Impamputo) e da planície do Movene. As rochas encontram-se afectadas por sistema de fracturas reticulares com direcções NW-SE e NE-SW (MOREIRA, 1999).

O monte Mpunduíne localiza-se na cadeia dos Libombos que é formada por rochas vulcânicas intrusivas e extrusivas, de que se salientam os riolitos dos Grandes e dos Pequenos Libombos, de carácter pouco alcalino, os ignimbritos e tufos vulcânicos dos Grandes Libombos e os basaltos daqueles montes, da depressão inter-Libombos (ou depressão do Movene-Impamputo) e da planície do Movene, de carácter fracamente reticulares com direcções noroeste e sudoeste. Referir que este Monte e o mais alto na região sul de Moçambique com 805 metros. O cimo do monte Mpunduíne, aplanado ou alargamento convexo, facilita formação de um manto de alterites grosseiras e espessos. Nas superfícies inclinadas das vertentes, especialmente onde não existe cobertura vegetal as alterites são arrastadas pela escorrência, deixando desnudas a superfície rochosa, quase polidas, possibilitando um escoamento espalhado (MOREIRA, 1999).

Os processos termoclásticos acentuam a microfracturação tectónica das superfícies rochosas e condicionam a descamação em clastos laminares nos riólitos e em escamas esferoidais nos basaltos, contribuindo para a formação dessas coberturas regolíticas superficiais que alimentam a fracção grosseira dos coluviões e aluviões, estes verificados no leito do rio Impamputu (MOREIRA, 1999).

3.2 Avaliação do património geomorfológico das cascatas da Namaacha e monte Mpunduine

Da visita feita nos dois lugares, observam-se os elementos do património geomorfológico que representam o conjunto de geoformas e processos associados a geodinâmica interna, como é o caso do relevo vulcânico e rochas intrusivas predominante em Namaacha como resultado do vulcanismo que culminou com a formação da cadeia dos Libombos (ALVES, et al., 1986). De referir que essas paisagens formadas a partir da geodinâmica interna e externa da terra, dão a conhecer que o processo de formação da terra é contínua e possuem um valor científico-educacional, histórico-cultural, estético e económico-social (VIEIRA et al., 2014).

A avaliação do património geomorfológico passa pela consideração de um conjunto de atributos de valoração, correspondentes ao valor que podemos atribuir a um elemento, do ponto de vista científico-pedagógico, estético, cultural, económico e/ou ecológico (VIEIRA et al, 2014).

No entanto, a avaliação destes critérios constitui uma tarefa bastante subjectiva, dependente, em muitos casos, da apreciação pessoal dos elementos e dos condicionalismos culturais e ambientais. Para Vieira et al (2014), tem se privilegiado a análise do património geomorfológico a partir da aproximação semi-quantitativa, que permite quantificar os diversos parâmetros considerados, por forma a reduzir, de algum modo, a subjetividade inerente a este processo de avaliação. A seguir, os valores para uso e gestão de geomorfossítios da cascata Namaacha.

Neste sentido, tem-se:

A tipologia é escalar que corresponde ao valor 2, isto é, boa acessibilidade.

Características geomorfológicas:

- a) Morfológicamente corresponde aos processos morfogenéticos e a corrosão bioquímica.

No sentido do valor patrimonial, destacam-se os valores: a) cultural na qual estão presente as práticas mágico-religiosas; b) ecológico onde se destaca a preservação ambiental; c) economicamente tem a existência de itinerários turísticos e/ou culturais; d) estética, existência de diversidade paisagística, para além da existência da água e de cor; e e) científico e educacional, percebe-se que há anos a área vem sendo utilizada para formação de estudantes no âmbito das ciências geográficas, além de pesquisas relacionadas com a geodiversidade da região.

No que diz respeito ao uso, são considerados os seguintes critérios: acessibilidade, vulnerabilidade, protecção, visibilidade e a intensidade do uso do solo.

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
 “A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

Das considerações dos critérios acima enumerados para cada tipologia de valorização do Património Geomorfológico definiu-se os parâmetros de quantificação de cada um deles, tendo em conta a especificidade inerente a cada indicador, numa escala de valores entre 0 a 2, onde 0 - baixo, 1- moderado e 2 - alto.

A imagem da localização da cascata da Namaacha foi obtida no Google Earth, em 2018, com uma altitude de 1266ft, tendo como coordenadas geográficas 25°57'32''S e 32°02'09''E, como ilustra a Fig.5.



Figura 5: Cascata da Namaacha
Fonte: Autores, 2019

No que diz respeito ao monte Mpunduine, os valores para uso e gestão de geomorfossítios, segundo as adaptações de Serrano et al (2005), são os mesmos para o caso da cascata da Namaacha, pois pertencem a mesma área de formações geomorfológicas, apenas diferem da sua localização geográfica.

O monte Mpunduine localiza-se no extremo Sul de Moçambique, entre as coordenadas 25°58'S e 32°02'E, com uma altitude de até 810 metros, como ilustra a Fig. 6.

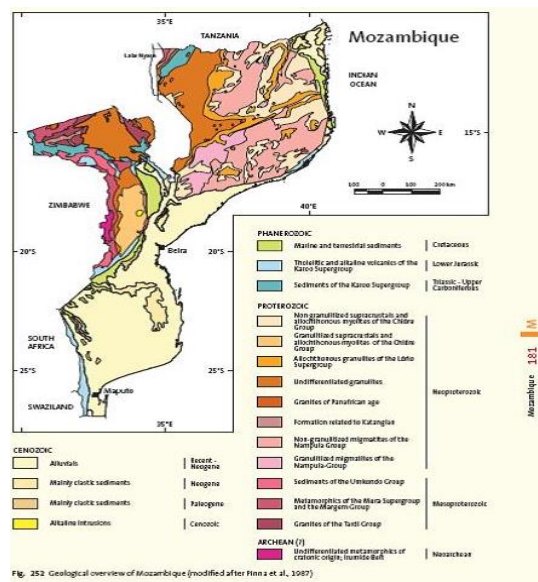


Figura 6: Monte Mpunduine
Fonte: Carta Geológica de Moçambique

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

Também é mostrado aqui o monte Mpunduíne através de uma fotografia que representa o Marco geodésico (Marco D) que separa Moçambique, África do Sul e Eswatini (Vide Figuras 1 e.7).



Figura 7: Monte Mpunduíne

Fonte: Autores, 2019

As descrições apresentam um panorama de valores quantificados que podem ser aproveitados para a realização de geoturismo, para além de ensino, pode-se reconhecer a região a partir da história evolutiva do planeta.

Os Geossítios diferem de outros sítios geológicos pelo carácter excepcional, o que pressupõe o desenvolvimento de estratégias de inventariação e avaliação do seu valor ou relevâncias.

Na visita efectuada constatou-se que os geosítios acima referidos têm um potencial turístico e didáctico.

Tabela 1: Avaliação de potencial para o uso geoturístico

Critérios	Cascatas de Namaacha	Monte Mponduine
Conteúdo	Geológico, Geomorfológico, Hidrológico	Geológico, Geomorfológico, Hidrológico.
Uso Actual	Turístico, Recreativo, Agricultura e práticas mágico-religiosas.	Turístico, Recreativo e Agricultura
Uso Potencial	Aproveitamento para visitas educativas para compreensão do seu conteúdo e fomento da actividade turística controlada	Aproveitamento para visitas educativas para compreensão do seu conteúdo e actividades desportivas
Limitações	Umidade, Tilhas estreitas e com obstáculos, Carência de Recursos	Acesso, declive e riscos de acidentes
Estado de Conservação	Suficiente	Suficiente
Condições de Observação	Permite interpretação do conteúdo.	Permite visualização do conteúdo (mais eficiente na forma de paisagem)
Possíveis impactos negativos com a visita	Acesso estreito, declive.	
Propostas	Melhor os acessos; limpeza	Facilitar acesso, informação e orientação; do conteúdo educativo.

Fonte: Autores, 2019

4. Considerações finais

Com o presente trabalho pode-se concluir que a geodiversidade da área de estudo, compõe um panorama atraente para os estudos científicos, pedagógicos e turísticos devido a existência de uma fisiografia paisagística formada por elementos geomorfológicos e geológicos, com resistentes rochas vulcânicas intrusivas e extrusivas, de que se salientam os riolitos dos Grandes e dos Pequenos Libombos.

Os critérios da avaliação do património devem ser adaptados à realidade temática da área de estudo, partindo de propostas existentes na literatura, minimizar a subjectividade e procurar uma aproximação semi-quantitativa que permite quantificar os diversos parâmetros considerados.

É importante salientar que a quantificação realizada neste trabalho não contempla uma avaliação precisa da região, pois estas são numerosas e necessitam de uma abordagem mais específica, incluindo novos estudos que abordem a temática com foco no geoturismo, enfim, a pesquisa pode contribuir na perspectiva de utilizar o geopatrimónio para a promoção do desenvolvimento local.

5. Bibliografia

- AFONSO, R.S A. (1978). Geologia de Moçambique, (Notícia explicativa da Carta Geológica de Moçambique 1:2 000 000), Imprensa Nacional de Moçambique, 2ª Edição, Maputo.
- AMARAL, I.(1973). Formas de inselberge (ou montes-ilha) e de meteorização superficial e profunda em rochas graníticas do deserto de Moçâmedes (Angola), na margem direita do rio Curoca. Garcia de Orta. Lisboa. 34p.
- MARTIN, S. (2013). Valoriser le géopatrimoine par la médiation indirecte et la visualisation des objets géomorphologiques. UNIL, Lausanne.
- MUCHANGOS, A. (1999). Paisagens e Regiões Naturais de Moçambique,. Maputo.
- MOREIRA, Maria E. S. A. (1999). Formas modelados dos leitos rochosos dos rios do sul de Moçambique. 14p.
- PAULINO et al. (2016). Estratigrafia do Karoo em Moçambique. Novas Unidades. Maputo, 11p.
- Pereira, P, Pereira, D. Ínsua, Alves, M. I. C. (2007). Avaliação do Património Geomorfológico: proposta de metodologia. Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos, Volume V, APGeom, Lisboa, p. 235-247
- DIRECÇÃO NACIONAL DE ÁGUA. (2008). Gestão integrada dos recursos hídricos e futuros cenários para a bacia do rio Maputo, 278p.
- SERRANO, E. et al. (2005). Assessment of geomorphosites in natural protected areas: the Picos de Europa National Park (Spain). Geomorphologie: relief, processus, environnement, nº 3, 197-208p
- VIEIRA, A. et al. (2014). Metodologia de avaliação do património geomorfológico: Aplicação à serra de montemuro (portugal). Portugal, 7p.

AValiação DO Geopatrimónio DO Distrito DE Namaacha: AS Cascatas DE Namaacha, Maputo (Moçambique)

**Americo Fombe¹; Carlota Manjate²; Francisco Banda Cataua³; Gustavo Sobrinho Dgedge⁴; Hélia
Celia Mazuze Nhancale⁵; Mussa Abdul Remane⁶; Paulino Rafael Tamele⁷; Rosalina Inácio Fumo⁸;
António Vieira⁹**

¹ Universidade Pedagógica, americofombe@yahoo.com.br

² Universidade Pedagógica, carlota.manjate@ine.gov.mz

³ Universidade Pedagógica, franciscobanda87@gmail.com

⁴ Universidade Pedagógica, gudgetge@gmail.com

⁵ Universidade Pedagógica, mazuze2012@gmail.com

⁶ Universidade Pedagógica, mareman2@gmail.com

⁷ Universidade Pedagógica, prtamele@gmail.com

⁸ Universidade Pedagógica, rosalinafumo@yahoo.com.br

⁹ Universidade do Minho, vieira@geografia.uminho.pt

Resumo

As temáticas relacionadas com o Geopatrimónio, a Geoconservação e o Geoturismo são, ainda, relativamente recentes, mesmo a nível mundial, tendo-se desenvolvido essencialmente a partir da última década do século XX. Em Moçambique o seu desenvolvimento é bastante reduzido, sendo um campo de saber ainda pouco conhecido e pouco explorado, e registando apenas algumas iniciativas e experiências exploratórias. O presente estudo, que se debruça sobre a avaliação do Geopatrimónio existente no distrito de Namaacha, incide num conjunto de geofórmulas localizadas neste distrito do sul de Moçambique, das quais se destacam as Cascatas da Namaacha e elementos geomorfológicos associados. Este trabalho constitui ainda um exercício exploratório, procurando adequar e implementar metodologias de avaliação do geopatrimónio e estratégias que possam contribuir para uma adequada geoconservação dos geossítios a considerar. Consequentemente, o objectivo primeiro do trabalho consiste em avaliar o património geomorfológico de Namaacha, indicar a sua importância para o turismo, educação, biodiversidade, e propor formas para a sua geoconservação e geopromoção. Para a prossecução do trabalho recorreremos a métodos de observação directa, implementados nas deslocações efetuadas ao campo durante o curso e nas visitas realizadas posteriormente a Namaacha. Estas deslocações permitiram ter contacto directo com o geopatrimónio em causa, efetuar um trabalho de campo adequado para apoio à interpretação das geofórmulas existentes e implementar as fichas de avaliação dos elementos geopatrimoniais considerados. Para além do trabalho de campo, procedemos à revisão bibliográfica (para o aprofundamento dos conhecimentos geomorfológicos da área em análise), realizámos o levantamento de informação geoespacial para construção cartográfica, implementámos entrevistas semi-estruturada (foram feitas entrevistas com agentes do Município de Namaacha que são responsáveis pelo controle das cascatas) e recolhemos registos fotográficos. Dos dados obtidos foi possível constatar que as cascatas constituem um importante geossítio do distrito de Namaacha. São as únicas existentes na região sul de Moçambique, contribuindo para a sua valorização no contexto regional. Elas apresentam características geomorfológicas singulares, bem como geológicas, hídricas, biológicas e climáticas peculiares, constituindo-se também como elementos bastante importantes do ponto de vista didáctico, pois para além de elucidar claramente os processos que estão na sua origem e a própria dinâmica hidromorfológica actual, apresenta-se pouco alterado pelas acções humanas. É igualmente um excelente recurso para a prática do geoturismo, ainda que necessite que sejam implementadas medidas adequadas de geopromoção. Observou-se ainda que é de fácil acesso pois existe uma infraestrutura de acesso ao local, em bom estado. Concluiu-se, da análise efetuada, que há necessidade de desenvolver um adequado trabalho de geoconservação e consequente geopromoção do local, pois revela um elevado potencial regional no contexto do geopatrimónio e do geoturismo. Com efeito, apesar da sua singularidade, riqueza e peculiaridade, é ainda pouco explorado devido ao reduzido conhecimento que existe do papel do geopatrimónio em Moçambique.

Palavras-chave: geopatrimónio, geoconservação, geopromoção, geoturismo, cascatas.

1. INTRODUÇÃO

Considerando-se o geopatrimónio como o conjunto de elementos geológicos, geomorfológicos, hidrológicos e pedológicos com valor patrimonial, centrámo-nos neste estudo, naqueles que são os elementos geomorfológicos existentes na área de estudo considerada, procedendo à sua identificação, análise e posterior avaliação, com base em metodologias adequadas.

Para o efeito, e considerando que nos centrámos na análise dos elementos geomorfológicos, definimos o património geomorfológico (e os respetivos geomorfossítios) como o conjunto de “elementos geomorfológicos constituídos por formas de relevo e depósitos correlativos, desenvolvidos a várias escalas, aos quais se atribui um conjunto de valores (científico, estético, cultural, ecológico e económico) decorrentes da perceção humana” (Vieira, 2014, p. 38).

No contexto do processo de desenvolvimento dos estudos relacionados com o geopatrimónio e a geoconservação, que assistiu a um crescimento bastante significativo a partir do final do séc. XX, especialmente na Europa, verificou-se uma progressiva disseminação e multiplicação de iniciativas, de carácter formal e também informal, conducentes à promoção da valorização da geodiversidade existente, sua conservação e promoção, nomeadamente no âmbito do geoturismo. Ainda assim, trata-se de um processo em curso, que não apresenta uma efetiva e similar implementação em todos territórios.

Efetivamente, o desenvolvimento dos estudos em torno desta problemática em Moçambique é ainda muito reduzido. Algumas iniciativas têm sido desenvolvidas, nomeadamente pelo Museu Nacional de Geologia (responsável oficial, na dependência do Ministério dos Recursos Minerais e Energia), no sentido de definir estratégias de geoconservação e proceder ao inventário do património geológico nacional (MNG, 2019). Para além disso, vários trabalhos científicos se têm debruçado sobre a temática. O trabalho de maior realce corresponde à tese de mestrado de Ângelo Cumbe (2007), que, além de propor uma metodologia para a inventariação e avaliação do património geológico de Moçambique, identificou um conjunto de sítios geológicos na província de Maputo.

O distrito de Namaacha integra um conjunto diversificado de elementos geomorfológicos que merecem destaque, desde logo os relevos salientes da cordilheira dos Libombos, quer os Grandes Libombos, encimados pelo monte Mponduine, quer os pequenos Libombos. No entanto, cingimo-nos, neste trabalho, às cascatas da Namaacha enquanto exercício primeiro de um processo de inventariação de geossítios neste território, prevendo-se o alargamento deste trabalho à restante área do distrito.

As cascatas constituem-se como um importante potencial geossítio no distrito de Namaacha, sendo as únicas existentes na região sul de Moçambique, sendo esta uma das razões da sua importância. Elas também apresentam características geomorfológicas singulares e originais, bem como hídricas, biológicas e climáticas peculiares.

Neste sentido, o presente estudo, que se debruça sobre a avaliação do Geopatrimónio existente no distrito de Namaacha, incide num conjunto de geofomas localizadas neste distrito do sul de Moçambique, das quais se destacam as Cascatas de Namaacha e elementos geomorfológicos associados.

2. ÁREA DE ESTUDO

2.1. Localização da Área de Estudo

O distrito de Namaacha localiza-se a 76 Km da cidade de Maputo, situando-se no sector sudoeste da Província de Maputo, parte integrante da República de Moçambique, país do continente africano. Faz fronteira a Oeste com a República da África do Sul e o reino da Suazilândia, a Norte com o distrito de Moamba, a Este com o distrito de Boane e a Sul com o distrito de Matutuíne (Figura 1).

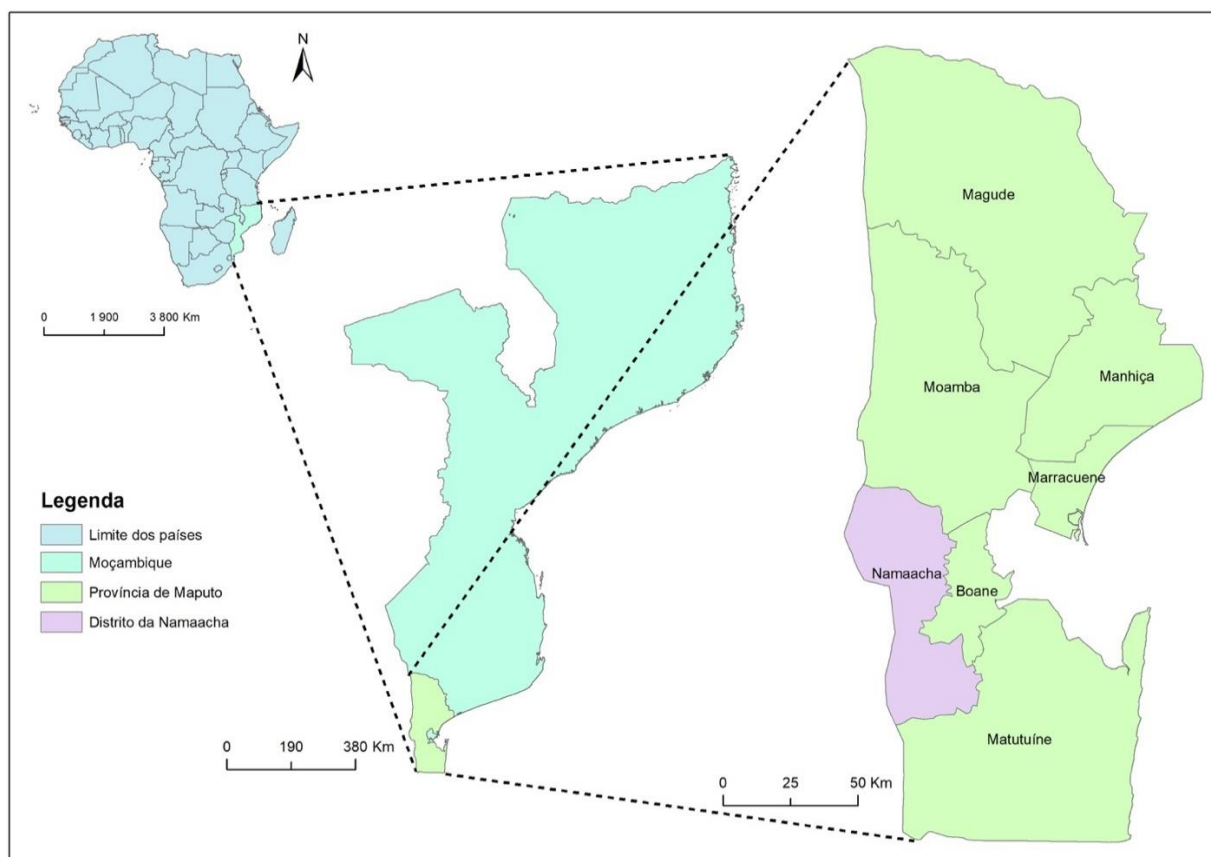


Figura 1: Localização geográfica do distrito de Namaacha

Com uma superfície de 2.156 km² e uma população recenseada em 2007 de 42 mil habitantes e estimada (à data de 1/7/2012) em cerca de 48 mil habitantes, o distrito da Namaacha tem uma densidade populacional de 22,3 hab/km², prevendo-se que o distrito em 2020 venha a atingir os 57 mil habitantes.

A relação de dependência económica é de aproximadamente 1:1.3, isto é, por cada 10 crianças ou anciões existem 13 pessoas em idade activa. A população é eminentemente jovem (41% abaixo dos 15 anos de idade), maioritariamente feminina e de matriz rural. A taxa de urbanização é de 30%, concentrada na Vila da Namaacha e zonas periféricas (MAE, 2014).

O distrito de Namaacha é marcado pela cordilheira dos Libombos, que se estende no sentido Norte-Sul, tendo o seu ponto mais alto a cerca de 801 metros, no monte Mponduíne. Este é o ponto mais alto de toda a região sul de Moçambique.

2.2. Clima

De acordo com a classificação Köppen, o clima de Namaacha é considerado Tropical Húmido (AW), modificado pela altitude. A Norte e Leste, o clima corresponde ao tipo “Seco de Estepe (BS)”. Predominam 2 estações: a quente e de pluviosidade elevada, entre Outubro e Abril; e a fresca e seca, entre Abril a Setembro. O clima é ameno, com uma temperatura média anual de 20.2°C e a precipitação média anual é de 958 mm (Figura 2), ocorrendo cerca de 60% desta precipitação entre Novembro e Março (MAE, 2014).

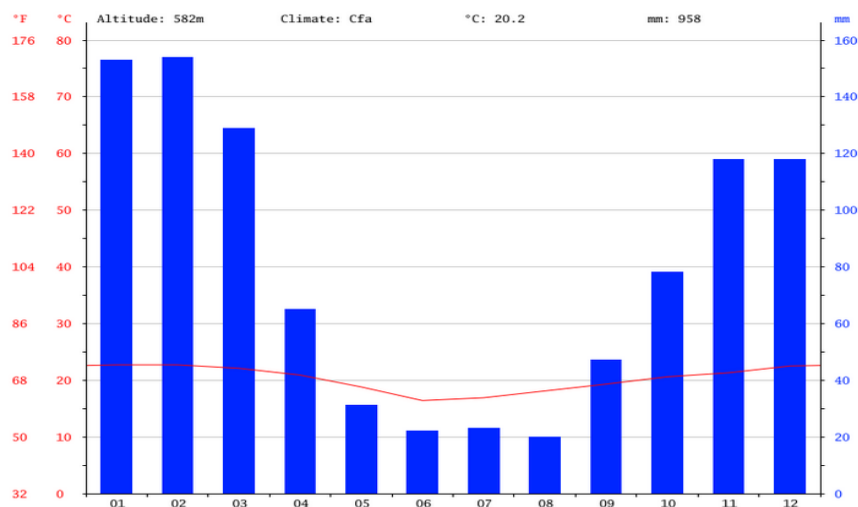


Figura 2: Gráfico Termopluiométrico do distrito de Namaacha

O mês mais seco é Agosto com apenas 20 mm de precipitação (Tabela 1). O mês de maior precipitação é Fevereiro, com uma média de 154 mm. Pode-se constatar a partir do gráfico que as precipitações são escassas no período em que as temperaturas médias são relativamente inferiores à 20°C, nos meses de Maio, Junho, Julho e Agosto. Por outro lado, verifica-se que há abundância de precipitação nos meses em que as temperaturas médias são relativamente superiores a 22°C, nos meses de Setembro, Outubro, Novembro, Janeiro, Fevereiro, Março e Abril. 22.7°C é a temperatura média do mês de Janeiro, o mês mais quente do ano.

Ao longo do ano o mês de Junho tem uma temperatura média de 16.4°C, durante o ano é a temperatura média mais baixa.

Tabela 1: Dados Climatológicos para Namaacha

	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
Temperatura média (°C)	22.7	22.7	22.1	20.9	18.8	16.4	16.9	18.1	19.3	20.6	21.3	22.5
Temperatura mínima (°C)	17.6	17.7	17.1	16.6	13	10.7	11.3	12.2	13.3	14.9	15.9	17.2
Temperatura máxima (°C)	27.9	27.8	27.1	26.2	24.7	22.2	22.6	24.1	25.3	26.4	26.7	27.8
Temperatura média (°F)	72.9	72.9	71.8	69.6	65.8	61.5	62.4	64.6	66.7	69.1	70.3	72.5
Temperatura mínima (°F)	63.7	63.9	62.8	60.1	55.4	51.3	52.3	54.0	55.9	58.8	60.6	63.0
Temperatura máxima (°F)	82.2	82.0	80.8	79.2	76.5	72.0	72.7	76.4	77.5	79.5	80.1	82.0
Chuva (mm)	153	154	129	65	31	22	23	20	47	78	118	118

Quando comparados, o mês mais seco tem uma diferença de precipitação de 134 mm em relação ao mês mais chuvoso. As temperaturas médias têm uma variação de 6.3°C durante o ano. O microclima da região, a qualidade da terra e os recursos hídricos existentes são favoráveis, podendo potenciar o desenvolvimento da actividade agrícola do distrito. Porém, a ocorrência cíclica de secas e de pragas, e a falta de sementes e de utensílios agrícolas, são factores que limitam o desenvolvimento do sector.

2.3. Hidrografia

Do ponto de vista hidrológico, o distrito de Namaacha é banhado pela bacia do Umbelúzi. Tem como principal rio o Umbelúzi, com as suas cabeceiras no reino da anteriormente designada Suazilândia, e tem como principais afluentes, em território nacional, o rio Calichane, que aflui no Umbelúzi na barragem dos Pequenos Libombos, e o rio Movene, que aflui a jusante da barragem.

Os principais tributários do rio Calichane são o Impocuane, Mabelebele, Impamputo e Machuanine, enquanto os do rio Movene são o Matalha, o Maxibobo e o Cumbe. É no rio Impamputo que ocorrem as cascatas de Namaacha (Albino, 2012).

Ao atravessar uma garganta cortada na cordilheira dos Pequenos Libombos, o rio Umbelúzi sofre um estrangulamento que foi aproveitado para a construção da Barragem dos Pequenos Libombos (Figura 3), construída com a finalidade de administrar o regime hídrico, captando água durante a época chuvosa para o abastecimento da cidade de Maputo.

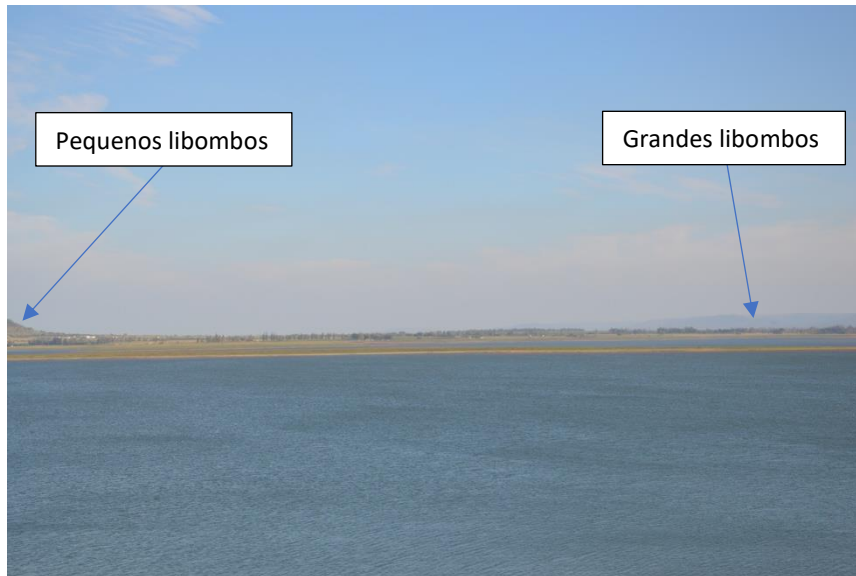


Figura 3: Albufeira potenciada pela barragem dos Pequenos Libombos, ocupando a depressão inter-Libombos (à direita consegue-se vislumbrar os grandes libombos e à esquerda o setor sul dos pequenos libombos). Foto: António Vieira, 2016.

2.4. Geologia

A geologia de Moçambique pode ser genericamente caracterizada pela presença de um soco cristalino e uma cobertura fanerozoica, compreendendo esta última sedimentos terrestres (sub-)horizontais e rochas (sub-)vulcânicas associadas, não afetadas por deformação penetrativa, mas apresentando extensivas estruturas de deformação tectónica frágil. A cobertura fanerozoica divide-se no supergrupo Karro (SGK) e nas sequências do Sistema do Rift Este Africano (SREA) (GTK Consortium, 2006) (ver caixa menor de enquadramento da Figura 4).

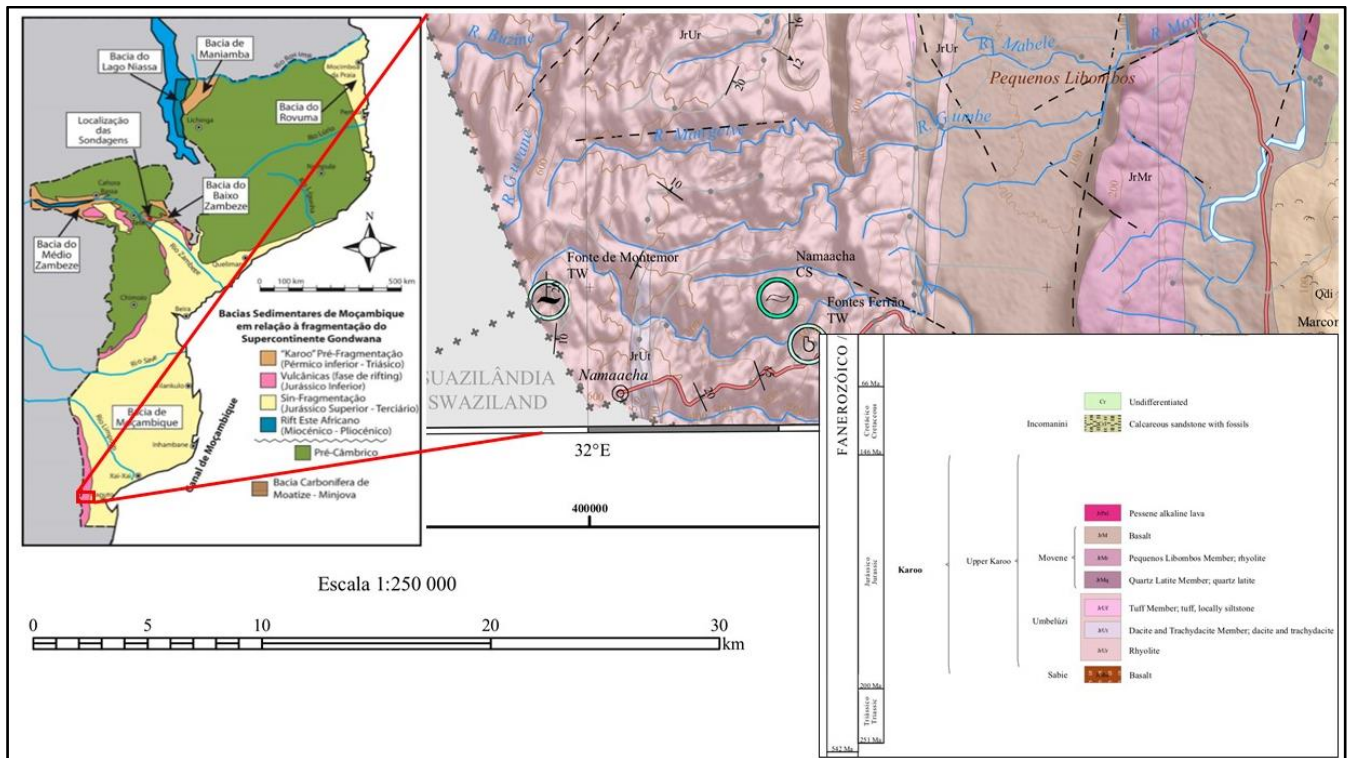


Figura 4: Geologia da região de Namaacha (excerto extraído da folha de Maputo, nº 2531/2532, escala 1/250 000, Direção Nacional de Geologia, República de Moçambique; caixa com geologia de Moçambique extraído de Fernandes et al., 2014).

Paulino *et al.* (2016) sustentam que as formações ígneas do Supergrupo Karro (SGK) em Moçambique fazem parte da chamada vasta província ígnea do Karro (KLIP – Karro Large Igneous Province), a qual se refere a todos os produtos vulcânicos (intrusivos e extrusivos) que intruíram e cobriram várias partes da África Austral durante o Jurássico, com excepção dos basaltos de Angoche, que não apresentam as mesmas características químicas para o ambiente tectónico de origem que as rochas da KLIP.

Do ponto de vista geológico o território correspondente ao distrito de Namaacha enquadra-se no Monoclinal do Libombo, que corresponde a uma flexura linear com 600 Km de comprimento entre a África do Sul e Moçambique, caracterizada pela presença dos sedimentos do Karro repousando em desconformidade sobre o soco cristalino, sobrepostos por uma sequência de rochas vulcânicas muito meteorizadas, mergulhando para Este (GTK Consortium, 2006).

No distrito de Namaacha vamos encontrar a aflorar precisamente estes materiais. De Oeste para Este identificamos os riolitos do Supergrupo Karro superior, de idade Jurássica, designado aqui por formação do Umbelúzi; estes materiais são responsáveis pelos relevos correspondentes aos Grandes Libombos. Na formação Umbelúzi estão presentes horizontes de rochas dacíticas, com vários quilómetros de comprimento, mas estreitos (como o presente junto à vila da Namaacha). Sucedem-se basaltos do mesmo grupo e idade, pertencentes à formação Movenze, que ocupam as áreas topograficamente mais baixas entre os Libombos e que contactam com os sedimentos Cenozóicos, a Este. Nestes materiais basálticos encontram-se intercalados

riolitos, parte da formação Movene, mas correspondentes ao Membro dos Pequenos Libombos e que dá origem a estes relevos salientes.

Com efeito, as altitudes mais elevadas presentes na área de estudo desenvolvem-se nos riólitos, como os representados na figura 5, correspondente à formação Umbelúzi.



Figura 5: Rocha presente no distrito da Namaacha (riolitos da formação Umbelúzi). Foto: António Vieira, 2018.

Mineralogicamente as rochas descritas são constituídas por silicatos de magnésio e ferro, com baixo conteúdo em sílica (no basalto) e quartzo, feldspato alcalinos e plagióclases (no riolito).

2.5. Solos

Os solos do distrito são frequentemente pedregosos e caracterizam-se por uma fraca capacidade de retenção de água. Nas regiões de planícies aluvionares à margem dos rios e no sopé da cordilheira dos Libombos existem solos argilosos, muito férteis e com boa capacidade de retenção de água (MAE, 2014). No geral os solos do distrito de Namaacha são pouco profundos, com coloração predominantemente escura (Figura 6).



Figura 6: Exemplos de solos presentes no distrito de Namaacha. Fonte: autores.

3. METODOLOGIA

Para a execução deste trabalho foi indispensável a realização de trabalho de campo, com o objetivo de estabelecer um contato direto com os elementos geomorfológicos em estudo, proceder à análise e interpretação das geoformas e do relevo enquadrante e implementar as fichas de avaliação dos elementos geopatrimoniais considerados. Para além do trabalho de campo, procedemos à revisão bibliográfica (para o aprofundamento dos conhecimentos geomorfológicos da área) e realizámos o levantamento de informação geoespacial necessária para construção cartográfica e recolha de registos fotográficos. Estabelecemos, complementarmente, contatos com agentes responsáveis locais, aos quais realizámos entrevistas semiestruturadas (entrevistas realizadas aos responsáveis pelo controle das cascatas, do Município de Namaacha), com o objetivo de recolher informações sobre a forma de gestão do território e dos espaços específicos em estudo e o uso turístico que é feito deles.

A avaliação feita ao Património Geomorfológico de Namaacha baseou-se numa aproximação semi-quantitativa, proposta por Vieira (2008; 2014). Iniciou-se com uma identificação das geoformas e uma avaliação qualitativa (subjativa), que permitiu uma inventariação dos elementos geomorfológicos a caraterizar e a submeter à avaliação geopatrimonial. Posteriormente implementou-se a metodologia de avaliação quantitativa utilizada em Vieira (2008; 2014) e discussão das estratégias de geoconservação e de geopromoção a implementar.

Segundo Vieira et al. (2014), a avaliação do Património Geomorfológico passa pela consideração de um conjunto de atributos de valoração, correspondentes ao valor que podemos atribuir a um elemento, do ponto de vista científico-pedagógico, estético, cultural, económico e/ou ecológico.

Com base na metodologia proposta, foi selecionado um conjunto de critérios (valores inerentes ao património geomorfológico) necessários para a avaliação, englobados em três indicadores: o intrínseco (valor científico), o adicional (que integra os valores cultural, ecológico, estético e económico) e o de uso e gestão.

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

No que diz respeito ao Valor Intrínseco (correspondente ao valor científico), foram considerados os seguintes critérios: a raridade, a diversidade, a representatividade, a integridade e o conhecimento científico sobre as cascatas de Namaacha. Relativamente ao Valor Adicional, este integra quatro dimensões valoráveis (cultural, estética, ecológica e económica), pelo que para o valor cultural, os critérios considerados foram a importância histórico-arqueológica, a importância religiosa/espiritual e evento artístico/cultural. No respeitante ao valor ecológico, os critérios seleccionados foram a diversidade ecológica, importância ambiental e ocorrência de habitats específicas. Para o valor económico consideraram-se os critérios importância turística, importância desportiva/prática desportiva e existência de itinerário turístico/cultural. Quanto ao valor estético, coube a selecção dos critérios diversidade paisagística, presença de água, contraste de cor e presença de elementos não harmónicos.

Finalmente, no que respeita ao valor de uso e gestão, os critérios adoptados foram os seguintes: acessibilidade, vulnerabilidade, protecção, condições de observação e intensidade de uso.

Cada um dos critérios é avaliado numa escala de 0 a 1, posteriormente somados dentro de cada valor e divididos pelo número de critérios considerados, de acordo com a seguinte metodologia:

$$VI = (\text{critério 1} + \text{critério 2} + \dots + \text{critério n}) / \text{total de critérios}$$

em que VI corresponde ao Valor Intrínseco;

$$VA = (\text{critério 1} + \text{critério 2} + \dots + \text{critério n}) / \text{total de critérios}$$

em que VA corresponde ao Valor Adicional;

$$VU = (\text{critério 1} + \text{critério 2} + \dots + \text{critério n}) / \text{total de critérios}$$

em que VU corresponde ao Valor de Uso e Gestão.

O Valor Total (VT) é calculado pelo somatório dos três Valores anteriormente calculados, divididos por três:

$$VT = (VI + VA + VU) / 3$$

Desta forma, o Valor Total corresponde a um valor ponderado, traduzido por um índice em que os elementos de maior valor patrimonial se aproximam de 1 e os de menor valor estarão mais próximos de 0.

4. AVALIAÇÃO DO PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO DE NAMAACHA

4.1. Unidades Geomorfológicas

Do ponto de vista geomorfológico o distrito da Namaacha tem como fator relevante a cordilheira dos Libombos ou os designados Montes Libombos, com 600 Km de extensão, orientados no sentido N-S ao longo da fronteira entre Moçambique, Swazilândia (actual Reino de Eswatine) e África do Sul. Esta cordilheira desenvolve-se essencialmente no SGK, presente também nesta área de Moçambique, na qual se destaca a formação ígnea. Segundo Moreira (1999), os Montes Libombos constituem uma pequena cadeia vulcânica que, com disposição norte-sul, limita o bordo oriental do planalto baixo da África Austral, estendendo-se ao longo da fronteira de Moçambique com a República da África do Sul e o Reino da Suazilândia. Formados durante o Cretácico, por ação de um vulcanismo de tipo fissural, e posteriormente bombeados pelo movimento da flexão da margem oriental do continente africano, apresentam-se em duas faixas de colinas estruturais, dissimétricas, que raramente ultrapassam os 550 m nos Grandes Libombos e os 300 m nos Pequenos Libombos (Figura 7).

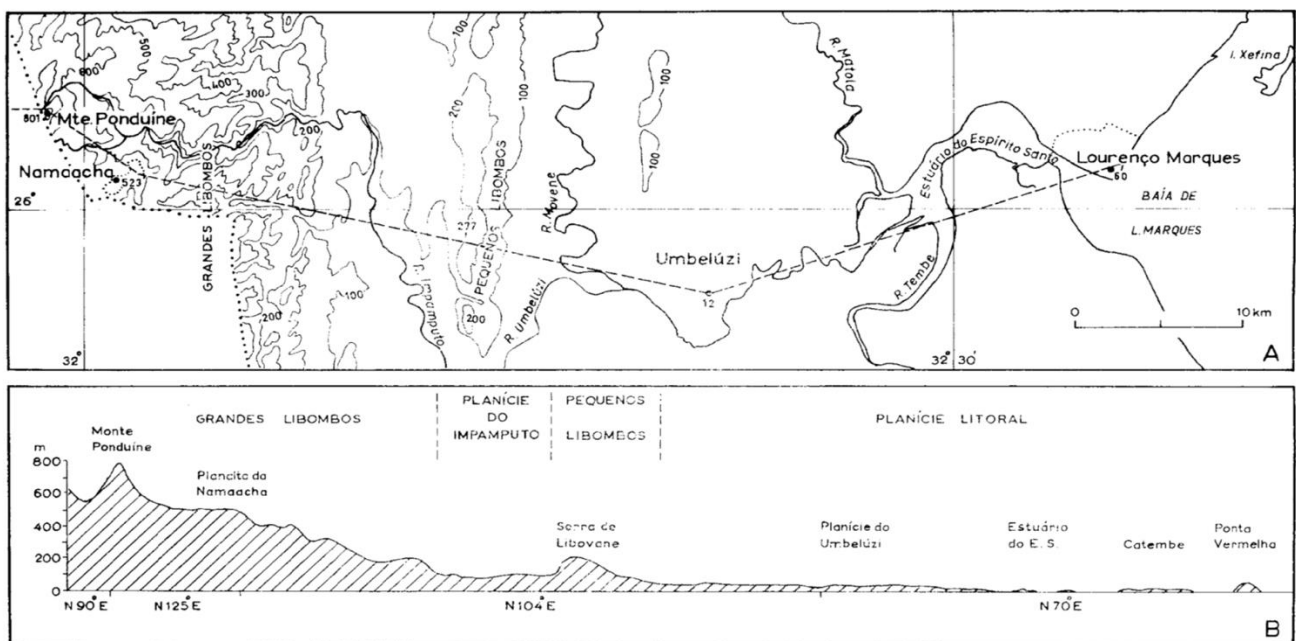


Figura 7: Esboço orográfico e perfil topográfico do Monte Mponduine a Maputo (antiga Lourenço Marques) e identificação das Unidades geomorfológicas principais (extraído de Moreira, 1974).

Os Montes Libombos apresentam uma estrutura monoclinial, inclinada para leste, formando-se, assim, fiadas de colinas riolíticas entre as depressões basálticas, com formas de relevo do tipo costeira. Formada por estas rochas vulcânicas (intrusivas e extrusivas), a cadeia dos Libombos contempla também a depressão inter-Libombos (Planície do Impamputo ou a depressão do Movenene-Impaputo) e a planície do Movenene de carácter francamente alcalina (Moreira, 1999). É nesta cadeia que se situa o Monte Mponduine (anteriormente também

designado de Monte Ponduine) e, neste caso, as cascatas de Namaacha, que constituem o geopatrimónio em avaliação neste estudo.

Segundo MAE (2014), o distrito é dividido de acordo com as seguintes unidades geomorfológicas: (i) Terras altas – o Complexo da Cadeia dos Libombos; (ii) Planaltos médios – adjacentes às terras altas; (iii) Encostas; e (iv) Pequenas planícies de 100 – 200 m nos vales aluvionares ao longo dos rios.

4.2. Cascatas de Namaacha

Com base nos critérios adoptados por Vieira (2014), foram identificados diversos elementos geomorfológicos presentes no distrito de Namaacha e passíveis de ser considerados como tendo valor patrimonial, dos quais as cascatas mereceram a nossa maior atenção.

As Cascatas de Namaacha (Figura 8) correspondem a um conjunto de geoformas que define uma ruptura no relevo, desenvolvida nos riólitos do SGK, que se desenvolve em vários degraus, maioritariamente de amplitude reduzida, com exceção de um ressalto que apresenta um desnível de cerca de 10 metros (Figura 9). Este é o elemento morfológico que se destaca no conjunto, embora outras geoformas de menor dimensão enriqueçam o valor geomorfológico deste geossítio.

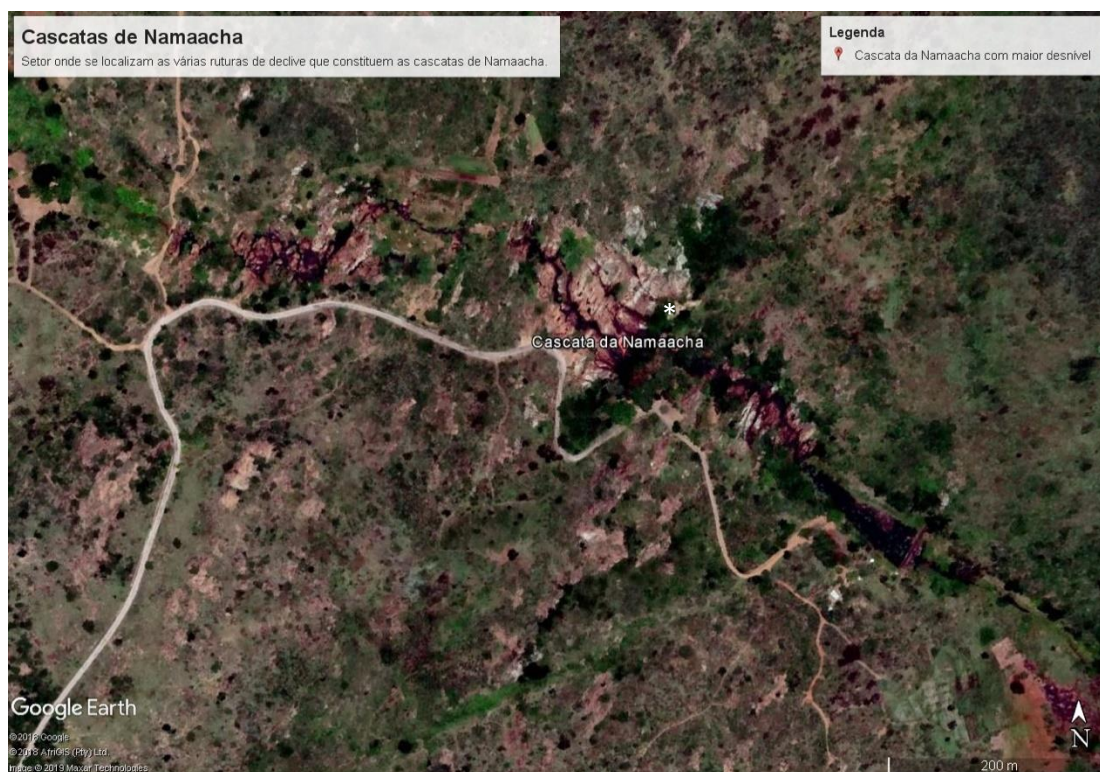


Figura 8: Cascatas de Namaacha (o conjunto de ruturas encontram-se maioritariamente a montante da cascata de maior desnível, assinalada com *).



Figura 9: Cascata de Namaacha que apresenta maior desnível. Fonte: António Vieira, 2018.

Um dos aspetos a destacar nas Cascatas é a importância da atuação da fracturação na sua génese e evolução. De facto, todo o setor em que se desenvolvem as cascatas se encontra bastante fraturado, com direções preferenciais de NW-SE e NE-SW, favorecendo o desenvolvimento da rupturas de declive que originaram as cascatas (Figura 10), especialmente a de maior desenvolvimento vertical.

Acresce a este condicionalismo a ocorrência de processos ativos de meteorização química, facilmente identificáveis no leito do rio Impamputo, denunciando a ação atual e pretérita destes processos e contribuindo para o desenvolvimento de outro tipo de formas presentes na área em análise, nomeadamente as pequenas depressões em rocha (designadas de *pias* em Portugal, *oriçangas* em Angola e Moçambique ou *gnammas* em países anglófonos). Estas formas, geralmente de dimensão da ordem da dezena de centímetros (embora em muitos casos possa apresentar dimensões métricas), resulta essencialmente da atuação de processos químicos de meteorização sobre as superfícies rochosas. Vários trabalhos têm analisado estas geoformas, de ocorrência observada em diversas partes do mundo (Twidale, 1989; Vidal Romani, 1989; Vieira, 2008). Moreira (1999) identificou inúmeras destas formas nos afloramentos riolíticos da área estudada, nomeadamente nas cascatas de Namaacha, observando comprimentos máximos de 1 m.



Figura 10: A ação da fracturação no desenvolvimento das cascatas (neste caso num desnível menor). Fonte: autores.

Foi possível identificar um conjunto numeroso e diversificado, na forma e dimensão, nas cascatas de Namaacha, pelo que o desenvolvimento de projetos de geoconservação em muito se enriqueceriam com a análise sistemática destas formas, interessantes pela compreensão que podemos obter da atuação dos processos de evolução das vertentes por ação da meteorização química. Alguns exemplos da área em análise se podem observar na figura 11.



Figura 11: Ocorrência de pias nas cascatas de Namaacha. Fonte: autores.

Outro tipo de formas presente ao longo do rio Impamputo no setor das cascatas são as “marmitas de gigante” (Figura 12), desenvolvidas por ação da dinâmica hidrológica (fluvial), que resultam do fluxo turbilhonar que se gera pela corrente em determinados pontos do leito. Trata-se essencialmente de processos de meteorização física (erosão mecânica; Moreira, 1999). Apresentam geralmente uma forma oval ou elíptica. Nas depressões

que, entretanto, se vão formando, o fluxo turbilhonar vai aprofundando as formas, processo acelerado pelas areias e calhaus que aí se vão acumulando. Estas geofomas que observamos nas Cascatas de Namaacha chegam a ter mais de um metro de diâmetro, mas podem atingir vários metros de diâmetro e de profundidade, tal como refere Moreira (1999) ao longo do Umbemúzi. A mesma autora efetuou uma medição sistemática destas formas nos rios Umbelúzi e Incomáti, concluindo que apresentavam uma dimensão média de 2,2 m e 3,4 m, respetivamente.



Figura 12: Marmitas de gigante no leito do rio Impamputo. Fonte: autores.

A identificação e análise das formas presentes na área das cascatas de Namaacha permitiu-nos a implementação da metodologia de avaliação do património geomorfológico proposta. Pelas características das formas, decidimos proceder à avaliação enquanto geossítio único, aplicando os três grupos de critérios às cascatas (Tabela 2).

Tabela 2: Avaliação do Património Geomorfológico – Cascatas de Namaacha

Avaliação						
Nº	Nome	Tipo	V. Intrínseco	V. Adicional	V. Uso e Gestão	Valor Total
SG01	Cascatas de Namaacha	Paisagem	(4) 1	(10,17) 0,78	(4,5) 0,9	0,9

Nota: Os valores entre parênteses correspondem à soma absoluta dos critérios. Os valores fora dos parênteses são os normalizados.

Efetivamente, as cascatas apresentam um elevado valor geopatrimonial, que decorre de uma valorização também elevado nos diversos critérios considerados. Para além da sua originalidade e relevância científica (especialmente a nível regional), é um geossítio que revela significativa importância cultural e ecológica, constituindo um local de inegável beleza, com uma paisagem diversificada e bastante atrativa.

Os diversos aspetos geomorfológicos que as definem, relacionados com a dinâmica fluvial, com os condicionalismos tectónicos e litológicos e com os processos de erosão (químicos e físicos) que dão origem a

uma morfologia de pormenor bastante peculiar, garantem-lhe uma relevante importância do ponto de vista científico-pedagógico, sendo um geossítio de elevada relevância para a utilização como recurso didático para alunos. É também um ponto de observação das unidades geomorfológicas regionais, podendo-se associar a outros geossítios (nomeadamente o Monte Mponduine e outras elevações nos Grandes e Pequenos Libombos) para a formação de uma oferta mais completa, não só para fins didáticos, mas também para o geoturismo.

4.3. Estratégias de Geoconservação e Geopromoção

A avaliação realizada às cascatas de Namaacha indicou estarmos na presença de um geossítio de carácter geomorfológico (geomorfossítio) de valor bastante relevante. Para além da diversidade e relevância dos elementos geomorfológicos (formas e processos) presentes no geossítio, trata-se de um fenómeno original e único no sul de Moçambique, apresentando um potencial didático e geoturístico elevado.

Para além disso, encerra um habitat rico e diversificado, quer ao nível da flora quer da fauna, que necessita ser conservado.

Neste contexto, torna-se necessário implementar estratégias de geoconservação que permitam conciliar a utilização do geossítio e a conservação das suas funções ecológicas e manutenção das características geomorfológicas.

As visitas que realizámos ao local permitiram-nos constatar que, apesar de apresentar reduzida degradação ambiental e dos ecossistemas, em parte devido ao relativo afluxo reduzido de visitantes, as marcas de utilização imprópria ou sem cuidado estão já presentes (Figura 13).



Figura 13: Exemplo de situações presentes que denunciam alguma degradação ambiental do local. Foto: António Vieira, 2018.

Também nos foi possível constatar, pelas entrevistas aos agentes responsáveis pelo local, que não há qualquer tipo de estratégia ou plano que defina a utilização daquele espaço ou que defina normas de utilização. Para

além disso, os agentes não tinham qualquer tipo de formação sobre os fenómenos geológicos ou geomorfológicos presentes e a não há disponível qualquer tipo de informação para disponibilizar aos visitantes. Neste sentido, para uma adequada gestão do geossítio, consideramos que sejam promovidos, numa primeira fase, mais estudos que permitam um reconhecimento dos elementos da geodiversidade presentes na área que submetemos a análise neste trabalho. Um conhecimento científico completo prévio é fundamental para desencadear um processo de avaliação do geopatrímónio existente.

Após a identificação dos elementos geopatrímoniais e eventuais geossítios existentes na envolvente, será fundamental a implementação de algumas medidas relacionadas com os geossítios e a sua afluência. Do ponto de vista da geoconservação, será fundamental:

- a delimitação dos geossítios e estabelecimento de medidas efetivas para a sua conservação;
- o estabelecimento de normas de visitação (e de comportamento dos visitantes);
- a implementação de medidas de segurança para a visitação aos geossítios (o acesso a alguns locais nas cascatas implica um grau de risco que deve ser minimizado).

Estas medidas deverão ser desenvolvidas de forma integrada, consubstanciando um plano de gestão do(s) geossítio(s) estabelecido(s) e equacionado no âmbito de planos de ordenamento do território   escala municipal ou regional. Apoiando as estratégias de geoconservação,   também fundamental a articulação de medidas de geopromoção que potenciem os geossítios, como por exemplo:

- sinalização dos geossítios e instalação de material informativo (por exemplo painéis informativos);
- criar documentação informativa relativa ao geopatrím nio existente e às práticas de geoconservação;
- formar agentes que possam gerir os locais e informar adequadamente os visitantes, quer no que respeita aos conteúdos científico-didáticos, quer nos que diz respeito aos demais aspetos relacionados com os geossítios;
- promover a educação ambiental em matéria de geoconservação;
- criar condições para a prática do geoturismo e de desportos de natureza possíveis de implementar na área;
- promoção dos geossítios.

Estas são apenas algumas medidas que poderão valorizar este território, promovendo a sua geoconservação e promoção no âmbito do geoturismo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O patrim nio geomorfológico representa o conjunto de geofomas e processos associados capazes de expressar de forma singular uma parte da evolução da superfície da Terra, apresentando por isso um valor científico-educacional significativo (Figueiró *et al.*, 2013).

A atribuição de um estatuto geopatrimonial a determinado elemento da geodiversidade (neste caso geomorfológico) carece de uma avaliação que incorpore critérios de valorização de âmbito científico, cultural, ecológico, estético, económico e também de uso, como referimos anteriormente. Ao longo deste trabalho propusemo-nos a implementar uma metodologia que permitisse avaliar a qualidade geopatrimonial de geoformas localizadas no distrito da Namaacha, localizada no sul de Moçambique, as cascatas de Namaacha. Pela análise realizada concluímos que o conjunto de elementos geomorfológicos (formas e processos) identificados apresentam uma elevada valorização, considerando a metodologia adotada, constituindo-se como um geossítio de elevado valor a propor numa potencial rede de geossítios em Moçambique.

Ainda que a problemática da geodiversidade, do geopatrimónio e da geoconservação seja recente e pouco explorada em Moçambique, a realidade é que este território apresenta um enorme potencial, pelo que é urgente promovê-la junto das entidades oficiais, por forma a desenvolver trabalhos para o estudo e a inventariação de geossítios e promover estratégias de geoconservação e de geopromoção, nomeadamente no âmbito do geoturismo.

A promoção da geoconservação é não só fundamental para a proteção dos elementos abióticos da natureza, mas também um recurso natural importante para a valorização económica não destrutiva e apoio ao desenvolvimento das comunidades locais e seu envolvimento nas ações de geoconservação.

BIBLIOGRAFIA

ALBINO A. J. (2012). Bases geoambientais para a gestão da bacia hidrográfica do rio umbeluzi – Moçambique, Maputo. Tese de mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 147 p.

ARA-SUL - Administração Regional das Águas da Região Sul (2010). Maputo.

CUMBE, A. (2007). O Património Geológico de Moçambique: proposta de metodologia de inventariação, caracterização e avaliação. Tese de mestrado em Património Geológico e Geoconservação, Universidade do Minho, 240 p.

FERNANDES, P., COGNÉ, N., RODRIGUES, B., JORGE, R., MARQUES, J., JAMAL, D. (2014). História térmica do Supergrupo do Karro da bacia carbonífera de Moatize-Minjova, Província de Tete, Moçambique. *Comunicações Geológicas*, 101, Especial 1, p. 427-431.

FIGUEIRÓ, A.S., VIEIRA, A.A.B., CUNHA, L. (2013). Património geomorfológico e paisagem como base para o geoturismo e o desenvolvimento local sustentável. *CLIMEP – Climatologia e Estudos da Paisagem*, Vol.8, n.º1, p. 49-81.

MAE - Ministério de Administração Estatal (2014). Perfil do distrito de Namaacha, Província de Maputo, série perfis distritais, Moçambique.

MNG - Museu Nacional de Geologia (2019). Estudo do Património Geológico. In <http://www.mng.gov.mz/index.php/pt/estudo-do-patrimonio-geologico>

- MOREIRA, M. E. S. de A. (1974). As modificações do clima de Lourenço Marques à Namaacha. *Finisterra*, IX, 18, p. 212-244.
- MOREIRA, M. E. S. de A. (1999). Formas de modelado nos leitos rochosos dos rios no sul de Moçambique. *Finisterra*, XXXIV, 67-68, p. 57-70.
- PAULINO, Felizardo, et al. (2016). Estratigrafia do karro em Moçambique. X congresso de geoquímica dos países de língua portuguesa. XVI Semana de Geoquímica.
- RODRIGUES, M. L., FONSECA, A. (2008). A valorização do geopatrimónio no desenvolvimento sustentável de áreas rurais. In: *Colóquio Ibérico de Estudos Rurais: Cultura, Inovação e Território*. Coimbra – Portugal.
- TWIDALE, C. R. (1989). La iniciación subsuperficial de las formas graníticas y sus implicaciones en las teorías generales de evolución del paisaje. *Cadernos Lab. Xeolóxico de Laxe*, vol. 13, Coruña, p. 49-68.
- VIDAL ROMANÍ, J. R. (1989). Geomorfología granítica en Galicia (NW España). *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, vol. 13, Coruña, p. 89-163.
- VIEIRA, A. (2008). Análise de formas do modelado granítico de pormenor na serra de Montemuro: factores de génese e evolução das pias. *Revista de Geografia Ensino e Pesquisa*, p. 3860-3875.
- VIEIRA, A. (2008). A Serra de Montemuro. Dinâmicas geomorfológicas, evolução da paisagem e património natural. Dissertação de Doutoramento, Universidade de Coimbra, 696 p.
- VIEIRA, A. (2014). O Património Geomorfológico no contexto da valorização da geodiversidade: sua evolução recente conceitos e aplicação. *Cosmos*, vol. 7, n. 1, p. 28-59.
- VIEIRA, A., FIGUEIRÓ, A. S., CUNHA, L. (2014) Metodologia de Avaliação do Património Geomorfológico: Aplicação à serra de Montemuro (Portugal). In: *ATAS/Proceedings I Encontro Luso-Brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação*.

A ESCALADA EM ROCHA E O PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO NO PARANÁ-BR

Ricardo Letenski¹; Maria Ligia Cassol Pinto²

¹ Campus Uvaranas - Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 - CEP 84030-900; 42 999468999,

ricardomabrazil@gmail.com;

² ligialhc@gmail.com

Resumo

O montanhismo é um termo genérico, utilizado para descrever um conjunto de atividades, em que o objetivo é percorrer as elevações do relevo. A escalada em rocha é uma das facetas do montanhismo, que engloba diferentes práticas, agrupadas, nas seguintes modalidades, principais: Boulder, no qual a escalada é realizada sem utilização de equipamentos de segurança, em matacões com até 4 metros de altura. Escalada Esportiva, na qual as vias apresentam proteções fixas, próximas umas das outras. As vias têm em média, 30 metros de altura. Na Escalada Tradicional as vias, são geralmente, em montanhas, nas quais a proteções são moveis e/ou costumam estar distantes, o que oferece grandes exposições. No Bigwall, as vias são feitas em longas paredes e podem demorar várias semanas, requerendo muito equipamento e mesclando escalada em livre e artificial, como proteções fixas e móveis. A escalada em rocha é um esporte que está intimamente relacionado aos aspectos físicos da paisagem como rochas e feições geomorfológicas, podendo vir a ser uma atividade Geoturística especializada. O Paraná apresenta um amplo patrimônio geológico-geomorfológico que registra diferentes momentos da história do planeta, desde o Proterozoico inferior até os dias atuais, expressos na diversidade de tipos de rocha e feições de relevo, subdividido, por Maack (1969), em 5 compartimentos, a saber: a) Baixada litorânea, b) Serra do Mar e c) Primeiro Planalto; d) Segundo Planalto; e) Terceiro Planalto. A baixada Litorânea não apresenta grandes oportunidades, em contraste com aqueles da Serra do Mar e do Primeiro Planalto, este constituído das rochas mais antigas, no denominado Escudo Paraense, os terrenos cristalinos de alto grau metamórfico do Proterozóico Inferior; terrenos cristalinos de baixo grau metamórfico do Proterozóico Superior e magmatismo ácido na transição para o Paleozoico Inferior; estas recobertas, parcialmente, por sedimentos quaternários. O Segundo Planalto é constitui por uma faixa rochas sedimentares paleozoicas da Bacia do Paraná. No Terceiro Planalto, sobrepondo as camadas anteriores, ocorrem rochas sedimentares e vulcânicas de idade mesozoicas, recobertas por sedimentos cretáceos, em sua porção noroeste. Sedimentos recentes ocorrem em todos os compartimentos. O objetivo deste trabalho foi analisar as diferenças e semelhanças entre estilos de escalada nos diferentes compartimentos (setores de escalada) em função das características das geoformas, como: litologias, texturas, formas e estruturas das rochas do relevo. Para realização deste trabalho, foram levantados os setores de escalada investigando os registros das rotas de escalada em guias, sítios da internet e, diretamente, com os escaladores. E, serão determinadas áreas-tipo para investigação e realizados trabalhos de campo para melhor detalhamento para caracterização dos setores de escalada e entendimento das técnicas predominantes em cada área. Num levantamento, preliminar sobre os setores de escalada, foram identificados mais de 30 áreas em todo Estado que estão distribuídas em afloramentos rochosos, geralmente, em áreas de transição de compartimentos do relevo.

Palavras chave: escalada, montanhismo, geoturismo, patrimônio geomorfológico.

PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO DE RELEVÂNCIA NACIONAL E INTERNACIONAL EM PORTUGAL: ESTADO ATUAL DO INVENTÁRIO NACIONAL DE GEOSSÍTIOS

**Paulo Pereira ¹; Diamantino Insua Pereira ¹; José Brilha ¹; António Brum da Silveira ²; José Crispim
²; Pedro Proença e Cunha ³; João Carlos Nunes ⁴**

¹ Instituto de Ciências da Terra, Polo da Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal,
paolo@dct.uminho.pt, insuad@dct.uminho.pt, jbrilha@dct.uminho.pt;

² Departamento de Geologia da Universidade de Lisboa, antonio.brum@fc.ul.pt, jacrispim@fc.ul.pt;

³ Departamento de Ciências da Terra da Universidade de Coimbra; MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente,
pcunha@dct.uc.pt;

⁴ Departamento de Geociências da Universidade dos Açores, Ponta Delgada, Portugal, joao.cc.nunes@uac.pt

Resumo

A inventariação do património geológico constitui a base de qualquer estratégia de geoconservação e deve ser realizada com critérios objetivos, de modo sistemático e considerando todos os elementos da geodiversidade. Entre 2007 e 2012, um projeto de investigação coordenado pelo Centro de Ciências da Terra da Universidade do Minho e que contou com a parceria de outras universidades portuguesas (Aveiro, Açores, Algarve, Coimbra, Évora, Lisboa, Madeira, Nova de Lisboa, Porto e Trás-os-Montes e Alto Douro) foi o suporte para a definição de uma estratégia nacional de geoconservação. Os principais resultados desse projeto foram: i) Inventário do património geológico com valor científico, de relevância nacional e internacional; ii) base de dados on-line do inventário nacional de património geológico (disponível em <http://geossitios.progeo.pt>); iii) propostas legislativas sobre geoconservação; iv) avaliação quantitativa do valor científico e do risco de degradação dos geossítios, com vista à classificação oficial e à integração de geossítios nas redes de áreas protegidas do continente e das regiões autónomas; v) cooperação científica com investigadores e entidades de Espanha para a identificação de geossítios com relevância ibérica; vi) publicações de divulgação dirigidas ao público em geral. O inventário foi desenvolvido a partir da metodologia proposta pela Associação Europeia para a Conservação do Património Geológico (ProGEO). Foram definidas 27 categorias temáticas, representativas da evolução geológica do território português e considerando os vários elementos da geodiversidade (minerais, rochas, fósseis, geoformas, estruturas geológicas, ...) com elevado valor científico. 325 geossítios com relevância nacional e internacional foram selecionados por cerca de 70 geocientistas com base nos seguintes critérios de valor científico: representatividade, conhecimento, diversidade de elementos da geodiversidade, integridade e conhecimento científico. O risco de degradação foi avaliado quantitativamente usando os seguintes critérios: fragilidade natural dos elementos da geodiversidade, proximidade de potenciais atividades prejudiciais, estado atual de proteção, acessibilidade e densidade populacional. Um total de 141 dos geossítios inventariados são geomorfossítios, representando 7 das 27 categorias temáticas: i) Relevo e rede de drenagem do Maciço Ibérico (39); ii) Sistemas cárnicos (37); iii) Arribas litorais fósseis e actuais (5); iv) Costas baixas (6); v) Vestígios das glaciações pleistocénicas (16); vi) Vulcanismo do arquipélago dos Açores (29); vii) Vulcanismo do arquipélago da Madeira (10). Os limites físicos dos geossítios estão atualmente a ser delimitados para efeitos de integração no Cadastro Nacional de Valores Naturais Classificados, ao abrigo da colaboração com o Instituto de Conservação da Natureza e Florestas (ICNF) e do previsto na legislação que regulamenta a conservação da natureza em Portugal (Decreto-Lei nº 142/2008, de 24 de Julho). Apesar de grande parte estar incluída em áreas protegidas, a sua conservação não está automaticamente garantida. Nesse sentido, está em curso a formulação de medidas de conservação e de valorização através de planos de gestão para todos os geossítios, em função do seu valor científico e do seu risco de degradação. O inventário está aberto à participação e à discussão acerca da seleção e da incorporação de novos geossítios, mediante os critérios de valor científico definidos e considerando a evolução do conhecimento científico acerca de alguns locais.

Palavras chave: património geomorfológico, inventário, Portugal, relevância, avaliação.

PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO E GEOTURISMO EM ÁREAS CÁRSICAS

M. L. Rodrigues

Instituto de Geografia e Ordenamento do Território e Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa;

rodrigues.mluisa@gmail.com

Resumo

O património geomorfológico é fundamental na implementação de estratégias de desenvolvimento do geoturismo. Embora continue a haver quem reduza o geoturismo ao turismo geológico, não são os geossítios de carácter geológico (estruturas rochosas, séries sedimentares, referências estratigráficas ou paleontológicas), aqueles que dominam o interesse dos geoturistas. Se excluirmos os fósseis, que despertam curiosidade, são as formas de relevo e as paisagens que atraem os visitantes.

Os geomorfossítios possuem, para além de valor científico e de uso, valores adicionais que lhes conferem grande relevância no desenho de roteiros/itinerários geoturísticos. O valor estético, fundamental numa análise inicial das paisagens, mas também os valores culturais, ecológicos ou socioeconómicos estão presentes em formas de relevo e paisagens. Por isso os geomorfossítios são o tipo de geossítio que apresenta o conjunto mais alargado de valores que contribuem para a sua espectacularidade e os torna atractivos para geoturistas.

As áreas cársicas são um bom exemplo deste predomínio dos geomorfossítios, permitindo observar a complexidade de escalas característica do património geomorfológico. A dimensão escalar das formas cársicas é muito alargada indo das paisagens a um conjunto de formas ou a formas individuais de dimensões muito diferenciadas. Estas últimas podem possuir alguns quilómetros (caso do polje de Minde, possuindo no interior geossítios de menor dimensão como os ponors e exurgências) ou apenas alguns mm/cm como ocorre com algumas formas lapiaras.

Devido a esta variabilidade de dimensões, para além das paisagens, podemos agrupar os geomorfossítios cársicos em 4 grandes conjuntos: 1) formas cársicas subterrâneas, muito ligadas ao funcionamento hidrológico subterrâneo, sendo um repositório de conhecimento científico sobre processos actuais e paleoambientais; 2) formas cársicas superficiais de grande dimensão, constituídas por áreas deprimidas como os poljes, as grandes uvalas, os extensos vales/canhões secos ou fórnias (como a do Maciço Calcário Estremenho); 3) formas cársicas de dimensão moderada, que incluem dolinas de tipos e dimensões variados, consideradas as formas típicas do carso; 4) formas cársicas de pequena dimensão, como um vasto conjunto de formas do epicarso, salientando-se os lapiás com diferentes formas associadas à sua génese.

Devido à variedade e espectacularidade das paisagens e formas cársicas elas são particularmente adequadas para actividades de geoturismo. Em muitas regiões da Terra as áreas cársicas foram pioneiras na criação de roteiros (geo)turísticos dirigidos principalmente à visitação de grutas abertas ao público.

De facto, o geoturismo é um segmento do turismo centrado no usufruto sustentado pelos turistas e populações locais de elementos do geopatrimónio (com grande destaque para o património geomorfológico), ao qual se devem associar elementos do património cultural (incluindo algumas paisagens denominadas de paisagens culturais devido ao forte cunho de modelação antrópica). O geopatrimónio funciona como o motor dos roteiros/itinerários geoturísticos e o património cultural é integrado num modelo global de promoção de áreas que preservam um património rico e diversificado.

Considerando as expectativas dos geoturistas é fácil construir roteiros em áreas cársicas. Podem centrar-se num tipo específico de geomorfossítios, como as paisagens ou as formas e formações subterrâneas, ou serem mais diversificados integrando geomorfossítios representativos dos 4 conjuntos de formas cársicas acima especificados.

Palavras chave: geomorfossítios, carso, geoturismo, roteiros geoturísticos.

TEMA 3: PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO E OS SERVIÇOS GEOSISTÉMICOS

PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL EM TRILHAS DE MONTANHA (PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL)¹⁹

Fernando Amaro Pessoa¹; Adriel Filipe Soares Brito²; Fabio Feler Pacheco³; Maria Naíse de Oliveira Peixoto⁴; Kátia Leite Mansur⁵.

¹CEFET/RJ – campus Petrópolis, +5521 992792286, fap_rj@hotmail.com

²Departamento de Geologia da UFRJ, +5521 998451995, adrielfilipe01@gmail.com

³Departamento de Geologia da UFRJ, +5521 980911493, feler.fabio@gmail.com

⁴Departamento de Geografia da UFRJ, +5521 997656591, naise@ufrj.br

⁵Departamento de Geologia da UFRJ, +5521 999382018, katia@geologia.ufrj.br

Resumo

No Brasil, as áreas protegidas ainda são tímidas na adoção das diretrizes propostas pela União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) para gestão da geodiversidade, por isso, atualmente, os elementos da biodiversidade e da geodiversidade não são tratados de forma igualitária e integrada, resultando em políticas de conservação, divulgação e utilização do patrimônio natural que tendem a permanecer em uma abordagem tradicional da conservação da natureza. Assim, promover a valorização da geodiversidade e de seu patrimônio geomorfológico em unidades de conservação, a partir de uma perspectiva interdisciplinar, torna-se de suma importância com vistas a contribuir para o uso sustentável e conservação destes territórios e seu entorno. O Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO), localizado na Serra do Mar, região Sudeste do Brasil, destaca-se como uma das unidades de conservação que possuem o maior número de pesquisas desenvolvidas ou em desenvolvimento, sendo um dos dez parques nacionais mais visitados do país. Apresenta um excepcional conjunto de montanhas, de grande valor estético que possibilita ressaltar outros valores e usos, como o científico, o didático e o turístico dos seus geomorfossítios por meio de uma interpretação ambiental em trilhas, contribuindo no cumprimento de seus objetivos de acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Os geomorfossítios possuem três aspectos principais que os caracterizam: a dimensão estética, a dimensão dinâmica e a imbricação de escalas. São geralmente espetaculares e populares, atraentes visualmente e que sempre despertam grande interesse. Este conceito apresenta uma abordagem integradora, tendo em vista que os processos geomorfológicos e as formas de relevo têm papel fundamental na provisão de serviços ecossistêmicos, além de contemplar também aspectos culturais que possuem valor patrimonial pelo menos parcialmente determinado pelo contexto geomorfológico em que estão inseridos. Com base nesta abordagem, apresentamos no presente trabalho uma proposta de caracterização da geodiversidade do PARNASO, a partir de pesquisas bibliográficas, elaboração de mapas temáticos e levantamentos de campo, e a implementação de estratégias de gestão e divulgação do patrimônio geomorfológico em trilhas de montanha, a partir da elaboração de roteiros geoturísticos e didáticos com o auxílio do aplicativo de navegação Wikiloc[®]. Para isso, partimos da escolha dos pontos de interesse e criamos, com o aplicativo, roteiros com a inclusão dos pontos de interesse visitados, com fotos e descrições. O aplicativo permite ainda a visualização em planta e em perfil da trilha, assim como baixar todas as informações no Google Earth, além de ser facilmente compartilhado a partir de links ou QR code e já ser amplamente utilizado por montanhistas. Neste sentido, detalhar, registrar e divulgar aspectos da geodiversidade em trilhas contribui no destaque da dimensão estética da paisagem, da sua dimensão dinâmica, ao identificar e visualizar processos e mudanças, e também da sua imbricação de escalas, seja espacial ou temporal, o que está relacionado aos serviços ecossistêmicos de conhecimento, culturais, provisão, regulação e suporte. Então, é necessário ressaltar uma abordagem mais integrada ligando a geodiversidade, a biodiversidade, a paisagem e as pessoas, aspecto central em que a presente pesquisa pretende contribuir.

Palavras chave: patrimônio geomorfológico, geomorfossítios, trilhas, PARNASO.

¹⁹ Este texto foi proposto para integrar o número especial da revista *Physis Terrae* – Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente dedicado à temática do geopatrimônio, que será publicado em 2019, onde constará o trabalho completo e desenvolvido, pelo que aqui apenas se reproduzirá o resumo do mesmo.

O PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO DOS VALES DOS RIOS DOS PATOS E SÃO JOÃO (ALTO RIO IVAÍ), ATRAVÉS DE TOPONÍMIAS LOCAIS

Carlos Alexandre Rogoski¹; Jocemar Smaha²; Maria Lígia Cassol Pinto³

¹Acadêmico do programa de pós-graduação em Geografia da Universidade Estadual de Ponta Grossa. E-mail de contato: carlos-alexandre941@hotmail.com

²Graduado em Geografia da Universidade Estadual de Ponta Grossa. E-mail de contato: jocemarsmaha@yahoo.com.br

³Professora Doutora da Universidade Estadual de Ponta Grossa. E-mail de contato: ligialhc@gmail.com

Resumo

Entende-se como patrimônio geomorfológico as formas e feições de relevo a que um determinado valor pode ser atribuído (Panizza, 2001), por sua vez, podem ser reconhecidas localmente por uma toponímia específica que lhes garante, assim, certo valor e conservação. Algumas comunidades tradicionais de Prudentópolis (PR), residentes entre os vales dos rios Patos e São João, apresentam uma maneira particular de entender e se relacionar com “a paisagem de seu lugar”, atribuindo-lhes nomes e significados muitas vezes relacionados a sua geomorfologia. Essa toponímia é atribuída às geoformas de maior expressão para as comunidades, apresentando valores suficientes para se configurarem como geopatrimônio. Os vales fluviais dos rios dos Patos e São João – formadores do rio Ivaí – encontram-se no município paranaense de Prudentópolis, região sul do território brasileiro. A localização geográfica, na transição morfoescultural do 2º para o 3º Planaltos Paranaenses, associada ao processo de formação do território, sob o predomínio de imigrantes europeus, rende à confluência dos rios um rico patrimônio natural - cultural. Nesta perspectiva, este trabalho objetiva identificar o patrimônio geomorfológico dos vales dos rios dos Patos e São João, através de toponímias das comunidades tradicionais de Prudentópolis. A pesquisa se sustenta na revisão teórica acerca dos temas de geopatrimônio e topônimos atribuídos à geodiversidade; na aplicação de instrumentos de levantamento de dados para 20 moradores, de idade entre 40 a 70 anos; moradores nascidos e residentes na paisagem formada entre os vales fluviais. Em campo foram realizadas observações e reconhecimento das principais geoformas citadas pela comunidade. Em laboratório foram construídos os mapas e painéis que representam o resultado do trabalho. Através das entrevistas foram identificadas algumas das diversas toponímias locais, sendo aqui relacionadas essencialmente às de cunho físico-natural aos aspectos da geodiversidade, as principais são: a) no Rio São João: 1. “Volta dos afundados”, local do canal fluvial formado pela presença de “marmitas” e cuja correnteza é mais forte: ali ocorreram diversos afogamentos; 2. “Passo Velho”, parte do canal que, quando baixa a vazão permite a passagem de uma margem a outra dos rio – o vau do rio; b) “Baixo dos Saltos” e “Baixo das Serras” são toponímias usadas como referência aos cânions dos rios dos Patos e São João; c) A presença de feições ruiformes coroando os ‘morros testemunhos’ são associadas às figuras como a “Cabeça do lobo” e “Igrejinha”; d) “Junta do Rio” se refere à confluência dos Rios Patos e São João, quando formam do rio Ivaí; e) “Morro Preto”, corresponde ao morro testemunho que marca a confluência entre os rios. Através da análise da toponímia local foram identificados como patrimônios geomorfológicos: (a) os segmentos de rios em cânions, representados por *knick points* do Salto São João e do Salto Barão do Rio Branco; (b) a confluência Patos-São João, que origina o rio Ivaí; (c) as feições ruiformes que se destacam no relevo. Dadas suas condições naturais e culturais a região possui grande potencial para a implantação de várias modalidades turísticas, entre elas o geoturismo, que pode auxiliar na geoconservação desse singular geopatrimônio. **Palavras-chave:** toponímias, geopatrimônio, Prudentópolis (PR), cânions, feições ruiformes.

1. Introdução

O geopatrimônio é a parcela da geodiversidade de um território que apresenta um conjunto de valores especiais. É constituído por todo o conjunto de elementos naturais abióticos existentes na superfície da Terra que devem ser preservados devido ao seu valor patrimonial (Rodrigues e Fonseca, 2008). Para os autores supracitados, geopatrimônio inclui o patrimônio geológico, o patrimônio geomorfológico, o patrimônio hidrológico, o patrimônio pedológico, entre outros.

Patrimônio geomorfológico corresponde, nesta concepção, as formas e feições de relevo a que um determinado valor pode ser atribuído (Panizza, 2001). Essas formas e feições especiais podem ser reconhecidas localmente por uma toponímia específica que lhes garante, assim, certo valor e conservação.

Algumas comunidades tradicionais de Prudentópolis (PR), residentes entre os vales dos rios Patos e São João, em sua maioria descendentes de imigrantes ucranianos, apresentam uma maneira particular de entender e se relacionar com “a paisagem de seu lugar”, atribuindo-lhes nomes e significados, muitas vezes relacionados a sua geomorfologia. Essas relações particulares entre tais comunidades e seu ambiente (natureza) criaram um conjunto singular de toponímias ligadas às formas de relevo locais.

Conforme Bynon (1995) retirado de Seabra (2004), as toponímias estão localizadas precisamente no espaço geográfico. São nomes de lugares que incluem traços geográficos tais como montanhas e rios, tendem, como fósseis, a sobreviver mesmo a uma total substituição da língua.

Para Seabra (2004) as toponímias são um símbolo linguístico que apontam características físicas, ambientais e sociais demonstrando situações a respeito da história e cultura de um povo. Elas “detêm a função conservadora das tradições e dos costumes de uma comunidade, na medida em que se utilizam de sua cultura linguística para nomear acidentes geográficos” (Seabra, 2004 p.18).

A partir dessa concepção, este trabalho tem como objetivo, identificar o patrimônio geomorfológico dos vales dos rios dos Patos e São João, através de toponímias das comunidades tradicionais de Prudentópolis, residentes da paisagem formada entre os vales fluviais.

A paisagem dos vales fluviais dos rios dos Patos e São João – formadores do rio Ivaí – encontram-se no município paranaense de Prudentópolis, região sul do território brasileiro. A sua localização geográfica, na transição morfoescultural do 2º para o 3º Planaltos Paranaenses, lhe confere uma paisagem singular, com dezenas de cachoeiras, diversos morros testemunhos, e geoformas singulares, de valor didático, científico, estético e turístico, permitindo o entendimento básico sobre a origem e evolução do relevo regional.

Seu valor cultural está associado a presença de comunidades tradicionais de imigrantes europeus de origem predominante ucraniana, que atribuem uma toponímia toda sua à geodiversidade local. Essas características conferem à confluência dos rios Patos e São João um rico patrimônio natural - cultural.

Estudando a geomorfologia local percebeu-se que as toponímias são atribuídas às geoformas de maior expressão para as comunidades, apresentando valores suficientes para se configurarem como patrimônio.

2. Materiais e métodos

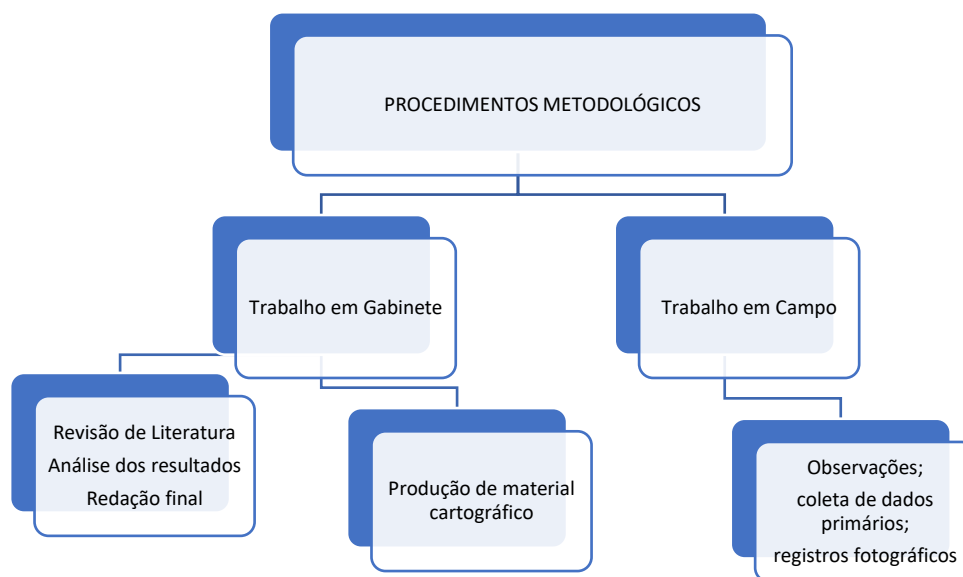


Figura 1. Procedimentos metodológicos.

O procedimento metodológico incluiu, inicialmente, uma revisão teórica abrangendo os temas pertinentes ao objeto de pesquisa - topônimos atribuídos à geodiversidade e geopatrimônio.

Em um segundo momento, trabalhos em campo foram dedicados à observação e ao reconhecimento dos principais geossítios, utilizando-se de registros fotográficos e de coletas de dados com receptor GPS.

O trabalho de campo incluiu a aplicação dos questionário-entrevistas, com liberdade para conversas informais, para que os moradores ‘possam contar suas histórias’. A amostra contou com 20 moradores do interior do município de Prudentópolis, de idade entre 40 a 70 anos; homens e mulheres, moradores nascidos e residentes na paisagem formada entre os vales fluviais; de todos os níveis de escolaridade e, de famílias que se dedicam à fumiicultura e a pequena produção agrícola. As entrevistas buscavam por identificar quais ‘geofomas’ são consideradas mais expressivas pela comunidade local, isto por que os mesmos possuem uma forma diferenciada de se relacionar com a natureza, atribuindo diversas toponímias à geodiversidade.

Cabe ressaltar que na amostra levou-se em consideração a variável idade, com moradores maiores de 40 anos, uma vez que a população mais jovem abandonou a área rural devido à falta de oportunidade de ensino e oferta de emprego. Outra justificativa diz respeito a questão de ‘tempo de convivência diária com a paisagem do lugar’.

Foram entrevistados 13 moradores homens e 7 mulheres, dos quais, 9 possuem idades entre 40 e 50 anos, 6 entre 50 e 60 anos e 5 com mais de 60 anos. Do total, 12 residem na linha rural Antônio Olinto; 4 residem na linha Barra Vermelha e os outros 4 residem na linha Tira-Cisma. Do total de famílias entrevistadas, metade delas dedicam-se à atividade de fumiicultura enquanto a outra metade se dedica à agricultura de subsistência.

Em relação à escolaridade, 9 dos entrevistados possuem ensino fundamental completo; 9 tem o ensino fundamental incompleto; 1 possui o ensino médio completo e, 1 possui ensino superior completo.

Após a análise dos dados primários e c foram construídos os mapas e painéis que representam o resultado do trabalho.

3. Aspectos físicos da área de interesse: confluência dos Rios Patos e São João

As bacias hidrográficas do rio dos Patos e rio São João, situadas na porção sudeste do estado do Paraná, região sul do Brasil, fazem parte da unidade hidrográfica do Alto Ivaí. Possuem, aproximadamente, uma área total de 2.207 Km², sendo aproximadamente, 1.549 km² da bacia do rio dos Patos e 658 km² da bacia do rio São João. A área de interesse desse estudo está no baixo curso dos rios acima mencionados (Fig.2), onde descontinuidades tectônicas e atuação de processos de erosão fluvial esculpiram a paisagem ao longo do tempo, formando dois extensos cânions de enorme singularidade.

Esta região sofreu, na Era Mesozoica, a força dos movimentos tectônicos que resultaram no basculamento de parte da placa americana, formando o “Arco de Ponta Grossa”. Também expressa a presença de intrusões magmáticas expressas por extensas soleiras de diabásio, entre as rochas paleozoicas da Formação Teresina (Permiano Superior) (MINEROPAR, 2001).

A Formação Teresina é composta por uma alternância de argilitos e folhelhos cinza-claros a cinza-esverdeados, às vezes escuros, com siltitos e arenitos muito finos. Há ainda, presença de calcários e coquinas (camadas ricas em conchas), normalmente posicionados na sua porção superior. Suas características litológicas e estruturas sedimentares apontam para um ambiente raso e agitado de planícies de marés (MINEROPAR, 2001b).

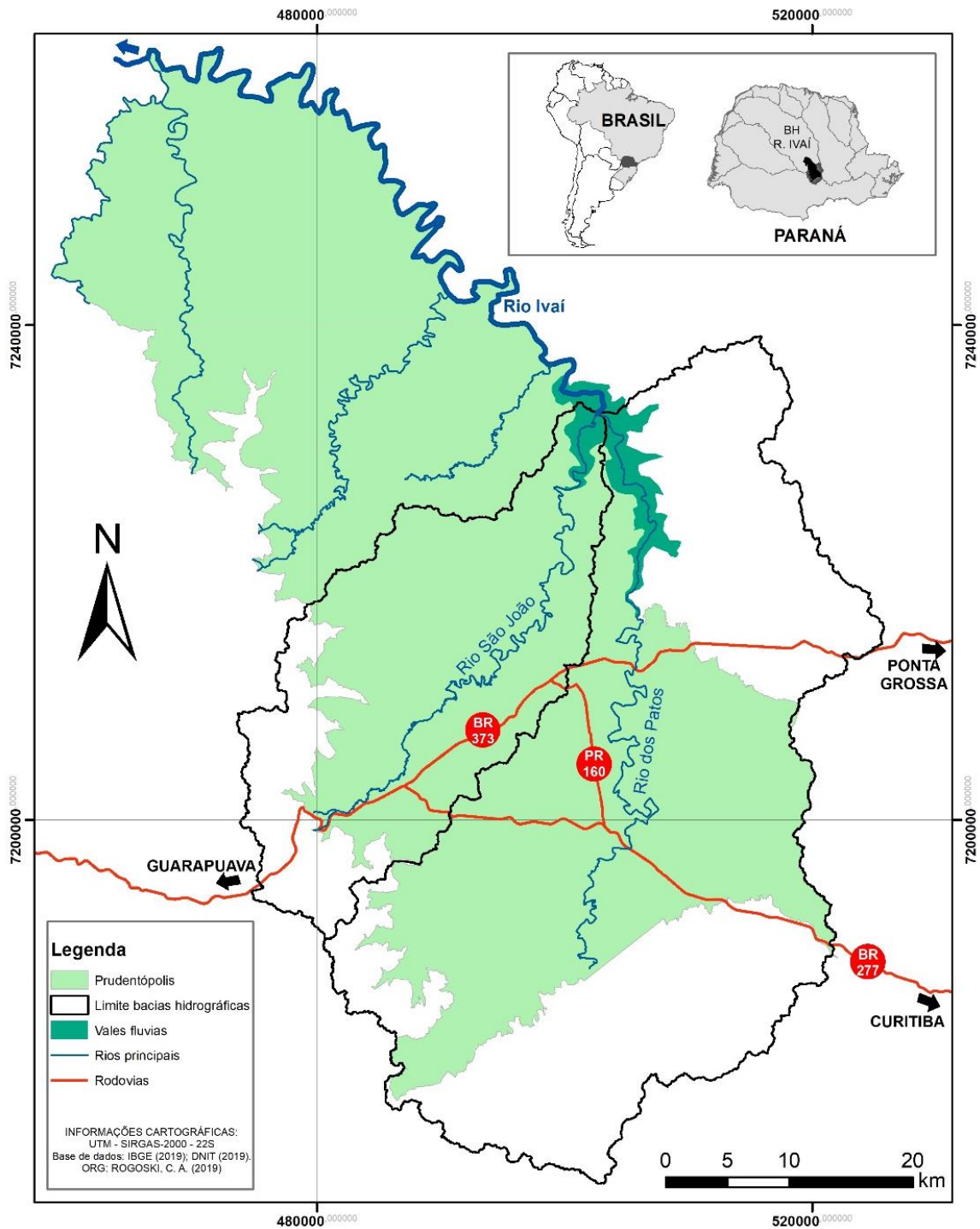


Figura 2: Mapa de localização dos vales dos rios dos Patos e São João.

Organização: ROGOSKI (2019).

O regime climático em que está inserido a área de estudo se caracteriza como Cfb: zona temperada sempre úmida, com temperatura média do mês mais quente inferior a 22°C e superior a -3°C no mês mais frio, apresentando mais de cinco geadas noturnas/ano (Maack, 1981).

A cobertura vegetal, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2002), é formada pela Floresta Ombrófila Mista Montana, situada aproximadamente entre 400 e 1000 m de altitude.

A Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como “mata de araucárias” ou “pinheiral”, é um tipo de vegetação do Planalto Meridional, onde ocorria com maior frequência (IBGE, 2012). Trata-se de uma condicionante climática que tornou possível a ampla instalação de um domínio extratropical, constituído por araucária acima do dossel. Embora não seja a espécie dominante é sem dúvida a Araucária angustifolia o elemento que mais se destaca dentro da fisionomia do Sul, por sua altura, elegância e porte (Ab’ saber, 2003).

4. Resultados e discussão

O questionário-entrevista, e conversas informais, envolveu 20 moradores do interior do município de Prudentópolis; sendo 13 do gênero masculino e 7 do gênero feminino, dos quais 9 possuem idades entre 40 e 50 anos; 6 entre 50 e 60 anos; 5 com mais de 60 anos.

Desses, 12 residem na Linha rural Antonio Olinto, 4 na Linha Barra Vermelha e 4 na Linha Tira-Cisma; Quanto a atividade econômica, metade das famílias dedicam-se à atividade de fumiçultura e os demais à agricultura familiar (pequena criação de gado- aves, suíno, bovino, olericultura, etc.); Quanto a escolaridade, 9 dos entrevistados possuem ensino fundamental completo, 9 ensino fundamental incompleto, 1 possui o ensino médio completo e, 1 possui ensino superior completo.

Sobre as comunidades, foco das entrevistas, tem-se a relatar: são homens e mulheres, moradores estes nascidos e criados na região, portanto, conhecedores e portadores de um discurso rico numa etimologia própria, com palavras que pretendem estabelecer significados à formação geográfica e cultural de um povo, em sua grande maioria, descendente de ucranianos.

Essa descendência resultou numa mistura de cultura e ao mesmo tempo num modo muito particular de entender a paisagem e os acontecimentos que os cercam. É sem dúvida, um ponto crucial no que diz respeito a um patrimônio cultural e humano que efetivamente demarca e significa o povo que ali vive.

Quando os colonizadores chegaram à região, ela era ainda, ocupada por indígenas. Com a constante interferência do branco a demarcação das terras e seu desbravamento, eles foram perdendo cada vez mais espaços e deixando para trás seus resquícios arqueológicos, e as trilhas das quais muitas utilizadas até os dias de hoje pela comunidade local.

Os paióis ou “paióls” são as primeiras construções em madeira feitas pelos imigrantes; situados nos vales, pois, segundo os próprios moradores, deveriam estar em locais já desmatados, ou com uma vegetação menos densa, como os das antigas “moradas de bugre”. Muitos artefatos foram encontrados próximos a estas construções (Fig. 3).



Figura 3: Artefatos indígenas encontrados nos vales fluviais. (A) Artefatos arqueológicos líticos; (B) Artefatos arqueológicos cerâmicos

Fonte: SMAHA (2017)

Para que houvesse um melhor aproveitamento da conversa com esses moradores, indagou-se sobre as nomenclaturas ou toponímias locais, acerca das Geoformas e das ‘trilhas’.

Essa maneira própria de descrever a região tem-se a nomeação das geoformas que compõem a paisagem local, dentre elas pode-se citar aquela conhecida como “igrejinha”, que está associada às feições ruiformes do topo de um morro testemunho. Esse mesmo local é conhecido, por alguns dos moradores, como a “cabeça do lobo” porque, dependendo da posição em que se observa, sua forma parece realmente com este animal.

Existe ainda a “igrejinha do Craticoski”, outra geoforma que se assemelha às antigas igrejas eslavas, e ‘Craticoski’, por estar na propriedade de tal família. Há também quem a conheça por “o mamote do Craticoski”. É comum a associação da toponímia aos sobrenomes dos moradores do local, e tem facilitado a circulação e a localização das pessoas em relação ao território que cada um explora ou utiliza.

Outra geoforma é denominada como “Mamote dos Prus”: a palavra “mamote”, de uso corrente na região, refere-se a algo cujo formato lembra um seio ou uma mama.

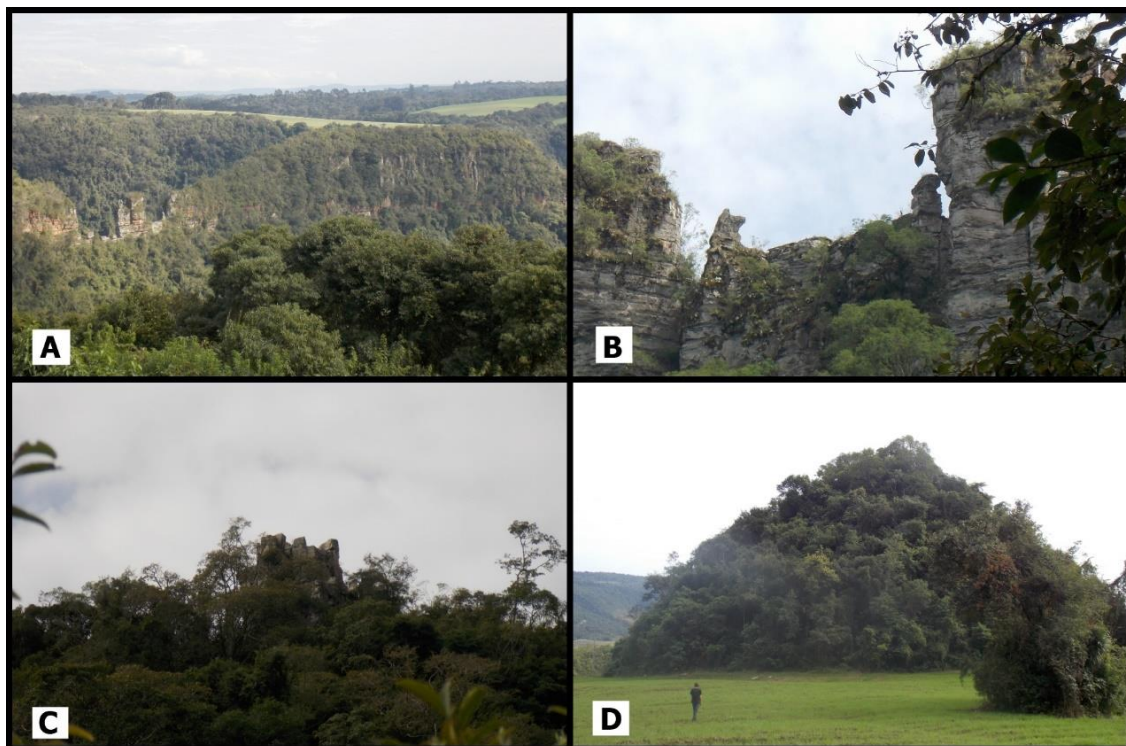


Figura 4: Geoformas da área de estudo. (A) Igrejainha; (B) Cabeça do Lobo; (C) Feições ruíniformes na Igrejainha do Craticoski; (D) Mamote dos Prus.

Fonte: ROGOSKI e SMAHA (2017)

Sobre os vários caminhos ou ‘trilhas’ existentes na região, os habitantes apontam-nas como sendo de uso dos antigos povos indígenas (Fig. 5). Os caminhos ou trilhas são denominadas de “serras”, inferências dadas aos caminhos utilizados para descer a escarpa e acessar outras terras de moradores que se utilizam de caminhos roçados nas áreas de vales. São exemplos os trechos das trilhas da “Serra do Craticoski”, “Serra dos Prus”, “Serra do Felema” e “Serra do Peretiatko”. Outras duas trilhas, que coincidem com a “Serra do Petriw” e a “Serra do Sermatiuk”, são caminhos que já perderam sua utilidade e, há muito tempo, não são percorridos pelos moradores do local.

Existem diversas maneiras folclóricas de explicar os fenômenos, a exemplo das lendas que são contadas entre os moradores. No vale do Salto São João, moradores afirmam ter visto uma bola de fogo que flutua sobre o rio e as árvores. Moradores antigos denominam de “boitatá”, outros preferem explicar esse fenômeno como gases que entram em combustão, que se depreendem dos minerais ou dos materiais orgânicos. O que se percebe é que estas luzes são tratadas pela maioria dos moradores com um determinado ar de mistério e “inexplicabilidade”.

Compreende-se que a região se destaca pela riqueza cultural, em especial em relação às crenças que se formam das concepções que eles construíram da região; a questão linguística, essa uma mistura do ucraniano com o português acrescida da variante eslava, falada por imigrantes que se fixaram nessa parte do Brasil. Mas neste

trabalho interessa especialmente a etimologia dos nomes das coisas e eventos advinda dessa confluência entre as línguas portuguesa e eslava.



Figura 5: Antigos caminhos indígenas. (A) Serra do Craticoski; (B) Serra do Prus

Fonte: SMAHA (2017)

Nesse sentido, referindo-se à geodiversidade local e, em especial, ao patrimônio geomorfológico, foram identificadas outras toponímias locais, além das já citadas:

- a) “Junta do Rio”, referente à confluência dos rios Patos e São João. Assim como o “Morro Preto”, morro testemunho que marca o encontro entre os rios;
- b) “Vargedo”, refere-se a área de várzea; assim como “Baixo da serra”, se refere aos vales fluviais, local adequados às atividades agrícolas. Há título de exemplo, assim eles usam a expressão: “Vamos pra baixo da serra (seja para trabalhar ou pescar.)”;
- c) Os “mamotes” ou “igrejinha” que se referem aos morros testemunho;
- d) “Tope” é uma outra definição local para encosta declivosa que representavam motivos de preocupação nos dias de chuva, pela dificuldade de galgá-las. Estes locais também eram marcados pelo nome das famílias, pessoas, próximas ou por outros nomes. Exemplo: “Tope do Gêno”, “Tope da Barra”, “Lomba”, referente a face de um declive, um relevo íngreme e que era usada para plantações;
- e) “Perau”, para penhasco vertical;
- f) “Valo”, vale situado entre um morro testemunho e a escarpa da Serra;
- g) Existe ainda, uma curva acima do Salto São João que se chama “volta dos afundados”, pois nesse local ocorreram mortes pelo fato de ser uma parte do rio que oferece risco aos que se aventuram em nadar em suas águas turbulentas. Esses rios tinham que ser transpostos pelos habitantes das diversas regiões. Para tanto, em tempos remotos, para acessar a outra margem do rio e chegar a outras localidades, os moradores tinham que procurar os melhores lugares, o “passadô” o mesmo que vau, ou seja os locais

eram as partes mais rasas do rio. Para estas passagens os moradores definiram nomes como: “Passo novo”, “Passo véio”.

h) Dentre outras expressões está a que se refere ao “visagero”, um local no vale do rio São João, com muitas estórias de manifestações sobrenaturais. Os “visageros”, ainda são comuns nestas comunidades e, carregam consigo ‘má fama’, por terem sido palco de alguma tragédia humana, tais como enforcamentos, assassinatos ou afogamentos.

A paisagem da zona de transição entre o 2º e o 3º Planalto Paranaense, é marcada pelos relevos residuais, resultantes do recuo da escarpa da Serra da Esperança-3º Planalto, entremeada de remanescentes da Floresta de Araucária, o que justifica o despertar do imaginário humano para proliferar mistérios e acontecimentos sobrenaturais.

A geodiversidade em conversa com a cultura dos recém chegados imigrantes europeus e seus descendentes resultou, no decorrer da história de ocupação dessas terras, numa rica toponímia local, pois a natureza desconhecida, exuberante e por vezes assustadora, necessitava ser transposta, vencida e dominada. Foram os ruídos advindos dos animais, abundantes em quantidade e espécies, como pássaros ou macacos, que enchiam a escuridão das estradas que cortavam as matas, os vales dos rios e suas matas, que justificam as inúmeras explicações de cunho mítico que circulam até os dias de hoje.

Tais mitos, e são muitos os relatados por essas comunidades, compõem as tantas situações da riqueza cultural desta região e estão ligadas a uma paisagem dominada por um geopatrimônio particular e típico de áreas de transições geomorfológicas da Bacia Sedimentar do Paraná, por onde também passaram os Caminhos de Peabiru (pré-colombiano), os Jesuítas e a Rota dos Tropeiros, a partir do século XVIII até meados do século XX (Pinto e Liccardo, 2013).

Estes fatos são aqui mencionados como resultados porque fortalecem a concepção de que o geopatrimônio se define a partir da história local. Assim, este trabalho identificou as Geoformas singulares da paisagem formada pelos vales dos rios Patos e São João, cujos atributos se configuram como ‘patrimônio’ a partir da toponímia que lhes é atribuída pelas comunidades que ali vivem.

Pela análise das toponímias locais foram identificados como patrimônios geomorfológicos:

- (a) os segmentos de rios em cânions, representados por *knick points* do Salto São João e do Salto Barão do Rio Branco (Fig. 7).
- (b) a confluência Patos-São João, que origina o rio Ivaí (Fig. 8)
- (c) as feições ruiformes que se destacam no relevo (Fig. 9).

Formados pela incisão da drenagem, as cachoeiras do rio dos Patos e do rio São João se estabeleceram sobre o material mais resistente das soleiras, o diabásio, que se intercalam nos folhelhos e arenitos finos da Formação Teresina.

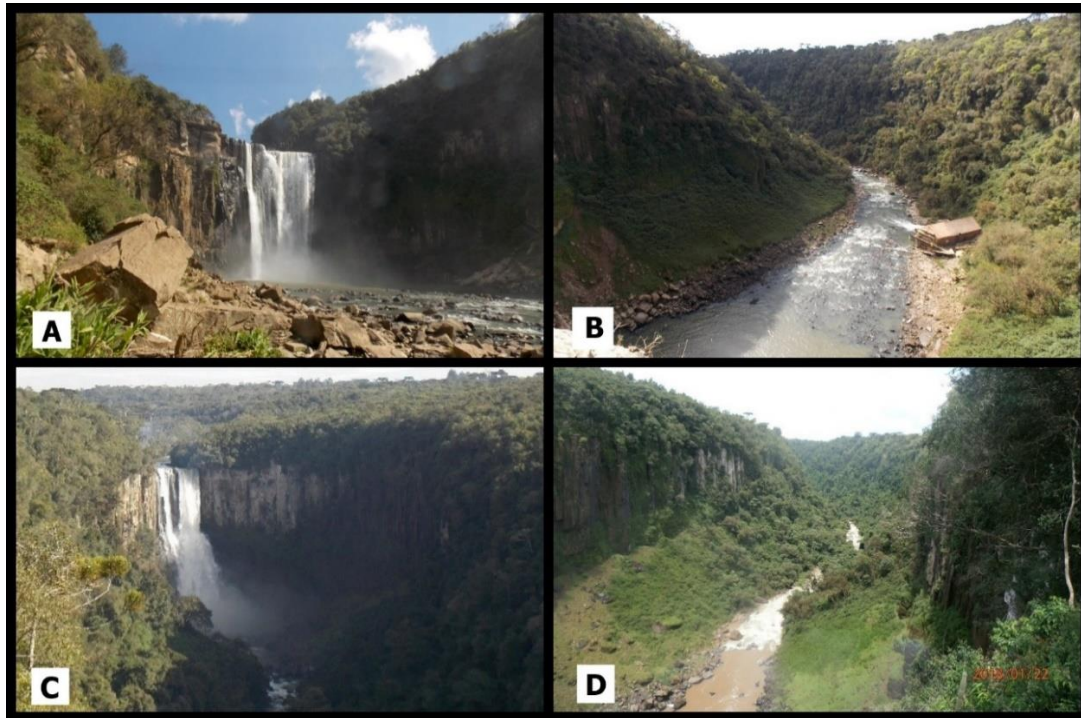


Figura 6: (A) Salto Barão do rio Branco; (B) Cânion do rio dos Patos; (C) Salto São João; (D) Cânion do rio São João. **Registro:** ROGOSKI e SMAHA (2017)

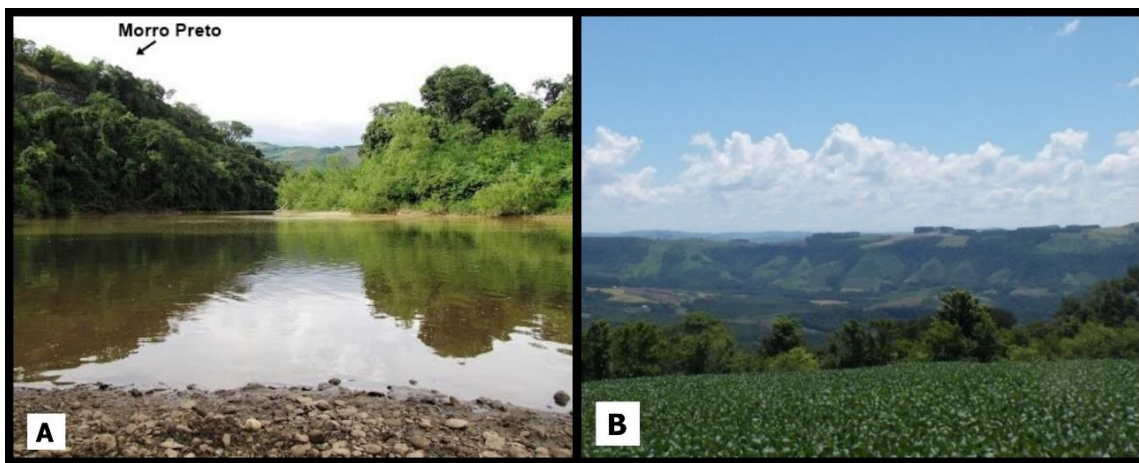


Figura 7: Nascente do rio Ivaí. (A) Junta do rio e Morro Preto. Fonte: Paulo Ricardo Cristo, em: http://br.geoview.info/nascente_do_rio_ivai,67225910p; (B) Vista para a nascente do rio Ivaí e Morro Preto, a partir da “Serra do Petriw”

Fonte: ROGOSKI e SMAHA (2017)

O rio Ivaí é um dos mais importantes rios do estado do Paraná, sendo o maior rio totalmente paranaense. Sua nascente é marcada pelo encontro do rio São João com o rio dos Patos, a leste do município de Prudentópolis. A confluência desses dois rios é marcada por diversas toponímias associadas a paisagem, como é o caso do “Morro Preto”, morro testemunho sustentado pelas rochas da Formação Teresina, as margens da “Junta do

rio”, ou seja, na confluência. Dali observa-se uma grande área de várzea, algumas cachoeiras de menor porte, vertentes côncavas e convexas e vales em “V”, além de deposições de talus em formas trapezoidais (Fig. 8). As feições ruiformes (formas semelhantes as ruínas) são comuns principalmente no vale do rio São João. São formas de relevos que ocorrem em consequência da erosão, elaborando esculturas naturais na paisagem, em consequência da ação da água das chuvas, do sol e de atividade biológica.



Figura 8: Feições ruiformes no vale do rio São João.

Fonte: ROGOSKI e SMAHA (2017)

5. Considerações gerais

O conceito de patrimônio geomorfológico foi aqui atribuído às formas e feições de relevo que as comunidades das Linhas Rurais Antonio Olinto, Barra Vermelha e Tira-Cisma reconhecem possuir valor, por constituírem a paisagem na qual vivem e convivem desde longo tempo, ou por estarem carregados da história de seus descendentes, os imigrantes europeus que ali chegaram no final do século XIX.

As geoformas, por sua vez, são reconhecidas localmente por uma toponímia específica que lhes garante, assim, certo valor e conservação. Esse geopatrimônio é o resultado de uma construção social que se baseia nas relações de vivências e convivências entre homens e com a natureza que os abriga.

Através das entrevistas foram identificadas algumas das diversas toponímias locais, as principais são: a) no Rio São João: 1. “Volta dos afundados”, local do canal fluvial formado pela presença de “marmitas” e cuja

correnteza é mais forte: ali ocorreram diversos afogamentos; 2.” Passo Velho”, parte do canal que, quando baixa a vazão permite a passagem de uma margem a outra dos rio – o vau do rio; b) “Baixo dos Saltos” e “Baixo das Serras” são toponímias usadas como referência aos cânions dos rios dos Patos e São João; c) A presença de feições ruiformes coroando os ‘morros testemunhos’ são associadas às figuras como a “Cabeça do lobo” e “Igrejinha”; d) “Junta do Rio” se refere à confluência dos Rios Patos e São João, quando formam do rio Ivaí; e) “Morro Preto”, corresponde ao morro testemunho que marca a confluência entre os rios.

Através da análise dessas toponímia local foram identificados como patrimônios geomorfológicos: (a) os segmentos de rios em cânions, representados por *knick points* do Salto São João e do Salto Barão do Rio Branco; (b) a confluência Patos-São João, que origina o rio Ivaí; (c) as feições ruiformes que se destacam no relevo.

Com a velocidade das mudanças tecnológicas e de uma ordem de mercado globalizante, esse patrimônio corre um sério risco de cair no esquecimento, pois as gerações e precedentes são insuflados pelas novidades e anseios externos do mundo capitalista, sem perceberem que as construções e simbologias que davam cor a cultura local vem sofrendo um apagamento. Verificando ainda, percebe-se que o desmatamento desenfreado e a busca pela produção em larga escala modificaram a paisagem no sentido de desmistificar certos espaços que possuíam um referencial simbólico místico ou mítico.

Dadas suas condições naturais e culturais, a região possui grande potencial para a implantação de várias modalidades turísticas, entre elas o geoturismo, que pode auxiliar na geoconservação desse singular Geopatrimônio. Cabendo destacar que o município de Prudentópolis há mais de duas décadas vem se destacando como ‘adequado ao turismo de natureza e esportes radicais’.

6. Bibliografia

- AB'SÁBER, A. N. (2003). Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). (1981). Manual técnico da vegetação brasileira. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2002. (Manuais Técnicos de Geociências n. 1).
- MAACK, R. Geografia física do Estado do Paraná. 2º ed. Rio de Janeiro.
- MINEROPAR. MINERAIS DO PARANÁ S/A. (2001). Atlas Geológico do Estado do Paraná. 116f.
- Projeto riquezas minerais etapa II. (2001b). (2001). Avaliação do potencial de matéria-prima cerâmica no município de Prudentópolis. Relatório final. Curitiba.
- PANIZZA, M. (2001.). Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. Chinese Science Bulletin. n.46, vol. 4-6, p. 4-5, dez.
- PINTO, M.L.C & LICCARDO, A. (2013). Patrimônio Geomorfológico do Paraná -A Paisagem ao Longo da Rota dos Tropeiros. Brasília: UnB; Espaço & Geografia, Vol.16, N. 2, 581:601-ISSN: 1516-9375

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

RODRIGUES, M.; FONSECA, A. (2008). A Valorização do Geopatrimónio no Desenvolvimento Sustentável de Áreas Rurais. Colóquio Ibérico de Estudos Rurais, –Cultura Inovação e Território, Coimbra. P.1-14.

ROGOSKI, C. A; SMAHA, J. (2017). CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM NA CONFLUÊNCIA DOS RIOS PATOS E SÃO JOÃO (PR), PELO SEU POTENCIAL PARA O GEOTURISMO E A GEOCONSERVAÇÃO. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Geografia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa.

SEABRA, M. C. T. C. de. (2004). A formação e a fixação da língua portuguesa em Minas Gerais: a toponímia da Região do Carmo, 368 f. Tese (Doutorado em Linguística), Programa de Pós-graduação em Estudos Linguísticos, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PAGAMENTO POR SERVIÇOS DA PAISAGEM NO GEOPARQUE QUARTA COLÔNIA: UMA PROPOSTA A PARTIR DOS SERVIÇOS CULTURAIS

Greice Kelly Perske da Silva¹; Adriano Severo Figueiró²

¹ Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, +55 55 99679-4984,
greicegeografia@gmail.com

² Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil, +55 55 99613-4763,
adri.geo.ufsm@gmail.com

Resumo

Desde o ano de 2001, quando a ONU implantou o processo de Avaliação Ecológica do Milênio, buscando avaliar as consequências das alterações nos ecossistemas mundiais para o bem-estar humano, a discussão sobre a oferta e a gestão de “serviços ecossistêmicos” (serviços que a natureza fornece ao homem e que são indispensáveis à sua sobrevivência, estando associados à qualidade de vida e bem-estar da sociedade) tem se disseminado pelo mundo todo. Uma das suas vertentes de discussão se refere à implantação de Pagamento por Serviços Ecossistêmicos (PSE) ou, como é conhecido no Brasil, Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), onde os usuários dos serviços pagam aos provedores, ou seja, a quem os mantém. Do ponto de vista da paisagem, todavia, a disseminação dos conceitos “ecossistêmico” e “ambiental” parece assumir uma dimensão que encobre ou minimiza importantes funcionalidades que decorrem da sinergia produzida pela relação dialética entre os elementos bióticos, abióticos e culturais que a constituem. É nesse sentido que essa pesquisa adota o conceito de “serviços da paisagem”, entendidos como funções, fenômenos e propriedades sistêmicas da paisagem em dinâmicas interações geossistêmicas que provê serviços e bem-estar ao ser humano. Uma das categorias são os serviços culturais da paisagem, relacionados com a importância das paisagens em oferecer benefícios não materiais, como beleza cênica, recreação e turismo. Nesse contexto, o estudo se encontra em andamento dentro do território do projeto Geoparque Quarta Colônia (GQC), localizado em uma transição dos dois grandes conjuntos paisagísticos do Rio Grande do Sul (Mata Atlântica e Pampa) e possui áreas com importante patrimônio geológico-geomorfológico (paleontológico) e alto grau de prioridade na conservação da biodiversidade. O objetivo é elaborar uma proposta de Pagamento por Serviços da Paisagem (PSP) para a conservação de trilhas, a partir das quais são ofertados os serviços culturais da paisagem, onde os aspectos geológico-geomorfológicos assumem uma dimensão estratégica. Para isso será necessário: i) identificar, caracterizar e mapear o potencial dos serviços culturais da paisagem por meio da consulta de um painel de especialistas através de questionários e saídas de campo; ii) identificar a percepção dos provedores dos serviços (proprietários da terra por onde cruzam as trilhas) por meio de oficinas, a fim de realizar um diagnóstico participativo; iii) identificar a percepção dos sujeitos envolvidos na demanda das trilhas (usuários das trilhas) por meio de questionários, buscando avaliar o nível de conexão dos usuários com a natureza e estimar a disposição a pagar pela conservação das trilhas; iv) verificar a viabilidade institucional avaliando modelos de gestão de pagamento já existentes, a fim de propor um arranjo institucional capaz de gerenciar um modelo de PSP para o território do GQC.

Palavras chave: trilhas, percepção, serviços paisagísticos, geoturismo, geoconservação.

1. Introdução

Diante do contexto de crise ambiental global, no início do século XXI, a fim de avaliar as consequências das alterações nos ecossistemas mundiais para o bem-estar humano, a Organização das Nações Unidas (ONU) implantou o processo de Avaliação Ecológica do Milênio (MEA, 2005). A MEA fez emergir nas arenas política e científica o termo “serviços ecossistêmicos”, conceituado como sendo os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas, e classificados em função de sua utilidade em quatro categorias: i) serviços de provisão; ii) serviços reguladores; iii) serviços de suporte; e iv) serviços culturais. Uma das vertentes de

discussão acerca desta temática se refere à compensação (monetária ou não) pelo uso desses serviços a quem os mantém (Pagiola, 2008), conhecida mundialmente como Pagamento por Serviços Ecossistêmicos (PSE), e no Brasil, como Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Buscando discutir a temática dos serviços ecossistêmicos sob a ótica da ciência geográfica, optou-se por utilizar a expressão proposta por Westerink *et al.* (2017) de “Serviços da Paisagem”, tendo em vista que outras definições, como serviços ecossistêmicos ou ambientais, parecem encobrir ou minimizar importantes funcionalidades que decorrem da sinergia produzida pela relação dialética entre os elementos bióticos, abióticos e culturais que constituem o suporte da paisagem e as suas dimensões de uso sustentável que derivam das funcionalidades (Figura 1). Assim, os serviços da paisagem são compreendidos como funções, fenômenos e propriedades sistêmicas da paisagem em dinâmicas interações geossistêmicas que provêm bem-estar ao ser humano (Westerink *et al.*, 2017).

A categoria de Serviços Culturais da Paisagem está relacionada com a importância das paisagens em oferecer benefícios não materiais, como identidade e patrimônio cultural, identidade espiritual, inspiração, beleza cênica, recreação, turismo, saúde e educação (MEA, 2005). Comumente, tais serviços são oferecidos por meio de Locais de Interesse Paisagístico (LIP's) (Sell, 2017) ou trilhas (que levam aos LIP's). As trilhas podem servir como oportunidade de renda aos sujeitos que residem em determinado território que, como provedores e mantenedores da paisagem, podem receber Pagamento por Serviços da Paisagem (PSP) - na mesma lógica do Pagamento por Serviços Ecossistêmicos ou Ambientais - embora até o momento não tenha sido regulamentada no Brasil uma lei ou política específica sobre esse instrumento.

Esse artigo reflete uma pesquisa dentro do território do projeto Geoparque Quarta Colônia (GQC), dotado de singular patrimônio geológico-geomorfológico, localizado em uma transição de dois grandes conjuntos paisagísticos do Rio Grande do Sul (Mata Atlântica e Pampa), e que possui, portanto, áreas com alto grau de prioridade na conservação da biodiversidade – integrando a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, o Corredor Ecológico da Quarta Colônia e o Parque Estadual da Quarta Colônia. Tais características, aliadas à identidade e patrimônio cultural de uma colonização alemã e italiana, contribuem para que esse território seja alvo de visitação turística, onde se destacam as trilhas na natureza, cujos pontos de contemplação e/ou interpretação acabam por ser feições da geodiversidade, sejam elas quedas d'água, miradouros ou quaisquer outros elementos da paisagem.

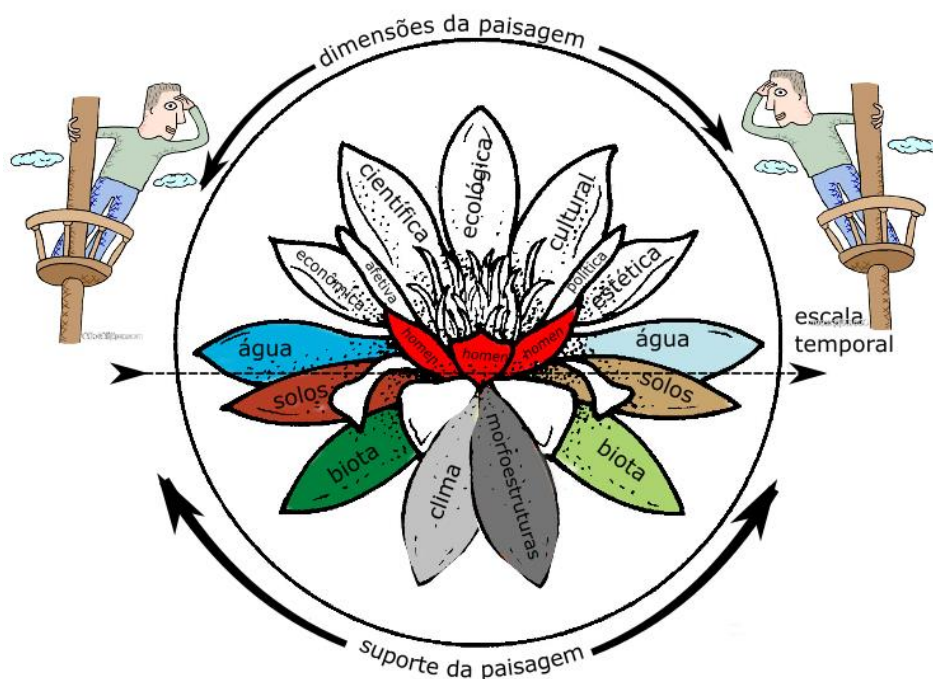


Figura 1: Esquema de representação da relação sistêmica que se estabelece na paisagem entre os elementos de suporte e as dimensões de uso sustentável ao longo do tempo.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os geoparques são territórios reconhecidos pela UNESCO (um município ou um conjunto de municípios) onde se busca preservar a memória da Terra e utilizá-la de forma sustentável para gerar desenvolvimento para a sua comunidade, seja por meio do turismo, da gastronomia, do artesanato ou outros produtos, desde que conservem e valorizem o patrimônio geológico-geomorfológico (rochas, água, solos, relevos, fósseis) em associação com a cultura local. Em outras palavras, o aproveitamento da geodiversidade como atrativo turístico somada à biodiversidade e aos aspectos socioculturais são as principais ferramentas do desenvolvimento nos geoparques. O geoturismo faz parte das estratégias de geoconservação nos geoparques, e busca aliar a conservação do patrimônio geológico-geomorfológico ao desenvolvimento local através do turismo. Essa modalidade de turismo se utiliza da interpretação ambiental para promover o geopatrimônio conservado do território, tendo como uma de suas premissas básicas o envolvimento das comunidades locais nesse processo. Nesse sentido, cabe citar as trilhas com itinerários didáticos geológicos e geomorfológicos de São Pedro da Cova, em Portugal, conhecidas como “geo-trilhas”, devido a sua grande geodiversidade (Moreira, 2014).

Diante dessas considerações, esse trabalho pretende mapear os potenciais do território da Quarta Colônia para a oferta de serviços culturais da paisagem, onde os aspectos geológico-geomorfológicos assumem uma dimensão estratégica, a fim de propor um sistema de PSP para a conservação de trilhas no GQC.

2. Caracterização do território do geoparque quarta colônia e serviços culturais da paisagem

O território do GQC está localizado na região central do Estado do Rio Grande do Sul, extremo sul do Brasil, e compreende nove pequenos municípios: Agudo, Dona Francisca, Faxinal do Soturno, Ivorá, Nova Palma, Pinhal Grande, Restinga Seca, São João do Polêsine e Silveira Martins (Figura 2). O GQC possui uma população estimada em 2018 de 59.911 habitantes em uma área de 2.983 km², que representa 1,05% da superfície do Estado.

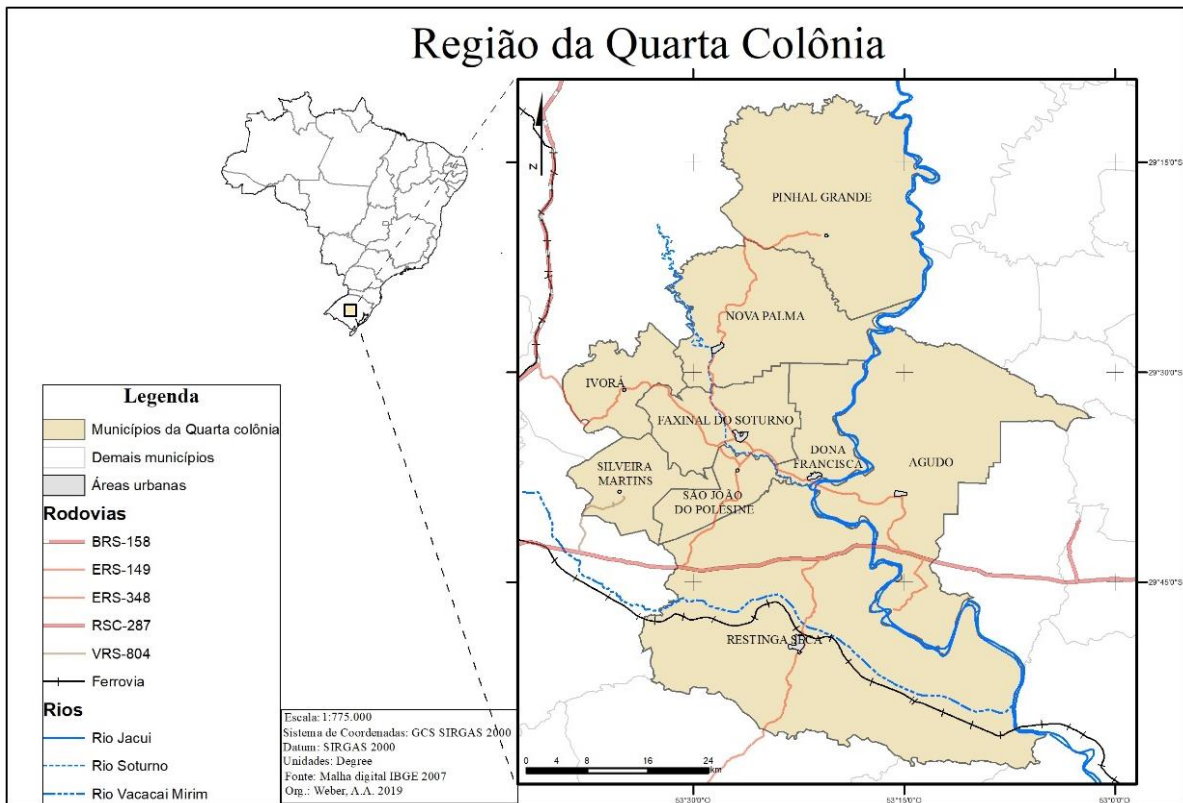


Figura 2: Localização da região da Quarta Colônia, cujo território compõe o GQC.

Fonte: Weber, A. A. 2019.

O território, inserido no limite meridional da Bacia do Paraná, faz parte do Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares Fanerozóicas (IBGE, 2009), apresentando duas zonas bem definidas: a parte sul, mais rebaixada, com relevo suave e predominância de processos deposicionais, e a parte norte, mais elevada, com relevo mais dissecado e predominância de processos erosivos. De acordo com Ross (2016), a área de estudo é dividida entre: i) planaltos: superfícies acima de 300 metros de altitude que sofrem desgaste erosivo; contendo formas de relevo irregulares como morros, serras e chapadas; e ii) depressões: superfícies entre 100 e 500 metros de altitude sendo mais planas que os planaltos (é uma superfície com suave inclinação) e mais

rebaixadas que as áreas de entorno, além de sofrer desgaste erosivo (formada por prolongados processos de erosão) e apresentar elevações residuais.

Quanto à vegetação, o GQC possui dois grandes domínios fitogeográficos: campos sulinos e florestas tropicais úmidas. Os campos sulinos estão inseridos nos dois biomas: no bioma Pampa, correspondente à metade sul do Rio Grande do Sul, e no bioma Mata Atlântica, situado na porção norte-nordeste do Estado (Ferrarese, 2015). Com relação às áreas de floresta, de acordo com Brena e Longhi (2002), o território representa um ecótono formado pela interpenetração de constituintes da flora da Floresta Estacional Decidual do Alto Uruguai, da Floresta Ombrófila Mista e táxons peculiares da Floresta Ombrófila Densa.

Caracterizado basicamente pela pequena propriedade familiar, o território do GQC possui influência étnica e cultural européia, tendo em vista que o princípio da ocupação do espaço esteve atrelado a grupos de imigrantes alemães e italianos (e em menor escala, portugueses) e à supressão da vegetação nativa, principalmente por meio de corte e queimadas, para o plantio de lavouras (Itaqui, 2002), levando à alteração da paisagem e à degradação de ecossistemas naturais. Por outro lado, embora tais alterações e perturbações antropogênicas tenham, muitas vezes, consequências negativas e persistentes para a conservação da biodiversidade e da geodiversidade, o GQC ainda possui conservado grande parte do seu patrimônio natural em função dos limites físicos (escarpas, morros, encostas de alta declividade e quedas d'água) que o território impõe ao uso da terra. O relevo bastante acidentado da porção norte do GQC, com altitudes que variam de 100 metros a mais de 600 metros, dá origem à morros, patamares estruturais e platôs que atraem muitos visitantes e turistas, especialmente praticantes de esporte de aventura, como voo livre, rapel e trilhas, por exemplo. Além disso, o contato entre rochas sedimentares e vulcânicas da Bacia do Paraná apresenta processos erosivos intensos que juntamente com a mudança brusca na inclinação do canal em zonas de falhamento (*knickpoint*) são responsáveis pela grande amplitude de quedas d'água existentes na região (Zerfass, 2007), exemplificadas na Figura 3.

A paisagem do GQC possui atributos que demonstram seu potencial natural (ou seja, as possibilidades oferecidas pela própria natureza) para a geoconservação, tendo em vista a particularidade geológica-geomorfológica – e também cultural – que apresenta. Os serviços culturais da paisagem, embora se interpenetrem, podem ser divididos em: i) identidade e patrimônio cultural; ii) identidade espiritual; iii) inspiração; iv) beleza cênica, recreação e turismo (MEA, 2005).

Considerando que esses serviços são discutidos sob a ótica das trilhas, transversal aos serviços culturais da paisagem está a promoção de saúde oportunizada pelas caminhadas, tendo em vista que permitem o desenvolvimento motor através da prática de um exercício aeróbico que comumente pode ser realizado por qualquer pessoa, independente do condicionamento físico e da idade, além de auxiliar na oxigenação e circulação sanguínea por meio de processo de inspiração de ar puro (normalmente com menos impurezas que nos centros urbanos). A educação também pode ser considerada um serviço transversal, pois os serviços culturais da paisagem oportunizam a compreensão dos processos da paisagem e do papel da sociedade frente à natureza.

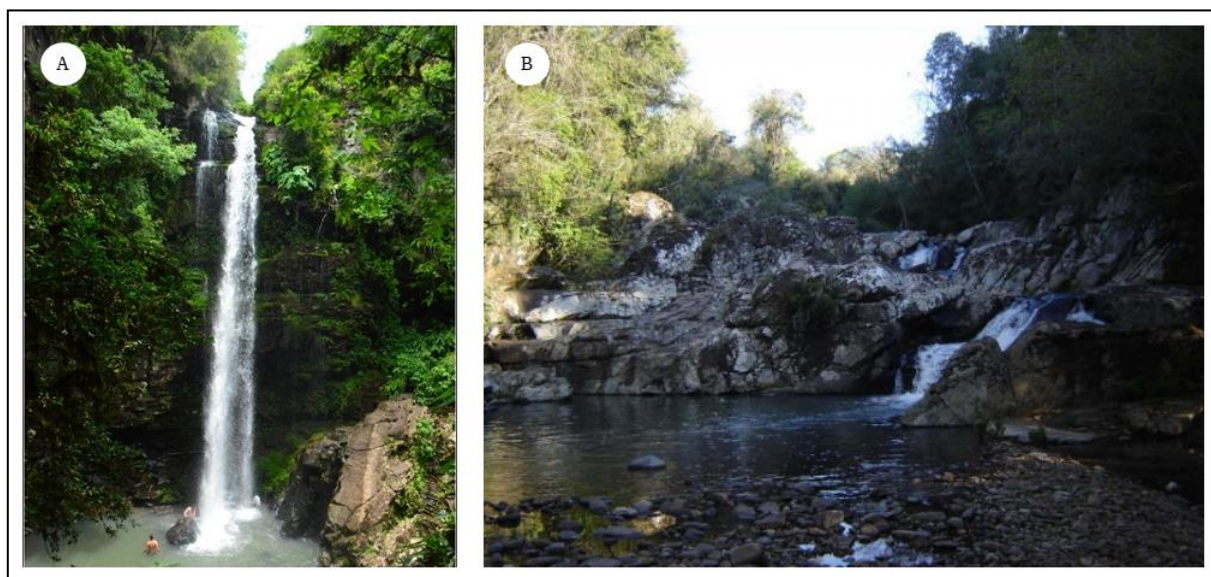


Figura 3: Cascata Queda Livre, localizada no município de Ivorá (A) e Cascata das Pedras Brancas, no município de Nova Palma (B).

Fonte: Arquivo Clube Trekking Santa Maria.

Existe pelo menos três entidades locais oficiais que oferecem a condução de turistas no GQC, sendo elas: i) Caminhos de Ivorá – Turismo de Aventura (município de Ivorá); ii) Agudo Ecoturismo e Aventuras (município de Agudo); e iii) Clube Trekking Santa Maria – RS (município de Santa Maria, mas que oferece trilhas na porção oeste do GQC, principalmente em Silveira Martins e Ivorá). Para exemplificar o potencial das trilhas e dos serviços culturais da paisagem no GQC, apenas umas das entidades, Agudo Ecoturismo e Aventuras, oferece quatro trilhas interpretativas em apenas um dos municípios (Agudo), sendo elas: i) Trilha da Cascata Raddatz, com tempo de duração de 1 hora num percurso de 1.000 metros e grau de dificuldade leve; ii) Trilha do Vale e Cascata Wendt, com tempo de duração de 3,5 horas num percurso de 6.000 metros e grau de dificuldade moderado; iii) Trilha das Grápias e Cascata do Chuveirinho, com tempo de duração de 2 horas num percurso de 3.500 metros e grau de dificuldade leve; e iv) Trilha do Morro Agudo, com tempo de duração de 4 horas num percurso de 2.800 metros e grau de dificuldade alto.

Buscando fazer jus à dimensão educativa das trilhas, a empresa Agudo Ecoturismo e Aventuras não só incorporou o adjetivo “interpretativas” ao seu produto turístico – que têm um objetivo para além da contemplação, ou seja, de sensibilizar as pessoas para proteção ambiental –, como também criou um programa interpretativo que objetiva o entendimento e o apreço pelo lugar, visando à proteção. Todas essas trilhas iniciam com uma dinâmica de apresentação dos usuários e do propósito da caminhada, a fim de identificar a forma mais adequada de abordagem dos temas de acordo com o perfil do público-alvo. Cada trilha possui seu programa interpretativo, envolvendo: a) Interação fauna e flora; b) Espécies nativas e exóticas; c) Formação do relevo; d) Recursos hídricos; e) Intervenção do uso e ocupação humana. Cabe destacar que embora exista

um roteiro geral pré-estabelecido, os assuntos variam conforme a troca com os usuários, dependendo do nível de interação, idade do público-alvo, nível de escolaridade, entre outros fatores.

Uma das trilhas que cabe citar como exemplo é realizada na Cascata Raddatz. Distante 12 quilômetros da sede do município de Agudo, na localidade de Linha Nova, a trilha de aproximadamente 1 quilômetro está localizada em meio à remanescentes da Mata Atlântica, oferecendo não só beleza cênica, mas também possibilitando a educação ambiental através da interpretação da paisagem percorrida. Embora o ponto máximo seja a contemplação da queda d’água (feição da geodiversidade), durante a trilha existem pontos de interpretação, como, por exemplo, a formação rochosa da região (Figura 4), originada no antigo deserto de Botucatu, constituída por depósitos eólicos; associando o arenito à construção de casas pelos imigrantes no início da ocupação na região.

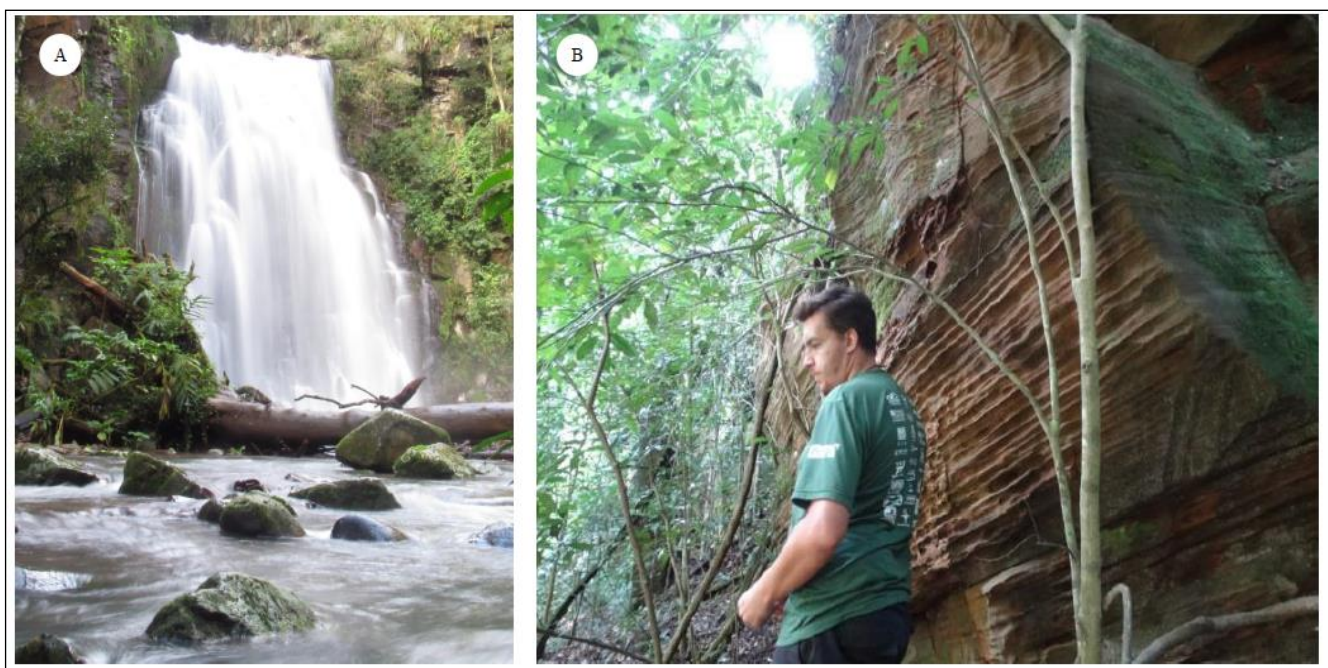


Figura 4: Cascata Raddatz, localizada no município de Agudo (A); interpretação de uma feição da geodiversidade (arenito) mediada por um dos guias da empresa Agudo Ecoturismo e Aventuras.

Fonte: Arquivo Agudo Ecoturismo e Aventuras.

Diante das oportunidades turísticas do GQC, ligadas tanto ao patrimônio natural quanto ao cultural, nem todas as trilhas têm como objetivo chegar à uma queda d’água. Outro itinerário que leva a um LIP na região é a trilha do Morro Agudo (feição da geodiversidade ligada a um morro testemunho), no município de Agudo (Figura 5). O lugar possui valor cultural e histórico, pois devido à característica geomorfológica do morro testemunho (pico pontiagudo), serviu de ponto de referência aos imigrantes alemães que se instalaram na área em 1857 que deram o nome de Agudo ao município. Além disso, a existência de uma espécie endêmica da região, a *Dyckia agudensis*, acaba por agregar maior valor científico e educacional à trilha.

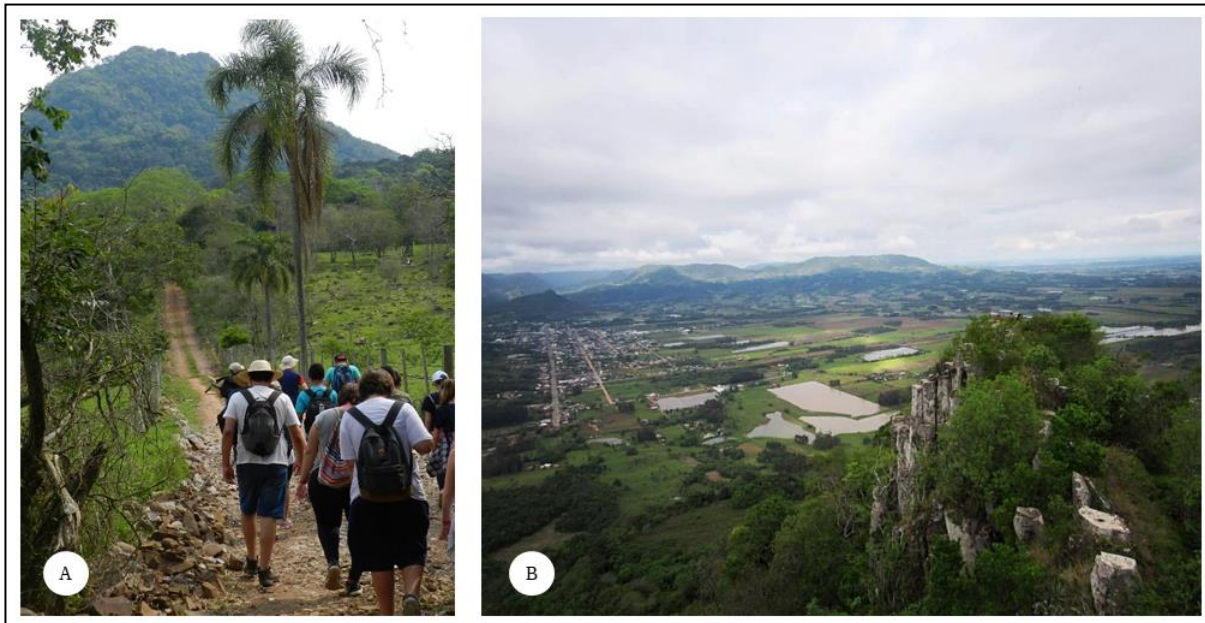


Figura 5: Início do percurso da trilha até o pico do Morro Agudo (morro testemunho) (município de Agudo) (A); vista do Morro Agudo para a cidade e, em segundo plano (ao fundo), o Cerro da Figueira (B).

Fonte: Arquivo Mãos Verdes.

Cabe destacar também que, além da possibilidade de trilha, a paisagem do Morro Agudo serviu de inspiração para agregar valor (identidade local) a um (geo)produto. A Cervejaria Alchemisten, localizada em Agudo, possui como identidade visual o Morro Agudo; assim como a Cervejaria Monte Santo, do município de Dona Francisca, que utiliza o Morro Santo Antônio, conhecido popularmente como Morro da Cruz, como logomarca (Figura 6).

Diante das possibilidades apresentadas, existe um desafio de sistematizar as trilhas do GQC, bem como os serviços culturais que esta paisagem oferece, para que possam servir como instrumento do desenvolvimento local (geoturismo), ao mesmo tempo em que contribuem com a geoconservação do território e a consolidação do Geoparque.



Figura 6: (A) Rótulo da Cervejaria Monte Santo em uma homenagem ao aniversário de emancipação de Dona Francisca, cuja marca faz referência ao Morro Santo Antônio (ao fundo); (B) logo da Cervejaria Alchemisten no copo, com o Morro Agudo, feição de inspiração para a marca, em segundo plano.

Fonte: Arquivo pessoal das cervejarias Monte Santo e Alchemisten.

3. Metodologia

Os procedimentos metodológicos desta pesquisa envolvem as seguintes etapas, ainda em andamento (Figura 7):

- i) **IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL DOS SERVIÇOS CULTURAIS DA PAISAGEM:** Para identificar o conjunto das trilhas que irão compor a pesquisa e caracterizar os serviços culturais da paisagem, utilizar-se-á um método Delphy (Kayo & Securato, 1997; Powell, 2003), consultando um painel de especialistas por meio de questionários. Os especialistas incluem cinco entidades que oferecem serviços relacionados ao guiamento de trilhas no GQC; uma entidade ligada à prestação de assistência técnica aos proprietários rurais por onde cruzam os trajetos das trilhas; e a coordenação de um projeto vinculado ao Departamento de Turismo da UFSM que tem por objetivo incentivar atividades de aventura nos municípios da região central do Rio Grande do Sul, visando a conservação, desenvolvimento rural e turismo; sendo elas respectivamente: i) Agudo Ecoturismo e Aventuras; ii) Caminhos de Ivorá; iii) Grupo Bandeirantes da Serra; iv) Clube Trekking Santa Maria; v) Associação dos Amigos do Caminho de Santiago de Santa Maria (AACSM); vi) Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) dos municípios; e vii) Programa Rastro. Os questionários incluirão questões referentes à caracterização das trilhas, contendo nome da trilha, município onde se localiza, distância e tempo médio do percurso e o número de pessoas que a trilha comporta; bem como, pontos de contemplação e atividades de interpretação.
- ii) **MAPEAMENTO E CARACTERIZAÇÃO DOS SERVIÇOS CULTURAIS DA PAISAGEM:** Após essa primeira etapa, será iniciado o processo de mapeamento e caracterização das trilhas

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
 “A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

selecionadas, utilizando as respostas obtidas por meio dos questionários e saídas de campo. Nas saídas de campo, será utilizado GPS Garmin para mapear o traçado das trilhas, além do aplicativo *Relieve*, capaz de gerar vídeos em 3D do percurso, destacando os pontos mais importantes por meio de fotografias tiradas com o smartphone ou câmera fotográfica do usuário de acordo com a localização geográfica em que foram registradas. O mapa será construído em escala grande (1:25.000) para que haja detalhamento da localização do percurso e ponto máximo de contemplação.

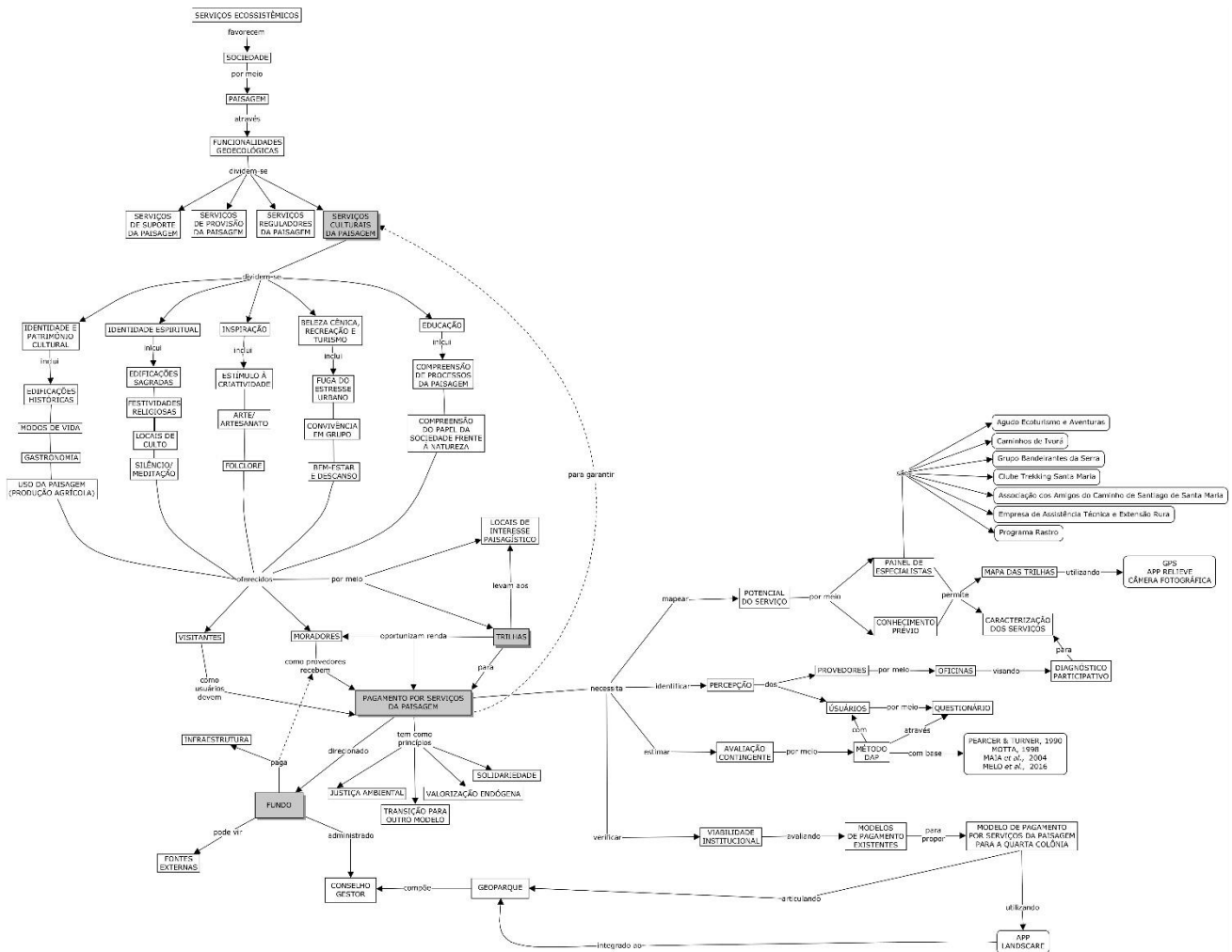


Figura 7: Mapa conceitual da pesquisa, visando propor um modelo de Pagamento por Serviços da Paisagem (PSP) para o território do Geoparque Quarta Colônia.

Fonte: Elaboração dos autores.

- iii) **PERCEPÇÃO DOS PROVEDORES DOS SERVIÇOS:** A percepção dos provedores sobre os serviços culturais da paisagem será identificada por meio de oficinas, a fim de realizar um diagnóstico participativo. Os participantes dessas oficinas serão os sujeitos locais, incluindo os proprietários de terra por onde cruzam os percursos das trilhas e pessoas com influência indireta

no uso da propriedade, como os guias de trilhas que ofereçam o serviço nas propriedades em questão. As oficinas terão como objetivo a concretização de um mapa participativo com a visão que os sujeitos locais têm dos serviços da paisagem e da utilização dessa paisagem, localizando as principais informações a partir da questão: O que a paisagem da propriedade nos oferece e o que pode ser ofertado aos usuários nas trilhas?

- iv) **PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS DOS SERVIÇOS:** A percepção dos sujeitos envolvidos na demanda das trilhas (usuários) será identificada por meio de questionários. As questões que irão compor o questionário incluem informações como situação socioeconômica, grau de escolaridade, atitudes em relação ao ambiente, entre outras; bem como dois testes para avaliar o nível de conexão dos usuários com a natureza; e uma questão *open-ended* (aberta com lances livres) para analisar o valor monetário que os usuários atribuem aos serviços culturais da paisagem por meio da estimativa do valor médio da disposição a pagar (Método DAP) (Pearcer & Turner, 1990; Motta, 1998; Maia *et al.*, 2004; Melo *et al.*, 2016) pela conservação das trilhas do GQC.

- v) **PROPOSTA DE UM MODELO DE PSP PARA O GQC:** Para verificar a viabilidade institucional serão avaliados modelos de gestão de pagamento por serviços da paisagem já existentes, a fim de propor um arranjo institucional capaz de gerenciar um modelo para o território. Para tanto, serão tomadas como base as leis, decretos, projetos de leis e planos brasileiros, ou seja, legislações que estejam relacionadas com a temática. A partir desses elementos legislativos, serão sacados aspectos que possam compor um modelo de política para o território da Quarta Colônia, considerando a articulação com o Geoparque. Para compor o modelo, também será realizada uma busca por ferramentas online que envolvem pagamento por serviços ambientais/ecossistêmicos ou da paisagem no Brasil, a exemplo do aplicativo de celular LandsCare, criado na Espanha em 2014 e em funcionamento em dez países. O LandsCare é um guia de interpretação da paisagem com foco em conservação e educação, que possibilita pagamentos por serviços ecossistêmicos dos usuários diretamente para os proprietários de áreas naturais preservadas, de forma voluntária (Leite & Martínez de Anguita, 2018).

4. Considerações

Tendo em vista que esse trabalho está em vias de construção, onde parte dos resultados estão ainda em análise e não são passíveis de discussão e considerações finais, é possível fazer algumas considerações preliminares acerca das reflexões já acumuladas:

- i) O patrimônio geológico-geomorfológico pode servir como o instrumento de desenvolvimento local sustentável para alguns territórios, como é o caso do GQC, fazendo com que este território mereça proteção e mais atenção por parte das autoridades locais e comunidade acadêmica;

- ii) O aumento do estresse da vida urbana tem contribuído com a busca por áreas naturais para a prática do lazer, como a realização de trilhas – cujo objetivo é explorar paisagens com valor estético, cultural, recreativo ou educativo, seja em um ambiente natural ou construído, como um mirante, um topo de morro ou uma queda d’água –; e caso não haja um processo adequado de gestão e interpretação, a realização dessa atividade pode ser ameaçada tanto pelo aumento da vulnerabilidade dessas paisagens quanto pela inviabilidade da prática gerada pela substituição do uso da terra (expansão da soja, por exemplo) ou pelo desinteresse do proprietário da terra (provedor) em oferecer o o serviço.
- iii) A trilhas oferecem a oportunidade de contato direto dos usuários com a natureza, e considerando a dimensão didática e pedagógica da paisagem, podem impulsionar o geoturismo e a geoconservação; pois além de serem propícias para esse tipo de turismo, as trilhas do GQC são verdadeira salas de aulas práticas para o ensino de geociências tanto para estudantes do ensino básico quanto das universidades.
- iv) O GQC aposta não só na valorização do patrimônio geológico-geomorfológico (paleontológico) do território, mas também, do patrimônio cultural, uma vez que os nove municípios que o compõe são caracterizados basicamente pela pequena propriedade familiar, de origem étnica predominantemente imigrante italiana e alemã, cuja identidade cultural está impressa na paisagem.
- v) Espera-se elaborar uma proposta de PSP para a conservação de trilhas, visando a proteção dos serviços culturais da paisagem, a fim de que possa se tornar uma ferramenta de promoção do geoturismo e do desenvolvimento endógeno, impulsionando a consolidação do GQC.
- vi) Nessa pesquisa, o PSP é entendido como uma ferramenta transitória de gestão territorial para reparações emergenciais, servindo como um instrumento educativo de transição para um caminho futuro onde a relação dos indivíduos com a natureza possa ser mediada pelos princípios éticos e não pela retribuição financeira.

Agradecimento

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos em nível de doutorado para a realização dessa pesquisa.

5. Bibliografia

BRENA, D. A.; LONGHI, S. J. (2002) Inventário florestal. In: ITAQUI, J. (Org.). Quarta Colônia: inventários técnicos. CONDESUS Quarta Colônia, Santa Maria: p. 34-136.

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

- FERRARESE, M. D. (2016) Florística de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural em fragmento de Mata Atlântica (Itaara, RS, Brasil). 81 p. Dissertação (Mestrado e Agrobiologia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). (2009) Manual técnico de geomorfologia. IBGE, Rio de Janeiro, 175 p.
- ITAQUI, J. (2002) Quarta Colônia: inventários técnicos. CONDESUS Quarta Colônia, Santa Maria, 256 p.
- KAYO, E. K., SECURATO, J. R. (1997) Método Delphi: fundamentos, críticas e vieses. Cadernos de Pesquisa em Administração, v. 1, n. 4, p. 51-61.
- LEITE, M. B.; MARTÍNEZ DE ANGUITA, P. (2018) O uso da tecnologia para a preservação ambiental e o desenvolvimento local: o caso do aplicativo Landscare. In: 6º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente. Anais... Bento Gonçalves/RS.
- MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P. (2004) Valoração de recursos ambientais – metodologias e recomendações. Texto para Discussão. Instituto de Economia/UNICAMP, nº 116.
- MELO, M. R.S.; GUEDES, N. M. R.; SOUZA, C. C. (2016) Percepção e Valoração Ambiental do Parque Estadual Matas do Segredo em Campo Grande, Mato Grosso do Sul. Revista Brasileira de Geografia Física, v.09, n.5, p. 1513-1528.
- MOTTA, R. S. (1998) Manual para valoração econômica de recursos ambientais. MMA, Brasília, 254 p.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MEA). (2005) Ecosystem and Human Well-Being: a framework for assessment. Washington, DC: Island Press. 155 p.
- PAGIOLA, S. (2007) Payments for environmental services in Costa Rica. Ecological Economics, v. 65, p. 712-724.
- PEARCE, D. W.; TURNER, R. K. (1990) Economics of natural resources and the environment. Harvester Wheatsheaf, Londres, 378 p.
- POWELL, C. (2003) The Delphi technique: myths and realities. Journal of Advanced Nursing, v. 41, n. 4, p. 376-382.
- ROSS, J. L. S. (2016) O Relevo Brasileiro no contexto da América do Sul. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 61, n. 1, p. 21-58.
- SELL, J. C. (2017) Estradas Paisagísticas: estratégia de promoção e conservação do Patrimônio Paisagístico do Pampa Brasil-Uruguaí. 322 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.
- WESTERINK, J.; OPDAM, P.; ROOIJ, S.; STEINGRÖVER, E. (2017) Landscape services as boundary concept in landscape governance: Building social capital in collaboration and adapting the landscape. Land Use Policy, v. 60, p. 408–418.

**PROPOSTA DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA
MANUTENÇÃO DA GEODIVERSIDADE E BEM-ESTAR HUMANO: ESTUDO
COMPARATIVO ENTRE OS GEOPARQUES AROUCA, PORTUGAL E ARARIPE,
BRASIL**

Soraia Fernandes da Costa¹; Lúcio Cunha²; Norberto Nuno³; Marcos Antônio do Nascimento⁴

¹ Rua Sanches da Gama, 8, 1b, Coimbra, +351930447198, Departamento de Geografia e Turismo,
soraiafcosta@gmail.com; 3004-530 COIMBRA, +351939352662,

² Departamento de Geografia e CEGOT, Faculdade de Letras, luciogeo@fl.uc.pt;

³ Av. Salgado Filho, s/n, 3004-530 COIMBRA, +35193343401, Turismo – CEGOT, Faculdade de Letras,
norgeo@ci.uc.pt

⁴ Bairro Lagoa Nova, Natal/RN, 59.079-970, +5584999716861, marcos@geologiaufrn.br;

Resumo

Este trabalho apresenta o projecto de doutoramento em que se pretende analisar a importância dos serviços Ecosistêmicos, em especial dos geossistêmicos, relacionados com o património geomorfológico, os geoparques e o geoturismo, procurando comparar casos nas realidades portuguesa e brasileira. Assim, os principais objetivos deste doutoramento serão a identificação dos Serviços Ecosistêmicos dos Geoparques Arouca (Portugal) e Araripe (Brasil), bem como a avaliação dos benefícios que proporcionam em termos de desenvolvimento local. Os Serviços Ecosistêmicos são agrupados de acordo com a sua contribuição para o bem-estar humano em Serviços de Provisão, Regulação, Culturais e de Suporte com base na Avaliação Ecosistêmica do Milénio, marco histórico nos estudos referente ao tema, sendo esta classificação aceite e utilizada pela maioria dos pesquisadores quando se trata de Serviços Ecosistêmicos. Outros autores, em especial Gray (2013), traz outra categoria de serviços denominada de Serviço de Conhecimento e que também tem sido bastante utilizado, principalmente, nos estudos relacionados aos serviços geossistêmicos. Os Geoparques, são espaços geograficamente delimitados com geoatributos de grande valor internacional e que, além da conservação dos seus geossítios, têm a função de promoção do desenvolvimento local sustentável das comunidades envolvidas. Estas áreas oferecem uma grande variedade de serviços Ecosistêmicos, sendo os culturais, de regulação e do conhecimento os mais expressivos. De acordo com a classificação *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES)* e com o método de valoração da chamada “Disposição A Pagar” (DAP) pelos serviços Ecosistêmicos fornecidos, procurar-se-á não só identificar, como também, avaliar estes serviços. Para este efeito, além de dados retirados da bibliografia, será realizado trabalho de campo e serão feitos inquéritos aos utilizadores dos Geoparques (Geoturismo), assim como entrevistas ao *stakeholders* regionais e locais. Serão considerados dois grupos de *stakeholders* para melhor eficiência da metodologia adotada: o dos dirigentes locais e os representantes do governo, para o qual se optou por entrevistas semiestruturadas, e o de representantes locais associados a diferentes setores de atividades voltadas aos parques, personalidades locais, formadores de opinião e representantes de ONGs, no qual a metodologia consistirá em Workshop participativo. Indiferentemente da metodologia usada, as seguintes questões deverão ser respondidas: quais dados socioeconômicos dos entrevistados? Quais os Serviços Ecosistêmicos ofertados pelos geoparques e a ordem de relevância destes para o bem-estar dos participantes? Qual a disposição a pagar por estes serviços? Quais os benefícios promovidos pelos geoparques no desenvolvimento local? E quais os principais beneficiários dos Serviços Ecosistêmicos ofertados? Entre outras a serem definidas. Será feita uma análise comparativa entre os geoparques nos dois países, no sentido de perceber se os benefícios oferecidos são influenciados por diferenças geográficas, políticas, de gestão ou outras. Também serão elaborados mapas temáticos para um melhor entendimento dos resultados. Espera-se com a pesquisa discutir os aspectos teórico-metodológicos da relação entre património geomorfológico e Serviços Ecosistêmicos e, particularmente, um melhor conhecimento dos valores que a sociedade está disposta a pagar por estes serviços quando oferecidos pelos geoparques. Para além do interesse teórico inerente ao desenvolvimento da tese de doutoramento, pretende-se também um trabalho aplicado, ou seja, oferecer suporte às políticas de ordenamento do território, gestão do turismo e conservação da diversidade natural das regiões de estudo.

Palavras chave: serviços ecosistêmicos; geoparques; geodiversidade; geoturismo; bem-estar humano

1. Introdução

O uso indiscriminado dos recursos ambientais, componentes dos mais variados ecossistemas, seja para a manutenção da vida na Terra, seja para sustentação da ganância do capitalismo humano, afeta diretamente e, nem sempre proporcionalmente, a disponibilidade e os benefícios gerados por estes recursos naturais. Como consequência, ao longo da história humana, vários problemas ambientais que afetam o bem-estar humano ganharam importância e direcionamento para a busca de soluções, entre eles as mudanças climáticas, a perda da biodiversidade e o uso sustentável dos recursos naturais.

A Avaliação Econômica do Milênio - *Millennium Ecosystem Assessment* (MA, 2005) lançada pelo Secretário Geral das Nações Unidas em 2001 teve como objetivo avaliar as consequências das alterações nos ecossistemas no bem-estar humano, bem como estabelecer a sua base científica para uma melhoria da gestão dos ecossistemas da Terra, de modo a garantir a sua conservação e uso sustentável numa escala global, mas que deveria ser estendida às escalas regionais, nacionais e locais. O foco essencial desta avaliação foram os serviços Ecosistêmicos (benefícios obtidos dos ecossistemas, tais como o alimento, a madeira, a regulação do ciclo da água, a formação do solo, a recreação e o lazer, entre outros) reduzidos, devido a intensa degradação ambiental promovida pelo uso inadequado destes recursos e com impactos diretos e indiretos no bem-estar humano. Esta avaliação é, hoje, a base para qualquer estudo desenvolvido sobre o tema serviços ecosistêmicos, sendo referenciado em todas as pesquisas encontradas. Portugal foi um dos países que realizou a avaliação ecosistêmica (ptMA) a nível da escala sub-global, indo da mais abrangente a nível nacional até escalas espaciais mais locais (Pereira, H. M. et al., 2009).

Ruppert e Duncan (2017) consideram os Serviços Ecosistêmicos (SE) como uma vasta gama de benefícios que os seres humanos obtêm como resultado de estarem envolvidos num ecossistema ativo, nativo ou modificado.

Apesar de várias ferramentas de avaliação dos SE, a classificação CICES utilizada nesta pesquisa, permite ampla equivalência com as categorias de outras classificações como forma de uniformizar a classificação dos SE ao nível da UE, onde os serviços são agrupados, de acordo com a contribuição para o bem-estar humano, em: Provisão - fornecimento de material e energia; Regulação - manutenção do ambiente para seres humanos; e Culturais - as características não-materiais dos ecossistemas que afetam os estados físicos e mentais das pessoas (Haines-Young, R. e Potschin, M., 2012; Rodrigues, 2017).

Diversos autores propuseram padronizações para atribuir valor econômico aos SE, como, por exemplo, Motta (1998); Constanza (1997); De Groot et al. (2002); Andrade e Romeiro (2009); Gray (2013). No geral, esta valoração depende do quanto as pessoas estariam dispostas a pagar por um determinado serviço (Constanza et al., 1987; Mutoko et al., 2015; Resende et al., 2017).

O valor econômico de um recurso ambiental, portanto também de um Serviço Ecosistêmico, pode ser dividido em valor de uso e de não uso. O valor de uso, interesse deste projeto, é dividido em valor de uso direto

(apropriação direta de recursos ambientais) e valor de uso indireto (benefícios indiretos gerados pelas funções ecossistêmicas).

De acordo com Motta (1998) os métodos de valoração e avaliação ambiental são classificados em métodos diretos e indiretos. Os diretos permitem obter o valor do bem ou serviço ambiental, através das preferências individuais por meio de um mercado hipotético ou de bens complementares, verificando a “disposição a pagar” das pessoas pela proteção ambiental. Constantino (2018), afirma que o Método de Valoração Contingente (MVC) foi o mais utilizado no período de 2005 a 2015. Vários autores têm utilizado este método em seus estudos, pois é aceite na academia e em nível das decisões políticas (Matos et al., 2010; Rezende et al., 2017). Nesta pesquisa será aplicado o MVC a fim de estimar a máxima “Disposição A Pagar” (DAP) dos utilizadores pelo Valor de Uso atribuído aos geoparques em estudo (Arouca e Araripe).

Um Geoparque pode ser definido como um território com limites bem definidos, que possui um conjunto de sítios geológicos de importância internacional, com elevado interesse científico, raridade, apelo estético e valor educativo, onde as comunidades locais devem estar integradas com o ambiente, beneficiando dos serviços oferecidos e contribuindo para a conservação da diversidade natural da área, em especial, a geodiversidade (Zouros, 2004; Do Nascimento et al., 2008 e 2015; Silva et al., 2018).

Os estudos sobre valoração dos SE nos Geoparques ainda são insuficientes e devem ser estimulados, principalmente considerando sua geodiversidade como a base de toda biodiversidade local. Conhecer estes serviços, seus benefícios e o valor atribuível a cada um, será importante para apoiar a tomada de decisões para a criação de novos geoparques, para o ordenamento do território, para a implementação das atividades turísticas bem como para o desenvolvimento local, com melhoria do bem-estar humano individual e coletivo (Brilha et al., 2018).

Este projeto demonstra sua importância e se justifica, considerando:

- A carência de estudos sobre avaliação ambiental dos serviços Ecosistêmicos associados aos geoparques;
- A abordagem dos serviços Ecosistêmicos, fundamental para a tomada de decisões que envolvam o desenvolvimento sustentável;
- O potencial dos geoparques na promoção do desenvolvimento local;
- Os múltiplos benefícios dos serviços Ecosistêmicos ofertados pelos geoparques;
- Que a avaliação econômica ecossistêmica faz parte das principais agendas, convenções, acordos e tratados a nível nacional, UE, e internacional, focados na conservação da natureza e no desenvolvimento sustentável (Plano de Ação para Biodiversidade da Convenção das Nações Unidas sobre a Diversidade Biológica; Estratégia da União Europeia para a Biodiversidade 2020; Agenda das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável 2030).

Diante do exposto, o objetivo central desta pesquisa é analisar os Serviços Ecosistêmicos dos Geoparques Arouca, Portugal, e Araripe, Brasil, avaliando os contributos destes territórios para o desenvolvimento social, econômico e cultural das comunidades locais. Como objetivos específicos definem-se: Identificar, classificar e avaliar os Serviços Ecosistêmicos dos Geoparques Arouca-Portugal e Araripe-Brasil; Determinar o perfil

do visitante dos Geoparques em estudo e verificar a sua “disposição a pagar” pelos Serviços Ecosistêmicos prestados por esses geoparques; Avaliar o contributo dos geoparques para o desenvolvimento social, econômico e ambiental das populações inseridas na área dos referidos geoparques ao longo de sua existência; Comparar os resultados apresentados para os Geoparques Arouca e Araripe nas suas contribuições à sociedade ao longo de sua existência e verificar se existem correlações com o cumprimento ou não dos objetivos da proposta de criação dos geoparques pela Unesco; Elaborar mapas temáticos destacando os principais resultados da pesquisa.

O esquema da Figura 01 resume o escopo da pesquisa a ser desenvolvida, ressaltando os objetos de estudo, os objetivos a serem alcançados, bem como as respostas que a pesquisa pretende responder ao avaliar os SE dos Geoparques Araripe e Arouca na promoção do bem-estar humano.

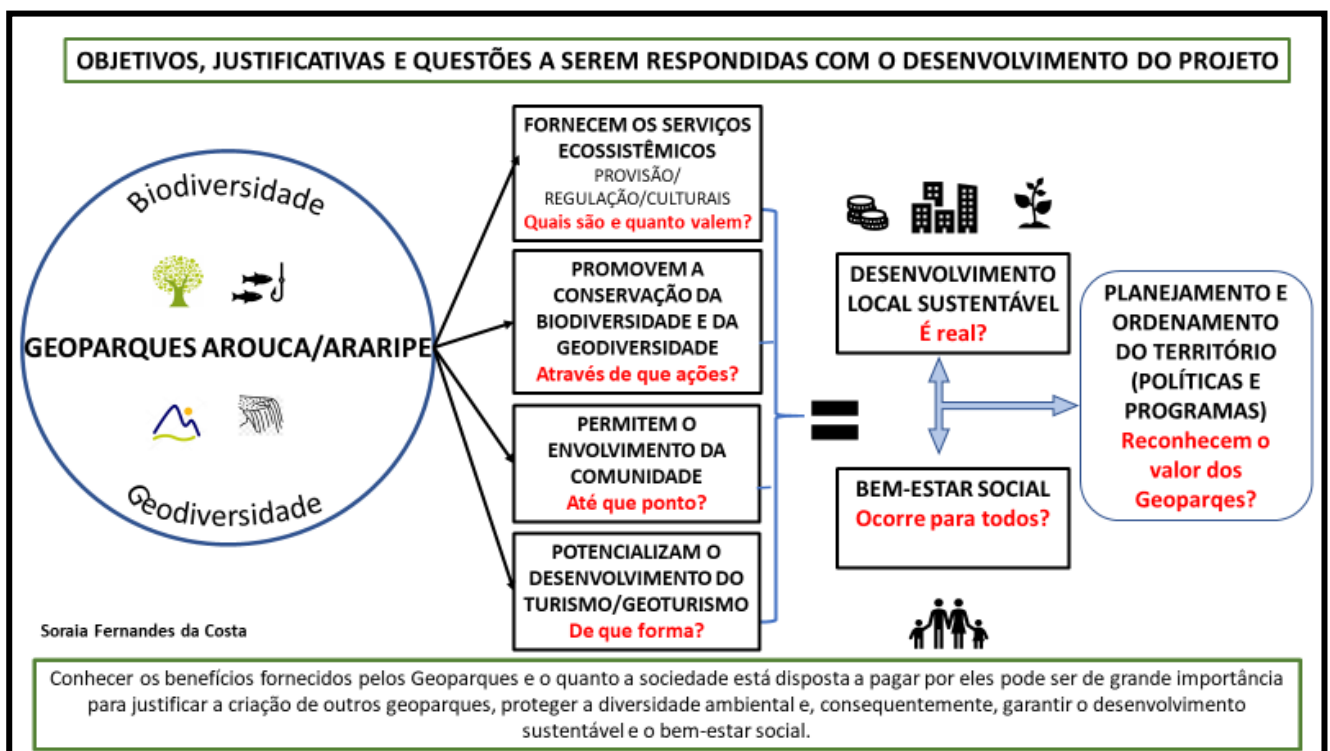


Figura 01: Escopo da Pesquisa

2. Percurso metodológico

Os Geoparques Arouca e Araripe estão localizados em Portugal e Brasil, respetivamente. Ambos fazem parte da lista mundial dos geoparques classificados pela UNESCO e foram escolhidos como área de estudo por apresentarem algumas particularidades. O Geoparque Araripe foi escolhido por ser o único geoparque brasileiro até ao momento com essa denominação, o que chama a atenção para a pesquisa, já que o Brasil é um país com uma extensão geográfica imensa e uma geodiversidade incontestável. O Geoparque Arouca, mesmo

não sendo o único de Portugal, foi escolhido por ter sua gestão e estruturação muito bem-conceituada na avaliação da UNESCO.

O Geoparque brasileiro Araripe localiza-se no sul do Estado do Ceará, entre os Estados de Pernambuco e Piauí, nas coordenadas geográficas 39° 8' a 39° 44' de longitude oeste e 7° 5' a 7° 18' de latitude sul. Possui uma extensão de 3.796 km², abrangendo seis municípios: Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri. A princípio foram inventariados 59 sítios de relevância científica para a candidatura do Geopark Araripe em 2005, atualizados para 26 geossítios, sendo que apenas 9 tiveram direcionamento de políticas de desenvolvimento, a saber: Pontal de Santa Cruz, Riacho do Meio, Parque dos Pterossauros, Floresta Petrificada do Cariri, Ponte de Pedra, Batateiras, Colina do Horto, Pedra Cariri e Pontal da Santa Cruz. (Macedo, J. A., & de Carvalho Pinheiro, D. R., 2014).

O Geoparque português de Arouca está localizado no distrito de Aveiro, tendo como limites o próprio concelho de Arouca, onde a riqueza e diversidade da sua geologia e geomorfologia são amplamente reconhecidas. Já foram inventariados, caracterizados e avaliados 41 geossítios, que no seu conjunto evidenciam a importância científica e patrimonial da geologia desta região (Vasquez, L., Brilha, J., & Sá, A. A., 2010). Abrange uma área de 328 Km², com altitudes variadas, sendo mais expressivas acima dos 1000 m na serra da Freita. Todos os geossítios inventariados e classificados possuem elevada relevância, todavia o maior destaque vai para as Trilobites gigantes de Canelas, para as “Pedras Parideiras” da Castanheira e para o vale do Paiva, todos com reconhecida importância internacional (Pacheco, 2012).

A pesquisa será estruturada em cinco etapas principais:

ETAPA 1 - caracterização dos serviços Ecosistêmicos dos geoparques Arouca e Araripe

Inicialmente será feita uma revisão de literatura sobre Serviços Ecosistêmicos, de modo a levantar os principais conceitos, classificação, histórico e metodologias aplicadas em estudos dos SE e dos Geoparques, destacando para este último, as peculiaridades da sua classificação pela UNESCO.

Um levantamento preliminar dos Serviços Ecosistêmicos fornecidos pelos geoparques através de estudos, documentos e imagens de satélite será subsídio para a construção de uma tabela dos SE oferecidos com base na classificação CICES (V 5.1), a ser validada com verificação de campo e com diagnóstico participativo dos stakeholders, dando maior credibilidade aos resultados da pesquisa. A classificação CICES V 5.1 abrange toda a diversidade natural, contemplando tanto os Serviços Ecosistêmicos oferecidos pela biodiversidade quanto pela geodiversidade, ambos muito expressivos nos geoparques. Os Serviços Ecosistêmicos são classificados em seu nível mais alto em serviços de provisão, de regulação/manutenção e culturais. Maes et al. (2014) enfatizam como vantagem do uso da classificação CICES, o facto de a sua estrutura ser a utilizada no Processo MAES da UE, que visa mapear os Serviços Ecosistêmicos à Escala Europeia, para cumprir os compromissos assumidos no âmbito da Ação 5 da Estratégia da Biodiversidade da UE para 2020.

Bradshaw et al. (2016), que integraram na sua pesquisa o uso de imagens digitais com o trabalho de campo, ressaltam a importância deste na identificação do potencial dos Serviços Ecossistêmicos fornecidos, permitindo a identificação de outros ainda não definidos. Assim será feito um levantamento de campo dos SE já planilhados fornecidos pelos geoparques a partir do levantamento inicial. O número de idas a campo será definido a partir do número de geossítios inventariados, sua dimensão e acessibilidade. As datas serão definidas e acordadas com a equipe gestora dos Geoparques Arouca e Araripe. Serão utilizados GPS Garmin e Trex 30x ou outro aparelho que permita a obtenção das coordenadas em valores métricos, auxiliando na elaboração da cartografia temática dos resultados da pesquisa. Também serão feitos registros fotográficos com câmara digital de alta resolução. Como resultado desta etapa será elaborado uma tabela completa da classificação dos SE do Geoparque Arouca e Araripe com base na classificação CICES verificada em campo.

Para a elaboração e realização das entrevistas serão considerados dois grupos de *stakeholders* para uma melhor eficiência da metodologia adotada: o dos dirigentes locais e representantes do governo, para a qual se optou por entrevistas semiestruturadas, e o de representantes locais associados a diferentes setores de atividades voltadas aos geoparques, personalidades locais, formadores de opinião e representantes de ONGs, no qual a metodologia consistirá na realização de um workshop participativo. As entrevistas terão o mesmo padrão e procurarão respostas sobre os seguintes temas: dados socioeconômicos dos entrevistados; Serviços Ecossistêmicos ofertados pelos geoparques e a ordem de relevância destes para o bem-estar dos participantes; “disposição a pagar” por estes serviços; benefícios promovidos pelos geoparques no desenvolvimento local; principais beneficiários dos SE ofertados; e outras a serem definidas. Considerando os objetivos gerais e específicos desta investigação, considerou-se útil a criação de um questionário semelhante aplicável nas duas áreas de estudo, para permitir maior facilidade no nível da análise e da comparação dos resultados. Após o desenvolvimento das entrevistas, será feita a revisão por especialistas da academia e da entidade gestora dos geoparques, testes com aplicação *in loco*, elaboração da versão final e definição da metodologia de aplicação face às realidades de análise. A ideia é que se consiga abranger a totalidade das partes envolvidas. Caso não seja possível, será garantida a representatividade da amostra.

Na avaliação dos Serviços Ecossistêmicos fornecidos pelos geoparques, estes serviços, já classificados nas etapas anteriores, terão valores atribuídos através do Método de Valoração Contingente, considerando a “Disposição A Pagar” pelos benefícios (SE) oferecidos pelos geoparques aos seus habitantes e visitantes. Os resultados serão tabulados no *software* Microsoft Excel para facilitar a importação das planilhas para o programa a ser usado na análise estatística.

ETAPA 2 – definição do perfil do visitante e verificação da sua “disposição a pagar” (DAP) pelos serviços Ecossistêmicos prestados pelos geoparques em estudo

Serão aplicados inquéritos aos visitantes dos geoparques e moradores locais, que abordarão dados socioeconômicos, informações sobre infraestrutura do geoparque e região de entorno, conhecimentos dos

serviços Ecosistêmicos e dos benefícios para a região e sociedade como um todo, da disposição a pagar por estes serviços, além de questões referentes à conservação da área, conceitos envolvidos na gestão dos geoparques e outros.

A amostra será determinada considerando a amplitude do universo pesquisado, o nível de confiança estabelecido, o erro de estimação aceitável e a proporção da característica pesquisada no universo (Richardson, 1999; Morettin et al., 2017). Ela será calculada com base no número de turistas que visitaram esses geoparques no período que vai desde a sua criação até aos dias atuais e que será o norteador para definir o tamanho da amostra, ou seja, o número de visitantes o número de moradores a serem inquiridos.

ETAPA 3 – identificar o contributo dos geoparques para o desenvolvimento social, econômico e ambiental das populações

Será feito o levantamento de dados socioeconômicos nos órgãos responsáveis IBGE e INE, entre outros dados de interesse que constam nos dossiês de candidatura à UNESCO. A estes dados serão somadas as informações recolhidas nos inquéritos realizados com as partes envolvidas na pesquisa (*stakeholders*).

ETAPA 4 – análise comparativa dos resultados identificados como benefícios dos geoparques no desenvolvimento das comunidades locais

Proceder-se-à à análise dos principais resultados das duas áreas de estudo para verificar se existem e quais são as correlações entre os dois geoparques, e se podem servir como indicadores de gestão ou auxiliar nos planos de ordenamento dos territórios. O software SPSS será utilizado para realizar as análises das variáveis entre as questões apresentadas e verificar se há correlação estatística entre elas.

ETAPA 5 – elaboração de mapas temáticos

A representação dos resultados através da cartografia temática facilita o entendimento dos resultados e também auxilia na identificação de ações prioritárias e pontuais nas tomadas de decisões. Por isso, serão construídos mapas temáticos a partir de cartografia digital já existente das áreas de estudo, utilizando ferramentas SIG para dar expressão aos resultados da pesquisa.

Todo o percurso metodológico pode ser visualizado no esquema da Figura 02, mas alterações poderão ocorrer, haja vista que outras variáveis de grande relevância para o alcance dos resultados possam surgir.

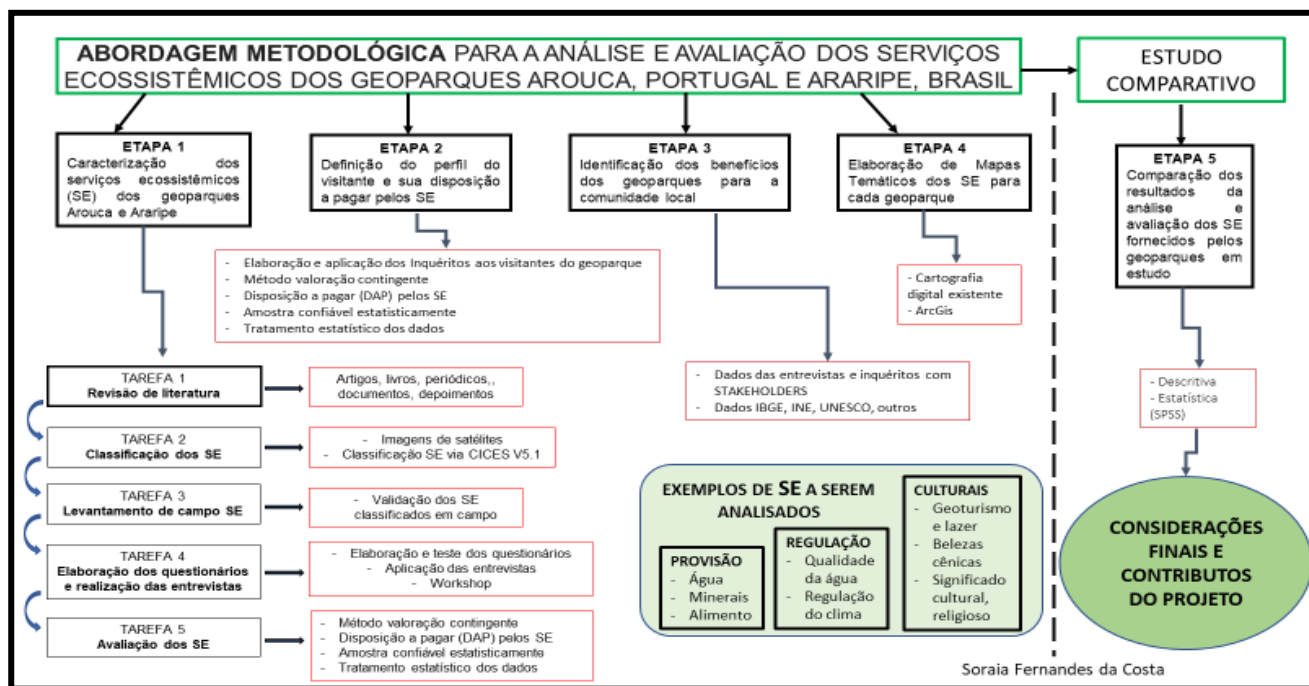


Figura 02: Abordagem metodológica prevista para o desenvolvimento da pesquisa.

3. Resultados esperados

Como a pesquisa está em fase inicial, os resultados observáveis são relativos à construção do Estado da Arte sobre o tema “SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DOS GEOPARQUES”, que foi iniciado no mês de agosto de 2018 e encontra-se em andamento até o momento. Foram pesquisadas as bases de dados da Scielo, Researchgate, Google Acadêmico, base de dados de teses de mestrado e doutorado no Brasil e em Portugal, além de outras revistas científicas da área ambiental, adotando como descritores as palavras-chave expressas no quadro 01, entre outras conjugações. Priorizaram-se as publicações dos últimos 5 anos (2018 a 2013), porém esse fator não foi exclusivo, já que alguns estudos e documentos importantes são anteriores ao período priorizado.

Quadro 01: Relação das principais publicações identificadas a partir da pesquisa realizada nas bases de dados definidas para o tema proposto

DESCRITORES	TOTAL DE PUBLICAÇÃO (Google acadêmico/base de dados mais abrangente)
Serviços Ecosistêmicos	+ 14500
Geoparques	+ 1850
Serviços Ecosistêmicos AND Geoparques	- 100 (não seria +?)
TOTAL DE PUBLICAÇÕES DA BUSCA	+ 16450

Os principais autores ou entidades que desenvolveram estudos sobre o tema proposto estão apresentados no quadro 02, ressaltando que muitos apresentam vários estudos desenvolvidos e que abrangem direta ou indiretamente os SE e os Geoparques. No referido quadro também são destacadas as principais áreas de concentração dos referidos autores.

Quadro 02: Principais autores e áreas de estudo da pesquisa realizada sobre o tema SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS e GEOPARQUES

AUTORES/ENTIDADES	ÁREAS DE CONCENTRAÇÃO
COSTANZA, R. at al.; DAILY, Gretchen C; DA MOTTA, Ronaldo Seroa; DE GROOT, R.S. at al.; RUPPERT & DUNCAN.	Conceitos; valoração econômica; serviços ecossistêmicos; métodos de valoração ambiental
Millennium Ecosystem Assessment/ Island Press - MEA	Ecologia humana, manejo dos ecossistemas, classificação dos serviços ecossistêmicos
The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB)	Biodiversidade e serviços ecossistêmicos
Common International Classification of Ecosystem Services (CICES)	Serviços ecossistêmicos, conceitos e classificação
UNESCO/ Rede Global de Geoparques Nacionais	Conceitos dos geoparques, critérios de classificação
BRILHA, J.; SILVA, M. L. N.; GUERRA, A. J. T.; NASCIMENTO, M. A. L; MOREIRA, J.; GRAY, M.; ZOUROS, N., & MC KEEVER, P.	Geodiversidade, geoturismo, geoparques, geomorfologia, geopatrimônio, geoconservação, geossítios

Esta fase de pesquisa bibliográfica ocorrerá até ao final do desenvolvimento do trabalho, de modo a garantir a legitimidade e coerência da pesquisa com a realidade sobre o tema. O que já se tem claro é a necessidade e urgência de estudos que venham discutir a importância e o valor dos geoparques na qualidade de vida e bem-estar do Ser Humano, bem como na manutenção da biodiversidade e geodiversidade do planeta.

Outros resultados como a elaboração dos inquéritos e workshops a serem utilizados na pesquisa de campo estão em fase de finalização, para que possam ser testados e ajustados. A data correta para iniciar esta fase de coleta ainda será definida, mas tudo indica que sua maior incidência ocorrerá no ano de 2020.

Espera-se que o desenvolvimento da pesquisa possa demonstrar a existência e a importância dos SE prestados pelos geoparques, bem como o valor que a população está disposta a pagar pela manutenção destes serviços.

Espera-se com os resultados fornecer subsídios para a elaboração de políticas públicas voltadas para o ordenamento do território que contemple a manutenção da biodiversidade e da geodiversidade e, conseqüentemente, os SE que estas oferecem, bem como o desenvolvimento do turismo sustentável que promoverá oportunidades econômicas, sociais, culturais e ambientais para todos os envolvidos.

Espera-se também um maior entrosamento e harmonia entre os países e as entidades que regulam a existência dos geoparques, de modo a que os bons exemplos de criação e gestão sejam compartilhados com os países que ainda encontram dificuldades de tornarem seus Projetos de Geoparque realidade e, assim, contribuirão para a manutenção da sua diversidade natural e do bem-estar humano.

4. Considerações finais

Apesar de terem surgido há pouco mais de duas décadas e estarem concentrados na Europa e na China, os geoparques estão ganhando importância e reconhecimento em todo o mundo, principalmente pelo fato de apresentarem uma proposta focada no ordenamento territorial, aliado à sustentabilidade ambiental dos recursos naturais e ao desenvolvimento econômico local, o que exige envolvimento e comprometimento dos órgãos governamentais, organizações não governamentais, empresas privadas, dirigentes políticos e comunidade local.

Considerando a necessidade urgente, a nível planetário, de garantir a conservação dos recursos naturais, estando eles presentes na biodiversidade ou na geodiversidade, haja visto os problemas alarmantes de alterações climáticas decorrentes da degradação ambiental, os geoparques se apresentam como uma solução equilibrada, onde o desenvolvimento sustentável, direito de todos, em toda a sua essência conceitual pode ser praticado.

Por isso, a criação de novos geoparques pelo mundo deve ser estimulada de modo a que os benefícios da sua existência, considerando uma gestão eficiente, sejam percebidos, sentidos e vivenciados por todos os envolvidos, garantindo a verdadeira sustentabilidade, onde o equilíbrio entre os fatores econômicos, ambientais, sociais e culturais se comuniquem e se respeitam.

5. Bibliografia

- ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. (2009). Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. Campinas: IE/UNICAMP, (155).
- BRILHA J.; GRAY M.; PEREIRA D.I.; PEREIRA P. 2018. Geodiversity: An integrative review as a contribution to the sustainable management of the whole of nature. *Environ. Sci. and Pol.*, v. 86, p.19-28.
- CONSTANTINO, M. A.; GRZEBIELUCKAS, C.; DOS SANTOS, J. S. C.; DA COSTA N. R.; RIBEIRO, M. A. (2018). Valoração Atribuída aos Serviços Ambientais de Acordo com os Diferentes Métodos: Uma Revisão de Literatura no Período de 2005 a 2015. *Desenvolvimento em Questão*, v.16, n. 44.
- COSTANZA, R.; D'Arge, R.; De GROOT, R.; FARBER, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; RASKIN, R. G. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *nature*, v. 387, n. 6630, p. 253.
- DAILY, G. C. (1997). Valuing and safeguarding Earth's life support systems. *Natures Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, DC, p. 365-374.
- DA MOTTA, R. S. (1998). Manual para valoração econômica de recursos ambientais. IPEA/MMA/PNUD/CNPq.
- DE GROOT, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological economics*, v. 41, n. 3, p. 393-408.

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

- DO NASCIMENTO, M. A. L.; GOMES, C. S. C. D.; DE BRITO, A. D. S. S. (2015). Geoparque como forma de gestão territorial interdisciplinar apoiada no geoturismo: o caso do Projeto Geoparque Seridó. *Capa*, v. 8, n. 2.
- DO NASCIMENTO, M. A. L.; RUCHKYS, U. A.; MANTESSO-NETO, V. 2008. Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. São Paulo, SBGeo. 84 p.
- GRAY, M.; GORDON, J. E.; Brown, E. J. (2013). Geodiversity and the ecosystem approach: the contribution of geoscience in delivering integrated environmental management. *Proceedings of the Geologists' Association*, v. 124, n. 4, p. 659-673.
- HAINES-YOUNG, R.; POTSCHIN, M. (2012). Common international classification of ecosystem services (CICES, Version 4.1). European Environment Agency, v. 33, 107 p.
- MACEDO, J. A.; DE CARVALHO PINHEIRO, D. R. (2014). O GEOPARQUE ARARIPE E O SEU IMPACTO NO DESENVOLVIMENTO LOCAL: BARBALHA, BRASIL. *Geografia Ensino & Pesquisa*, v. 18, n. 2, p. 145-162.
- MAES, J., LIQUETE, C.; TELLER, A.; ERHARD, M.; PARACCHINI, M. L.; BARREDO, J. I., ...; MEINER, A. (2016). An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. *Ecosystem services*, v. 17, p. 14-23.
- MATOS, A.; RIBEIRO, M. I.; FERNANDES, A.; CABO, P. (2010). Análise crítica dos métodos de valoração econômica dos bens e recursos ambientais. VIII Coloquio Ibérico de Estudios Rurales.
- MUTOKO, M. C.; HEIN, L.; SHISANYA, C. A. (2015). Tropical forest conservation versus conversion trade-offs: Insights from analysis of ecosystem services provided by Kakamega rainforest in Kenya. *Ecosystem services*, 14, 1-11.
- PACHECO, J. L. (2012). Interpretação do patrimônio geológico: uma aplicação ao Geoparque Arouca. 100 p. Dissertação (Doutorado). Universidade do Minho, Portugal.
- PEREIRA, H. M.; DOMINGOS, T.; VICENTE, L.; PROENÇA, V. Assessment, M. E. (Ed.). (2009). *Ecosistemas e bem-estar humano: avaliação para Portugal do Millennium Ecosystem Assessment*. Escolar editora, Lisboa. 734 p.
- RESENDE, F. M.; FERNANDES, G. W.; ANDRADE, D. C.; NÉDER, H. D. (2017). Economic valuation of the ecosystem services provided by a protected area in the Brazilian Cerrado: application of the contingent valuation method. *Brazilian Journal of Biology*, v. 77, n. 4, p. 762-773. In: <https://dx.doi.org/10.1590/1519-6984.21215>.
- RICHARDSON, R. J. (1999). *Pesquisa Social: métodos e técnicas*, p. 189-206.
- RUPPERT, J.; DUNCAN, R. G. (2017). Defining and characterizing ecosystem services for education: A Delphi study. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 54, n. 6, p. 737-763.
- SÁ, A. A., Paz, A.; DUARTE, A. C. Geoparque Arouca: a Geologia em prol do desenvolvimento territorial. *CAPTAR: ciência e ambiente para todos*. v. 2, n. 3, p. 55-67.
- SILVA, M. L. N. MANSUR, K. L.; DO NASCIMENTO, M. A. L. (2018). Serviços Ecosistêmicos da Natureza e sua Aplicação nos Estudos da Geodiversidade: uma Revisão. *Anuario do Instituto de Geociencias*, 41(2).
- VASQUEZ, L.; BRILHA, J.; SÁ, A. A. (2010). Proposta de valorização de geossítios no Geoparque Arouca. *e-Terra*, v. 18, n.15.
- WOLFGANGEDER, F., (2004). Geoparks-geological attractions: a tool for public education, recreation and sustainable economic development. *Episodes*, v. 27, p. 162-164.

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

ZOUROS, N.; MC KEEVER, P. (2004). The European geoparks network. *Episodes*, v. 27, n. 3, p. 165-171.

PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DO CRÁTON DO SÃO FRANCISCO NO SISTEMA HIDROGRÁFICO DO RIO

ARAUÁ/SERGIPE/BRASIL

**Bruna Leidiane Pereira Santana; Hélio Mario de Araújo; Débora Barbosa da Silva; Neise Mare de
Souza Alves; Tais Kalil Rodrigues.**

Universidade Federal de Sergipe; bruna.leydiane@gmail.com;

Universidade Federal de Sergipe; heliomarioaraujo@yahoo.com.br;

Universidade Federal de Sergipe; deborabarbs@gmail.com;

Universidade Federal de Sergipe; tkalilr@yahoo.com.br.

Resumo

O contexto da geodiversidade está relacionado à preservação e conservação dos componentes abióticos que compõem os diferentes ambientes da superfície terrestre, por esta razão os estudos de como a geomorfologia. Assim, o trabalho objetivou analisar a relevância do patrimônio geomorfológico presente no Cratón do São Francisco, que integra o sistema hidrográfico do rio Arauá. A metodologia acordada para avaliação do potencial geomorfológico da área refere-se a base de trabalhos desenvolvidos por Brilha (2005), Pereira (2006), Lima (2008), Pereira (2010) e Medina (2012). Contudo, os critérios escolhidos foram valor turístico (acessibilidade, aspecto estético, estado de conservação, condições de observação e associação com elementos culturais) e valor didático (potencial didático, diversidade e valores da geodiversidade). Para avaliação dos serviços do ecossistema abiótico foram adotados os parâmetros estabelecidos por Gray (2013). O Cratón do São Francisco é um fragmento continental antigo formado por núcleos arqueanos ligados por cinturões orogênicos paleoproterozóicos. Na área de estudo divide-se em duas unidades litoestratigráficas, o Complexo Granulítico e o Complexo Gnáissico-Migmatítico que datam do Arqueano/Paleo-Proterozóico. O panorama geológico viabilizou a evolução morfogenética de diferentes feições morfológicas como superfícies residuais e pediplanadas, compartimentadas em Unidade de Paisagem Pediplanada, formada por uma superfície de aplanamento de baixa altitude intercalada por pequenas colinas rebaixadas com formas irregulares e a Unidade de Paisagem Residual, caracterizada por ressaltos topográficos originados pelo truncamento de rochas evidenciado por áreas sem cobertura de alteração com lineações variadas. De acordo com a metodologia adotada foram identificados, a partir do processo de inventariação, dois geomorfossítios situados na Unidade de Paisagem Residual, a serra da Pedra Branca e a serra da Pioneira, definidas como um conjunto de geoformas de dimensões variadas, ambas no município de Itabaianinha no médio curso do sistema hidrográfico do rio Arauá na abrangência do Cráton do São Francisco. de Paisagem Residual, a serra da Pedra Branca e a serra da Pioneira, definidas como um conjunto de geoformas de dimensões variadas, ambas no município de Itabaianinha no médio curso do sistema hidrográfico do rio Arauá na abrangência do Cráton do São Francisco. No processo de quantificação, a serra da Pedra Branca destacou-se pela acessibilidade, associação com elementos culturais e condições de observação, revelando alto potencial turístico. Além disso, apresenta serviços de suporte para espécies de bromélias e cactáceas. Enquanto na Serra da Pioneira, os maiores resultados foram obtidos pela facilidade de acesso, condições de observação e potencial didático. Na Unidade de Paisagem Pediplanada, os serviços do ecossistema abiótico devem-se ao suporte, materializado em solos bem evoluídos como os argissolos, que favorecem a inserção de diferentes tipos de usos como a extração mineral que também atribui a unidade, o serviço de provisão por disponibilizar argila destinada a fabricação de tijolos e telhas pela fábricas de cerâmica do município de Itabaianinha.

Palavras-chave: patrimônio geomorfológico; serviços ecossistêmicos; unidades de paisagem e geodiversidade.

1.Introdução

O conceito de geodiversidade tem permeado os diferentes estudos na Geografia e, em áreas afins com enfoque nos componentes abióticos da paisagem. Esta nova abordagem emerge da necessidade da conservação ou proteção dos recursos naturais na sua totalidade, pois as atuais propostas priorizam a biodiversidade. A

Geodiversidade é enaltecida por Gray (2004) como sendo a diversidade dos elementos geológicos (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicos (geofomas, processos) e pedológicos englobando suas propriedades, interpretações e sistemas. Neste contexto, a comunidade científica associada a esta perspectiva destaca, sobretudo, a importância da defesa dos aspectos abióticos que integram os distintos ecossistemas da superfície terrestre.

Essa vertente científica amplia as discussões entorno do patrimônio natural no cenário ambiental. Silva *et al.* (2008) consideram patrimônio natural como áreas com valor universal excepcional do ponto de vista da ciência ou da conservação. No campo teórico da geodiversidade, Brilha (2005) enaltece que os componentes expressivos que compõem a geodiversidade condizem ao patrimônio geológico, estruturado pelo patrimônio paleontológico, patrimônio mineralógico, patrimônio hidrogeológico e patrimônio geomorfológico.

No patrimônio geomorfológico, o valor é atribuído as formas de relevo, materializadas como síntese da atuação de diferentes forças endógenas e exógenas que dinamizam sua constante evolução, por esta razão são registros dos processos que configuraram as paisagens terrestres e, sobretudo, suporte para ecossistemas e para sobrevivência humana evidenciando estreita relação com as atividades econômicas e culturais.

O sistema de valorização do patrimônio geomorfológico está associado aos distintos serviços ecossistêmicos que integram funções ecológicas, estética e social da geodiversidade. Pereira (2006) contextualiza a origem e evolução da temática do patrimônio geomorfológico nomeando suas principais motivações - necessidade de preservar a natureza e os componentes que a estrutura como as geofomas; criar instrumentos de valorização social e econômica dos recursos naturais, priorizando atividades educativas, de lazer e de turismo a partir das premissas do desenvolvimento sustentável e consolidar a geomorfologia como área do conhecimento com possibilidades de divulgação.

No estado de Sergipe, as pesquisas voltadas para a geodiversidade e patrimônio geomorfológico, ainda são incipientes, por esta razão o presente trabalho atenta-se para uma perspectiva mais abrangente que define os locais de interesse geomorfológico, como aqueles de valores científico, ecológico, cultural, estético e econômico, que justificam a possibilidade de proteção e divulgação, objetivando avaliar a relevância do patrimônio geomorfológico no Cratón do São Francisco, que integra o sistema hidrográfico do rio Arauá. Nesta avaliação, além do processo de inventariação e quantificação dos geomorfossítios, também foram adotados os pressupostos metodológicos dos serviços ecossistêmicos da diversidade abiótica.

2. Metodologia e procedimentos técnicos

A metodologia adotada para avaliação do patrimônio geomorfológico segue as propostas estabelecidas por Brilha (2005), Pereira (2006), Lima, (2008), Pereira (2010) e Medina (2012). Os critérios escolhidos foram valor turístico (acessibilidade, aspecto estético, estado de conservação, condições de observação e associação com elementos culturais) e valor didático (potencial didático, diversidade e valores da geodiversidade) de acordo com as adaptações realizadas por Oliveira *et al.* (2004) (Quadro 1).

Quadro 1: Ficha de avaliação dos potenciais locais de interesse geomorfológico

Valor turístico	Descrição	1	2	3
Acessibilidade	Indica o grau de dificuldade de acesso ao local	Dificuldades de acesso	Acessibilidade moderada	Excelente acessibilidade
Aspecto estético	Relativo ao aspecto da beleza cênica do local	Sem relevância estética	Possui algum elemento com apelo estético	Grande aspecto estético
Associação com elementos culturais	Indica se o local possui algum tipo de associação com elementos culturais)	Não existem associações	Vínculo indireto (ruínas, pinturas rupestres)	Vínculo direto (festividades religiosas, folclore)
Condições de observação	Indica o grau de facilidade de observação do geomorfossítio	Presença de obstáculos que impedem totalmente a observação	Presença de obstáculos que dificultam a observação de alguns elementos	Facilmente observável
Estado de conservação	Indica o grau de deterioração do geomorfossítio	Altamente deteriorado	Deterioração moderada	Conservado, sem registro de deterioração
Valor didático	Descrição	1	2	3
Potencial didático	Indica a possibilidade de realizar atividades didáticas, ilustrando elementos ou processos da geodiversidade.	Sem relevância didática	Passível de ser utilizado para fins didáticos por um público especializado	Passível de ser utilizado para fins didáticos por públicos de qualquer nível
Diversidade	Indica outros tipos de elementos geomorfológicos com interesse científico	Sem diversidade de elementos geomorfológicos	Dois elementos geomorfológicos	Mais de três elementos Geomorfológicos
Variedade da geodiversidade	Indica a quantidade de interesses e elementos da geodiversidade associados (solo, água, rochas, relevo)	Pouca diversidade	Diversidade moderada	Alta diversidade

Fonte: Oliveira *et al.* Adaptado de Pereira (2006), Lima, (2008), Pereira (2010) e Medina (2012), Bento (2013).

Para aplicação das metodologias foi necessário realizar levantamento bibliográfico e cartográfico que possibilitou a caracterização da paisagem. As informações obtidas foram verificadas e complementadas nos trabalhos de campo. Durante os trabalhos de campo foram identificados os locais de maior interesse para o patrimônio geomorfológico através do processo de inventariação.

Na execução do processo de quantificação foram atribuídos aos parâmetros valores entre 1 e 3, e posteriormente a soma destes valores resultou na classificação dos geomorfossítios com valor final de 8 a 16 considerados com baixo potencial; Geomorfossítios com valor final de 17 a 19 com médio potencial;

Geomorfossítios com valor final de 20 a 24 com alto potencial turístico e didático, neste caso quanto maior a somatória, maior o potencial do geomorfossítio (Pereira, 2006; Fonseca, 2009).

Para análise dos serviços ecossistêmicos adotou-se os parâmetros propostos por Gray (2013), que os classifica em serviços de regulação, referente aos processos de controle natural das características ambientais, sejam eles processos atmosféricos e oceânicos, processos terrestres, controle de inundação e de qualidade da água; serviço de suporte diz respeito à disponibilidade dos recursos naturais para o desenvolvimento das atividades antrópicas que apresentem dependência direta dos solos e rochas; serviço de provisão está associado a disponibilidade de bens materiais da geodiversidade para as sociedades humanas; serviços de cultural os quais a sociedade estabelece algum tipo de relação com os elementos da geodiversidade e os serviços de conhecimento associados com a utilização da natureza abiótica para exploração científica e/ou educacional.

3. Caracterização biofísica do recorte espacial

O sistema hidrográfico do rio Arauá localiza-se no território sul e centro-sul de Sergipe, drenando uma área de 680 km². O principal canal fluvial, o rio Arauá, possui aproximadamente 60 km de extensão com nascente identificada no município de Tobias Barreto, nas imediações da Fazenda Mutuca com altitude de 215 metros. Caracterizada como uma bacia exorreica, seu deságue ocorre no rio Piauí, num trecho situado no município de Estância (Figura 1).

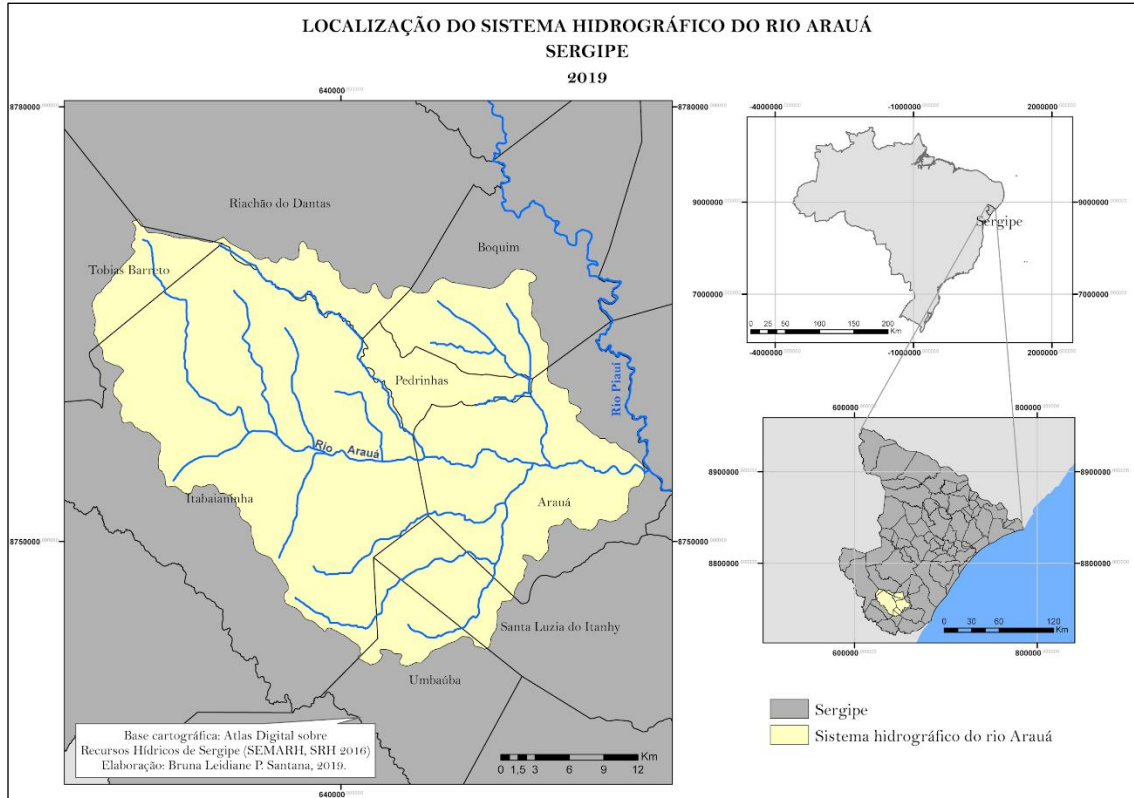


Figura 1: Localização do sistema hidrográfico do rio Arauá/SE

Nesta unidade sistêmica estão inseridos territórios dos municípios de Tobias Barreto, Riachão do Dantas, Boquim, Arauá, Umbaúba, Santa Luzia do Itanhy, Itabaianinha que ocupa a maior área do sistema de drenagem e Pedrinhas

As principais rodovias estaduais de circulação que integram esses municípios são SE-285 (Arauá – Pedrinhas – Riachão do Dantas), SE-287 (Itabaianinha – Tobias Barreto), SE-385 (Itabaianinha – Arauá), SE-469 (Itabaianinha – Riachão do Dantas). Quanto as rodovias federais, apenas a BR-101 abrange o sistema hidrográfico (Santa Luzia do Itanhy – Umbaúba).

No contexto climático, a área de estudo enquadra-se entre o Litoral Úmido e o Agreste, pois no estado de Sergipe a divisão climática consiste em Litoral Úmido, Agreste e Semiárido. A precipitação pluviométrica, elemento de maior variabilidade anual, decresce nesta ordem (Cemese, 2009).

Segundo Cruz (2007), o clima Tropical úmido ao longo do litoral configura-se pelas elevadas precipitações (média de 1.355 mm/ano) e umidade relativa (média anual de 80%). A estação chuvosa ocorre nos meses de abril e agosto, e estação seca de novembro a janeiro. Quanto as temperaturas, a média anual é de 25°C e temperatura mínima média de 20°C, com um valor máximo médio de mais de 29°C. A evaporação apresenta valores acima de 1.000 mm/ano, que tendem a aumentar no verão, e umidade relativa (média anual de 80%). No clima Tropical subúmido referente ao Agreste, a precipitação é de aproximadamente 1.000 mm/ano, menor que os valores do litoral, com a distribuição mensal semelhante. A temperatura segue o mesmo padrão do clima Tropical Úmido, no entanto, a evaporação é consideravelmente mais alta (quase 2.000 mm/ano) e a umidade média é mais baixa, aproximadamente 70%.

No sistema hidrográfico do rio Arauá as características dos elementos climáticos são variadas. Os totais pluviométricos apresentam irregularidade na distribuição, sendo maiores nas áreas mais próximas do litoral. Para análise das características da precipitação, que abrange o Cráton do São Francisco foram utilizados os dados disponibilizados pela CEMESE (Centro de Meteorologia de Sergipe), referente ao município de Itabaianinha, por englobar 85% da área de estudo.

Os dados analisados no período de 1980 a 2013 demonstram que, os menores índices pluviométricos se estenderam de setembro a março com valores inferiores a 80 mm, neste intervalo a baixa disponibilidade de água reduz a atuação dos processos morfodinâmicos. Em compensação, existem eventos excepcionais como em fevereiro de 1980 com registro 344,7 mm, que intensificam a dinâmica erosiva. A concentração das precipitações ocorre de abril a agosto, destacando-se o mês de março com o acúmulo de chuvas de 155 mm. Os anos mais chuvosos correspondem a 1985 – 1522,9 mm; 1988 – 1702,9 mm; 1989 – 2059,4 mm. Enquanto, os anos menos chuvosos foram 1983 – 640,3 mm; 1993 – 634,2 mm e 2012 – 742,2 mm, coincidindo com alguns anos de seca no Nordeste Brasileiro (Figura 1).

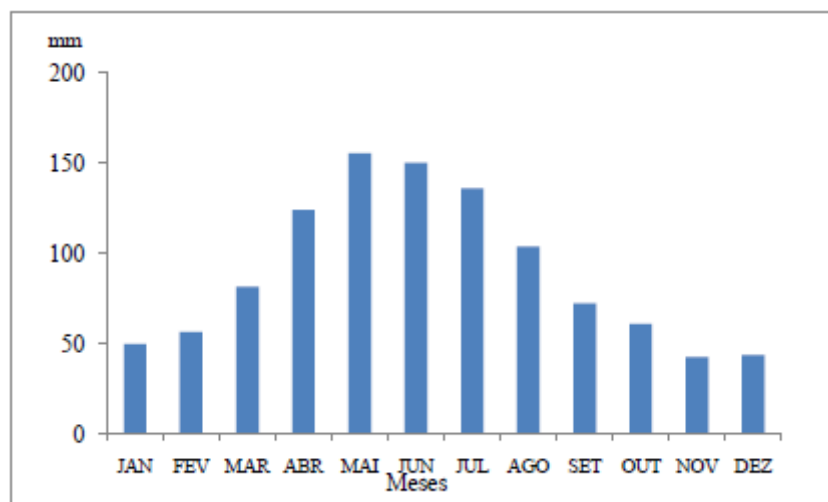


Figura 2:Itabaianinha/SE, precipitação pluviométrica mensal no período de 1980 – 2013

Fonte: CEMESE, 2018

Sobre estes aspectos pluviométricos está submetida a unidade geomorfológica Tabuleiro do Rio Real que integra a região do Baixo Planalto Palmares – Estância e o Domínio Morfoescultural das Bacias e Coberturas Sedimentares, de acordo com a classificação de Brasil (1989).

Para Silva (2010), a gênese da unidade geomorfológica do Tabuleiro do Rio Real está relacionada à evolução de uma depressão interplanáltica, influenciada pelo controle estrutural de um sistema de falhas subsequente da formação da Bacia Sedimentar Recôncavo-Tucano-Jatobá. Na área de estudo, no contanto entre Complexo Granulítico e Complexo Gnáissico-Migmatítico, unidades litoestratigráficas que compõem o geológico, existem duas falhas indiscriminadas e definidas, uma na direção NE-SO, evidenciada pelo controle estrutural do Riacho do Tanque Grande com traçado retilíneo e outra na direção NO-SE, que também influi no padrão retilinizado o rio Carnaíba.

Em função da complexidade que dispõe as características morfológicas e conseqüentemente aos demais elementos da geodiversidade, a unidade geomorfológica está compartimentada em duas unidades de paisagem – Unidade de Paisagem Pediplanada e a Unidade de Paisagem Residual – formadas por uma extensa superfície pediplanada intercalada por superfícies residuais, evoluídas geologicamente ao longo do Cráton do São Francisco, fragmento continental antigo, formado por núcleos arqueanos ligados por cinturões orogênicos paleoproterozóicos, representando a região preservada pela deformação orogénica (Uhlein, *et al.*, 2011).

A esculturação deste modelado está associada à distintos fatores, como as condições morfoclimáticas que possibilitaram a ocorrência da erosão diferencial, tanto pelas alterações nas características climáticas, quanto pela diferença existente na resistência litológica.

Na Unidade de Paisagem Residual prevalecem as superfícies residuais, estruturadas sobre rochas do Complexo Gnáissico-Migmatítico composto por biotita-ortognaisses tonalíticos e granodioríticos e a Formação Palmares com grauvacas, grauvacas seixosas, arenitos feldispáticos e conglomerados. Nas classes de relevo ondulado,

fortemente ondulado e ondulado, presente na unidade, predominam declividades acima de 20%, e em pequenas áreas a podem alcançar 39%, restringindo-se nas encostas de declive abrupto. A conjugação destas características geológicas e topográficas associadas à outros fatores de formação, possibilitaram o desenvolvimento do Neossolo Litólico Eutrófico típico, com textura média ou média arenosa associado à Argissolo Vermelho-amarelo Eutrófico típico com textura média/argilosa.

Na Unidade de Paisagem Pediplanada, os litotipos do Complexo Gnáissico-migmatítico representados por biotita-gnaiss migmatíticos com anfibolitos e lente de quartzos, que em relação as rochas das superfícies residuais são menos resistentes aos processos intempéricos. Por tratar-se de superfícies aplainadas predominam as classes de relevo plano, que ocorre nas margens direita e esquerda do rio Arauá no alto curso, e em áreas que no passado foram alcançadas por vazões mais expressivas deste rio, demonstrando a ação erosiva fluvial. E o relevo suave ondulado que encontra-se em menor proporção, em colinas suaves, caracterizadas pelo entalhamento incipiente da rede de drenagem.

Estas condições favoreceram o desenvolvimento dos Planossolo Háptico Eutrófico, os Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico e distrófico e os Neossolo Litólico. O Planossolo Háptico, principal tipo de solos nestas superfícies, apresenta mudança textural abrupta de arenosa a argilosa, facilitando a permeabilidade da água no horizonte superficial, nos horizontes adensados o processo de infiltração ocorre de forma lenta, provocando a concentração de água entre os horizontes, também favorecida pela baixa declividade.

A cobertura vegetal original nestas superfícies, contempla o conjunto florístico da Floresta Estacional Semidecidual, atualmente representada por fragmentos isolados em processo de regeneração. Nas superfícies residuais a presença vegetacional é mais expressiva em função da baixa aptidão agrícola relacionada aos solos e a declividade. Nas superfícies pediplanadas a vegetação original se manifesta nas margens dos canais fluviais com aspectos de degradação, em outras áreas a pastagem é a cobertura vegetal recorrente.

4. Patrimônio geomorfológico e serviços ecossistêmicos

De acordo com a metodologia adotada foram identificados a partir do processo de inventariação duas áreas de patrimônio geomorfológico situadas na Unidade de Paisagem Residual referindo-se as superfícies residuais denominadas serra da Pedra Branca (330 m) e serra da Pioneira (338 m), definidas como um conjunto de geoformas de dimensões variadas, ambas situadas no município de Itabaianinha no médio curso do sistema hidrográfico do rio Arauá na abrangência do Cráton do São Francisco (Figura 3).

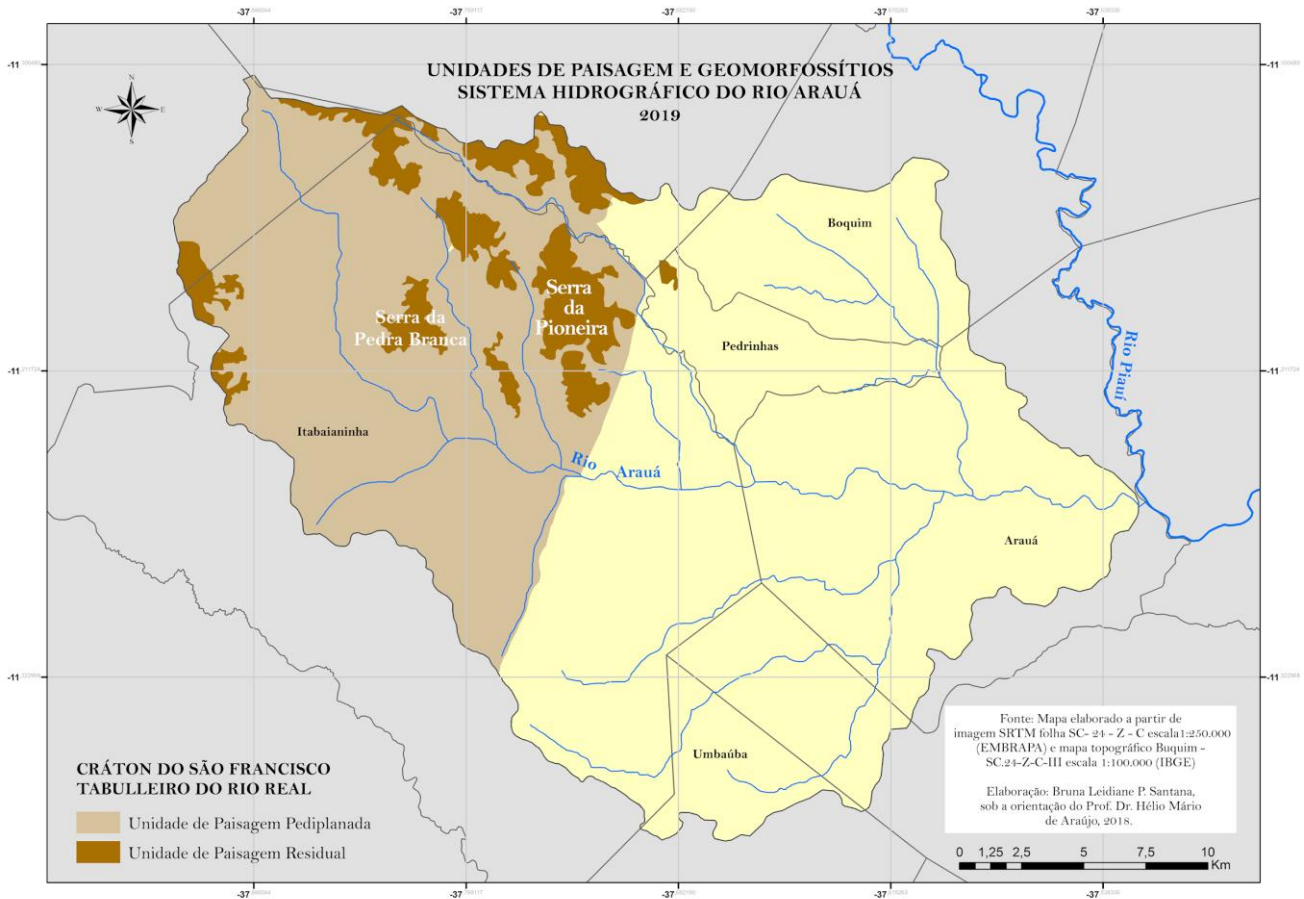


Figura 3: Localização dos geomorfofóssios do sistema hidrográfico do rio Araú/Sergipe

A avaliação quantitativa destes geomorfofóssios resultou, inevitavelmente, em uma síntese de informações que integra os demais elementos da paisagem como os solos, litologia e recursos hídricos possibilitando evidenciar os seus respectivos serviços ecossistêmicos (Tabela 1).

Tabela 1: Matriz de quantificação dos geomorfofóssios da área de estudo

Geomorfofóssio	Valor Turístico					Valor Didático				Valor final
	Acessibilidade	Aspecto estético	Associação com elementos culturais	Condições de observação	Estado de conservação	Potencial didático	Diversidade	Variedade de geodiversidade		
Serra da Pedra Branca	3	3	3	3	2	3	2	2	21	
Serra da Pioneira	3	2	1	3	2	3	2	2	18	

Fonte: Bruna Santana (2019)

*III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”*

A serra da Pedra Branca é uma superfície residual dissecada por inúmeros canais fluviais de primeira ordem que desaguam no rio Arauá. A diferenciação no processo de intemperização das biotita-ortognaisses tonalíticos e granodioríticos que compõe a área originou uma formação serrana com padrão irregular, caracterizada por vertentes de maior inclinação no setor sul, a presença de blocos rochosos nos terços médio e inferior das encostas sinaliza a ocorrência de movimentos de massa do tipo rolamento. Neste geomorfossítio, tem-se vista panorâmica do Pediplano Sertanejo do estado de Sergipe, intercalado por outras superfícies residuais. Assim, torna-se um ponto de observação de um conjunto de geoformas de dimensões variadas a barlavento e a sotavento (Figura 4 e 5).



Figura 4: Vista panorâmica a barlavento da serra da Pedra Branca, Itabaianinha/SE Autora: Bruna Santana (2019)



Figura 5: Vista panorâmica a sotavento da serra da Pedra Branca, Itabaianinha/SE
Fonte: Bruna Santana (2019)

A acessibilidade para a serra da Pedra Branca até o ano de 2017, era restrita a motocicletas e bicicletas, em razão das péssimas condições das estradas não asfaltadas, contudo, a melhoria e ampliação das estradas

permitiu que qualquer tipo de transporte tenha acesso ao seu ponto mais extremo. Como consequência da intervenção, afloramentos rochosos que integravam a paisagem foram soterrados no processo de terraplanagem. Em nota, a gestão municipal de Itabaianinha justificou que a serra representa um atrativo para ser explorado para fortalecimento da economia através do turismo.

Em março de 2018, parte da vegetação nativa que ocupava o topo da serra da Pedra Branca foi desmatada, com perda de inúmeros exemplares de bromélias e cactáceas. Para os moradores locais, a ação facilitou o acesso dos turistas, mesmo representando uma perda para biodiversidade.

Além disso, existe um projeto de âmbito municipal para construção de uma capela, uma vez que a comunidade local costuma desenvolver atividades religiosas. Anualmente ocorre a tradicional caminhada da “Quinta-Feira Santa”, estes fatos permitem associar a geoforma com elementos culturais destacando o serviço ecossistêmico cultural pelo uso da paisagem para fins religiosos e estético.

Este geomorfossítio abriga também espécies arbustivas e arbóreas da Floresta Estacional Semidecidual em um fragmento vegetal que apresenta diferentes estágios de regeneração. A topografia e cobertura pedológica não favorece o desenvolvimento de atividades produtivas como a agricultura, limitando-se a pequenas áreas com pastagens sem presença de rebanhos. Os usos de maior relevância são a extração de madeira e as visitas turísticas e didáticas, por esta razão o estado de conservação foi considerado com deterioração moderada.

O serviço de suporte é exemplificado pela colonização da macambira (*Bromélia sp.*), planta da família das Bromeliáceas, do gênero *Bromélia*, registrada como *Bromélia laciniosa* Mart. ex Schult. nas áreas com afloramento rochoso (Figura 6). Enquanto o serviço de regulação é atribuído a vegetação original que estabiliza dos solos pouco evoluídos, Neossolo Litólico, e contribui na eficiência do processo de infiltração da água.



Figura 6: Aspectos da serra da Pedra Branca no seu ponto de maior representatividade turística de diádica.

Fonte: Almir Brito (2019)

Diferentemente da serra da Pedra Branca, a serra da Pioneira apresenta declividades mais suave, solos com maior aptidão agrícola e diversidade no uso e ocupação dos solos. Na área verifica-se o cultivo de lavouras permanentes e temporárias no terço inferior das vertentes, pastagem no terço médio e vegetação original no terço superior (Figura 7).



Figura 7: Aspectos das características morfológicas e topográficas da serra da Pioneira, Itabaianinha/SE.

Fonte: Bruna Santana (2019)

Considerando os critérios definidos na avaliação do patrimônio geomorfológico a serra da Pioneira apresentou excelente acessibilidade associada as propriedades destinadas a agricultura. O aspecto estético foi classificado como possui algum elemento com apelo estético, neste caso, deve-se a própria feição morfológica e a mudança na coloração da vegetação no verão quando os Ipês-amarelo (*Handroanthus albus*) florescem tonalizando a vegetação de amarelo. No município de Pedrinhas esse geomorfossítio é o único relevo de expressão que compõe a paisagem, facilmente observável.

Em relação ao estado de conservação observou-se que o geomorfossítio possui deterioração moderada devido o desenvolvimento de atividades produtivas que repercutiu na supressão da vegetação nativa, exposição de solos a processos erosivos, principalmente em locais com declividades mais elevadas.

Quanto aos valores didáticos, a serra da Pioneira enquadra-se na categoria passível de ser utilizada para fins didáticos por público de qualquer nível pela possibilidade de explorar conteúdos geológicos e geomorfológicos. É comum que os professores de escolas públicas utilizem a paisagem para trabalhar os conteúdos da Geografia Física, justamente pela alta diversidade da geodiversidade, conferindo a área o serviço ecossistêmico de conhecimento. Além deste, tem-se o serviço de provisão relacionado a cobertura pedogenética que estrutura a dinâmica agrícola no geomorfossítio.

Na Unidade de Paisagem Pediplanada não foram identificados geomorfossítios, no entanto, esta superfície de aplainamento possui grande relevância ecossistêmica e social através dos seus serviços ecossistêmicos de suporte, materializado em solos bem evoluídos como os argissolos, que favorecem a inserção de diferentes

tipos de usos, como a extração mineral que também atribui a unidade o serviço de provisão que disponibiliza argila destinada a fabricação de tijolos e telhas (Figura 8).



Figura 8: Áreas de extração de argila no município de Itabaianinha/SE

Fonte: Almir Brito (2019)

A atividade de extração mineral se manifesta predominantemente, no município de Itabaianinha, em áreas de contato com pastagem e vegetação original secundária. Esta atividade se apropria dos Argissolos evoluídos sobre Complexo Gnáissico-migmatítico. A argila e areia extraídas são utilizadas nas indústrias de cerâmicas do município de Itabaianinha, maior produtor do Estado Sergipano.

Esta atividade gera com destaque para a extração mineral destinada a produção de cerâmica vermelha, que pode gerar redução dos fragmentos da vegetação pela ampliação nas áreas de lavras e pelo uso de lenha, principal recurso energético.

5. Conclusão

Com base nos resultados apresentados no trabalho, afirma-se que geomorfossítios avaliados possuem médio e alto potencial turístico e didático, de acordo com os parâmetros adotados, justificando a possibilidade de ampliar os mecanismos que impulsionam o turismo e pesquisas científicas na área. A conjugação destes dois elementos social e científico poderá ser utilizada em estratégias que tenham como prioridade a conservação da fauna, flora e recursos hídricos presentes nos geomorfossítios, e consequente dos seus serviços ecossistêmicos. É notório que as atividades produtivas desenvolvidas no sistema hidrográfico do rio Aruá, avançam sobre as superfícies residuais através da supressão da vegetação nativa e ampliação das áreas de pastagem. Nas superfícies pediplanadas os únicos locais com vegetação original são as margens fluviais do rio Aruá. Nestas áreas, não foram inventariados nenhum geomorfossítio, contudo ressalta-se a importância dos serviços ecossistêmicos de suporte e provisão que estão comprometidos pela ação antrópica, materializada principalmente, pela extração mineral.

Quanto as metodologias adotadas, reconhece-se o cumprimento do objetivo proposto e salienta-se a importância na consolidação de metodologias que possibilitam a análise da geodiversidade, do patrimônio

geomorfológico e dos serviços ecossistêmicos para serem empregadas também em planos de ordenamento territorial e na definição de unidade de conservação.

No estado de Sergipe as pesquisas voltadas para os aspectos da geodiversidade ainda são incipientes, e acredita-se que as pesquisas voltadas para este âmbito possam contribuir para gestão das bacias hidrográficas que constituem unidades de planejamento estaduais. Atualmente, o único documento oficial referente a geodiversidade do território é o livro Geodiversidade de Sergipe da CPRM publicado em 2017.

6. Agradecimentos

A Universidade Federal de Sergipe, ao programa de Pós-graduação em geografia PPGeo, ao Laboratório de Dinâmica Ambiental e Geomorfologia (DAGEO/UFS) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão de bolsa doutorado.

7. Bibliografia

BRASIL. (1983). Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAMBRASIL: folha SC.24/25 Aracaju/Recife: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 851 p. (Levantamento de Recursos Naturais, 30).

BRILHA, J. (2005). Patrimônio geológico e geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica: 1-183. Palimage Editores, Braga.

BRILHA, J., (2016). Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. *Geoheritage* 8(2): 119-134. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12371-014-0139-3>.

FONSECA, M.H.A.(2009). Estabelecimento de critérios e parâmetros para a valoração do patrimônio geológico português: aplicação prática do patrimônio geológico do Parque Natural de Sintra- Cascais. 2009. 166 f. Dissertação (Mestrado em Ordenamento do Território e Planeamento Ambiental) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.

GRAY, M. (2004). *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*: 1. ed.: 1-434. John Wiley & Sons, Chichester.

GRAY, M. (2013). *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*: 2. ed.: 1-495. John Wiley & Sons, Chichester.

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

OLIVEIRA S. (2000): O potencial didático e pedagógico de objectos geológicos com valor patrimonial: o Bajociano de Ançã e do Cabo Mondego. Dissertação de Mestrado em Geociências, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra.

OLIVEIRA, P. C. A.; RODRIGUES, S.C. (2014). Proposta de avaliação do patrimônio geomorfológico de Vazante -MG. I Simpósio Mineiro de Geografia, anais ISBN: 978-85-99907-05-4

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

PANIZZA M. & PIACENTE S. (1993). Geomorphological Assets Evaluation. Zeitschrift fur Geomorphologie. Suppl. Bd. 87, 13-18

PANIZZA M., MARCHETTI M. & PATRONO A. (1995). A proposal for a simplified method for assessing impacts on landforms. ITC Journal, 4, 324. PANIZZA M. & PIACENTE S. (2003): Geomorfologia Culturale. Pitagora Editrice, Bologna.

PEREIRA, P. J. da S. (2012). Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Nacional de Montesinho. 2006, 395f. Tese. (Doutorado em Ciências – Geologia). Universidade do Minho. Portugal, 2006. Disponível em < <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/6736>>.

PEREIRA, R. G. F. A. (2010). Geoconservação e desenvolvimento sustentável na Chapada Diamantina (Bahia – Brasil): 1-318. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade do Minho, Braga.

SANTOS, R. A. dos. (Org.) (1998). Geologia e recursos minerais do estado de Sergipe: texto explicativo do mapa geológico do estado de Sergipe. Brasília: CPRM; Aracaju: CODISE. (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil).

SILVA, D. B da. (2009). Avaliação das unidades ambientais complexas na dinâmica do sistema hidrográfico do rio Real: Bahia/Sergipe–Brasil. São Cristóvão.

SILVA, M. L. N. (2016). Geodiversidade da cidade do Natal: valores, classificações e ameaças: 1-170. Monografia (Graduação em Geologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.

UHLEIN, A.; CAXITO, F.; SANGLARD, J. C. D.; UHLEIN, G. J.; SUCKAU, G. L. (2013). Estratigrafia e tectônica das faixas neoproterozóicas da porção norte do Cráton do São Francisco. Revista Geonomos, v. 19, n. 2.

OS SERVIÇOS DE SUPORTE PRESTADOS PELA GEODIVERSIDADE NO CONTEXTO DOS SERVIÇOS DOS ECOSISTEMAS

Diamantino Insua Pereira¹; José Brilha¹; Paulo Pereira¹; Murray Gray²

¹Centro de Ciências da Terra, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, Braga, Portugal;

²School of Geography, Queen Mary, University of London, UK

Resumo

A natureza fornece todos os bens, condições e serviços para a manutenção da vida, das sociedades e do bem-estar humano. Muitas das abordagens públicas anunciam esses benefícios como serviços dos ecossistemas, maioritariamente ou exclusivamente prestados pela biodiversidade, ignorando a maioria dos valores da geodiversidade. Apesar desta limitação, os serviços da geodiversidade, entendidos como bens não renováveis e renováveis, condições e processos abióticos que são fundamentais para a manutenção da vida e para o bem-estar humano, devem igualmente ser enquadrados nas categorias de serviços dos ecossistemas: serviços de regulação, de suporte, de provisão e culturais. As condições físicas naturais regulam o planeta, e os minerais, rochas, água, solos e formas de relevo providenciam o suporte e os bens fundamentais à vida e ao desenvolvimento social. Por fim, os serviços culturais agregam os valores patrimoniais, como por exemplo o património geomorfológico, merecedores de especial atenção na perspetiva da conservação da natureza. Os serviços de suporte prestados pela geodiversidade estão em grande parte relacionados com a geomorfologia, quando as formas de relevo são a base essencial para a biodiversidade (serviços da geodiversidade aos ecossistemas) e atividades humanas (serviços de apoio direto ao bem-estar humano). A dinâmica da Terra é expressa por paisagens diversificadas, com planícies, montanhas, planaltos ou vales esculpidos numa grande variedade de rochas, de que resulta a variedade de habitat e a diversidade biológica. A compreensão dos processos lentos, à escala do tempo geológico, de formação e renovação do solo e em particular os processos físicos e químicos de meteorização, permite alcançar a importância da sua conservação. Também o conceito de endemismo está intimamente associado ao isolamento provocado por especificidades da rocha e do solo, pela tectónica e por imposições geomorfológicas. Também a especificidade de algumas atividades agrícolas está relacionada com a geodiversidade. O *terroir*, conceito hoje muito associado ao vinho, mas que também se refere ao azeite, constitui um exemplo de especialização por via da combinação de diversos fatores, com destaque para os que se relacionam com relevo, solo, rocha e clima.

Resultando da interação entre processos de dinâmica interna e externa, as formas de relevo constituem o elemento estruturante da paisagem que suporta não só os ecossistemas, mas também as mais variedades sociedades e atividades humanas. Os serviços de suporte da geodiversidade fornecidos diretamente para o bem-estar humano são exemplificados pelas barragens, construídas sempre em função da rocha e do relevo que proporcionam maior segurança, menor custo e maior rentabilidade. A presença de estruturas de defesa (castelos e fortificações) e de geradores eólicos no topo das montanhas são também exemplos de serviços de suporte proporcionados pela geodiversidade. Aeroportos, pistas de esqui e muitas outras construções e estruturas superficiais estão relacionados com a geomorfologia. Outras construções são executadas em função do relevo e das rochas, com destaque para aterros sanitários, cemitérios, armazenamento de resíduos radioativos e sequestro geológico de carbono.

Palavras chave: geodiversidade, serviços, ecossistemas, suporte, geomorfologia, relevo.

TEMA 4: CONFLITOS DO PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO NO ANTROPOCENO

ANÁLISE MORFOMÉTRICA DAS BACIAS DE CAPTAÇÃO DE QUEDAS D'ÁGUA DO MUNICÍPIO DE PELOTAS (RIO GRANDE DO SUL - BRASIL): SUBSÍDIO PARA AÇÕES DE GEOCONSERVAÇÃO²⁰

**Kelvin Dutra Xavier¹; Victória Dejan Paganotto²; Cassiely da Roza Pacheco³; Adriano Luís Heck
Simon⁴**

¹ Universidade Federal de Pelotas-Programa de Pós-graduação em Geografia; kelvin.xavier@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas; vic_paganotto@hotmail.com

³ Universidade Federal de Pelotas; pachecocassiely@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Pelotas-Departamento de Geografia; adrianosimon@gmail.com

Resumo

O geopatrimônio compreende uma parcela da geodiversidade cujas características se destacam em função de valores científicos, culturais, turísticos entre outros, podendo ser classificado em patrimônio hídrico, geológico, pedológico e geomorfológico (Sharples, 2002, Silva & Aquino, 2018). O patrimônio geomorfológico corresponde às feições que apresentam a história do relevo e sua constante evolução, uma vez que as formas do relevo auxiliam na formação da paisagem, constituindo forma aos lugares (Rodrigues & Fonseca, 2008). No município de Pelotas (estado do Rio Grande do Sul – Brasil), ocorrem quedas d'água naturais (dentre elas as cachoeiras Arco-Íris, Imigrante e Paraíso), que se antecipam como geomonumentos oriundos da relação sistêmica de três elementos da geodiversidade (rochas, relevo e água), que despertam interesse popular devido aos seus aspectos cênicos, turísticos e econômico-culturais e, por estes motivos, devem ser compreendidas como parte do geopatrimônio. Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo identificar e analisar as características morfométricas das bacias de captação das cachoeiras do Arco-Íris, Imigrante e Paraíso, visando estratégias de geoconservação, planejamento ambiental e promoção dessas feições geopatrimoniais com evidente valor intrínseco e reconhecido valor turístico. Para atender ao objetivo estabelecido, a metodologia proposta abrangeu: (a) a delimitação das bacias de captação das três cachoeiras, (b) a seleção dos atributos de análise morfométrica pautados em literaturas como Spiridonov (1981), Ferreira (2015) Cunha & Pinton (2013), bem como a elaboração dos mapas de declividade, dissecação vertical, dissecação horizontal e energia do relevo das bacias de captação destas quedas d'água, baseados nas metodologias de Spiridonov (1981) e Ferreira (2015). (c) com os trabalhos de campo, foram realizadas as coletas dos pontos de localização das cachoeiras e, posteriormente, visitas técnicas para a verificação dos resultados. A partir da metodologia proposta, constatou-se que a bacia de captação da cachoeira Imigrante possui a maior área de captação (53,09 km²), e também o maior comprimento total de canais, com 132,52 km. Já a bacia de captação da cachoeira Paraíso apresentou parâmetros elevados de densidade hidrográfica (5,16 canais de primeira ordem por km²) e de densidade de drenagem (3,44 km/km²). A bacia de captação da cachoeira Arco-Íris apresentou as maiores áreas em km² de elevadas energia do relevo, com 92% (9,13 km²) e o maior índice de circularidade (0,55), caracterizando-se como a única bacia hidrográfica, das três selecionadas para análise, com incidência a inundações que podem se manifestar de forma negativa na queda d'água. A análise dos parâmetros morfométricos possibilitou a identificação e compreensão de potencialidades e limitações das bacias de captação que drenam para as quedas d'água, indicando áreas e condições de atuação dos processos morfogenéticos que comprometem a integridade da bacia hidrográfica e, por consequência, podem atuar na estrutura e dinâmica das quedas d'água estudadas. Neste sentido, a partir destes dados, é possível realizar propostas e estratégias de geoconservação das bacias de captação, uma vez que as cachoeiras estudadas são reconhecidas enquanto patrimônio do município de Pelotas precisam ser preservadas em decorrência de seus valores intrínsecos, econômicos e turísticos.

Palavras-chave: geodiversidade, geopatrimônio, patrimônio geomorfológico, bacia hidrográfica.

²⁰ Este texto foi proposto para integrar o número especial da revista *Physis Terrae – Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente* dedicado à temática do geopatrimônio, que será publicado em 2019, onde constará o trabalho completo e desenvolvido, pelo que aqui apenas se reproduzirá o resumo do mesmo.

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS ÁREAS COM ELEVADA CONCENTRAÇÃO ESPACIAL DO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO NO GEOMORFOSSÍTIO GUARITAS DO CAMAQUÃ (RIO GRANDE DO SUL – BRASIL).

Márlon Roxo Madeira¹; Adriano Luís Heck Simon²

¹marlonmadeira@hotmail.com – (Universidade Federal de Santa Maria – UFSM);

²adriano.simon@ufpel.edu.br – (Universidade Federal de Pelotas – UFPel)

Resumo

A fragilidade e a degradação dos sistemas naturais, assim como os processos que modificam o relevo, com destaque para os elementos que compõem a geodiversidade, subsidiam as atividades de geoconservação, estabelecendo formas de proteção dos recursos abióticos, contribuindo para a identificação das áreas onde os elementos da geodiversidade apresentam maior interesse sob o ponto de vista geomorfológico. Acredita-se, que a análise espacial das formas do relevo possui importante papel na promoção da geodiversidade e das áreas com significativo potencial para a geoconservação em geomorfossítios. Assim, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de identificar os conjuntos de feições geomorfológicas com expressiva beleza cênica, potencial socioeconômico, importância científica e cultural por meio da análise das áreas que possuem maior concentração espacial do patrimônio geomorfológico e que competem para ações prioritárias de geoconservação no geomorfossítio Guaritas do Camaquã (Rio Grande do Sul - Brasil). A partir do mapa geomorfológico de detalhe (1:50.000) elaborado por Santos (2016) foram realizadas as seguintes etapas para alcançar o objetivo proposto: (a) seleção dos dados vetoriais do Mapeamento Geomorfológico de detalhe e conversão para dados raster das seguintes feições geomorfológicas: linhas de cumeada agudas e suaves, patamares estruturais, morros residuais, cristas estruturais, rupturas topográficas abruptas e suaves, canais fluviais em compartimento de fundo plano e com seção transversal em “V”, caimentos topográficos, colos erosivos e formas de vertentes; (b) classificação dos valores associados à concentração espacial dessas feições geomorfológicas (nulo, muito baixo, baixo, regular, alto e muito alto); (c) individualização das áreas de elevada concentração espacial das feições geomorfológicas (classes alta e muito alta); (d) reclassificação, atribuindo apenas dois valores: zero (referente às classes nulo, muito baixo, baixo e regular, e um (referente às classes alta e muito alta) – este procedimento possibilitou a elaboração do mapa de concentração espacial do patrimônio geomorfológico dividido para todo o limite do geomorfossítio e também para os setores oeste, central e leste; (e) sobreposição das feições geomorfológicas selecionadas e reclassificadas. Os resultados da pesquisa permitiram estabelecer relações e possíveis diferenciações entre a análise individual realizada para cada setor (oeste, central e leste) e a análise geral do geomorfossítio, apresentando importantes informações sobre a complexidade do arranjo espacial das paisagens geomorfológicas, reconhecendo assim, os locais que viabilizam o desenvolvimento de ações de geoconservação e geoturismo na área em estudo. As informações resultantes do mapeamento de concentração espacial do patrimônio geomorfológico possibilitaram ainda a identificação e análise das áreas de maior representatividade dos elementos geomorfológicos presentes no geomorfossítio Guaritas do Camaquã, como a área da Pedra das Guaritas, que já é amplamente utilizada para ações pedagógico-científicas e de geoturismo.

Palavras-chave: geodiversidade; geopatrimônio; análise geomorfológica, análise espacial.

1. Introdução

O termo geodiversidade surge inicialmente na década de 1990, levando em consideração a variação dos elementos abióticos, sendo esse conceito análogo ao conceito de biodiversidade, que considera relevante a diversidade biológica da natureza (Serrano Cañadas; Ruyz Flaño, 2007). Gray (2005), primeiro autor a expressar o termo, conceitua a geodiversidade como à variedade de ambientes geológicos e geomorfológicos, compostos por rochas, minerais, fósseis, formas do relevo e processos físicos, capazes de modelar o relevo, servindo como base para a vida na Terra (Gray, 2004; Brilha, 2005).

A geodiversidade, segundo Pereira (2016) consiste nos componentes abióticos da natureza. As formas do relevo estudadas pela geomorfologia fazem parte da geodiversidade e geralmente possuem grande importância por se tratar do elemento com maior expressão na paisagem (Vieira; Silva, 2010). Esses componentes se tornam importantes para a geomorfologia pois permitem determinar as relações entre suas formas e seus processos geradores, sejam eles relacionados às dinâmicas naturais ou à ação antrópica (Guerra; Cunha, 2001). Brilha (2005) destaca ainda que a geodiversidade é indispensável no sentido de evolução da civilização, tendo o desenvolvimento da espécie humana sido condicionado pelas condições climáticas favoráveis, pela disponibilidade de alimentos e pelo uso de minerais. Nesse contexto, estudos sobre geodiversidade possibilitam a compreensão dos recursos abióticos, auxiliando também na identificação das áreas de interesse geomorfológico que apresentam elementos da geodiversidade, promovendo, como consequência, possibilidades de conservação.

Os estudos da geodiversidade dão subsídios às atividades de geoconservação, ou seja, estabelecem formas de proteção, a partir das necessidades de uma determinada área, potencializando a importância da conservação da natureza abiótica, com ênfase nos elementos geológicos e geomorfológicos que a constituem (Pereira, 2010). Com o crescente interesse de pesquisadores sobre a necessidade de proteção dos elementos da geodiversidade, estratégias de geoconservação foram desenvolvidas. Segundo Brilha (2005) as estratégias de geoconservação consistem na aplicação de uma metodologia que busca organizar as tarefas no âmbito da conservação de áreas onde ocorre a presença dos elementos da geodiversidade com valor geopatrimonial.

Segundo Paes (2009) para ser considerado como geopatrimônio, um local precisa apresentar uma expressão espacial significativa e possua algum tipo de valor, seja esse estético e/ou cultural. Borba (2011, 2013) não distingue os elementos geológicos e geomorfológicos definindo como geopatrimônio o conjunto de geossítios de um determinado território. Para o autor, os geossítios podem ser representados por um local específico que permita uma melhor visualização de uma paisagem ou forma de relevo específica. De acordo com Borba (2013) os geossítios devem ser inventariados e delimitados a partir de coordenadas geográficas definidas, formando assim áreas complexas, diversificadas e afloramentos rochosos isolados tornando-se base para as estratégias de geoconservação.

Certos elementos atrelados ao geopatrimônio possuem dimensão espacial maior e mais complexa e, portanto, não poderiam ser reconhecidos pela utilização do termo geossítio. Panizza (2001), explica que as áreas onde as feições geomorfológicas expressam maior interesse devem ser reconhecidas como geomorfossítios. O termo geomorfossítio (do inglês geomorphosite) surge em setembro de 2001 durante a 5ª Conferência Internacional sobre a Geomorfologia em Tóquio. Reynard; Panizza (2005) definem os geomorfossítios como áreas que além de possuírem beleza cênica, potencial socioeconômico, importância científica/pedagógica e cultural podem ser simples objetos geomorfológicos ou paisagens mais amplas e podem ser modificadas, danificadas, e até mesmo destruídas pelos impactos das atividades humanas.

A caracterização de geossítios e geomorfossítios encontra forte aparato metodológico na cartografia geomorfológica (Carton, 2005). De acordo com Cunha et al. (2003) o relevo apresenta uma diversidade de

formas e de gêneses, formadas por mecanismos complexos que atuam no presente e que atuaram no passado. Dessa forma Casseti (2005) salienta que a cartografia geomorfológica permite representar a gênese das formas do relevo e suas relações espaciais tornando-se um importante instrumento de representação da espacialização dos elementos geomorfológicos, sobretudo quando se consideram as formas presentes em áreas de interesse geomorfológico como os geomorfossítios.

Para analisar as relações espaciais das formas do relevo atreladas aos estudos da geodiversidade, dentro da perspectiva geomorfológica, podem ser utilizadas diferentes metodologias e técnicas como instrumentos de representação das áreas que competem para a organização espacial do patrimônio geomorfológico de um geomorfossítio (Santos, 2016). Segundo Câmara (2002), com a disponibilidade dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) torna-se possível compreender as relações espaciais através do uso de técnicas de integração de dados ligados ao geoprocessamento. Nesse sentido Francisco (2014) destaca que o geoprocessamento serve como ferramenta para a identificação e espacialização desses fenômenos a partir de um conjunto de técnicas matemáticas e computacionais.

Uma das grandes faces da cartografia geomorfológica é a morfografia (conjunto de símbolos – pontos, linhas e polígonos) que são usados para representar as formas do relevo em um documento cartográfico (Santos, 2016). Esses conjuntos de símbolos oriundos da cartografia geomorfológica podem ser convertidos em dados matriciais quando associados a uma ferramenta de um sistema de informações geográficas, gerando mapas de concentração espacial sobre a distribuição das formas do relevo, sobretudo em geomorfossítios, contribuindo para a compreensão da localização de conjuntos de feições geomorfológicas que apresentam maior complexidade e, conseqüentemente, interesse para ações de geoconservação e atividades de geoturismo.

Neste sentido, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de identificar os conjuntos de feições geomorfológicas com expressiva beleza cênica, potencial socioeconômico, importância científica e cultural por meio da análise das áreas que possuem maior concentração espacial do patrimônio geomorfológico e que competem para ações prioritárias de geoconservação no geomorfossítio Guaritas do Camaquã (Rio Grande do Sul – Brasil).

2. Metodologia

2.1 Área de Estudo

O geomorfossítio Guaritas do Camaquã possui cerca de 230 km² e se situa entre os limites dos municípios de Caçapava do Sul e Santana da Boa Vista, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil (Figura 01). Se insere na Bacia Sedimentar do Camaquã e compreende um grande conjunto de feições residuais que tornam essa região importante, seja pelos aspectos dos processos naturais, ou pela singular paisagem existente no local (Paim et al., 2010).

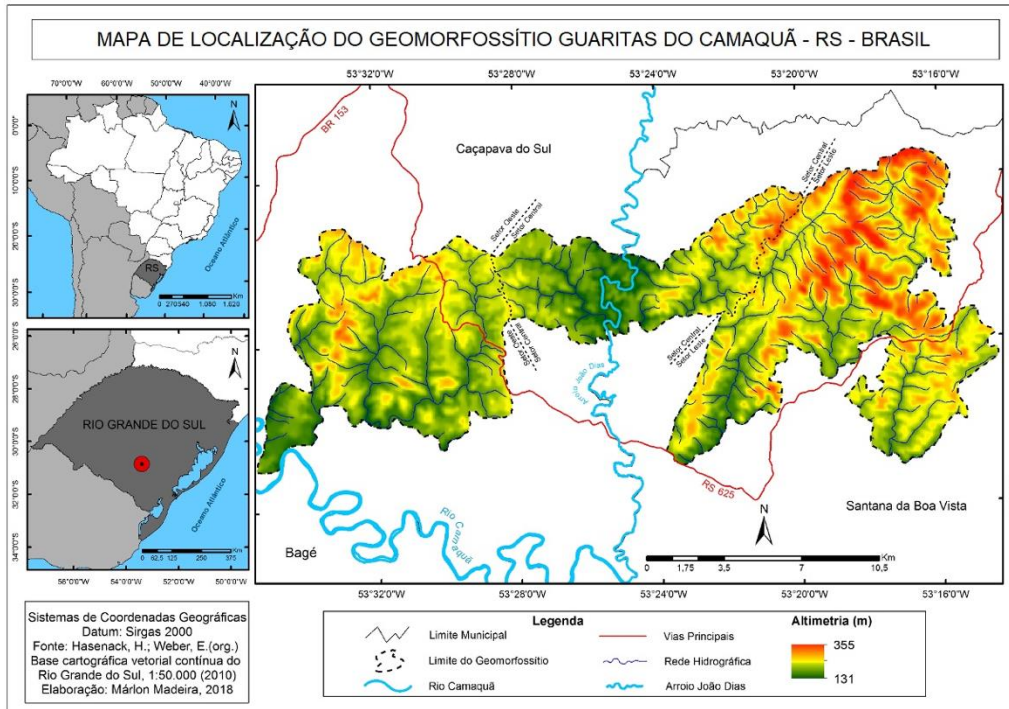


Figura 01: Localização do Geomorfofóssito Guaritas do Camaquã, RS, Brasil

A Bacia Sedimentar do Camaquã se caracteriza por uma espessa acumulação com aproximadamente 6.000-7.000 metros composta por unidades aloestratigráficas – referentes aos episódios deposicionais (Paim et al., 2000) – que possuem características morfogenéticas próprias e apresentam discordâncias angulares e erosivas de caráter regional que limitam os pacotes sedimentares (Borba, 2006; Pereira, 2011; Santos, 2016).

Paim et al. (2000) estabelece que a evolução geológica da Bacia Sedimentar do Camaquã está caracterizada por uma alternância de eventos predominantemente deposicionais, caracterizados pelo acúmulo de espessos pacotes sedimentares e vulcano-sedimentares e intervalos onde ocorreu a predominância de processos erosivos. Para identificar e compreender o contexto geológico-estrutural do Geomorfofóssito Guaritas do Camaquã serão caracterizadas, da base para o topo, as unidades aloestratigráficas depositadas na Bacia Sedimentar do Camaquã.

A Bacia Sedimentar do Camaquã está vinculada a diferentes ambientes tectônicos com distintas assinaturas vulcânicas, limitados por alogrupos (discordâncias angulares): Alogrupo Maricá, Alogrupo Bom Jardim, Alogrupo Cerro do Bugio, Alogrupo Santa Bárbara e o Alogrupo Guaritas (este último em exposição no geomorfofóssito) (Paim et al., 2000; 2010; Chemale, 2000).

O **Alogrupo Guaritas** é o último seguimento da Bacia Sedimentar do Camaquã. Gerado entre 470 e 19 Ma, corresponde à unidade geológica com maior predominância no geomorfofóssito Guaritas do Camaquã (Figura 02). De acordo com Paim et al., (2010), possui espessura com cerca de 800 metros, e é caracterizado por depósitos eólicos e lavas básicas intermediárias na base, e depósitos fluvio-deltáicos superiores. Esse

seguimento compreende as aloformações Pedra Pintada (Figura 02 – letra A) e Varzinha (Figura 02 – letra B), as quais possuem espessuras aproximadas de 400 metros cada.



Figura 02(A): Características de afloramentos rochosos e dos estratos eólicos bem definidos em área de abrangência da aloformação Pedra Pintada.



Figura 02(B): Características das formações rochosas sob abrangência da aloformação Varzinha.

As características geomorfológicas da área apresentam singularidade derivada da complexidade geológica descrita, onde as formas de relevo mostram um padrão ruiforme e se constituem, segundo Paim et al., (2010) feições geomorfológicas resultantes de processos erosivos pluviais predominantes, e canais fluviais que atuam sobre um substrato sedimentar fraturado e horizontalizado. A evolução geológico-geomorfológica da Bacia Sedimentar do Camaquã foi condicionada por climas secos e úmidos (Torres et al., 2012). As variações nas condições climáticas auxiliaram diretamente na formação dos elementos bióticos que se associam com as feições geomorfológicas da área. Na atualidade o clima temperado do tipo subtropical do Rio Grande do Sul é predominante na região das Guaritas do Camaquã (Atlas Sócio Econômico do Rio Grande do Sul, 2010). A região das Guaritas do Camaquã, e como consequência a área do geomorfossítio, está localizada na metade sul do estado do RS, onde ocorre a predominância do Bioma Pampa (IBGE, 2004). Nesse sentido a região apresenta uma vegetação campestre associada ao uso da terra através da pecuária extensiva (Peixoto, 2017) (Figura 03).



Figura 03: Vegetação Campestre associada ao uso da terra através da pecuária extensiva em área de abrangência do Geomorfossítio Guaritas do Camaquã.

O contexto histórico das Guaritas do Camaquã está associado às estratégias militares da Revolução Farroupilha, na qual as formas naturais que se assemelham a guaritas e casamatas (termos regionalmente utilizados para se referirem a espaços de proteção) foram utilizadas estrategicamente pelos soldados, dando origem ao nome “Guaritas” do Camaquã (Paim et al., 2010).

2.2 Procedimentos metodológicos

Como base para o desenvolvimento do mapa de concentração espacial do patrimônio geomorfológico do geomorfossítio Guaritas do Camaquã, foram utilizados os dados vetoriais referentes ao mapeamento geomorfológico na escala de 1:50.000, elaborado por Santos (2016). Santos (2016) propôs um mapeamento geomorfológico de detalhe no geomorfossítio Guaritas do Camaquã, pois essa área ainda não havia sido explorada sob o viés geomorfológico de caracterização das formas do relevo que compõe a paisagem e possuem relevância sob o ponto de vista do geopatrimônio destacado por diferentes autores (Borba, 2011; CPRM, 2012).

A cartografia geomorfológica é reconhecida na literatura geomorfológica como a principal técnica de caracterização geomorfológica para todas as variedades de ambientes. A proposta de cartografia das formas do relevo realizada por Santos (2016) enfatizou a morfografia, com ênfase nas feições que possuem maior evidência na paisagem, utilizando como orientação metodológica a proposta de Cunha (2001), que, ao hibridizar duas simbologias de mapeamento geomorfológico tradicionais – Tricart (1965) Verstappen; Zuidan (1975) – propôs um mapeamento geomorfológico voltado à gestão ambiental e, portanto, adequado ao contexto da geoconservação do geomorfossítio em questão.

No entanto, o mapeamento geomorfológico realizado por Santos (2016) serviu para uma caracterização geomorfológica geral, possibilitando uma leitura complexa desse arranjo de formas do relevo. Cabe destacar ainda que Santos (2016) realizou as análises de seu mapeamento geomorfológico para toda a área do geomorfossítio, mas também averiguou condições específicas de três setores (setor borda oeste, setor central

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

e setor borda leste) (Figura 01) definidos pelas condições lito-morfológicas da área em estudo. Por este motivo, os mesmos setores de análise foram mantidos na elaboração dos mapeamentos e para a estrutura de análise dos resultados propostos para esta pesquisa.

Por se tratar de um conjunto de dados espaciais e apresentar uma complexidade na morfografia expressa por pontos, linhas e polígonos que representam as principais formas do relevo na área (Figura 04), os dados do mapeamento geomorfológico podem ser tratados dentro de um SIG e relacionados a partir do geoprocessamento, dando respostas mais específicas para a concentração espacial das formas do relevo identificadas para essa área.

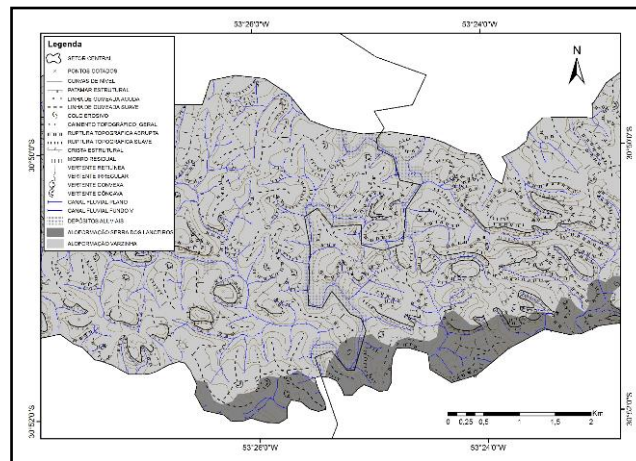


Figura 04: Setor Central do Geomorfossítio Guaritas do Camaquã Santos (2016).

A partir dos dados referentes ao mapeamento geomorfológico de detalhe foram utilizadas ferramentas presentes na extensão *SpatialAnalyst* do software Arc.Gis 10.2 (Licença de uso da Laboratório de Estudos Aplicados em Geografia Física da UFPEL). Primeiramente foram selecionados os planos de informações referentes às feições geomorfológicas presentes na área em estudo: patamares estruturais, rupturas de declive (suaves e abruptas), caimentos topográficos, cristas estruturais, colos erosivos, morros residuais, formas de vertentes, linhas de cumeada (suaves e agudas) e os canais fluviais (em compartimentos de fundo de vale com seção transversal plana e em “v”). Depois de realizada a seleção destas feições, ocorreu a conversão individual dos dados vetoriais em dados raster. Essa conversão dos dados permitiu constatar a existência de áreas com expressiva concentração espacial das formas do relevo em cada setor.

Para realizar a conversão dos dados vetoriais foi utilizada a ferramenta *density line*, onde cada uma das feições foi classificada com valores de concentração espacial que variam entre nulo (quando não há a existência de feições geomorfológicas), muito baixo, baixo, regular, alto e muito alto, de acordo com as orientações de Souza et. al (2013) (Figura 05).

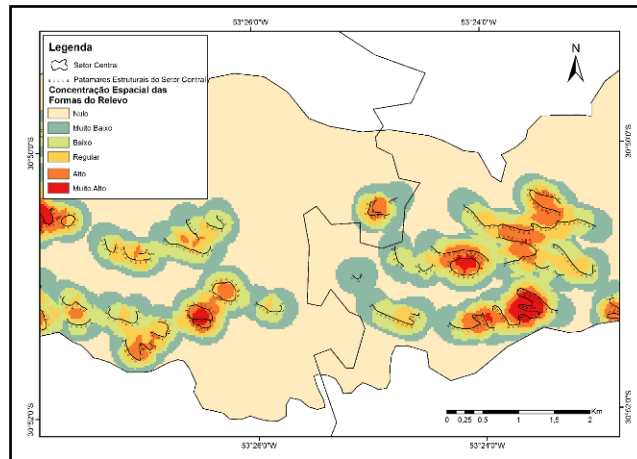


Figura 05: Conversão dos dados vetoriais (Santos, 2016) para dados raster no Setor Central do Geomorfossítio Guaritas do Camaquã.

Nesse sentido, a representação dos dados ocorre através de um modelo matricial, onde o terreno é representado por uma matriz $M(i, j)$, composta por i colunas e j linhas, que definem as células, denominadas de pixels (Francisco, 2014). Os valores correspondentes às classes foram definidos pelo método de quebra natural (*natural break*). As quebras de classe ocorrem de maneira a agrupar valores semelhantes e maximizar as diferenças entre as classes. Os valores então foram divididos em classes cujos limites são definidos onde há diferenças relativamente grandes nos valores de dados (ESRI, 2017), e referem-se às concentrações dos comprimentos de linha de cada feição selecionada. Após realizar a classificação optou-se por individualizar somente os valores alto e muito alto, a fim de representar apenas os maiores valores de concentração espacial de cada feição citada e que, portanto, são aqueles mais expressivos no que se refere à ocorrência de formas do relevo na paisagem (Figura 06 – letra A).

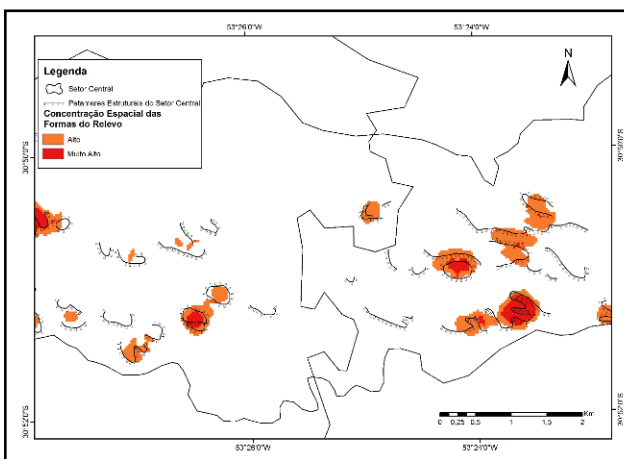


Figura 06(A): Individualização dos valores alto e muito alto.

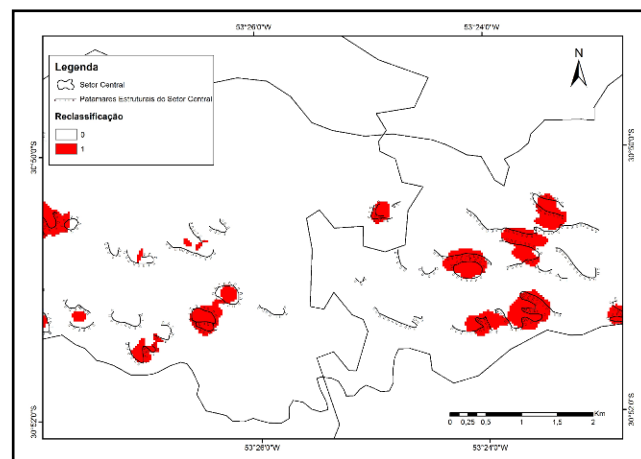


Figura 06(B): Reclassificação dos valores alto e muito alto.

Na etapa seguinte as 12 feições foram reclassificadas (*reclassify*), atribuindo apenas dois valores: zero (referente às classes nulo, muito baixo, baixo e regular), e um (referente às classes alto e muito alto), de forma que pudessem ser individualizadas somente as áreas com as maiores concentrações espaciais das feições geomorfológicas citadas (Figura 06 letra – B), auxiliando na orientação dos trabalhos de campo para validação inicial dos dados. Após a atribuição destes valores, foi gerado o mapa de concentração espacial do patrimônio geomorfológico a partir da ferramenta *WeightedSum* presente na extensão *SpatialAnalystTools/Overlay*, onde a soma ponderada dos valores atribuídos para cada feição possibilitou identificar a sobreposição das áreas de concentração espacial com valores alto e muito alto das feições geomorfológicas.

Esse procedimento metodológico de elaboração do mapa de concentração espacial foi realizado para cada setor do geomorfossítio, levando em conta os setores individualizados por Santos (2016), tendo como objetivo avaliar as potencialidades de cada setor do geomorfossítio de acordo com a concentração espacial do patrimônio geomorfológico. Por fim, como forma de reconhecer a complexidade geral de toda a área, o mapa de concentração espacial também foi proposto para o geomorfossítio inteiro, a fim de verificar possíveis diferenças na resposta da metodologia aplicada, e com a finalidade de reconhecer peculiaridades dos setores no que se refere às suas concentrações espaciais das formas do relevo.

Aliados aos procedimentos metodológicos foram realizados trabalhos de campo que auxiliaram na validação do mapeamento geomorfológico realizado na área e no reconhecimento das informações obtidas a partir das técnicas aplicadas.

3. Análise dos Resultados

3.1 Identificação e análise das áreas de ocorrência das classes alta e muito alta das feições geomorfológicas e da concentração espacial do patrimônio geomorfológico do geomorfossítio Guaritas do Camaquã – RS:

3.1.1 Setor oeste

O Setor Oeste possui amplitudes altimétricas que variam entre 134 e 317 metros, apresentando uma hidrografia com altas densidades de drenagem associadas às áreas mais elevadas deste setor. No setor oeste algumas feições geomorfológicas ocorrem de forma mais isolada e apresentam, por consequência, menor concentração espacial dos valores alto e muito alto. São elas: os patamares estruturais, as linhas de cumeada aguda, os caimentos topográficos, as cristas estruturais e os morros residuais (Figura 07).

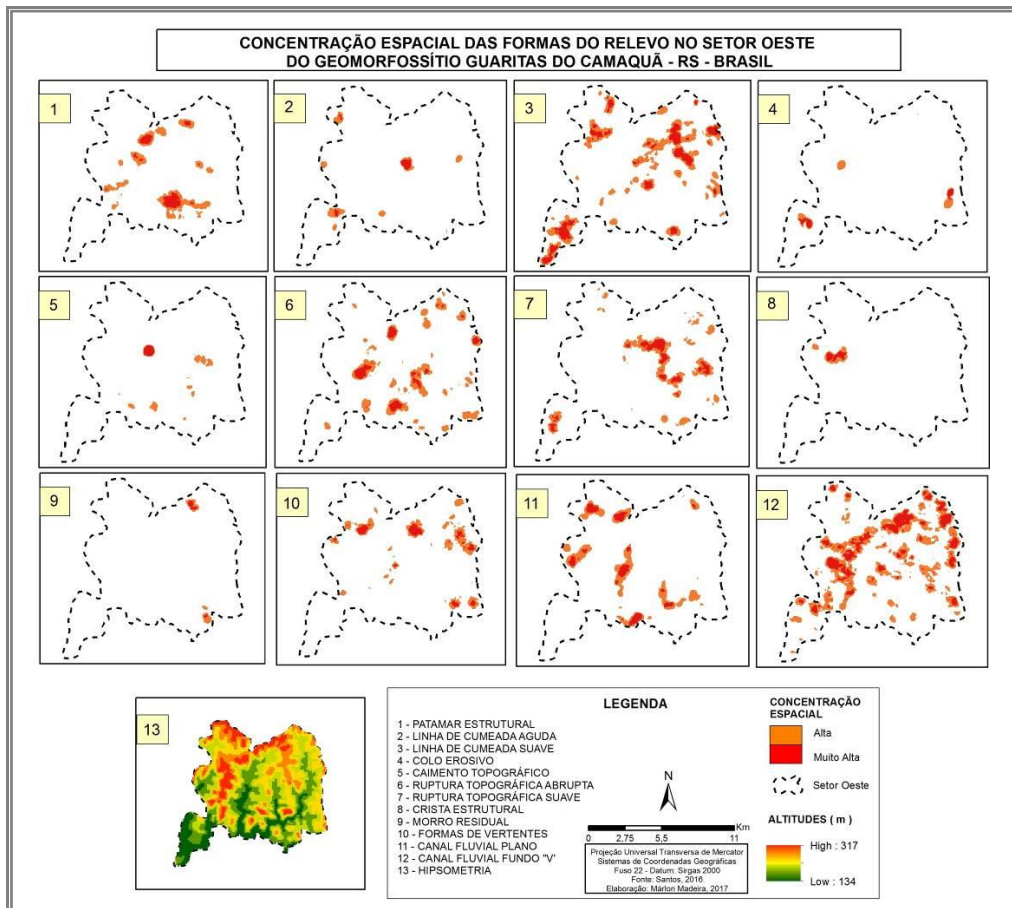


Figura 07: Concentração Espacial das formas do relevo das classes alta e muito alta no Setor Oeste do geomorfossítio Guaritas do Camaquã – RS.

Apesar de suas concentrações espaciais serem restritas, são estas feições que competem para a organização de complexos geomorfológicos que apresentam beleza cênica com forte potencial geoturístico. Isso porque estas feições demarcam seccionamentos bruscos ou constantes da superfície terrestre em escala local, e possuem relação direta com as áreas deste setor onde ocorrem as maiores amplitudes altimétricas (Figura 07). Esta situação compete para ocorrência de paredões rochosos e discontinuidades pronunciadas nas vertentes, evidenciando afloramentos rochosos e estratos das diferentes aloformações que ocorrem no geomorfossítio e estão sob forte controle estrutural. A organização das formas do relevo associada com a rede de drenagem pode ocasionar a ocorrência de quedas de água abruptas, confluindo em áreas de maior interesse para ações de geoconservação e práticas de geoturismo no interior do geomorfossítio. Outras feições como as linhas de cumeada suave, as rupturas topográficas suaves e os canais fluviais em compartimentos de fundo de vale com seção transversal em “V” apresentam maior abrangência dos valores alto e muito alto de concentração espacial (Figura 07), ou seja, ocorrem de forma mais espaiada. Este tipo de comportamento é esperado para estas feições, pois a presença homogênea da rede de drenagem, das linhas de cumeada e das rupturas topográficas está associada à evolução das paisagens geomorfológicas em ambientes

úmidos e condicionada à ação dos sistemas fluviais em bacias e sub-bacias hidrográficas. Portanto ambas tendem a se apresentar de forma mais densa na paisagem, se tornando as feições de maior relevância para a concentração espacial do patrimônio geomorfológico do setor oeste.

A análise do mapa de concentração espacial do patrimônio geomorfológico do setor oeste (Figura 08) possibilitou a identificação de apenas quatro (04) áreas que apresentam a coexistência de quatro (04) feições geomorfológicas com concentrações espaciais altas e muito altas, sendo que este foi o número máximo de concentrações altas e muito altas coexistentes. As áreas com maior representatividade espacial destas concentrações estão destacadas pelos círculos A e B.

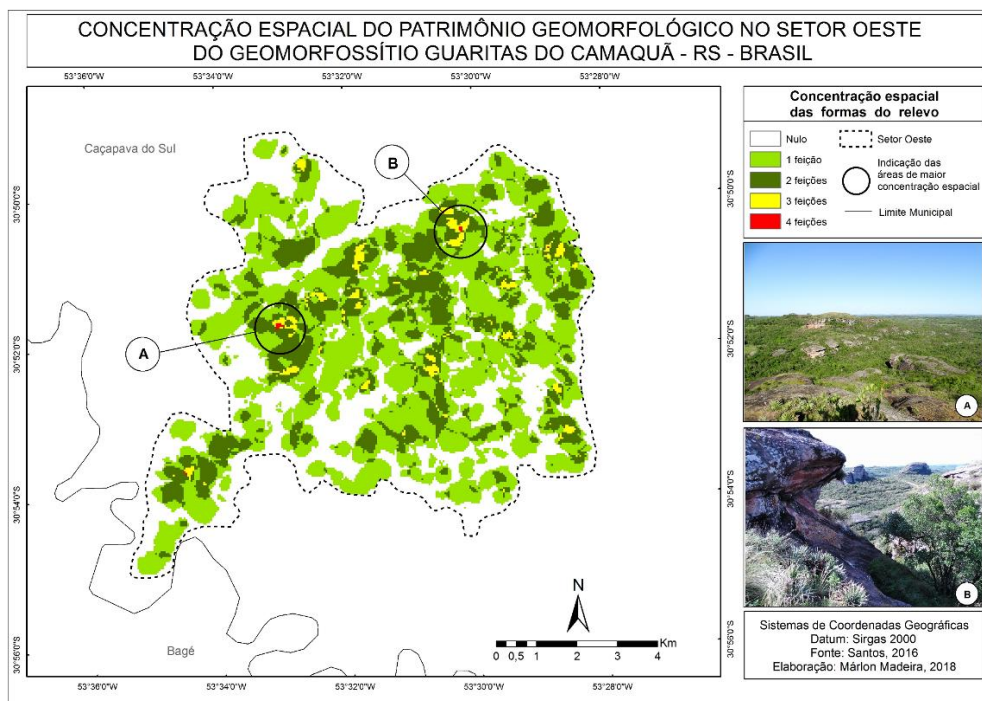


Figura 08: Mapa da Concentração Espacial do Patrimônio geomorfológico no Setor Oeste do geomorfofossítio Guaritas do Camaquã – RS – Brasil

Estas duas áreas foram selecionadas para a análise e caracterização da concentração espacial (Figura 08). Na área do círculo A foi verificada a coexistência de densidades espaciais altas e muito altas as feições geomorfológicas referentes a patamares estruturais, colos erosivos, cristas estruturais e canais fluviais em compartimento de fundo de vale em seção transversal em “V”. Estas feições estão ligadas às maiores cotas altimétricas e também às maiores amplitudes altimétricas deste setor, onde as feições estruturais (patamares e cristas estruturais) presentes na paisagem estão associadas à organização (fortemente influenciada pelos lineamentos) e dinâmica de entalhamento da rede de drenagem (canais fluviais) e por colos erosivos, desencadeados pelos processos erosivos. Esta área é caracterizada também pelo difícil acesso às feições geomorfológicas, fator positivo, que viabiliza a conservação a médio e longo prazo das feições

geomorfológicas por estarem fora do alcance direto de turistas e protegidas das práticas agropastoris presentes na região.

A Pedra das Guaritas (Figura 08 – letra **B**) é um exemplo de organização espacial das feições geomorfológicas nas altimetrias mais elevadas do setor oeste do geomorfossítio. Predominam feições estruturais (patamares estruturais e cristas estruturais) com até 50 metros de altura e divisores de água suaves que delimitam as sub-bacias inseridas no interior do geomorfossítio. A Pedra das Guaritas é a feição mais conhecida do geomorfossítio, sendo utilizada para práticas de campo e estudos de caráter científico em função da sua importância enquanto afloramento que evidencia aspectos dos conglomerados da aloformação Varzinha e o isolamento de feições residuais provocados pela ação de paleoclimas e das condições morfoclimáticas atuais. Nesta área situa-se a Sede da Associação dos Moradores das Guaritas do Camaquã, e por apresentar uma paisagem excepcional já serviu de cenário para filmagens diferentes de séries e filmes.

3.1.2 Setor central

O Setor Central, diferente dos demais setores, apresenta um relevo extremamente suavizado, que, apesar da ocorrência de amplitudes altimétricas que variam entre 135 e 337 metros, não apresenta seccionamentos ou rupturas bruscas nas formas do relevo, competindo para a organização de feições fortemente arrasadas. O setor central do geomorfossítio se localiza em compartimento de fundo de vale do Arroio João Dias, que é um dos principais níveis de base regionais da Bacia Sedimentar do Camaquã. Por este motivo, esta área se encontra submetida aos processos morfodinâmicos que competiram para uma maior evolução das paisagens geomorfológicas deste setor, com consequente arrasamento quase integral de feições residuais que se encontram mais presentes nos demais setores próximos as bordas da referida bacia sedimentar.

As formas do relevo, em sua maioria, indicam uma menor abrangência espacial dos valores alto e muito alto de concentração espacial das feições geomorfológicas. Ocorrem de forma mais isolada no setor central as feições geomorfológicas referentes aos colos erosivos, caimentos topográficos, cristas estruturais, morros residuais e canais fluviais em compartimento de fundo de vale com seção transversal plana (Figura 09), sendo a ocorrência desta última feição fortemente influenciada pelas áreas de deposição aluvial que se formam ao longo do Arroio João Dias e dos segmentos finais de seus principais afluentes.

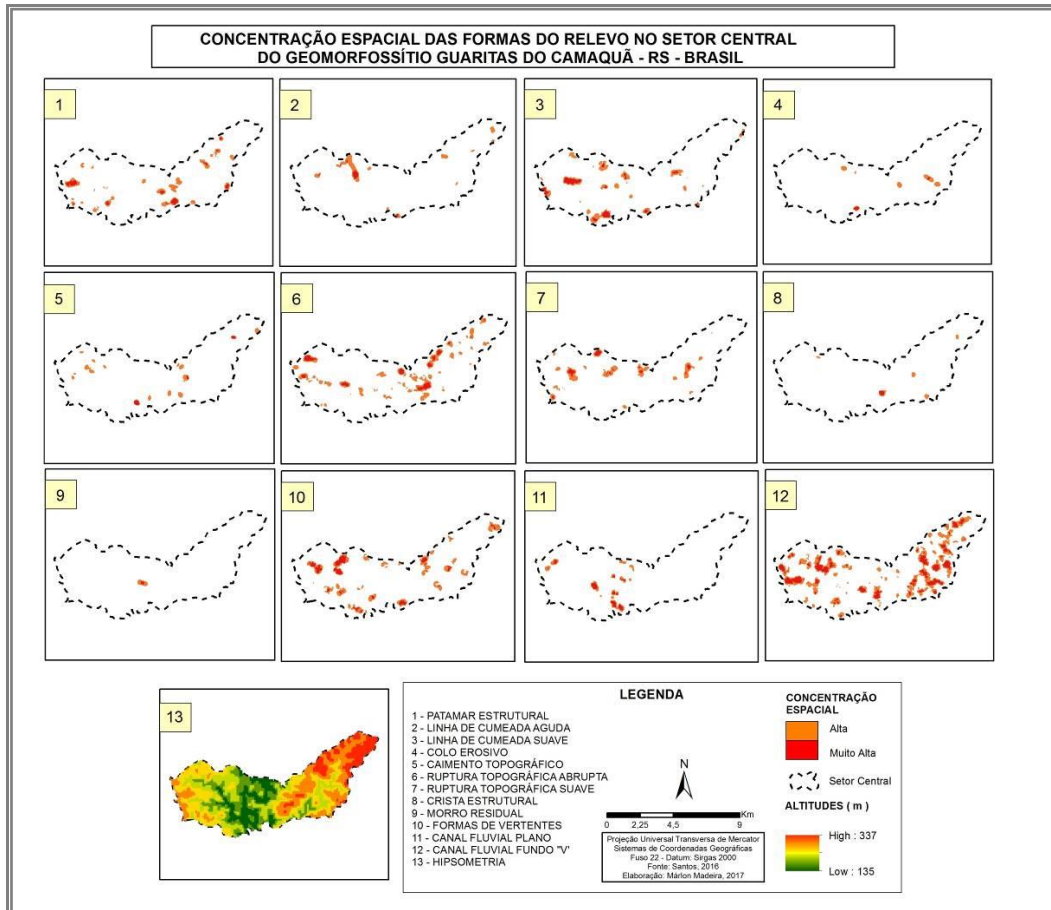


Figura 09: Concentração Espacial das formas do relevo das classes alta e muito alta no Setor Central do Geomorfossítio Guaritas do Camaquã – RS.

As formas do relevo que possuem maior representatividade espacial dos valores alto e muito alto de concentração espacial das formas do relevo são os patamares estruturais, as linhas de cumeada suave, as rupturas topográficas abruptas, as formas de vertentes e os canais fluviais em compartimentos de fundo de vale com seção transversal em “V” (Figura 09). A organização espacial das feições geomorfológicas referentes aos patamares estruturais e as rupturas topográficas abruptas sofrem grande influência do aumento gradual da altimetria. Foi possível identificar também que os canais fluviais de fundo de vale em “V” encontram-se próximos às áreas com grande amplitude topográfica, evidenciando que mesmo o setor central apresentando cotas altimétricas mais baixas, a rede de drenagem possui poder de entalhe quando associada às áreas onde ocorre a presença de rupturas topográficas abruptas com grande amplitude topográfica.

A análise do mapa de concentração espacial do patrimônio geomorfológico do setor central (Figura 10) constatou que as áreas de coexistência dos valores alto e muito alto das feições geomorfológicas nesse setor também são restritas e ocorrem em menor quantidade de coexistências. Foram identificadas diversas áreas que apresentam a coexistência de apenas três (03) feições geomorfológicas (número máximo de coexistência de concentrações altas e muito altas identificadas neste setor do geomorfossítio).

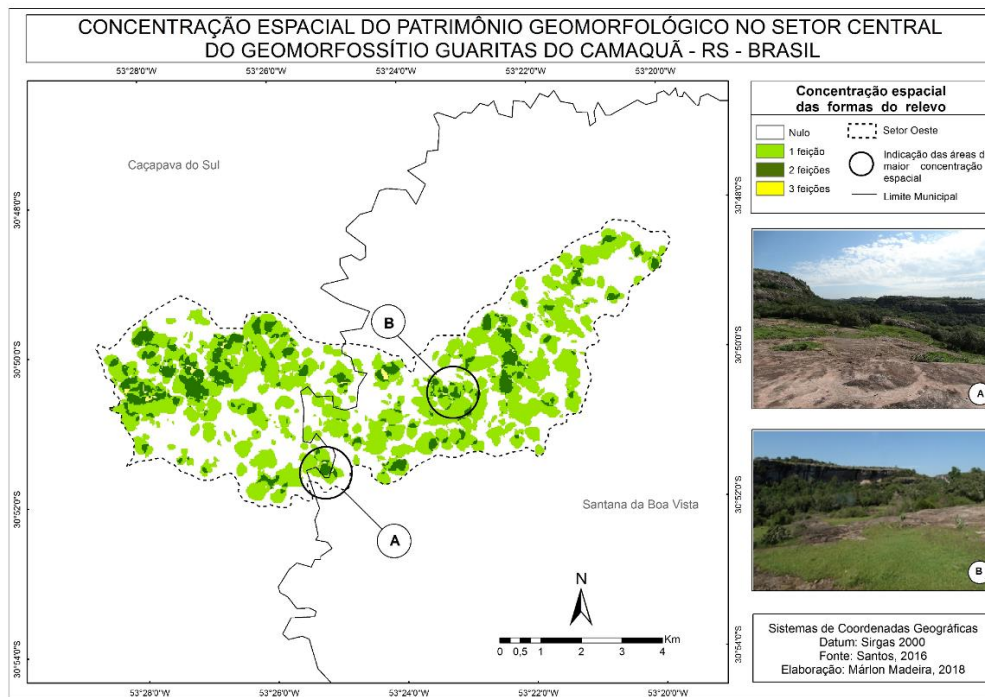


Figura 10: Mapa da Concentração Espacial do Patrimônio geomorfológico no Setor Central do geomorfossítio Guaritas do Camaquã – RS – Brasil

Verifica-se, em contraste com as paisagens mais representativas dos demais setores, um maior espriamento das feições e a menor interferência das amplitudes altimétricas no arranjo espacial das feições geomorfológicas que, de forma geral, pode ser considerado como o menos representativo do patrimônio geomorfológico do geomorfossítio das Guaritas do Camaquã no que se refere à beleza cênica e às exposições dos estratos sedimentares que podem representar valores científico-pedagógicos.

Para realizar a análise da concentração espacial do setor central, foram selecionadas duas áreas (Figura 10 – áreas circuladas A e B). Foram verificadas na área envolvida pelo círculo **A** feições referentes às rupturas topográficas suaves, colos erosivos e canais fluviais em compartimento de fundo de vale em seção transversal plana. A área envolvida pelo círculo **B** encontra-se sob forte influência das altimetrias mais elevadas do setor. Nessa área foram constatadas feições geomorfológicas referentes aos patamares estruturais, colos erosivos e rupturas topográficas abruptas. Mesmo sendo o setor menos expressivo referente à organização espacial do conjunto de formas do relevo, o setor central apresenta um agrupamento de feições que possui potencialidades distintas, tendo em vista as práticas geoturísticas.

3.1.3 Setor leste

No setor leste, as feições geomorfológicas como patamares estruturais, linhas de cumeeada suave, rupturas topográficas suaves, formas de vertente e os canais fluviais em compartimentos de fundo de vale com seção

transversal em “V” apresentam concentrações espaciais altas e muito altas mais abrangentes. Isso indica que o setor leste possui os arranjos geomorfológicos mais complexos e, portanto, com maior expressão e extensão da evidência cênica do patrimônio geomorfológico (Figura 11).

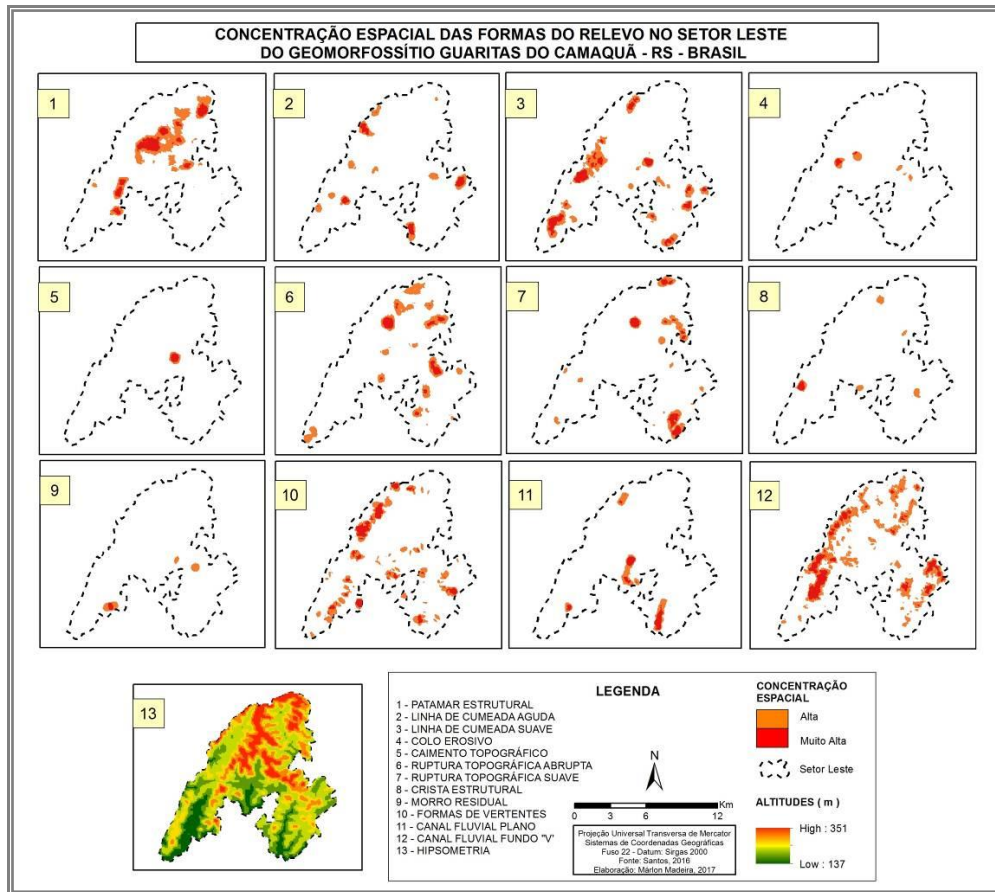


Figura 11: Concentração Espacial das formas do relevo das classes alta e muito alta no Setor Leste do geomorfossítio Guaritas do Camaquã – RS.

Essa diferença na predominância entre as feições geomorfológicas possui relações diretas com as maiores amplitudes altimétricas verificadas no geomorfossítio. As variações das maiores altimetrias ocorrem predominantemente em compartimentos de topo, amplamente dissecados por nichos de nascentes que seccionam divisores de água suaves. Isso faz com que as vertentes também respondam às incisões, com desenvolvimento de rupturas no declive (abruptas) que contribuem para a complexidade e concentração espacial do arranjo de formas identificadas. Os patamares estruturais possuem maior predominância nesse setor e estão dispostos de forma concentrada, conferindo beleza cênica notável na área.

A partir do mapa de concentração espacial do setor leste (Figura 12) foi possível analisar a ocorrência da heterogeneidade na concentração espacial das feições geomorfológicas, onde a concentração das feições não está relacionada com as áreas de maior altimetria, mas sim às áreas de transição entre os divisores de água e

os compartimentos de fundo de vale. O mapeamento da concentração espacial viabilizou ainda identificar duas áreas de interesse do patrimônio geomorfológico.

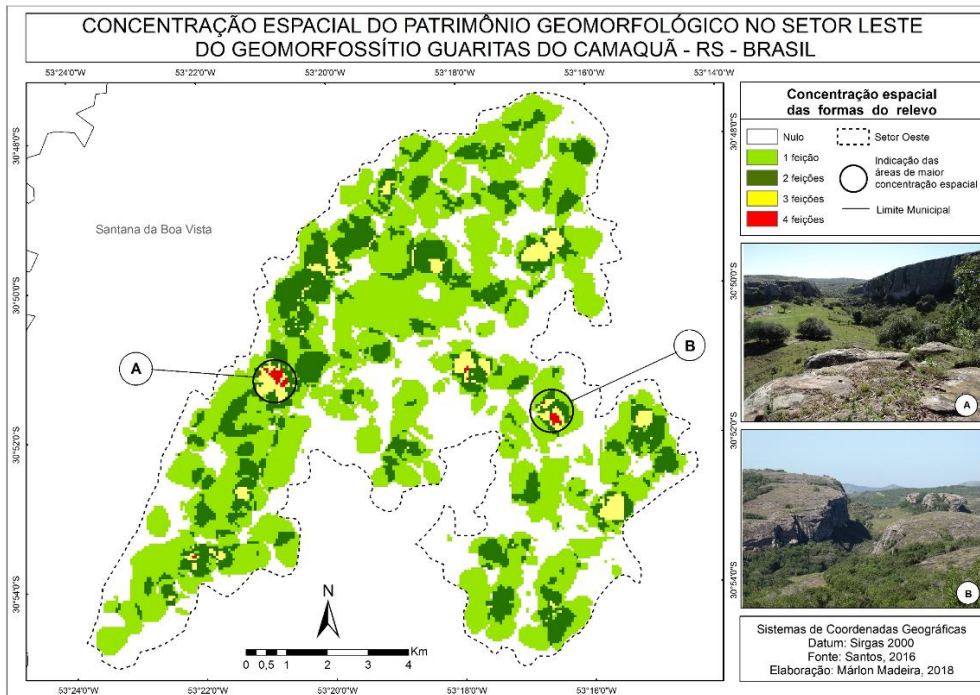


Figura 12: Mapa da Concentração Espacial do Patrimônio geomorfológico no Setor Leste do geomorfossítio Guaritas do Camaquã – RS – Brasil.

Em ambas as áreas ocorrem à coexistência de, no máximo, quatro (04) áreas de concentração espacial alta e muito alta das feições geomorfológicas. Na área envolvida pelo círculo **A** as feições de destaque são as linhas de cumeeada (suaves e agudas), as formas de vertentes e a predominância de canais fluviais em compartimento de fundo de vale com seção transversal em “V”. A presença destas feições evidencia a conexão dos pontos que possuem cotas altimétricas elevadas com o fundo de vale, na qual a associação de vertentes (em sua maioria côncavas) com as cotas altimétricas elevadas contribui para o entalhamento dos canais fluviais da área, colaborando para a definição das sub-bacias hidrográficas neste setor.

O Setor Leste apresenta as maiores exposições de afloramentos rochosos que ocorrem de forma concentrada, possuindo um arranjo espacial muito abundante e expressivo para as práticas geoturísticas. Na área envolvida pelo círculo **B** foram identificadas rupturas topográficas abruptas cercadas por linhas de cumeeada agudas, colo erosivo seguido de um morro residual. Esse conjunto de feições geomorfológicas compõe expressiva exposição geológico-geomorfológica desta área, estabelecendo forte relação como controle estrutural que ocorre nas áreas de transição entre as aloformações Pedra Pintada e Varzinha.

3.2 Análise da Concentração Espacial do Geomorfofóssito Guaritas do Camaquã – RS:

Após a realização da análise isolada da concentração espacial em cada setor do Geomorfofóssito Guaritas, torna-se importante estabelecer relações entre os resultados obtidos com a concentração espacial geral da área, tendo como objetivo identificar possíveis diferenças na predominância das coexistências dos valores alto e muito alto (Figura 13).

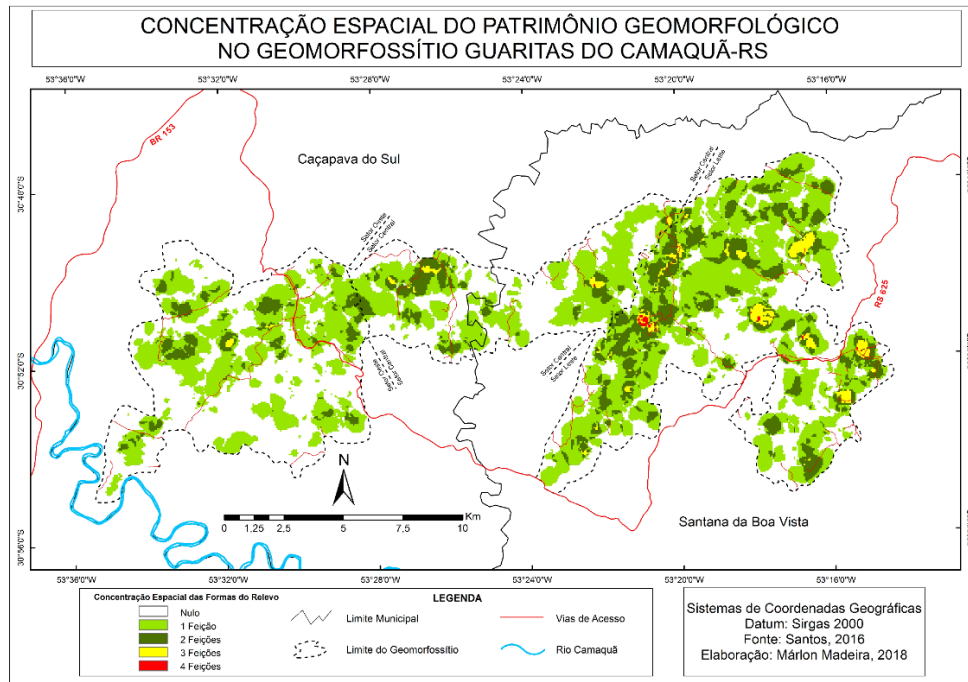


Figura 13: Mapa da Concentração Espacial do Patrimônio geomorfológico no geomorfofóssito Guaritas do Camaquã – RS.

A análise geral do geomorfofóssito apresentou de forma reduzida às áreas que caracterizam o patrimônio geomorfológico, identificando apenas uma (01) área relevante onde ocorre a coexistência de quatro (04) feições com valores alto e muito alto de concentração espacial. Isto ocorre porque ao individualizar os setores, foram obtidos valores mínimos e máximos diferentes para cada setor, que se comportaram de forma distinta na definição das quebras naturais aplicadas à concentração espacial das feições geomorfológicas.

Por exemplo, no setor oeste os valores referentes aos patamares estruturais apresentaram valores muito baixos superiores aos valores muito baixos verificados no setor leste, assim como os valores muito altos apresentaram valores inferiores aos valores muito altos constatados no setor leste. Dessa forma, ao realizar a análise geral dos mapas da concentração espacial, os valores muito baixo e muito alto do setor oeste não correspondiam mais aos valores muito baixo e muito alto originais, resultando em valores regulares para o setor oeste dentro da análise geral desse geomorfofóssito, tendo esse procedimento sido aplicado para as demais feições.

O mapeamento geral desconsiderou as informações das concentrações espaciais destacadas de cada setor, apresentando insuficiência nas informações que competem para as ações de geoconservação e geoturismo para todo geomorfossítio, fator negativo, pois aponta apenas uma (01) área de interesse do patrimônio geomorfológico.

Após realizar a análise de toda área, foi possível verificar que o setor leste apresenta maior correspondência com as análises individuais referentes à concentração espacial do geomorfossítio, ocorrendo de forma geral e específica a predominância da concentração espacial dos valores alto e muito alto das formas do relevo e, portanto, este setor se torna o setor de maior interesse geomorfológico para práticas educacionais, sejam elas pedagógico-científicas, ou práticas geoturísticas e econômicas. Entretanto, este é o setor onde se colocam os maiores desafios em termos de promoção destas formas do relevo, pois as vias de acesso e as propriedades rurais presentes nesta área são isoladas e de difícil acesso.

Mesmo o setor leste apresentando representatividade enquanto área de interesse geomorfológico, as atividades geoturísticas, pedagógico-científicas e econômicas ocorrem de forma generalizada no setor oeste. Isso ocorre por que na atual conjuntura, as condições na qual o setor leste está inserido apresentam uma área com relevo fortemente acidentado, dificuldade no acesso e distância das áreas urbanizadas.

4. Considerações Finais

Realizada a identificação e análise dos resultados provenientes dos mapas da concentração espacial do patrimônio geomorfológico da área e suas relações com as características geomorfológicas, torna-se possível realizar algumas considerações finais ligadas à pesquisa e aos objetivos propostos.

O objetivo geral da pesquisa, referente ao refinamento das informações relacionadas com a pesquisa de Santos (2016) a partir da análise de concentração espacial das feições do relevo do Geomorfossítio Guaritas do Camaquã foi alcançado e contribuiu para identificar e estabelecer as relações entre as feições geomorfológicas a partir de suas características espaciais. Isso possibilitou a interpretação conjunta da área de estudo, ou seja, compreender as informações geradas de concentração espacial, destacando as áreas que competem para as ações de geoconservação no geomorfossítio.

O mapa de concentração espacial do patrimônio geomorfológico da área estudada explicitou a concentração das formas do relevo no geomorfossítio, onde a aplicação de metodologias e técnicas de análise apresentaram importantes informações sobre a complexidade do arranjo espacial das paisagens geomorfológicas no geomorfossítio Guarita do Camaquã, viabilizando assim, ações de geoconservação nas principais áreas de interesse geoturístico e pedagógico/científico, sendo assim a análise espacial torna-se uma importante ferramenta de representação da espacialização dos elementos geomorfológicos.

Vale ressaltar que, os mapas de concentrações espaciais gerados (sejam eles nos setores isolados ou no geomorfossítio como um todo) só puderam ser produzidos em função da existência de um mapeamento geomorfológico pré-concebido, onde a concepção espacial da distribuição e ocorrência das formas do relevo,

realizadas pelo autor, proporcionou as condições de identificar e analisar as áreas de maior concentração espacial do patrimônio geomorfológico.

Por fim, concluímos que o mapeamento da concentração espacial referente aos dados individualizados de cada setor se destaca como importante instrumento de identificação e análise voltado para a seleção das áreas de maior representatividade dos elementos geológico-geomorfológico, ações de geoconservação e para o planejamento de práticas de geoturismo, além de evidenciar os locais onde os processos de ocupação podem comprometer a integridade das formas e processos do relevo que ocorrem de forma abrangente na área em estudo.

5. Bibliografia

AZEVEDO, U. R. (2007) Patrimônio Geológico e geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: potencial para a criação de um geoparque da Unesco. 211f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

BORBA, A. W. (2011) 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. *Pesquisa em Geociências*, Porto Alegre, v. 38, n. 1, p. 3 – 14.

BORBA, A. W.; SOUZA, L.F.; MIZUSAKI, A.M.P; ALMEIDA, D.P.M.; STUMPF, P.P. (2013) Inventário e avaliação quantitativa de geossítios: exemplode aplicação ao patrimônio geológico do município de Caçapava do Sul – RS – Brasil. *Pesquisas em Geociências*, v. 40, n. 3, p. 275 – 294.

BRILHA, J. (2005) Patrimônio Geológico e Geoconservação: a conservação da natureza em sua vertente Geológica. Viseu/Portugal: PalimageEditora, p 190.

BURROUGH, P. A.; MCDONNELL, R.A. (1998) Principles of geographical information systems. Oxford, Oxford University Press.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.M.V.; DRUCK, S.; CARVALHO, M.S. (2002). "Análise espacial e geoprocessamento". *Análise espacial de dados geográficos 2*.

CARGNIN, A.P.; BERTÊ, A.M.A.; OLIVEIRA, S.B.; LEMOS, B.O.; SILVA, C.R.; FERREIRA, G.S.; MIERES, L.S.; PESSÔA, M.L. Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul. Disponível em: <<https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/inicial>>. Acesso em: 05/04/2019

CARTON, A.; CORATZA, P.; MARCHETTI, M. Propositionspourlacartographiedsitesgéomorphologiques: exemplesitaliens. In: *ReveduGroupeFrançais de Géomorphologie*, n. 3, p. 209-218, 2005.

CASSETI, V. Geomorfologia. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: 07/03/2018

CHEMALE Jr. F. (2000) Evolução Geológica do Escudo Sul-riograndense. In: HOLZ, M.; DE ROS, L. F. (Eds) *Geologia do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, CIGO. UFRGS, p. 13-52.

*III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”*

- CPRM – COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. (2006) Mapa Geológico do Rio Grande do Sul. Escala 1: 750.000. Legenda expandida. CPRM/SGB. Porto Alegre.
- CUNHA, C. M. L.; MENDES, I. A. & SANCHEZ, M. C. (2003) Técnicas de Elaboração, Possibilidades e Restrições de Cartas Morfométricas na Gestão Ambiental. *Geografia*, v. 28, nº3, p. 415-429, Rio Claro.
- FRANCISCO, C. N. (2014) Conceitos de geoprocessamento. 2ª edição. Niterói.
- GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da (orgs.). (2001) Geomorfologia uma Atualização de Bases e Conceitos. 2ª edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- GRAY, M. (2004) *Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature*. Wiley, Chichester.
- GRAY, M. (2005) *Geodiversity & Geoconservation, Geodiversity and Geoconservation: What, Why, and How?*. London, v. 3, n. 3, p. 4-12.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). (2004) Mapa da Vegetação do Brasil e Mapa de Biomas do Brasil.
- MEDEIROS, A. M. L. de. Artigos sobre Conceitos em Geoprocessamento. [S.I.]. [2012] <<http://www.andersonmedeiros.com/e-book-sobre-conceitos-em-geoprocessamento>>. Acesso em: 30/03/2018
- NASCIMENTO, M. A. L. do.; RUCHKYS, U. A.; MANTESSO-NETO, V. (2008) Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para conservação do patrimônio geológico. *Sociedade Brasileira de Geologia – SBE*, p.82.
- OLIVEIRA, P.C.A., PEDROSA, A.S. e RODRIGUES, S.C. (2013) Uma abordagem inicial sobre os conceitos de Geodiversidade, Geoconservação e Patrimônio Geomorfológico. *Revista Ra'e Ga*, v.29, p. 92-114, Dez.
- PAES, M. T. (2009) Patrimônio cultural, turismo e identidades territoriais – um olhar geográfico. In: BARTHOLO, R.; SANSOLO, D. G.; BURSZTYN, I. (orgs.). *Turismo de base comunitária: diversidade de olhares e experiências brasileiras*. Rio de Janeiro: Nova Letra Gráfica e Editora. p. 162-174.
- PAIM, P. S. G.; FALLGATTER, C.; SILVEIRA, A. S. (2010) Guaritas do Camaquã, RS - Exuberante cenário com formações geológicas de grande interesse didático e turístico. In: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Souza, C.R.G.; Fernandes, A.C.S.; Berbert-Born, M.; Sallunu Filho, W.; Queiroz, E.T. (Org.). *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. 1ed. Brasília: Departamento nacional de Produção Mineral, v. III, p. 1-13.
- PAIM, P. S. G.; LOPES, R. C. (2000) Geologia da Região das Minas do Camaquã. In: RONCHI, L. H.; LOBATO, A. O. C. (Org.) *Minas do Camaquã, um Estudo Multidisciplinar*. São Leopoldo: UNISSINOS, (p. 111-132).
- PANIZZA, M. (2001) Geomorphosites: Concepts, Methods and Examples of Geomorphological Survey. *Chinese Science Bulletin*, v.46, p.4-5, dez.
- PANIZZA, M.; PIACENTE, S. (2008) Geomorphosites and Geotourism. *Revista Geográfica Acadêmica*, [Itália], v. 2, n. 1, p. 5-9, jun.
- PEIXOTO, C. A. B. (2017) Guaritas - Minas do Camaquã - proposta, Carlos Augusto Brasil Peixoto. Porto Alegre: CPRM Serviço Geológico do Brasil.
- PEREIRA, R. G. F. A. (2010) *Geoconservação e Desenvolvimento Sustentável na Chapada Diamantina (Bahia – Brasil)*. 2010. 225f. Tese (doutorado) – Escola de Ciências, Universidade do Minho, Braga, Portugal.

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

- PEREIRA, E. O.; RUCHKYS, Ú. (2016) Quantificação e Análise da Geodiversidade Aplicada ao Geoturismo na Área de Proteção Ambiental Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte, Minas Gerais. *Raega-O Espaço Geográfico em Análise*, v. 37, p. 207-226.
- PESAVENTO, S. J. (1992) História do Rio Grande do Sul. 7. Ed. Porto Alegre: Mercado Aberto.
- REYNARD, E.; PANIZZA, M. Geomorphosites: definition, assessment and mapping, *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, vol. 11 - n° 3 | 2005, 177-180.
- SANTOS, F.C.A. (2016) Mapeamento Geomorfológico do Geossítio das Guaritas do Camaquã/RS: Subsídios à Geoconservação. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- SCHOBENHAUS, C; SILVA, C. R. (Org.). (2012) Geoparques do Brasil – Propostas. Serviço Geológico do Brasil – CPRM, v.1, p.745.
- SHARPLES, C. (1995) Geoconservation in forest management –principles and procedures. *Tasforests*, vol. 7, 37 - 50, Forestry Tasmania, Hobart, Dec.
- SERRANO CAÑADAS, S. e RUYZ FLAÑO, P. (2007) Geodiversidad: Concepto, Evaluación y Aplicación Territorial. El caso de tiermes Caracena (Soria). *Boletín de la A.G.E.* N°45.
- SHARPLES, C. (2002) Concepts and Principles of Geoconservation. Documento em PDF disponibilizado na Tasmanian Parks & Wildlife Service website.
- SOUZA, N.P.; SILVA, E.M.G.C.; TEIXEIRA, M.D.; LEITE, L.R.; REIS, A.A.; SOUZA, L.N.; ACERBI, F.W.; RESENDE, T.A. (2013) "Aplicação do Estimador de Densidade kernel em Unidades de Conservação na Bacia do Rio São Francisco para análise de focos de desmatamento e focos de calor." XVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, Foz do Iguaçu, PR.
- STANLEY, M. (2000) Geodiversity and why we need it. *Earth Heritage*, Gwynedd 14:15–18.
- TORRES, F. T. P.; NETO, R. M.; MENEZES, S. O. M. (2012) Introdução à Geomorfologia. São Paulo: Cengage Learning.
- TRICART, J. Principes et méthodes de l'geomorphologie. Paris: Masson Ed., 1965, 201p
- VERSTAPPEN, H.T.; ZUIDAN, R.A van. ITC System of Geomorphological Survey: manual ITC textbook. Enschede: 1975. V.1
- VIEIRA, A, C.; SILVA, D, R, A. (2010) Geodiversidade do Estado do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: CPRM.
- VON AHN, M, M. (2015) Mapeamento Geomorfológico da Área de Proteção do Geossítio das Minas do Camaquã – RS: Subsídios a Geoconservação. 148f. Monografia (Graduação em Geografia) - Instituto de Ciências Humanas, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- VON AHN, M, M.; SANTOS, F, C, Arruda.; SIMON, A, L, H. Mapeamento das coberturas e usos da terra na Área de Proteção do Geossítio Guaritas do Camaquã-RS-Brasil. *Boletim Gaúcho de Geografia*, v. 43, n. 1.

A DEGRADAÇÃO DO MANGAL NA COSTA DO SOL

Rosalina Inácio Fumo

Departamento de Ambiente e Desenvolvimento; Faculdade de Ciências da Terra e Ambiente da Universidade Pedagógica, Maputo; Mestrada em Gestão Ambiental e Doutoranda em Geografia, rosalinafumo@yahoo.com.br

Resumo

Os mangais têm uma história de adaptação e sobrevivência de mais de cem anos. Num passado muito distante estas plantas, adaptaram-se à água salobra e tornaram-se no núcleo ou na base da flora da floresta de mangal. O mangal da Costa do Sol estende-se desde o centro da capital moçambicana até a foz do Rio Incomáti, no distrito de Marracuene, província de Maputo, numa extensão de cerca de 30 quilómetros. A área da Costa do Sol é constituída por três espécies de mangal: *Rhizophora mucronata*, *Avicennia marina* e *Ceriops tagal* e apresenta vegetação esparsa e pouco desenvolvida. Constitui objectivo geral- Identificar os principais problemas e desafios à luz da legislação em vigor em Moçambique; sendo objectivos específicos- Mencionar as causas da degradação do mangal no Bairro da Costa da Sol; Explicar as consequências da degradação do mangal; Avaliar o estado actual de preservação e conservação do mangal e Propor medidas correctivas para mitigar o actual cenário. Para a elaboração deste trabalho científico baseou-se nos seguintes métodos: revisão de literatura, observação directa, observação indirecta e como técnica privilegiou-se a entrevista estruturada. A construção de infra-estruturas sem estudos prévios do impacto ambiental, consequências directas ou indirectas da expansão de zonas urbanas; a expansão agrícola e exploração de madeira e lenha para a confecção de alimentos, bem como a subida do mar, devido às mudanças climáticas constituem factores da degradação do mangal na área do estudo. Concluiu-se que a degradação do Mangal é resultado do abate das árvores para obtenção da lenha, estacas., varras e outros fins e não só, mas também, pelas construções de moradias. Enquadra-se no Eixo Temático Recursos Naturais, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.

Palavras chaves: degradação, mangal, construção, abate.

1. Introdução

Uma das grandes preocupações relacionadas com o desenvolvimento da humanidade ao nível mundial, africano e em particular Moçambique, é a degradação do mangal e seus efeitos que se traduzem em prejuízos materiais, económicos e sociais cada vez maiores.

Este ecossistema que é de extrema importância para os diferentes seres vivos que nele habitam como também dele depende. Porém apesar da sua extrema relevância esse ecossistema está em constante perigo devido as acções humanas que perigam a vida neste ambiente através da desflorestação e da urbanização.

A metodologia consistiu na selecção e leitura de obras ligadas ao tema em causa que permitiu acumular informação e posterior análise da mesma. Na deslocação ao campo, para ver *in loco* os efeitos, tendo se usado máquinas para captar as imagens e usou se o método de entrevista estruturada para uma amostra de 350 agregados familiares.

A pesquisa teve como abordagem qualitativa, embora incluía ferramenta de pesquisa quantitativa, tal é o caso da entrevista com uma amostra já que teve como foco a descrição convincente e ter sido feita por pesquisadora/narradora. O trabalho foi feito com base na pesquisa bibliográfica, observação directa e busca na internet/

A pesquisa teve como objectivo geral- Identificar os principais problemas e desafios à luz da legislação em vigor em Moçambique; sendo objectivos específicos- Mencionar as causas da degradação do mangal no Bairro

da Costa da Sol; Caracterizar o mangal; Explicar as consequências da degradação do mangal; Avaliar o estado actual de preservação e conservação do mangal; Localizar geograficamente a área de estudo e Propor medidas correctivas para mitigar o actual cenário.

2. Degradação do mangal

2.1 Discussão de conceitos

Vários autores realizaram estudos relacionados com este importante recurso natural. Assim, para a sustentação teórica desta pesquisa utilizou-se as ideias defendidas por esses destacados autores:

FAO (1994), define o “mangal” como sendo formações características de plantas litorais, que ocorre ao longo das costas tropicais e subtropicais, que habitam numa área sujeita ao regime de marés, em litorais planos e que marca uma lenta transição entre a plataforma continental e o mar.

Muanazi (1995), advoga que o mangal é composto por árvores e arbustos que se desenvolvem em certas zonas de influência de água salgada. Assim, a floresta mangal desenvolve-se na costa do litoral influenciada pelas águas do mar, o mangal pode ser ainda encontrada em estuários e deltas dos rios.

DNFFB (1999), advoga que a degradação é a alteração adversa das características do ambiente, que incluem entre outras o desflorestamento, a perda de habitats, a desertificação, e a erosão.



Figura 1: Mangal do Bairro da Costa do Sol

2.2 A nível mundial:

Há mangais em 112 países e territórios. Os mangais situam-se, em geral, nas regiões situadas a 30 graus a Norte e a Sul do Equador. Dentro destes limites, os mangais estão largamente distribuídos, embora o seu

desenvolvimento latitudinal seja restrito ao longo das costas orientais das Américas e África. As exceções notáveis fora desta faixa encontram-se nas Bermudas, no Japão, na Nova Zelândia e na Costa Ocidental da África do Sul.

Os países com maior extensão de mangal no mundo são a Indonésia e a Austrália com 2.5 milhões e 1.1 milhões de hectares respectivamente (FAO, 1994). Ao nível do continente africano, as maiores florestas encontram-se no Quênia (96 mil hectares), Moçambique (85 mil hectares) e Tanzânia (45 mil hectares) (Kulima, 1999).

2.3 A nível nacional

Os mangais ocorrem ao longo de toda a costa moçambicana, com excepção das zonas sem dunas costeiras e abundantes na região norte, cobrindo uma área estimada em 400 mil hectares. As árvores de mangal existentes são a *Rhizophora mucronata* (mangal vermelho), a *Avicennia marina* (mangal branco), a *Brughiera gymnorhyza* e o *Ceriops tagal*. (UEM)

Moçambique tem a maior floresta de mangais da África Oriental. Ao sul do Rio Save os mangais ocorrem extensivamente no estuário de Morrumbene, Baía de Inhambane, Baía de Maputo (a maior) e Inhaca. As maiores florestas de mangal ocorrem no centro do país devido às consideráveis descargas de água doce de cerca de 18 rios incluindo os deltas do Zambeze, Pungué, Save e Búzi. (Micoa, 2009).

2.4 Caracterização do Mangal

Nos nossos dias, os padrões de distribuição dos mangais são resultado de uma grande variedade de factores históricos e contemporâneos. Os padrões mais evidentes de distribuição e os limites latitudinais são determinados pela baixa superfície do mar, pelas temperaturas do ar e, particularmente, pelas temperaturas extremas. A pluviosidade também exerce uma forte influência na redução da salinidade. Embora os mangais estejam adaptados a ambientes salobros e, por vezes, às mais elevadas salinidades associadas com as áreas inter-marés sobretudo nos países áridos, frequentemente reduzem o crescimento. Por ser uma espécie muito tolerante a condições extremas de salinidade e facilmente adaptável a outras condições difíceis, a *Avicennia marina* é a espécie amplamente distribuída, por exemplo na região Austral de África.

2.5 Na área de estudo

O mangal da Costa do Sol estende-se desde o centro da capital moçambicana até a foz do Rio Incomáti, no distrito de Marracuene, província de Maputo, numa extensão de cerca de 30 quilómetros. A área da Costa do Sol é constituída por três espécies de mangal: *Rhizophora mucronata*, *Avicennia marina* e *Ceriops tagal* e apresenta uma vegetação esparsa e pouco desenvolvida. (Barbosa, 2001).

2.6 Causas da degradação do Mangal

As causas de degradação do mangal são naturais e antrópicas.

2.6.1 Naturais

Os factores climáticos jogam o seu papel no processo da degradação natural do mangal apesar da flexibilidade, dinâmica e capacidade de adaptação deste ecossistema. Com efeito, a subida do nível das águas do mar é seguida de uma reacção e resposta natural deste ecossistema, pois na ausência de barreira permitem apesar de tudo em situação de regressão, a acumulação de matéria orgânica em zonas anteriormente continentais, que poderão ser progressivamente colonizados pelo mangal. (Bangoura, 2007).

2.6.2 Antrópicas

As causas antrópicas ocorrem sobretudo devido a pressão exercida pela comunidade local de 2000 a 2005 registou-se um crescimento populacional que acelerou a devastação do Mangal a procura de lenha para a venda e consumo no bairro da Costa do Sol., A queima, as construções e as práticas agrícolas são também factores que propiciam a pilhagem/degração acelerada do Mangal. Vide as figuras abaixo:



Figura 2: Mangal queimado



Figura 3: Condomínios e supermercados



Figura 4: Distância entre a Construção Habitacional e o Mangal

A deposição de resíduos sólidos e o fecalismo a céu aberto são outras práticas levadas a cabo pela população neste local, contribuindo para a degradação sócio-ambiental acentuada. .



Figura 5: Deposição de resíduos sólidos no Mangal



Figura 6: Latas de cerveja no chão

De acordo com (Bouillon, 2009), desde os tempos remotos que o Homem vive dependente da floresta, através da caça, recollecção e prática de agricultura para garantir a sua sobrevivência. Portanto, a cobertura florestal é danificada pela extracção de combustíveis lenhosos, madeiras e outros. Durante o século passado, a floresta tornou-se o palco de privados e outros interveniente que, exercendo uma pressão sobre ela, foi se modificando e degradando-se acentuadamente .



Figura 7: Mangal degradado

2.7 Importância do mangal na protecção da área costeira e na garantia da biodiversidade marinha

O Mangal é um recurso natural de extrema importância para a protecção da área costeira à erosão, ele impede o movimento de sedimentos originados pelos ventos; contribui também na reprodução de várias espécies marinhas como (peixe, crustáceos, moluscos) entre outras.

Ele alimenta as águas do litoral com substâncias nutritivas e matérias orgânicas que proporcionam o melhor habitat natural para o desenvolvimento dessas espécies.

FAO (1985), advoga que os mangais desempenham um importante papel como exportadores de matéria orgânica para os estuários, contribuindo para a produtividade primária na área costeira. Por essa razão constituem-se em ecossistemas complexos e dos mais férteis e diversificados do planeta, criam condições para o desenvolvimento de habitats favoráveis à fauna, ajuda a estabilizar outros ecossistemas dando extrema contribuição na manutenção da biodiversidade, por um lado.

Por outro lado, a sua biodiversidade faz com que essas áreas se constituam em grandes “berçários” naturais, tanto para as espécies típicas desses ambientes como para animais, aves, peixes, moluscos e crustáceos, que aqui encontram as condições ideais para reprodução, eclosão, criação e abrigo, quer tenham valor ecológico quer económico.

2.8 Consequências da destruição do mangal

O Mangal desempenha um papel muito preponderante para a vida da população e evita os efeitos ecológicos nefastos. A destruição do Mangal tem consequências muito graves pela perda da produtividade das suas florestas, baixa fertilidade do solo, diminuição da biodiversidade biológica e da qualidade do ambiente, aumento do escoamento superficial e da erosão, facto testemunhado pela figura abaixo.



Figura 8: Diminuição da biodiversidade e aumento da erosão.

2.9 Caracterização geográfica da área de estudo

2.9.1 Situação Geográfica

O Bairro da Costa do Sol localiza-se no extremo Sul de Moçambique no Município de Maputo, Distrito Municipal KaMavota, entre as latitudes 25° 51' 30''S e 25° 56' 0''S e as longitudes de 32° 37' 0''E e 32° 41' 0''E, tal como ilustra abaixo a figura 3. A Norte faz fronteira com o Bairro de Albazine por uma linha imaginária que atravessa uma zona pantanosa e, a Sul com o Bairro da Polana Caniço “B” pela Rua 4.500 e por uma linha imaginária que atravessa sucessivamente uma casa de construção espontânea, um caniçal, Campo de Golfe e um canavial/bananal e uma casa de construção espontânea; a Este com a Baía de Maputo incluindo as Ilhas da Xefina do Meio e da Xefina Grande; e a Oeste com os Bairros Ferroviário “B” e Laulane por meio de um carreiro, por uma linha imaginária que atravessa terrenos de cultivo de hortícolas, Ruas 4.704 e 4.695, 3 de Fevereiro pela Rua 4.695 e Mahotas por meio de um carreiro com uma área aproximada a 1974,9ha ou 19,749km² e uma densidade populacional de 103.5km²/591 habitantes por km². (CMM/DMPUA)

Limites

Norte: Bairro de Albazine; Sul: Bairro Polana Caniço “B”

Oeste: Baía de Maputo ;Leste: Bairro Ferroviário, Laulane, 3 de Fevereiro e Mahotas.

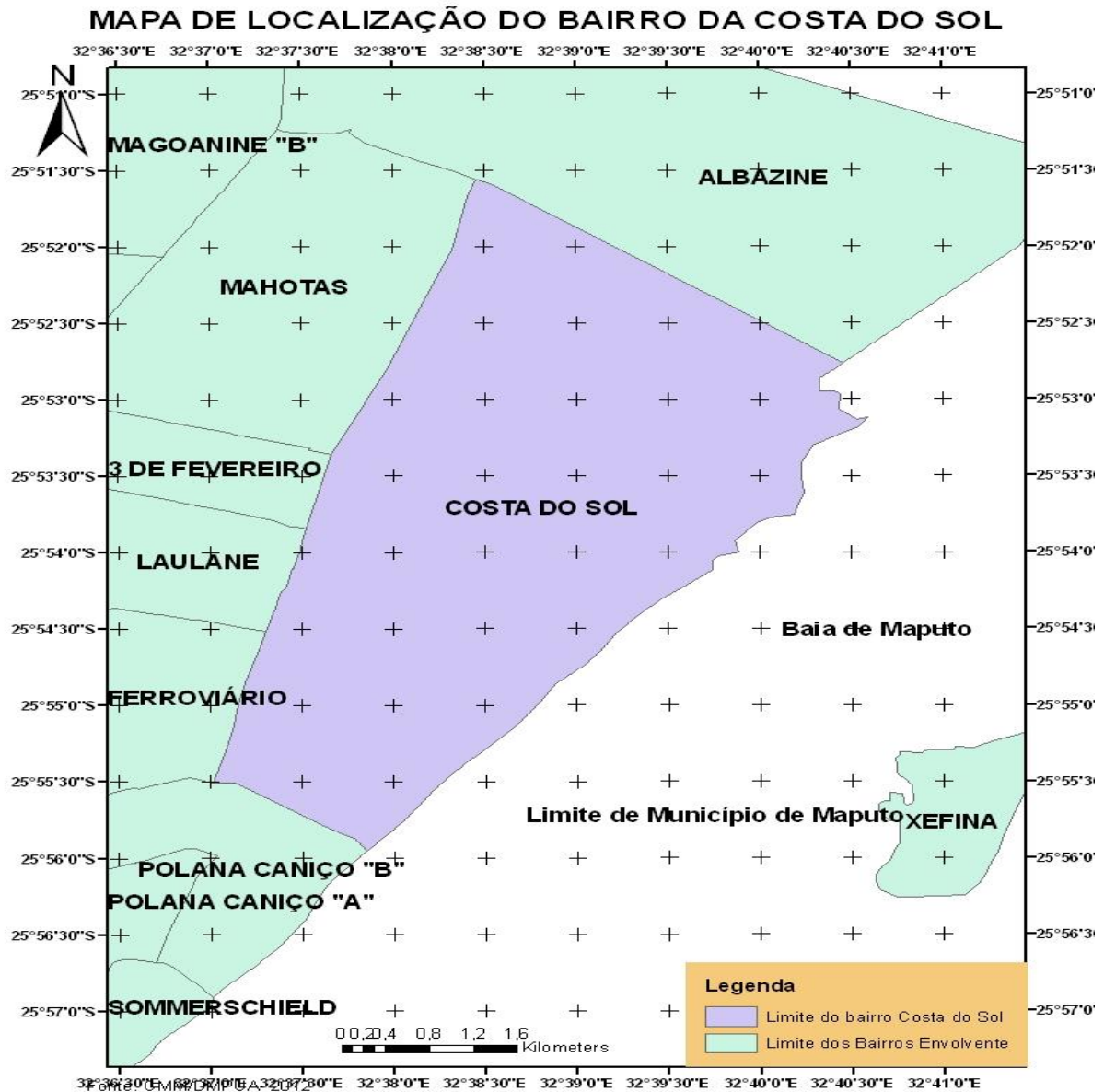


Figura 9: Mapa do Bairro da Costa do Sol

2.9.2 Geomorfologia

Para análise paisagística da Cidade de Maputo e em particular o bairro Costa do Sol, o aspecto fundamental a ter em conta é o relevo no qual são aceites e ocorrem todas as diversidades climáticas, pedológicas, vegetação, a distribuição ou assentamento urbano que permite também identificar as principais regiões com condições diferenciadas e sensíveis. Geomorfologicamente, a Cidade de Maputo caracteriza-se pela ocorrência de dunas paralelas à costa plateaux, baixas e mais ou menos extensas, com declives pouco acentuados, vales estreitos e mangais (Muchangos, 1994).

2.9.3 Hidrografia

A análise dos vários factores permite observar que as condições hídricas da cidade e província de Maputo se caracterizam por uma nítida diferenciação entre o período seco e o período das chuvas. Os rios Infulene, Matola, Umbelúzi, Tembe e Xandane têm uma foz comum: Estuário da Lagoa ou do Espírito Santo.

2.9.4 Solo

“Na maior parte de Sul de Moçambique e em todo o litoral, os solos zonais se desenvolvem a partir de sedimentos não consolidados. São em geral solos de idade recente (quaternário) com horizontes indiferenciados e com constantes alterações no seu perfil”. (Muchangos, 1999, p. 27). Na área de estudo abundam solos de sedimentos marinhos estuarinos, argilosos cinzentos, profundos e frequentemente saturados.

2.9.5 Cobertura vegetal

O clima determina o tipo de vegetação, daí que a cobertura aqui existente depende das condições climáticas num dado período, não só, porque a cobertura vegetal influencia no tipo de solo. Muchangos (1999, p. 29), advoga que “a vegetação natural que de acordo com o regime pluviométrico corresponderia à da floresta aberta, foi desde há bastante tempo substituída por uma cobertura vegetal do tipo savana, destacando-se a influência antropogénica que se designou por savana em uso”.

3. Considerações finais

O Bairro Costa do Sol, no Distrito Municipal Ka Mavota, sito na cidade de Maputo que, pela sua localização, sofre de problemas de degradação ambiental desde a destruição do mangal e a consequente erosão do solo.

O Mangal da Costa do Sol encontra-se degradado, árvores dispersas, apresentando muitas clareiras. A degradação do Mangal do bairro da Costa do Sol é resultado do abate desregrado das árvores para obtenção da lenha, estacas., varras e outros para fins diversos.

A ocupação espontânea e desordenada, a ausencia da fiscalização e controlo bem como a falta de incentivos para envolver a comunidade na gestão dos problemas identificados são as principais causas, factores associados à pobreza e o alto poder calorífico que a lenha das espécies do Mangal possui, agucca a apetência deste recurso pela população, acelerando, assim, a sua degradação.

As variações climáticas que ocorrem no espaço, alteram o regime das marés e modificam o nível de crescimento e desenvolvimento do Mangal.

Tem se verificado a má gestão dos resíduos sólidos, isto porque não há distribuição de contentores no local de estudo por parte do CMM e falta de envolvimento da comunidade no melhoramento do sistema de remoção dos mesmos.

As outras formas de degradação mais visíveis são os depósitos de resíduos sólidos, a expansão urbana desordenada e o impacto daí resultante e da presença de ruínas, intrusão salina, perda da biodiversidade. O mangal é considerado viveiro das espécies marinhas e a sua degradação põe em perigo as outras espécies. O mangal protege o solo das ondas marinhas, prevenindo a erosão.

4. Recomendações

Dada a grande extensão que o Mangal ocupa no território nacional, torna-se importante actualizar e ampliar a inventariação deste recurso florestal, garantindo assim uma utilização sustentável.

Para a recuperação das áreas degradadas, recomenda-se a criação de núcleos capazes de trabalharem com a comunidade, difundir e implementar campanhas de repovoamento.

Para garantir o bom crescimento do Mangal e sem abates das árvores por parte da população, recomenda-se a DNFFB e o CMM para trabalharem em conjunto no controle e fiscalização através da criação de brigadas para esse fim.

Capacitar a população local no sentido de usar mecanismos apropriados para a prática de separação de resíduos sólidos domésticos assim como a possibilidade da reciclagem dos mesmos para o seu reaproveitamento, envolvendo as empresas moçambicanas e estrangeiras

O Conselho Municipal deve dedicar-se a remover o lixo regularmente pois trata-se de um lugar estratégico para o desenvolvimento do turismo e para recreação. Além de constituir um lugar de desenvolvimento dos recursos pesqueiros.

As construções devem dispôr-se de cisternas, para depósito das águas das chuvas cuja finalidade seria para o consumo e diminuir-se a erosão pluvial.

Desenvolver programas de educação comunitária sobre a importância do uso sustentável dos mangais e para conservação do ambiente local.

5. Bibliografia

BANGOURA, I: (2007) Etudes de case; iles tristao, problemuisaatiq de la coexistence de projects d’aire protegee et d’un port minier-Republique de Guinee. Atelier regional de l’initittiative mangrove d’Afrique de l’ouest Savana Sali Portugal, Senegal.

BARBOSA, F.M.A: (2001) Status and distribution of mangroves in Mozambique. South African, Journal of Botany.

BARCA, A. (1990) O Meio Ambiente da Terra, as Grandes Ameaças, Maputo, Editora Escolar.

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

- BOUILLON at al. Mangroves IN; Laffoly D. & Grimsdittch G. (2009) The Management of Natural Coast carbon sink. IUCN, Switzerland.
- CONSELHO MUNICIPAL DE MAPUTO. (2012) Direcção Municipal para Planeamento Urbano e Ambiente.
- DNFFB, Políticas e estratégias do desenvolvimento de Florestas e Fauna Bravia. Maputo,
- FAO: (1985) Tree growing by rural people. FAO, Rome, Italy.
- FAO. (1994) Mangrove forest management guidelines Forestry paper 116. Roma-Italy.
- KULIMA. (1999) Mangal Ilusão ou Realidade. Reconstituição do Mangal Ilusão ou Realidade. Maputo.
- MICOA.(2009) Pobreza e o Meio Ambiente, Ministry for the Coordination of Environmental Affairs, National Report on Implementation of the Convention on Biological Diversity in Mozambique, Maputo.
- MUANAZI, Xavier. (1995) Moçambique a Flora, a Fauna e o Meio Ambiente. Editora Escolar, Maputo.
- MUCHANGOS. Aniceto dos. Aspectos Geográficos da cidade de Maputo. Editora Escolar. Maputo,1994.

IMPACTOS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA GEOMORFOLOGIA CÁRSTICA DO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS – SERGIPE - BRASIL

Taís Kalil Rodrigues¹, Paloma Santos Amorim²

¹ Universidade Federal de Sergipe – UFS, tkalilr@yahoo.com.br;

² Universidade Federal de Sergipe – UFS, palomasantosamorim@gmail.com

Resumo

O município de Laranjeiras em Sergipe, distante apenas 20km da capital sergipana, Aracaju, está localizado em um importante terreno do Mesozóico da Bacia de Sergipe/Alagoas, caracterizado por calcarenitos, calcirruditos e dolomitos com níveis de arenitos, tendo a sua predominância de rochas carbonáticas. O município contém em sua estrutura condições propícias para o desenvolvimento de cavernas, as quais possuem forte influência histórico/cultural, alguns locais foram utilizados para catequeses e cultos religiosos pelos jesuítas e rituais de religiões afro-brasileiras. A geologia e geomorfologia da região acabaram proporcionando uma relação direta da sociedade, através dos elementos que compõem a geodiversidade. Este trabalho tem como iniciativa a realização do mapeamento descritivo de cavernas no município e os impactos provenientes do uso e ocupação do solo sobre a geomorfologia cárstica. Para isso, foi realizado um levantamento bibliográfico e cartográfico da área em estudo, assim como trabalhos de campo para uma seleção de sítios geológicos e mapeamentos dos tipos de usos e seus impactos. O município encontra-se em uma área de interesse econômico, tendo sua base voltada a indústria de exploração dos recursos minerais e naturais (mineradoras de calcário, fábricas de cimento, pedreiras, atividades agrícolas, principalmente na cultura da produção da cana-de-açúcar e pastagens de gado). Em meio as atividades de extração dos recursos disponíveis, existem feições geomorfológicas com afloramentos rochosos de origem carbonáticas com formação de cavernas e dutos subterrâneos, cercados de remanescentes da vegetação típica de Mata Atlântica exercendo importante ofício na manutenção da diversidade e estrutura dos ecossistemas. Os impactos ambientais provocados pelo uso e ocupação do solo, sejam pelo monocultivo, atividades industriais ou até mesmo pelos moradores locais, afetam diretamente o sistema de cavernas do município. Sendo a cultura do agronegócio é um dos principais geradores da problemática ambiental, causando graves danos, seja com a retirada da mata nativa, o uso de maquinários pesados, o uso de agrotóxicos que contaminam o solo e a água e a queima da cana. A outra forma de apropriação da geomorfologia local parte das atividades de extração dos minerais, essa retirada dos minerais altera a morfoestrutura do relevo local deteriorando o ambiente. A contaminação do rio Cotinguiba e seus afluentes ficam evidentes, além disso, os danos gerados nas áreas onde é desenvolvida a mineração podem ser irreversíveis. Quando se reconhece o valor da geodiversidade, tende-se a contribuir com a sua conservação. O processo de degradação da geodiversidade, além de prejudicar o potencial turístico e cênico, também pode comprometer o entendimento da história geológica da área, pois ela é o testemunho de sua evolução. Sendo necessário a adoção e implantação de políticas públicas voltadas para a proteção e geoconservação do patrimônio geomorfológico do município, no sentido de coibir práticas de vandalismo e depredação.

Palavras-chave: Impactos ambientais, Cavernas, Geodiversidade e Geoconservação.

TEMA 5: PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO E EDUCAÇÃO

A PRODUÇÃO DE MATERIAIS GEOEDUCATIVOS NA PROPOSTA DO GEOPARQUE QUARTA COLÔNIA, RS²¹

Adriano Figueiró¹; Vinicius Motta²; Thainara Brunhauser²; Harrison Ventura², Dilson Cechin³

¹Docente do Departamento de Geociências, UFSM (adriano.figueiro@ufsm.br);

²Graduandos de Geografia da UFSM (viniciusmottaufsm@gmail.com, tbrunhauser@yahoo.com, harissonventura@gmail.com);

³Docente do Departamento de Arquitetura da UFSM e doutorando do PPGGEO-UFSM (dilsonnc@gmail.com)

Resumo

Na região central do Rio Grande do Sul, nove municípios com grande relevância no patrimônio geológico-geomorfológico, paleontológico e histórico-cultural representam o território de uma das propostas de geoparque atualmente em construção no estado do Rio Grande do Sul (Brasil). A riqueza patrimonial desse território se expressa em fósseis triássicos de grande raridade, feições e processos geomorfológicos típicos de ambientes de transição entre planaltos escarpados e extensas áreas de deposição aluvial, grande biodiversidade e testemunhos culturais (arquitetônicos, religiosos e gastronômicos) preservados, que remontam à imigração italiana e alemã ocorrida neste território na segunda metade do século XIX. Em que pese a discussão sobre a temática de geoparques ter crescido bastante nos últimos anos, algumas vezes a possibilidade de conservar o patrimônio natural, cultural e histórico em união com o desenvolvimento econômico local esbarra na falta de conhecimento da comunidade sobre a riqueza patrimonial que detêm. Diversos estudos apontam sobre a importância de estratégias pedagógicas que possam atuar neste contexto; assim, materiais geoeducativos servem como ferramentas de disseminação do conhecimento científico, porém, para a construção destes instrumentos é necessária uma abordagem que contemple o contexto dos sujeitos envolvidos e do território em questão. O Projeto Geoparque Quarta Colônia tem atuado junto ao Consórcio de Desenvolvimento Sustentável da Quarta Colônia (CONDESUS-QC) no sentido de que seja instituída nas escolas de todo o território uma disciplina de educação patrimonial, visando permitir a formação de uma consciência conservacionista voltada para o uso sustentável do patrimônio natural e cultural local. Para atender essa demanda, alguns materiais educativos já estão sendo desenvolvidos, como um jogo de Role Playing Game (RPG), um caderno didático do geoparque quarta colônia e uma maquete em grande formato do território, traduzindo para uma linguagem escolar a riqueza geopatrimonial do território. Enquanto o caderno didático e a maquete ocupam o papel de introduzir e divulgar os geossítios a partir de textos, fotografias, atividades lúdicas e curiosidades, o jogo de RPG possibilita a interação entre os geossítios e o público alvo, por meio de elementos focados na colaboração e na construção de uma narrativa que envolve especialmente a diversidade do patrimônio geomorfológico e paleontológico do território. A elaboração destes materiais resulta em ferramentas estratégicas de conscientização e valorização do patrimônio e no despertar do interesse do uso dos geossítios como atração geoturística.

Palavras chave: geoeducação, geoparque quarta colônia, instrumentos pedagógicos, geoconservação.

²¹ Este texto foi proposto para integrar o número especial da revista *Physis Terrae – Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente* dedicado à temática do geopatrimônio, que será publicado em 2019, onde constará o trabalho completo e desenvolvido, pelo que aqui apenas se reproduzirá o resumo do mesmo.

**NAS TRILHAS DO PARQUE ESTADUAL DE VILA VELHA, (PARANÁ-BRASIL):
ENTRE FORMAS E GRAFIAS DA PAISAGEM²²**

Danieli Barbosa de Araujo; Denilson Manfrin Goes; Larissa Alves de Oliveira.

Londrina, Paraná, Brasil. +55 43998026766. danieli_g5@hotmail.com;

Arapongas, Paraná, Brasil. +55 43 3056-3645. denilsongoes@uol.com.br;

Londrina, Paraná, Brasil. +55 43 996670657. larissa-alvez@hotmail.com.

Resumo

Esta pesquisa discute o potencial pedagógico dos patrimônios geomorfológicos como espaços de formação cidadã, por se constituírem como locais acessíveis à construção e a difusão de conhecimentos nas diferentes fases educacionais. Neste sentido, como forma de usufruir das potencialidades formativas dos patrimônios geomorfológicos, propôs-se por meio de uma prática interdisciplinar entre Geografia e Arte, um estudo, *in loco*, no Parque Estadual de Vila Velha, no município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil. O objetivo foi aprofundar os conhecimentos sobre formas de relevo e estrutura geológica da Terra, bem como, estimular o potencial artístico e criador dos estudantes, do sexto ano do ensino fundamental de um colégio em Londrina/Paraná, por meio da realização de vídeos e fotos. O Parque Estadual Vila Velha é constantemente visitado para este fim, visto que se trata de um sítio geológico, tombado como Patrimônio Histórico e Artístico Estadual em 1966. O parque chama a atenção por ter em sua área, de mais de três mil hectares, formações rochosas esculpidas pela erosão eólica e pluvial nos grandes blocos de arenito, além da flora e fauna nativas. Outro ponto a destacar são os grandes poços denominados furnas e lagoas formadas por águas subterrâneas. O parque é frequentado por visitantes, estudantes e pesquisadores das mais diferentes áreas do conhecimento, sendo um exemplar para demonstração do Período Carbonífero, que remonta há 300 milhões de anos, quando a América do Sul ainda estava ligada à África, Antártida, Oceania e Índia, formando o supercontinente Gondwana. Ao longo dos últimos 300 milhões de anos, movimentos tectônicos terrestres aliados à erosão principalmente das águas pluviais esculpiram o arenito de Vila Velha. O trabalho de campo possibilitou aos estudantes experienciarem uma paisagem peculiar, podendo compreender a dinâmica terrestre e a sua transformação pela ação de diferentes agentes. Como resultados, verificou-se como o Parque Estadual de Vila Velha, como um patrimônio geomorfológico, tem o potencial para o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, por meio da caminhada pelas trilhas interpretativas, a contemplação da paisagem e a observação da fauna e da flora presentes. Para além desses aspectos, o parque conta uma parte da história de um continente, é um registro vivo da história e dos processos naturais, relembra ao homem as singularidades da natureza e sua grandiosidade. O trabalho de campo em Vila Velha proporcionou a percepção frente aos problemas ambientais da contemporaneidade, e a sensibilização dos sujeitos para a temática ambiental, a importância da preservação da paisagem e da história que estas nos contam. Conclui-se que a realização de trabalhos de campo com escolares em locais de geoconservação reverbera em aprendizado para a vida, uma vez que coloca os estudantes numa experiência direta com os locais visitados.

Palavras-chave: geomorfologia, educação ambiental, ensino, meio ambiente, geografia, interdisciplinaridade.

²² Este texto foi proposto para integrar o número especial da revista *Physis Terrae – Revista Ibero-Afro-Americana de Geografia Física e Ambiente* dedicado à temática do geopatrimônio, que será publicado em 2019, onde constará o trabalho completo e desenvolvido, pelo que aqui apenas se reproduzirá o resumo do mesmo.

PROCESSOS GEOEDUCATIVOS E VALORIZAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO DO LITORAL DO PIAUÍ, BRASIL

Elisabeth Mary de Carvalho Baptista; Liége de Souza Moura; Brenda Rafaele Viana da Silva.

Universidade Estadual do Piauí (UESPI); 55 86 99498-6868; E-mail: baptistaeli@gmail.com

Universidade Estadual do Piauí (UESPI); 55 86 98163-3955; E-mail: liege.moura@hotmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI/Floriano); 55 86 99413-5217; E-mail:
rafaele.14@hotmail.com

Resumo

O patrimônio geomorfológico de um determinado lugar corresponde às formas e processos associados característicos de seu modelado que são significativos para a manutenção da dinâmica dos processos naturais. As formas de relevo, como componentes da geodiversidade também carecem de serem valorizadas e mantidas enquanto conjunto patrimonial de onde se inserem. Para o litoral do Piauí, nordeste do Brasil, os estudos relacionados à Geoconservação iniciam-se a partir de Silva & Baptista (2014a,b), dentre outros, com a identificação do potencial de aplicação de estratégias geoconservacionistas para a área em questão considerando sua singular geodiversidade, tendo sido realizado posteriormente as etapas de inventariação e quantificação desta por meio dos trabalhos de Lopes (2017) e Silva (2019). No entanto, embora com a indicação de algumas ações geoconservacionistas relacionadas a processos educativos como palestras, jogos e atividades lúdicas, considera-se importante ampliar a perspectiva para a valorização das formas do litoral do Piauí através da Geoeducação, evidenciando neste estudo o valor patrimonial do modelado litorâneo piauiense. Sendo assim, o objetivo do presente artigo se constituiu em analisar a contribuição dos processos educativos para a valorização do patrimônio geomorfológico do litoral do Piauí. O procedimento metodológico delineou-se exclusivamente em torno da pesquisa bibliográfica tanto no que se refere à fundamentação já consolidada sobre patrimônio geomorfológico, geoconservação e geoeducação, bem como na análise dos estudos realizados no contexto do litoral piauiense em relação às possibilidades de implementação de estratégias geoconservacionistas, não sendo propósito deste trabalho a aplicação destas. Constatou-se, a partir dos estudos já realizados na área em questão, que se destaca a indicação do Geoturismo enquanto estratégia geoconservacionista para o litoral piauiense, associado às suas atividades inerentes já reconhecidas como trilhas interpretativas, painéis interpretativos, folhetos, cartões postais, entre outras. O trabalho de Lopes (2017) acrescenta o emprego de jogos e atividades lúdicas e o de Baptista & Lima (2019) sugere roteiros didáticos específicos para o desenvolvimento de atividades geoeducativas no sentido do conhecimento e valorização da geomorfologia do litoral do Piauí. Deste modo, entende-se que a Geoeducação e/ou a educação geomorfológica podem ser instrumentos importantes para a valorização do patrimônio geomorfológico do litoral do Piauí.

Palavras-chave: patrimônio geomorfológico, geoeducação, litoral do Piauí.

1. Introdução

Os estudos relacionados à Geoconservação para o litoral do Piauí, nordeste do Brasil, iniciam-se a partir de Silva & Baptista (2014a,b), dentre outros, com a finalidade de identificar para este espaço potencialidade de aplicação de estratégias geoconservacionistas por conta das particularidades de sua geodiversidade, destacando-se as feições geomorfológicas. Posteriormente os trabalhos de Lopes (2017) e Silva (2019) empreenderam com a aplicação das etapas de inventariação e quantificação, expandindo a possibilidade do processo de geoconservação para a área. No entanto, embora alguns estudos já tenham promovido o indicativo de ações geoconservacionistas relacionadas a processos educativos como palestras, jogos e atividades lúdicas, considera-se importante ampliar a perspectiva para a valorização das formas do litoral do Piauí através da Geoeducação, evidenciando neste estudo o valor patrimonial do modelado litorâneo piauiense.

A partir deste contexto, o objetivo do presente artigo se constituiu em analisar a contribuição dos processos educativos para a valorização do patrimônio geomorfológico do litoral do Piauí, a partir da análise dos estudos realizados para a área, especificadamente que tratem sobre a perspectiva da implementação da geoconservação, entre os anos de 2014 a 2019.

Na metodologia empregada para materialização deste estudo utilizou-se unicamente a pesquisa bibliográfica com vistas ao estabelecimento de fundamentação, mesmo que breve, sobre patrimônio geomorfológico, geoconservação e geoeducação, bem como na análise dos estudos realizados no contexto do litoral piauiense em relação às possibilidades de desenvolvimento de estratégias geoeducativas. Ressalta-se que o trabalho teve cunho descritivo-analítico dos estudos identificados no que diz respeito as referidas estratégias, não tendo sido realizada, entretanto, a aplicação de nenhuma delas.

O texto propõe-se inicialmente a discorrer sobre os aspectos conceituais e descritivos referentes a patrimônio geomorfológico e geoconservação, notadamente para os espaços litorâneos como fundamentos do trabalho. Na sequência apresenta-se a análise dos estudos desenvolvidos para o litoral do Piauí com finalidade de indicativo de desenvolvimento da geoconservação na perspectiva de identificar como os processos educativos inserem-se nestes estudos como sugestões para o litoral piauiense, contexto espacial da investigação empreendida. Neste segmento indicam-se os processos educativos e a geoeducação como apoio para a concretização das ações de geoconservação.

2. Aspectos geomorfológicos da paisagem litorânea para a geoconservação do patrimônio

Quando se trata dos aspectos da paisagem natural vem à ideia os componentes como rochas, minerais, relevo, solos e água, constituindo os abióticos e vegetação e fauna, os bióticos. Dentre os abióticos os componentes geomorfológicos ou geoformas se constituem naqueles que traduzem o modelado da superfície terrestre diferenciando-se a partir de sua associação com a estrutura geológica pretérita e com os agentes presentes que trabalham continuamente sobre sua feição alterando-a.

A Geomorfologia, de acordo com Guerra (2003, p. 385) “[...] tem como principal objeto de estudo as formas de relevo, investigando os processos que deram origem a essas formas e os materiais que foram trabalhados nesses processos que implicam suas diferentes formas”, sendo importante “[...] porque todas, ou quase todas, as atividades que os seres humanos desenvolvem na superfície terrestre, estão sobre alguma forma de relevo [...]”.

Essa importância, no entanto, prescinde refletir não somente na constatação da relevância de sua participação na dinâmica natural, mas também para as atividades sociais que se desenvolvem sobre as formas de relevo, e como as populações reconhecem o valor desta. Neste sentido, fala-se de patrimônio geomorfológico de um local determinado quando se define estes enquanto formas e processos associados característicos do modelado da superfície significativos para a manutenção da dinâmica dos processos naturais nela ocorrente.

Lopes & Silva (2017, p. 301) analisam inclusive que “apesar dos avanços consideráveis na Geomorfologia nas últimas décadas, não houve um desenvolvimento diretamente relevante no âmbito do reconhecimento do patrimônio geomorfológico”, podendo significar assim a necessidade de ampliar ou consolidar a valorização das formas de relevo, como componentes da geodiversidade, convertendo-se onde estão inseridas como conjunto patrimonial.

O termo patrimônio apresenta diferentes perspectivas, pois se ajusta a diversos campos do conhecimento e assim relacionado a diversificados propósitos ou significados. Uma definição básica do termo a partir do dicionário virtual Michalles (2019) refere-se à herança paterna, bens de família ou quaisquer bens materiais ou morais, pertencentes a uma pessoa, instituição ou coletividade. Entretanto indica-se variações a partir de conhecimentos específicos como patrimônio nacional, líquido (contabilidade), natural, cultural entre outros. Entende-se em face destas possibilidades de uso do termo é que este diz respeito a algo que possui algum significado para alguém, como afirma, neste sentido, Pereira (2006, p. 13) corresponde aos “[...] bens que, pela percepção humana e com o tempo, adquiriram um valor especial, sendo esta valorização que os distingue dos restantes bens”.

Assim, dentre estes se inclui também o patrimônio geomorfológico que segundo Pereira, Pereira & Alves (2007, p. 235) “[...] é constituído pelas geofomas (e também pelos respectivos processos morfogenéticos passados ou actuais) às quais foi conferido valor científico, cultural, estético e/ou econômico”.

Deste modo, verifica-se que a aferição de valores as diferentes formas do modelado terrestre deva estar diretamente relacionado com a importância destas para as pessoas que a elas se relacionam, direta ou indiretamente, pois em face das alterações decorrentes das atividades humanas no meio ambiente, definiu-se a necessidade de se estabelecer mecanismos de conservação dos recursos naturais abióticos, ou seja, da geodiversidade, incluindo as feições geomorfológicas e seus processos. A este mecanismo denomina-se Geoconservação, que conforme Canha (2007, p. 15) refere-se ao “conjunto de estudos, ações, intervenções, políticas e legislação, referentes aos processos e produtos geológicos e geomorfológicos e à manutenção da Geodiversidade”. Deste modo, de forma resumida, trata-se de uma ação humana no sentido de manter sua base de sustentação tanto biológica como econômica, os recursos naturais, enfatizando neste contexto, os abióticos. No conjunto da geodiversidade, os componentes abióticos das zonas costeiras com dinâmica natural característica se constituem em muitos sentidos elementos de valorização por parte das pessoas, seja por exploração econômica, turismo ou somente lazer. Um dos aspectos que destacam estes espaços se expressa na diversidade de ambientes que apresenta e que embora distintos são dotados de significativa inter-relação, o que acentua seu valor enquanto recurso natural abiótico. Muitas são as feições ou elementos da geodiversidade que se distinguem na paisagem litorânea, quais sejam: Falésias, Campos de Dunas, Praias, Promontórios, Costões Rochosos, Recifes de Arenito, Rochas de Praia, Eolianitos, Planícies (Fluviais, Flúvio-Marinhas, Lacustres etc.), Estuários, Delta, entre outras.

Uma das feições que se destacam na paisagem dos litorais são as falésias definidas como “escarpas costeiras abruptas não cobertas por vegetação, que se localizam na linha de contato entre a terra e o mar, sendo do tipo

ativa ou inativa” (Nascimento; Schobbenhaus & Medina, 2008, p. 151). Os campos de dunas por sua vez são corpos constituídos por areia com formação relacionada à deposição de sedimentos por ação eólica, transportada da praia e depositados pelas correntes, ondas e marés (Lima, 2005), apresentando configurando-se em distintas formas de relevo ondulado. As praias se constituem em depósitos de sedimentos, predominantemente arenosos e lineares, que se acumulam por conta do transporte marinho na costa, com estreita relação com as marés, pois os movimentos destas definem sua largura (Rossato et al. 2008).

Para promontório rochoso Suguio (1992, p. 12) indica que este “é uma porção saliente e alta de qualquer área continental, que avança para dentro de um corpo aquoso”, isto é, se configura em uma encosta que avança geralmente do continente para o mar.

A definição de recifes corresponde a substratos que impedem ou limitam a navegação, podendo ser constituído de vários tipos de componentes. Dentre este, segundo Baptista (2010, p. 78) os de arenito “se apresentam em formas paralelas à costa, [...] resultante da consolidação de antigas linhas de praias, ou a partir de um ou mais bancos de areia consolidada, tendo como base geológica a sedimentação com carbonato de cálcio ou óxido de ferro”. Já as rochas de praia ou arenitos de praia, de acordo com Ferreira Júnior, Araújo & Sial (2013) são formados na zona entre marés, a partir da precipitação de carbonato de cálcio constituindo-se em sedimentos litificados com forma alongada e estreita, estando dispostos paralelamente à linha de costa. Outro tipo de formação típica de litorais são os eolianitos que embora também se constituindo em depósitos eólicos se diferenciam das dunas por apresentarem-se rígidos pela cimentação e das rochas de praia, por se originarem no pós-praia ou supralitoral. Para estes Suguio (1992, p. 83) afirma que são “depósitos eólicos cimentados por carbonatos em ambiente continental com diagênese próxima à superfície, envolvendo principalmente águas pluviais, sendo relativamente recentes sem forma definida”.

Dentre as diversas formas de planícies que ocorrem nos ambientes costeiros, além da litorânea, evidencia-se as planícies fluviais e flúvio-marinhas. Lima (2005, p. 130) indica que a fluvial se configura em “uma área de sedimentação, principalmente no fundo do canal e nas margens, sendo mais arenosas com algum teor de matéria devido à decomposição ao longo do curso d’água. É justamente nas várzeas ou planícies de inundação onde essa sedimentação se intensifica”. Em relação às flúvio-marinhas, conforme expressa Cavalcanti (2000, p. 127) correspondem a “acumulações continentais e marinhas, com deposição de sedimentos e matéria orgânica, compreendendo áreas inundáveis com solos indiscriminados recobertos por manguezais e alta produtividade biológica”.

Por fim, têm-se as feições de estuário e delta, comumente relacionados às desembocaduras de cursos fluviais em ambiente litorâneo, ou seja, em águas oceânicas, se diferenciam por sua configuração em face das características da dinâmica fluvial, sendo a primeira confluência do rio em uma única abertura ou canal, e na segunda o curso fluvial se distribui por três ou mais canais para de descarga de suas águas.

No caso do litoral do Piauí a geomorfologia se apresenta singular expressando feições típicas de áreas costeiras que se destacam em sua extensão de 66 km, o menor trecho litorâneo do Brasil. Sobre seus aspectos geomorfológicos Baptista, Moura & Silva (2016, p. 1255) apontam que “[...] o litoral piauiense apresenta

predominantemente formas litorâneas representadas por suas praias e sistemas estuarinos e/ou agrupamento de rochas. Destacam-se ainda as formações de planícies relacionadas aos cursos fluviais, campos de dunas e às lagoas existentes, bem como o delta do rio Parnaíba, feição geomorfológica ímpar para a região”. Estas feições geomorfológicas do litoral piauiense por suas particularidades e distinção ainda segundo as autoras “[...] reforça a necessidade de sua proteção e conservação”, finalidades da geoconservação e se constitui por seus valores enquanto patrimônio geomorfológico.

Deste modo, compreende-se que o patrimônio geomorfológico, litorâneo ou não, deve ser objeto de ações geoconservacionistas que possibilite sobre este conhecimento, valorização e manutenção, podendo se concretizadas através dos processos educativos na materialização da Geoeducação ou especificadamente em uma educação geomorfológica.

3. Litoral do Piauí: geoeducação e educação geomorfológica

Os processos educativos enquanto estratégia para a Geococonservação tem-se definido principalmente em atividades geoturísticas considerando a modalidade de educação não formal. Cabe ressaltar que as modalidades educativas se agrupam em formal, não formal e informal, conforme Gohn (2006) e Bruno (2014).

Diferenciados por Gohn (2006, p. 29) os espaços de desenvolvimento destas modalidades se apresentam da seguinte forma:

Na educação formal estes espaços são os do território das escolas, são instituições regulamentadas por lei, certificadoras, organizadas segundo diretrizes nacionais. Na educação não-formal, os espaços educativos localizam-se em territórios que acompanham as trajetórias de vida dos grupos e indivíduos, fora das escolas, em locais informais, locais onde há processos interativos intencionais (a questão da intencionalidade é um elemento importante de diferenciação). Já a educação informal tem seus espaços educativos demarcados por referências de nacionalidade, localidade, idade, sexo, religião, etnia etc. A casa onde se mora, a rua, o bairro, o condomínio, o clube que se frequenta, a igreja ou o local de culto a que se vincula sua crença religiosa, o local onde se nasceu, etc. (Sic)

No estudo e ensino sobre a Geodiversidade das diferentes paisagens terrestres a educação se constitui em estratégia fundamental considerando que o dentre os valores atribuídos a esta se inclui o educativo relacionado às pesquisas sobre a história da Terra, monitoramento do ambiente, atividades educativas diversas para a população em geral e treinamento para especialistas como indica Gray (2004, p. 131) ao afirmar que

O registro geológico possui um enorme valor de pesquisa, mas também tem um papel na educação e no treinamento. Alunos e professores precisam de sítios e áreas que possam usar para demonstrar em campo princípios e processos geológicos. Geólogos, geomorfólogos e pedologistas treinados são necessários para localizar e utilizar recursos minerais, prever riscos naturais e garantir o uso sustentável da terra. Exposições rochosas, locais com fósseis, formas terrestres, seções de solo e processos ativos desempenham um papel valioso na educação de crianças, no treinamento da próxima geração de geólogos, e de amadores que tenham interesse em seu ambiente e na história geológica do planeta [...].

Neste sentido Lavor (2016, p. 32), ressalta que “nos estudos voltados para a ocupação e uso de uma dada porção do espaço geográfico, o conhecimento da geodiversidade é essencial diante das diversas questões

ambientais que surgem no decorrer do processo de ocupação humana”. No entanto, a complexidade dos processos naturais de formação e a dinâmica de funcionamento dos elementos da geodiversidade, tanto isoladamente como em associações, como os processos geológicos e geomorfológicos, por exemplo, nem sempre é de fácil compreensão no âmbito do ensino. Liccardo et al. (2015, p. 182) consideram que “o ensino-aprendizagem de conteúdos ligados às Geociências tem sido um desafio para muitos educadores e instituições, já que para um entendimento consistente são necessários, muitas vezes, contato com o ambiente natural, visualização e manuseio de amostras”.

Além disso, a própria dinâmica dos processos naturais e as interferências antrópicas no meio ambiente, podem afetar significativamente as formas de relevo ou geofformas, e favorecendo a vulnerabilidade destas. Pereira (2006, p. 33-34) tratando sobre patrimônio geomorfológico revela que “[...] no sentido de minorar essa vulnerabilidade torna-se necessário implementar estratégias de educação para não especialistas, criar estruturas como os geoparques e fomentar a sua proteção legal”.

Para tanto, a utilização de diferentes estratégias de ensino pode favorecer esse aprendizado, sendo assim relevante o desenvolvimento de ações educativas além da sala de aula formal, incluindo as de caráter não formal e informal. No que diz respeito a estratégias educativas para a Geoconservação, Bacci (2018, p. 108) afirma que estas “pautam-se fundamentalmente em processos educativos voltados aos conhecimentos do Sistema Terra, ou seja, rochas, minerais, solos, paisagens, processos geológicos, e outros que preservam a história do planeta, ao longo de milhões e bilhões de anos”.

Sendo assim, pode-se inferir que a Geoeducação, definida por Moura Fé et al. (2016) e Moura Fé, Nascimento & Soares (2017) como a educação ambiental que pode ser aplicada à Geoconservação tanto no ensino formal como no não formal, completando-se como “[...] o desenvolvimento de atividades de sensibilização, junto à população dos municípios onde os geossítios ficam inseridos (Macedo, 2014, p. 13-14), se configura como essencial para a Geoconservação no quesito da concretização do valor educativo da geodiversidade que esta objetiva conservar.

Ainda cabe destacar a perspectiva de Oliveira (2015, p. 34) que mesmo tratando sobre representação religiosa indica que a

[...] geoeducação corresponde ao exercício de envolvimento de uma coletividade, com seu espaço coletivo peculiar (simbólico), visando efetivo aperfeiçoamento da aprendizagem valorativa. Por extensão, tal aperfeiçoamento demanda o equivalente exercício de interpretação espacial do processo educativo. Portanto, a geoeducação é ao mesmo tempo uma prática e um saber contextualizado na ritualização do estar na Terra.

Pode-se inferir a partir desta perspectiva uma relação concreta no sentido de valorizar o patrimônio natural, e indica ainda a dimensão espacial da educação em si, revelando no caso aspectos do simbolismo religioso, mas é possível transportar para a Geoconservação, considerando que esta inclui os aspectos religiosos, no qual se insere o valor cultural da geodiversidade, e assim das formas de relevo também.

Considerando a realidade do contexto educacional em relação ao ensino de Geologia (e analogamente se insere os aspectos geomorfológicos), Guimarães et al. (2017, p. 37) ponderam que

O trabalho com recursos geoescolares voltados para a sociedade estreita os laços entre os processos e os elementos geológicos (geodiversidade e patrimônio geológico) e rompe com o paradigma de que a geologia e suas subáreas são disciplinas meramente técnicas e voltadas para o mundo acadêmico e científico, muitas vezes de difícil compreensão.

Entretanto, é preciso evidenciar que as possibilidades para o desenvolvimento de processos geoescolares, se diferenciam a partir da realidade social e espacial de onde estão sendo aplicados, ou seja, deve levar em consideração as características de cada local. Verifica-se ainda que a partir desta realidade variam também os atores na materialização destes processos tanto no que diz respeito à área de conhecimento (geralmente os conteúdos relativos à geologia e geomorfologia inserem-se na disciplina de Geografia) como nas estratégias e técnicas de ensino empregadas.

Pela compreensão da relação de interdependência da sociedade com o meio ambiente, é fundamental que se estude a geodiversidade, pois esta relação prescinde do conhecimento sobre os aspectos abióticos da paisagem e suas implicações para os seres vivos e vice-versa. Silva & Aquino (2018, p. 7) então asseveram que

Partindo da confirmação da tamanha importância que representa a geodiversidade e do pressuposto de que não há como conservar o que não se conhece é preciso fazer com que os temas relacionados à geodiversidade, geopatrimônio, geoconservação e outros se tornem os mais conhecidos e valorizados possível, especialmente, nos ambientes escolares.

Desta forma, importa evidenciar que no ensino estes temas devam ser desenvolvidos por meio do emprego de estratégias que possam promover espaços de aprendizagem dinâmicos que favoreçam aos alunos estabelecer significado aos conteúdos estudados aproximando-os de seu cotidiano. Neste sentido, o valor educativo dado à geodiversidade do lugar de vivência poderá ser materializado através de atividades geoescolares diversas envolvendo as três modalidades de processos educativos, podendo estas serem organizadas para a sociedade de forma geral pelas práticas geoturísticas, no âmbito da Educação Básica, pelo desenvolvimento de aulas de campo e visitas a museus, e no contexto do Ensino Superior por meio de trabalhos de campo.

Além disso, na modalidade informal também se pode realizar-se cursos, oficinas e palestras em espaços como associações de moradores e equivalentes. Deste modo estas atividades de geoescolares envolverão todos os níveis de ensino, âmbitos ou modalidades educacionais bem como os diferentes segmentos sociais que vivem e/ou atuam no local no qual se deseja empregar a Geoconservação.

Para o contexto do litoral piauiense, foco deste estudo, o Geoturismo se destaca enquanto estratégia geoconservacionista, associado às suas atividades inerentes já reconhecidas como trilhas interpretativas, painéis interpretativos, folhetos, cartões postais, entre outras, sendo sugerido na maioria dos trabalhos analisados. Destes indica-se o de Lopes (2017) que acrescenta o emprego de jogos e atividades lúdicas e os de Baptista & Lima (2018b, 2019) que sugerem, respectivamente, atividades geoescolares e roteiros didáticos específicos para o desenvolvimento destas no sentido do conhecimento e valorização da geodiversidade do litoral do Piauí, incluído seu patrimônio geomorfológico.

A tabela I reúne esses estudos demonstrando para cada produção analisada de forma resumida as atividades geoescolares sugeridas ou indicadas.

Tabela I: Estudos sobre o Litoral Piauiense com ênfase em Geoconservação

Ano	Autores	Produção / Título	Objetivo	Atividades Geoducativas
2014 (a)	Brenda Rafaela Viana da Silva Elisabeth Mary de Carvalho Baptista	Resumo / Geoconservação para a zona costeira piauiense: análise e proposta	Reconhecer a geoconservação como estratégia de sustentabilidade para a zona costeira piauiense	Indicam o Geoturismo sem detalhar.
2014	Elisabeth Mary de Carvalho Baptista Brenda Rafaela Viana da Silva Liége de Souza Moura	Artigo / Patrimônio Natural e Perspectivas para a Geoconservação no Litoral do Estado do Piauí Brasil	Analisar a geoconservação enquanto estratégia para conservar o litoral piauiense através de sua geodiversidade.	Não indicam
2014 (b)	Brenda Rafaela Viana da Silva Elisabeth Mary de Carvalho Baptista	Artigo / Roteiro Geológico-Geomorfológico do Litoral Piauiense: Caminhos para a geoconservação.	Identificar e elaborar roteiro dos atributos geológicos e geomorfológicos do litoral do Piauí, como ferramenta para sua geoconservação.	Não indicam
2015	Brenda Rafaela Viana da Silva Elisabeth Mary de Carvalho Baptista	Resumo / Locais de Interesse Geológico e Geomorfológico: elementos da Geoconservação como estratégia para a gestão sustentável da zona costeira piauiense	Identificar os locais de interesse geológico e geomorfológico do litoral piauiense (LIGs) como elementos da geoconservação visando sua aplicação como estratégia para a gestão sustentável do mesmo.	Não indicam
2015	Brenda Rafaela Viana da Silva Elisabeth Mary de Carvalho Baptista Liége de Souza Moura	Artigo / Paisagens Naturais do Litoral Piauiense: (Re) Descoberta para a Geoconservação	Relacionar e identificar as paisagens naturais do Litoral Piauiense com perspectivas para a geoconservação.	Não indicam
2016	Elisabeth Mary de Carvalho Baptista Liége de Souza Moura Brenda Rafaela Viana da Silva	Artigo / Geomorfologia e Geodiversidade do litoral piauiense para fins de Geoconservação.	Relacionar aspectos geomorfológicos do litoral piauiense e seu valor para geodiversidade visando conhecimento e divulgação para a geoconservação	Não indicam
2016	Brenda Rafaela Viana da Silva	Trabalho de Conclusão de Curso / Geoturismo como possibilidade de conservação dos	Analisar de que forma o Geoturismo como estratégia da Geoconservação pode	Geoturismo e atividades relacionadas

*III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
 “A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”*

		recursos naturais da praia de Pedra do Sal, zona costeira do Piauí: uma estratégia de geoconservação.	contribuir para a conservação dos recursos naturais, destacando os aspectos geológicos e geomorfológicos, da praia de Pedra do Sal, na zona costeira do Piauí.	
2016	Brenda Rafaela Viana da Silva Elisabeth Mary de Carvalho Baptista	Artigo /Geoturismo como Estratégia de Geoconservação para a praia de Pedra do Sal, Parnaíba/PI.	Analisar o geoturismo como estratégia da geoconservação para a praia de Pedra do Sal, na zona costeira do estado do Piauí.	Geoturismo e atividades relacionadas
2017	Laryssa Sheydder de Oliveira Lopes	Tese de Doutorado / Estudo metodológico de avaliação do patrimônio geomorfológico: Aplicação no litoral do estado do Piauí	Avaliar o patrimônio geomorfológico do litoral piauiense.	Palestras, Roteiros e Trilhas Jogos e Atividades Lúdicas
2017	Eliethe Gonçalves de Sousa João Pedro Ribeiro da Silva Laryssa Sheydder de Oliveira Lopes	Paisagem litorânea piauiense: geodiversidade e sua conservação	Identificar a diversidade (abiótica) do litoral piauiense, as dinâmicas estabelecidas com outros sistemas ambientais e a consequente integração às práticas sociais ali desenvolvidas.	Não indicam
2017	Luana Shara Nascimento Pereira Elisabeth Mary de Carvalho Baptista Liége de Souza Moura	Artigo / Rios do litoral piauiense: geomorfologia, geodiversidade e geoconservação	Conhecer os rios do litoral piauiense como componentes da geodiversidade local com ênfase na geoconservação	Não indicam
2017	Diego Silva de Oliveira Roneide dos Santos Sousa Francisco Pereira da Silva Filho José Francisco de Araújo Silva Bruno Tiago da Silva Pereira	Inventariação do patrimônio geomorfológico e potencial geoturístico do litoral do Piauí.	Caracterizar o patrimônio geomorfológico do litoral piauiense, a fim de destacar o potencial geoturístico do litoral piauiense.	Geoturismo
2017	Luana Shara Nascimento Pereira	Resumo / Morfologia fluvial do litoral piauiense: elementos	Conhecer os sistemas fluviais do litoral piauiense como	Não indicam

*III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
 “A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”*

	Elisabeth Mary de Carvalho Baptista	para a geodiversidade e geoconservação	componentes da geodiversidade local com ênfase na geoconservação.	
2018 (a)	Brenda Rafaela Viana da Silva Iracilde Maria de Moura Fé Lima Elisabeth Mary de Carvalho Baptista	Capítulo de Livro / Geodiversidade e geoturismo na praia de Pedra do Sal, Parnaíba – PI: valores, aspectos socioambientais e estratégias.	Descrever a geodiversidade e seus valores existentes na praia de Pedra do Sal, na cidade de Parnaíba – PI e apontar estratégias para o desenvolvimento do geoturismo.	Geoturismo e atividades relacionadas.
2018	Brenda Rafaela Viana da Silva Elisabeth Mary de Carvalho Baptista	Artigo / Conservação dos Recursos Naturais e a Perspectiva do Geoturismo na praia de Pedra do Sal, Litoral do Piauí.	Discutir a conservação dos recursos naturais da praia de Pedra do Sal, litoral do Piauí, e a perspectiva para o desenvolvimento do geoturismo.	Geoturismo com atividades e produtos relacionados.
2018 (a)	Elisabeth Mary de Carvalho Baptista Iracilde Maria de Moura Fé Lima Brenda Rafaela Viana da Silva	Resumo Expandido / Geoconservação como estratégia para a gestão costeira do Piauí	Analisar formas possíveis de subsidiar a gestão da costa do Piauí, aliando-se às Unidades de Conservação locais, utilizando etapas e estratégias da Geoconservação	Palestras de sensibilização, oficinas, roteiros e práticas de campo, minicursos para turistas e comunidades locais; Capacitação e treinamento para guias; Criação de geoparque.
2018 (b)	Elisabeth Mary de Carvalho Baptista Iracilde Maria de Moura Fé Lima Brenda Rafaela Viana da Silva	Artigo / Valores e ações educativas para a geodiversidade do litoral do Piauí	Apresentar exemplos de atividades educativas para conhecimento e divulgação da geodiversidade do litoral piauiense	Visitas ordenadas e orientadas de geoturismo; Aulas de campo com os alunos da Educação Básica; Trabalhos de campo ou excursões didáticas no contexto universitário; Criação de museus municipais para agregar amostras de rochas e minerais, e informações sobre a geodiversidade local (por meio de painéis, informativos, cartilhas, mapas etc.)
2018	Elisabeth Mary de Carvalho Baptista	Artigo / Recifes de Arenito do Litoral Piauiense: componentes da Geodiversidade e elementos para a Geoconservação	Apresentar os recifes de arenito do litoral piauiense como elementos da geodiversidade e indicar possibilidades destes para a Geoconservação	Roteiro geológico-geomorfológico para o Geoturismo. Inserção em futuro Geoparque.

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

2018	Elisabeth Mary de Carvalho Baptista Iracilde Maria de Moura Fé Lima	Artigo / Atividades geoeeducativas para o ensino sobre a/da geodiversidade do litoral do Piauí.	Indicar exemplos de atividades geoeeducativas para o ensino formal, visando o conhecimento e divulgação da Geodiversidade do litoral piauiense a partir do valor educativo que esta apresenta.	Aulas de campo. Estudo do meio. Visitas a museus. Oficinas pedagógicas ou de aprendizagem. Práticas em laboratório. Criação de espaços específicos de estudo na escola (Clube de Geociências).
2018	Brenda Rafaela Viana da Silva Iracilde Maria de Moura Fé Lima Elisabeth Mary de Carvalho Baptista	Artigo / Geodiversidade em Unidades de Conservação: Potencial da APA Delta do Parnaíba e do PARNA da Serra da Capivara no Piauí	Apresentar o potencial acerca da geodiversidade da APA Delta do Parnaíba e do PARNA da Serra da Capivara através de estratégias para a geoconservação	Roteiros geoturísticos. Processos educativos. Ações: palestras de sensibilização, oficinas, práticas de campo, minicursos (turistas e comunidades locais) capacitação e treinamento (guias); Criação de geoparques.
2019	Brenda Rafaela Viana da Silva	Dissertação de Mestrado / Avaliação do Patrimônio Geológico-Geomorfológico da Zona Litorânea Piauiense para fins de Geoconservação	Avaliar o patrimônio geológico-geomorfológico da zona litorânea piauiense, segundo os valores científico e turístico, para fins de geoconservação	Trilhas interpretativas Painéis interpretativos, Folhetos explicativos Cartões postais.
2019	Elisabeth Mary de Carvalho Baptista Iracilde Maria de Moura Fé Lima	Relatório de Pesquisa / Roteiros Didáticos para Valorização da Geodiversidade do Litoral do Estado do Piauí – Brasil: Subsídios para a Geoconservação	Sugerir roteiros didáticos para a valorização da Geodiversidade do litoral do Piauí, visando o desenvolvimento da Geoconservação.	35 (trinta e cinco) roteiros geoeeducativos: 28 (vinte e oito) para o Ensino Formal, 4 (quatro) para o Não Formal e 3 (três) para o Informal.

Fonte: Organizado pelas autoras, 2019.

A análise dos estudos citados aponta que nestes predominam os aspectos geomorfológicos do litoral do Piauí como evidências significativas de sua geodiversidade, em face das características típicas de áreas costeiras e das particularidades da costa em questão sendo estes aspectos carentes de manutenção, e deste modo indicados para o processo de Geoconservação. A identificação da geodiversidade litorânea piauiense foi foco principal entre os trabalhos iniciais a partir de 2014 buscando principalmente a realização de diagnósticos e levantamentos dos elementos da paisagem abiótica, destacando os aspectos geológicos e geomorfológicos principalmente, encaminhando-se para estudos específicos como os de Pereira, Baptista & Moura (2017), Pereira & Baptista (2017) e Baptista (2018) que tratam sobre elementos específicos da geodiversidade local como os cursos d’água e os recifes de arenitos, no contexto da Geoconservação. Os trabalhos avançam no sentido do processo geoconservacionista através da tese de doutorado de Lopes (2017) e da dissertação de

mestrado de Silva (2019) que ampliam a perspectiva aplicando metodologias, embora diferenciadas, de avaliação da geodiversidade do litoral do Piauí com o desenvolvimento das etapas de inventariação, caracterização, quantificação e conservação.

No entanto, no que diz respeito aos processos educativos ou à Geoeducação, os estudos tratam de forma geral e em sua maioria sugerem ações relacionadas ao geoturismo, como cartões postais, painéis informativo-interpretativos, mapas geoturísticos, folderes etc e/ou outras recorrentes em muitos trabalhos como palestras de sensibilização, oficinas, práticas de campo, minicursos para turistas e comunidades locais e capacitação e treinamento de guias e por fim a criação de geoparque.

Constituindo trabalhos com objetivo voltados especificamente para o contexto da Geoeducação e apresentando sugestões de ações geoes educativas, relacionam-se os estudos de Baptista, Lima & Silva (2018a ou b), Baptista & Lima (2018) e Baptista e Lima (2019), sendo este último dedicado exclusivamente à indicação de roteiros geoes educativos para a valorização da geodiversidade do litoral piauiense, elaborados principalmente para o ensino formal, mas também apresentando sugestões para as modalidades não formal e informal.

O caráter inovador deste último trabalho repousa no fato de que não consiste somente em sugerir as atividades, mas em apresentar como operacionalizar cada uma delas através de orientações metodológicas. Dentre estas muitas se relacionam aos aspectos geomorfológicos do litoral piauiense e certamente poderão contribuir para o conhecimento sobre estes por parte da população residente, visitantes e turistas, possibilitando sua valorização enquanto patrimônio geomorfológico.

4. Conclusão

O estudo trouxe à reflexão a importância dos aspectos geomorfológicos dentre os elementos da geodiversidade do litoral do Piauí, no nordeste brasileiro, evidenciando seu potencial para se constituir em patrimônio geomorfológico do espaço em questão.

Neste sentido, analisou-se as pesquisas relacionadas de forma exclusiva à Geodiversidade deste no contexto da Geoconservação, no período de 2014 a 2019, se constituindo de resumos de anais de congressos a teses de doutorado, que em sua maioria apontam inicialmente para o levantamento das características da geodiversidade local, avançando-se para a perspectiva do geoturismo, como estratégia de geoconservação, associada com ações pontuais de educação. A partir de 2017 somam-se aos estudos inferências com respeito a processo educativos com indicação de outras atividades ou ações diferentes daquelas recorrentes nos trabalhos que tratam da temática e geoconservação. Dentre estes estudos se destaca o relatório de pesquisa “Roteiros Didáticos para Valorização da Geodiversidade do Litoral do Estado do Piauí – Brasil: Subsídios para a Geoconservação” de autoria de Baptista & Lima (2019), a ser publicado e disponibilizado para divulgação até o final do ano, cuja finalidade se constituiu em não somente sugerir atividades geoes educativas, mas em como desenvolvê-las no âmbito das modalidades formal, não formal e informal dos processos educativos.

Deste modo, entende-se que seja a Geoeducação, com indicativos de ações educativas para todos os níveis de ensino, vinculada ou não à Educação ambiental e/ou seja a educação geomorfológica, destinada especificadamente a implementar ações na perspectiva do conhecimento e conservação das formas de relevo, podem ser instrumentos importantes para a valorização do patrimônio geomorfológico do litoral do Piauí.

5. Agradecimentos

Trabalho inserido nas atividades do Núcleo de Estudos sobre a Zona Costeira do Estado do Piauí (NEZCPI), da Universidade Estadual do Piauí (UESPI), do qual as autoras são pesquisadoras e ao qual agradecem pelo apoio na investigação realizada. Expressam agradecimentos também às autoras Baptista & Lima (2019) pela disponibilização do Relatório de Pesquisa em sua versão original para compor a análise da pesquisa.

6. Bibliografia

Associação Portuguesa de Geomorfólogos, Lisboa, p. 235-247.

BACCI, D. L. C. (2018). Estratégias educativas para a Geoconservação. In SANTOS, V. M. N.; JACOBI, P. R. (org.) Educação, Ambiente e Aprendizagem Social: Reflexões e Possibilidades a Geoconservação e Sustentabilidade. Editora CRV, Curitiba: p. 101-119.

BAPTISTA, E. M. C. (2010). Estudo morfossedimentar dos recifes de arenito da zona litorânea do estado do Piauí, Brasil. 305 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis

BAPTISTA, E. M. C.; MOURA, L. S.; SILVA, B. R. V. (2016). Geomorfologia e Geodiversidade do litoral piauiense para fins de Geoconservação. Revista de Geociências do Nordeste – REGNE, v. 2, p. 1250-1258.

BAPTISTA, E. M. C. (2018). Recifes de Arenito do Litoral Piauiense: componentes da Geodiversidade e elementos para a Geoconservação. In: Simpósio de Geografia da UESPI, 15., 2018, Teresina. Anais... Teresina: UESPI. Artigos. p. 417-423.

BAPTISTA, E. M. C.; LIMA, I. M. M. F. (2018). Atividades Geoeducativas para o Ensino sobre a Geodiversidade do Litoral do Piauí. In: Ciclo de Estudos em Geografia, Análise Ambiental e Educação, 1., 2018, Teresina. Anais... Teresina: UFPI. Artigos. p. 48-55.

BAPTISTA, E. M. C.; LIMA, I. M. M. F. (2019). Roteiros Didáticos para Valorização da Geodiversidade do Litoral do Estado do Piauí – Brasil: Subsídios para a Geoconservação. Teresina: PPGGEO/UFPI, 143 p. (Relatório de Pesquisa).

BAPTISTA, E. M. C.; LIMA, I. M. M. F.; SILVA, B. R. V. (2018a). Valores e Ações Educativas para a Geodiversidade do Litoral do Piauí. In: Simpósio de Geografia da UESPI, 15., 2018, Teresina. Anais... Teresina: UESPI. Artigos. p. 452-458.

BAPTISTA, E. M. C.; LIMA, I. M. M. F.; SILVA, B. R. V. (2018b). Geoconservação como Estratégia para a Gestão Costeira do Piauí. In: Encontro Nacional de Gerenciamento Costeiro, 11., 2018, Florianópolis. Anais... Florianópolis: UFSC. Resumos Expandidos. p. 26-29.

BAPTISTA, E. M. C.; SILVA, B. R. V.; MOURA, L. S. (2014). Patrimônio Natural e Perspectivas para a Geoconservação no Litoral do Estado do Piauí Brasil. In: Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação, 1., 2014, Coimbra. Atas/Proceedings... Coimbra: Universidade de Coimbra. Artigos. p. 1-6.

BRUNO, A. (2014). Educação formal, não formal e informal: da trilogia aos cruzamentos, dos hibridismos a outros contributos. Mediações, v. 2, n. 2, p. 10-25.

CANHA, E. R. A. A. (2007). Patrimônio Natural da Ilha da Madeira. Estudo de um local de interesse geológico: Cone de CAVALCANTI, A. P. B. (2000). Impactos e Condições Ambientais da Zona Costeira do Estado do Piauí. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Piauí, Teresina.

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

- FERREIRA JÚNIOR, A. V.; ARAÚJO, T. C. M.; SIAL, A. N. (2013). Gênese dos arenitos de praia no litoral de Pernambuco interpretada através de estudos isotópicos. *Quaternary and Environmental Geosciences*, v. 4, p. 9-16.
- GOHN, M. G. (2006). Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. *Ensaio: avaliação das políticas públicas de educação*, v.14, n.50, p. 27-38.
- GRAY, M. (2004). *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd., 434 p.
- GUERRA, A. J. T. (2003). A contribuição da geomorfologia no estudo dos recursos hídricos. *Bahia Análise & Dados Salvador*, v. 13, n. Especial, p. 385-389.
- GUIMARÃES, T. O.; MARIANO, G.; SÁ, A. A. (2017). Jogos “geoeducativos” como subsídio à Geoconservação no litoral sul de Pernambuco (NE Brasil): uma proposta. *Terræ Didática*, v. 13, n. 1, p. 31-43
- LAVOR, L. F. (2016). Geodiversidade e sítios históricos na porção terminal do baixo curso do rio Paraíba do Norte. 174 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- LICCARDO, A.; PIMENTEL C. S.; GUIMARÃES, G. B.; PIDHORODECKI, G.; ALMEIDA, S. A.; ALESSI, S. M.; LIMA, F. C. S. (2005). *Condicionantes Geoambientais e Alternativas de Sustentabilidade – Macapá/Luis Correia – PI*.
- LOPES, L. S. O. (2017). Estudo metodológico de avaliação do patrimônio geomorfológico: Aplicação no litoral do estado do Piauí. 215 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- LOPES, L. S. O.; SILVA, O. G. (2017). Um breve estudo acerca do patrimônio geomorfológico. In: *Workshop de Geomorfologia e Geoconservação*, 1., 2017, Teresina. *Anais... Teresina: UFPI/UESPI/IFPI*. p. 299-310.
- MACÊDO, J. A. (2014). O Geoparque Araripe e o desenvolvimento no geossítio Riacho do Meio. 96 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.
- MICHAELIS MODERNO DICIONÁRIO DA LÍNGUA PORTUGUESA (2019). Patrimônio. In: <http://michaelis.uol.com.br/busca?id=3wPaw>
- MOURA FÉ, M. M.; PINHEIRO, M. V. A.; JACÓ, D. M.; OLIVEIRA, B. A. (2016). Geoeducação: a Educação Ambiental aplicada na Geoconservação. In: SEABRA, G. (org.). *Educação Ambiental & Biogeografia*. Ituiutaba: Barlavento, p. 829-842.
- MOURA FÉ, M. M.; NASCIMENTO, R. L.; SOARES, L. N. (2017). Geoeducação: princípios teóricos e bases legais. In:
- NASCIMENTO, M. A. L.; SCHOBENHAUS, C.; MEDINA, A. I. M. (2008). Patrimônio geológico: turismo sustentável. In: SILVA, C. R. (ed.). *Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro*. Rio de Janeiro: CPRM, p. 148-162.
- OLIVEIRA, D. S.; SOUSA, R. S.; SILVA FILHO, F. P.; SILVA, J. F. A.; PEREIRA, B. T. S. (2017). Inventariação do patrimônio geomorfológico e potencial geoturístico do litoral do Piauí. In: *Encontro Internacional de Jovens Investigadores*, 3., 2017, Fortaleza. *Anais... Fortaleza: UECE/IFCE/Realize*. p. 1-9.
- OLIVEIRA, M.; CARNEIRO, R. T. (2015). Exposição de conteúdos geocientíficos como possibilidade de Educação em Patrimônio Geológico. *Terræ Didática*, v. 11, n. 3, p.182-188.
- OLIVEIRA, C. D. M. (2015). Geoeducação das representações religiosas. *Mercator*, v. 14, n. 2, p. 21-43. Parnaíba – PI: Valores, aspectos socioambientais e estratégias. In SILVA, F. J. L. T.; AQUINO, C. M. S.; AQUINO, R. P. (org.). *Questões Socioambientais Urbanas no Piauí: Diferentes enfoques*. EDUFPI, Teresina: p. 49-71.
- PEREIRA, L. S. N.; BAPTISTA, E. M. C. (2017). Morfologia fluvial do litoral piauiense: elementos para a geodiversidade e geoconservação. In: *Seminário de Iniciação Científica*, 16., 2017, Teresina. *Livro de Resumos... Teresina: UESPI. Resumos*. p. 180.
- PEREIRA, L. S. N.; BAPTISTA, E. M. C.; MOURA, L. S. (2017). Rios do litoral piauiense: geomorfologia, geodiversidade e geoconservação. In: *Workshop de Geomorfologia e Geoconservação*, 1., 2017, Teresina. *Anais... Teresina: UFPI/UESPI/IFPI*. p. 118 -123.
- PEREIRA, P. J. S. (2006). Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação - aplicação ao Parque Nacional de Montesinho. 395 f. Tese (Doutorado em Ciências – Geologia) – Universidade do Minho, Braga. PEREIRA, P.; PEREIRA, D. Í.; ALVES, M. I. C. (2007). Avaliação do Patrimônio Geomorfológico: proposta de metodologia.
- PEREZ FILHO, A., AMORIM, Raul Reis (org.). (2017). *Os Desafios da Geografia Física na Fronteira do Conhecimento*. Campinas: Instituto de Geociências - UNICAMP, p. 3054-3065.
- Piroclastos da Nossa Senhora da Piedade. Ilha da Madeira. 187 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Terra e da Vida) – Universidade da Ilha da Madeira, Ilha da Madeira.
- ROSSATO, M. S.; BELLANCA, E. T.; FACHINELLO, A.; CÂNDIDO, L. A.; SILVA, C. R.; SUERTEGARAY, D. M. A. (2008). *Terra: feições ilustradas*. Porto Alegre: UFRGS, 264 p.

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

- SILVA, B. R. V. (2015). Geoturismo como possibilidade de conservação dos recursos naturais da praia de Pedra do Sal, zona costeira do Piauí: uma estratégia de geoconservação. 102 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura Plena em Geografia) – Universidade Estadual do Piauí, Teresina.
- SILVA, B. R. V. (2019). Avaliação do Patrimônio Geológico-Geomorfológico da Zona Litorânea Piauiense para fins de Geoconservação. 231 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- SILVA, B. R. V.; LIMA, I. M. M. F.; BAPTISTA, E. M. C. (2018a). Geodiversidade e Geoturismo na praia de Pedra do Sal,
- SILVA, B. R. V.; BAPTISTA, E. M. C. (2014a). Geoconservação para a zona costeira piauiense: análise e proposta. In: Seminário de Iniciação Científica, 13., 2014, Teresina. Livro de Resumos... Teresina: UESPI. Resumos. p. 340.
- SILVA, B. R. V.; BAPTISTA, E. M. C. (2014b). Roteiro Geológico-geomorfológico do Litoral Piauiense: Caminhos para a Geoconservação. Revista Geonorte, v.10, n.1, p.146-149.
- SILVA, B. R. V.; BAPTISTA, E. M. C. (2015). Locais de Interesse Geológico e Geomorfológico: elementos da Geoconservação como estratégia para a gestão sustentável da zona costeira piauiense. In: Seminário de Iniciação Científica, 14., 2015, Teresina. Livro de Resumos... Teresina: UESPI. Resumos. p. 224.
- SILVA, B. R. V.; BAPTISTA, E. M. C.; MOURA, L. S. (2015). Paisagens Naturais do Litoral Piauiense: (Re) Descoberta para a Geoconservação. Revista Equador, v. 4, n. 3, p. 178-184.
- SILVA, B. R. V.; BAPTISTA, E. M. C. (2018). Conservação dos Recursos Naturais e a Perspectiva do Geoturismo na praia de Pedra do Sal, Litoral do Piauí. In: Simpósio Nacional de Ensino e História de Ciências da Terra, 8., 2018, Campinas. Anais... Campinas: UNICAMP. Artigos. p. 571-575.
- SILVA, B. R. V.; LIMA, I. M. M. F.; BAPTISTA, E. M. C. (2018b). Geodiversidade em Unidades de Conservação: Potencial da APA Delta do Parnaíba e do PARNA da Serra da Capivara no Piauí. In: Simpósio de Geografia da UESPI, 15., 2018, Teresina. Anais... Teresina: UESPI. Artigos. p. 361-367.
- SILVA, J. F. A.; AQUINO, C. M. S. (2018). Ações geoeducativas para divulgação e valorização da geodiversidade e do geopatrimônio. Geosaberes, v. 9, n. 17, p. 1-12.
- SOUSA, E. G.; SILVA, J. P. R.; LOPES, L. S. O. Paisagem litorânea piauiense: geodiversidade e sua conservação. In: Workshop de Geomorfologia e Geoconservação, 1., 2017, Teresina. Anais... Teresina: UFPI/UESPI/IFPI. p. 112-117.
- SUGUIO, K. (1992). Dicionário de Geologia Marinha. São Paulo: Quercus, 171 p

LEVANTAMENTO DE POTENCIAIS LOCAIS DE INTERESSE GEOMORFOLÓGICO NO MACIÇO DE BATURITÉ (CEARÁ – BRASIL): APORTES PARA INICIATIVAS EDUCACIONAIS DE GEOCONSERVAÇÃO

Andrea César da Silveira; Frederico de Holanda Bastos; Suedio Alves Meira

Universidade Estadual do Ceará, Avenida Doutor Silas Munguba, 1700, Campus do Itaperi, CEP 60.714-903, Fortaleza, Ceará, (85) 98589-8176, andreacesar2009@hotmail.com

Universidade Estadual do Ceará, Avenida Doutor Silas Munguba, 1700, Campus do Itaperi, CEP 60.714-903, Fortaleza, Ceará, (85) 98888-2007, fred.holanda@uece.br

Universidade Federal do Ceará, Avenida Humberto Monte, s/n, Campus do Pici, CEP 60.440-593, Fortaleza, Ceará, (85) 98161-5780, suedioeira@gmail.com

Resumo

Os locais de interesse geomorfológico expõem formas e estruturas com potencial educativo/didático, muitos deles dotados de características monumentais, erguendo-se como grandes atrativos turísticos, mas também passíveis de degradação. No Ceará (Nordeste do Brasil), o Maciço de Baturité, inserido na Província Borborema, apresenta grande diversidade litológica que se reflete em feições morfológicas variadas e em um relevo fortemente dissecado. Com altitudes médias variando em 600-800m e abrangendo cerca de 1.500 km², este maciço se configura como um dos mais expressivos relevos serranos dentre os maciços pré-litorâneos no contexto regional. Este trabalho tem como principal objetivo identificar locais de interesse geomorfológico no Maciço de Baturité para dar suporte a estratégias de geoconservação voltadas para ações educacionais, visando contribuir para o reconhecimento e proteção do seu patrimônio geomorfológico. Para tanto, os procedimentos metodológicos adotados incluem revisão bibliográfica e cartográfica com foco nos elementos e processos geomorfológicos do Maciço de Baturité, e consulta a especialistas que realizaram pesquisas na área de estudo. Como resultados preliminares, considerando a área de abrangência do maciço e o seu entorno, foram identificados 11 potenciais locais de interesse geomorfológico, a saber: 1) Pico Alto: ponto culminante do maciço e segundo mais alto do Ceará, com 1.115m de altitude; 2) Serra do Pirão: *inselberg* quartzítico, considerado como relevo anexo, localizado no *piemont* ocidental; 3) Pedra Aguda: *inselberg* granítico; 4) Serra do Cantagalo: relevo cárstico formado a partir da dissolução de metacalcários pré-cambrianos; 5) Mirante do Mosteiro dos Jesuítas, ponto de observação da vertente oriental para o *piemont* úmido; 6) Rio Aracoiaba: presença de *knickpoints* e formação diversas cachoeiras; 7) Quartzito da Unidade Independência: afloramento às margens da estrada CE-253, marca o início do platô e tem vista panorâmica para vertente ocidental; 8) Pão de Açúcar de Palmácia: domo rochoso presente na vertente setentrional; 9) Mirante do Rolador: melhor ponto de observação da vertente setentrional; 10) Cornijas quartzíticas de Mulungu: formação de depósitos coluvial de tálus, na vertente ocidental; 11) Serra do Lajedo: encosta de contato entre a vertente dissecada úmida e o *piemont* úmido. Alguns desses locais são frequentemente visitados em aulas de campo acadêmicas, devido ao potencial didático e à sua complexidade geológica e geomorfológica. Este trabalho representa a fase inicial do inventário de locais de interesse geomorfológico em desenvolvimento no Maciço de Baturité, que terá ainda muitas etapas a percorrer para que possa revelar o patrimônio geomorfológico deste importante compartimento morfoestrutural do Nordeste brasileiro. Após uma descrição e caracterização mais pormenorizada, estes potenciais locais de interesse geomorfológico serão selecionados, a partir de critérios pré-estabelecidos, para serem avaliados quantitativamente. Ao final será possível indicar quais os locais mais aptos a compor estratégias de valorização e divulgação do patrimônio geomorfológico local. Desta forma, a identificação de locais de interesse geomorfológico no Maciço de Baturité, e a avaliação dos seus valores e ameaças, considerando sua realidade histórico-cultural e seu contexto ambiental de forma integrada, irão colaborar para sua gestão e manejo adequados, por meio da adoção de medidas educacionais e conservacionistas.

Palavras-chave: patrimônio geomorfológico; geodiversidade; educação ambiental; nordeste brasileiro.

1. Introdução

O conjunto de locais de interesse geomorfológico dotados de valor derivado da percepção humana, seja ele científico, cultural, estético, econômico e/ou ecológico, compõem o patrimônio geomorfológico (Panizza, 2001; Pereira, Pereira & Alves, 2007). O valor didático também tem igual importância, embora muitos métodos de inventário considerem apenas o potencial de uso ou o avaliam como uma variável do valor científico. Algumas feições geomorfológicas são dotadas de grande valor didático, que podem ser trabalhadas em aulas de campo de forma integrada com outras disciplinas. Seniciato & Cavassan (2004), destacam o papel da aula de campo na motivação dos alunos e sua contribuição em tornar os conteúdos menos abstratos e fragmentados. Neste contexto, o Maciço de Baturité no estado do Ceará (Nordeste brasileiro) possui uma grande variedade de feições geomorfológicas derivadas da sua complexidade litológica e consequente erosão diferencial, dispersos em cerca de 1.500 km². Trata-se do maior compartimento morfoestrutural cristalino pré-litorâneo cearense, despontando sobre uma vasta superfície de erosão (Maia, Bezerra & Claudino-Sales, 2010) (Figura 1).

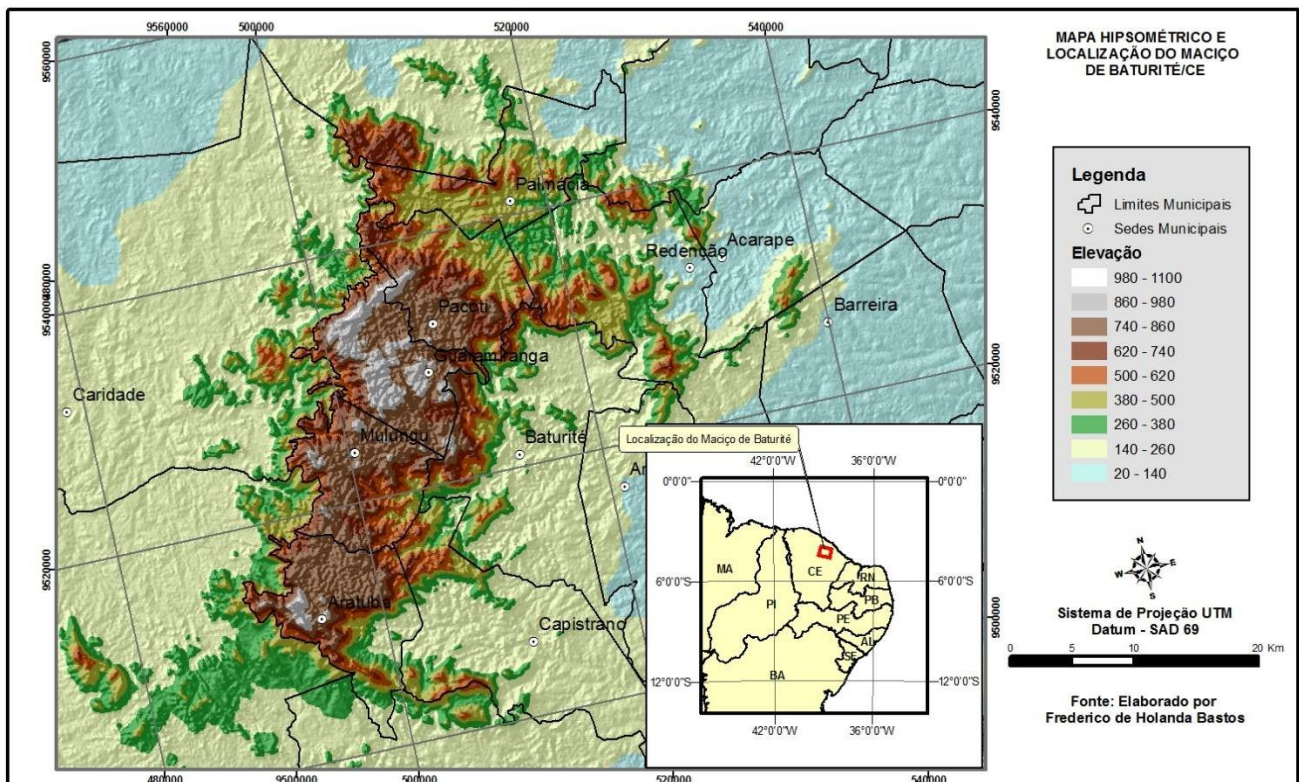


Figura 1: Mapa hipsométrico e de localização do Maciço de Baturité

Fonte: Frederico de Holanda Bastos

Este maciço residual possui altitudes médias variando entre 600-800m, com pontos ultrapassando 1000m nos setores mais preservados, proporcionando temperatura em torno de 19° C (IBAMA, 2002). A altitude, aliada

a elevados índices pluviométricos, contrastando com a realidade do entorno semiárido, o tornara um importante dispersor de água para a Região Metropolitana de Fortaleza, ao mesmo tempo em que favoreceu o desenvolvimento de uma vegetação de porte florestal e a formação de cachoeiras e saltos.

Tais características incluem o Maciço de Baturité em roteiros de aulas de campo acadêmicas e em visitas de campo de eventos científicos, como no XVIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, realizado de 11 a 15 de junho de 2019, em Fortaleza. Por outro lado, tem colaborado com o aumento da especulação imobiliária na construção de casas de veraneio, pressionando os recursos naturais e aumentando os riscos morfodinâmicos, visto que muitas obras estão em encostas íngremes ou em topos de colinas e cristas (Bastos, 2012).

O turismo e práticas agrícolas predatórias, também ameaçam a integridade das feições geomorfológicas, sobretudo nos setores localizados fora da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité, que abrange parcela do maciço a partir da cota 600m (Souza, 2011; Bastos, 2012).

O Maciço de Baturité já foi alvo de muitos estudos que revelaram tanto seus aspectos ambientais como socioeconômicos (Campos, 2000; IBAMA, 2002; Cavalcante, 2005; Freire & Souza, 2006; Nascimento, Souza & Cruz, 2010; Bastos, 2011; Freitas Filho, 2011; Oliveira, 2012; Santos, Medeiros & Souza, 2012). No que se refere especificamente à sua geodiversidade, alguns trabalhos forneceram importantes contribuições que resultaram na interpretação e classificação do relevo; caracterização morfopedológica e morfoestrutural; e análise morfodinâmica (Bétard, 2007; Bétard, Peulvast & Claudino-Sales, 2008; Pereira, Silva & Rabelo, 2011; Bastos, 2012). No entanto, nenhum desses trabalhos tiveram como foco o patrimônio geomorfológico na perspectiva da sua avaliação e caracterização.

Neste sentido, entende-se que um levantamento dos locais de interesse geomorfológico do Maciço de Baturité fornecerá dados necessários para o conhecimento do seu patrimônio geomorfológico e para o melhor aproveitamento do seu potencial didático em atividades de educação formal e informal.

Assim, este trabalho tem como principal objetivo identificar locais de interesse geomorfológico no Maciço de Baturité para enquadrá-los em estratégias de geoconservação voltadas para ações educacionais, visando contribuir para o reconhecimento, valorização e proteção do seu patrimônio geomorfológico e valores associados.

2. Contexto geológico e geomorfológico

O Maciço de Baturité está inserido na Província Borborema que, de acordo com Mabessone (2002, p. 120), “se constitui como a parte mais ocidental, em território brasileiro, de uma unidade tectônica bem maior encontrada entre os crátons Oeste-Africano/Amazônico e São Francisco/Congo, e representada na África pelas províncias Oeste-Nigeriano, Leste-Nigeriano, Camarões e possivelmente Touareg”. No contexto da Província Borborema, o Maciço de Baturité está localizado na porção norte do Domínio Ceará-Central, entre a zona de cisalhamento Senador-Pompeu e a zona de cisalhamento Sobral-Pedro II (Lineamento Transbrasiliano).

De acordo com o mapa Geológico do Ceará (CPRM, 2003), as unidades litoestratigráficas do Domínio Ceará-Central presentes no Maciço de Baturité fazem parte do Complexo Ceará, são elas: Unidade Canindé e Unidade Independência, compostas por uma variedade de rochas metamórficas com grau de metamorfismo anfibolítico datadas do Paleoproterozoico.

A Unidade Canindé, a de maior abrangência no maciço, tem como principais representantes litológicos: paragnaisses em níveis distintos de metamorfismo-migmatização, incluindo ortognaisses ácidos e rochas metabásicas, metagabros, metaltramáficas, quartzito, metacalcários. O migmatito apresenta relevância morfoestrutural em fase da sua elevada resistência contra os desgastes intempéricos.

Na Unidade Independência encontram-se paragnaisses, micaxistos, quartzitos, metacalcários, rochas calcissilicáticas e anfibolitos. O quartzito é uma litologia de destaque devido à importância morfoestrutural na manutenção de escarpamentos e cristas elevadas. E a presença de metacalcários são responsáveis pelas feições de dissolução, nesta unidade geológica (Bastos, 2012).

A área compreendida pelo Maciço de Baturité pertence à Faixa de Dobramento Jaguaribana (Brito Neves, 1975 apud IBAMA, 2002) e é marcada por intenso tectonismo, devido as zonas de cisalhamento, fraturamentos, dobramentos e falhamentos dispersos por toda a área, que contribuem para sua morfologia fortemente dissecada, com reflexos na organização da rede fluvial (IBAMA, 2002).

Do ponto de vista geomorfológico, em termos regionais, o Maciço de Baturité está inserido no domínio dos escudos antigos compostos por litotipos do embasamento cristalino datados do Pré-Cambriano (Souza, 1988). Possui orientação NNE-SSW, cujo eixo maior (NNE) tem aproximadamente 50 km de comprimento e o menor tem 25 km.

Bétard (2007) realizou inventário dos “tipos de paisagens morfopedológicas” do Maciço de Baturité, que resultou na sua compartimentação em quatro grandes unidades morfopedológicas, revelando as feições predominantes de cada uma delas: Zona somital com modelado multiconvexo – trata-se dos setores mais altos, marcados por cristas e meias-laranjas (colinas); Zona periférica de dissecção profunda – transição entre o maciço e o entorno, onde ocorrem os pães de açúcar (domos rochosos); Baixa superfície de aplainamento – não ultrapassa 200 m de altitude, é ligeiramente inclinada e pontilhada de relevos residuais tipo *inselbergs*; e Baixos platôs sedimentares pré-litorâneos – feições conhecidas por tabuleiros, formam um *piemont* de acumulação ligeiramente dissecado.

Como subsídio a propostas de zoneamento ambiental ou zoneamento ecológico-econômico, Souza (2011) delimitou sete sistemas ambientais no maciço com foco nos aspectos geomorfológicos: platô setentrional; platô central; platô meridional; vertente setentrional; vertente meridional; vertente ocidental; e vertente oriental. Essa divisão apresentou a caracterização do maciço de forma generalizada, identificando potencialidades, limitações e estratégias de uso.

Outra compartimentação foi realizada por Bastos (2012), que apresentou 14 unidades geomorfológicas para a área do Maciço de Baturité e entorno: vertente dissecada úmida; vertente dissecada seca; domo rochoso; platô;

planície alveolar; planície fluvial; crista; Serra de Aratanha; *piemont* semiárido; *piemont* úmido; *inselberg*; relevo cárstico; tabuleiro (sedimentos clásticos); e tabuleiro (sedimentos arenosos).

Estes trabalhos revelaram a complexidade morfoestrutural do Maciço de Baturité, quesomada a sua considerável extensão, se reflete na variedade das suas feições geomorfológicas, muitas ainda carentes de descrição e mapeamento para sua devida inclusão em roteiros de aula de campo e atividades de geoturismo.

3. Material e métodos

O principal objeto de estudo deste trabalho é o patrimônio geomorfológico do Maciço de Baturité. Na delimitação da área de estudo foi considerada toda a extensão do maciço (cerca de 1.500 km²) e ainda as áreas rebaixadas do seu entorno, perfazendo um total de aproximadamente 4.000 km². Desta forma, 16 municípios – considerados no todo ou em parte – compõem a área. São eles: Acarape, Aracoiaba, Aratuba, Barreira, Baturité, Canindé, Capistrano, Caridade, Guaiúba, Guaramiranga, Itapiúna, Maranguape, Mulungu, Pacoti, Palmácia e Redenção.

O foco da análise foram os locais de interesse geomorfológico com potencial didático, mas também foram considerados locais com potencial científico e turístico-recreativo, para melhor caracterização do patrimônio geomorfológico local.

O levantamento dos potenciais locais de interesse geomorfológico foi realizado a partir de revisão bibliográfica e cartográfica e consulta com especialistas que realizaram pesquisas na área de estudo.

Na revisão bibliográfica e cartográfica as principais fontes consultadas foram livros, trabalhos acadêmicos, artigos científicos, material de divulgação turística, zoneamentos, diagnósticos e planejamentos realizados por órgãos governamentais estaduais acerca do Maciço de Baturité. Também foram considerados roteiros turísticos dos municípios que compõem o maciço com o intuito de identificar locais com potencial interpretativo para auxiliar na adoção das atividades de educação informal.

A consulta a especialistas foi feita por meio de entrevistas ou envio de ficha via correio eletrônico, com o prazo de 75 dias para resposta. Na ficha foi solicitado aos especialistas que na indicação dos locais considerassem o potencial didático/interpretativo como principal parâmetro, porém apontando o seu potencial turístico/recreativo (Tabela I).

Com base nos dados coletados, foram identificados 11 potenciais locais de interesse geomorfológico com características variadas, revelando mirantes, cachoeiras, relevos graníticos e cárstico. Considerando o andamento das etapas de investigação e a vasta extensão do Maciço de Baturité, acredita-se que muitos outros locais de interesse geomorfológico ainda poderão ser identificados.

Tabela I– Recorte da ficha de consulta a especialistas

	Local de interesse geomorfológico	Município / Localidade / Ponto de referência	Marcar as colunas abaixo com um X de acordo com as características de cada local			
			Local excepcional para conhecer e interpretar a origem, evolução e compartimentação do relevo do Maciço de Baturité	Local com grande potencial didático	Local com potencial didático moderado	Local com potencial turístico
1						
2						
3						
4						

Fonte: Os autores

Este levantamento é parte dos procedimentos metodológicos do inventário de locais de interesse geomorfológico em andamento no Maciço de Baturité. O método adotado para o inventário tem como base o *Documento Metodológico para laElaboración del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico*, de Garcia-Cortés & Carcavilla Urquí (2013), que prevê o levantamento dos locais de interesse geológico considerando os valores intrínsecos, valores ligados à potencialidade de uso e valores ligados à necessidade de proteção.

Com a aplicação deste método se obtém conjuntos distintos de locais de interesse geológico identificando os valores científico, didático e turístico-recreativo, separadamente.

A caracterização dos locais de interesse geomorfológico é a etapa final do inventário, quando será realizado o cruzamento e compilação dos dados de gabinete e de campo. Todos os locais serão catalogados em fichas individuais onde deverão constar os dados referentes a denominação, localização, características gerais, contexto geológico, fotos, bibliografia, entre outros.

Como complemento aos resultados do inventário, os locais de interesse geomorfológico do Maciço de Baturité serão avaliados qualitativamente e quantitativamente. Estas avaliações irão contribuir com a caracterização final e colaborar com a adoção de medidas de valorização, divulgação e proteção dos locais inventariados.

Ao final, vencidas todas as etapas do inventário e definidos os locais de interesse geomorfológico do Maciço de Baturité, será possível a elaboração de propostas de ações educacionais e conservacionistas pautadas nos princípios da geoconservação.

4. Resultados preliminares

Como resultados preliminares, foram identificados 11 potenciais locais de interesse geomorfológico, considerando a área de abrangência do maciço e o seu entorno. A seguir estão descritas algumas características destes locais. As informações abaixo são fundamentadas também em roteiros turísticos dos municípios que revelam potenciais locais de interesse geomorfológico ao destacar cachoeiras, relevos e mirantes com potencial didático e interpretativo.

4.1 Pico alto

Crista quartzítica localizada na vertente ocidental do município de Guaramiranga. Por ser o ponto mais alto do Maciço de Baturité – com 1.115m de altitude – configura o seu principal mirante, de onde pode ser observadoo seu platô e a superfície aplainada a oeste do maciço (Figura 2 A). O Pico Alto faz parte do roteiro turístico local eé também um dos pontos frequentemente visitados em aulas de campo de diversas disciplinas devido ao seu potencial didático, visto que no local é possível verificar o papel das chuvas orográficas e o seu reflexo na vegetação e na dissecação do relevo, além de se ter uma boa amostragem do comportamento geomorfológico ao longo do maciço.

4.2 Serra do Pirão

Inselberg quartzítico considerado relevo satélite (Bétard, 2011), com altitude média de 500 m, também denominado de Serra da Gameleira. Está localizada a sudoeste do maciço, no município de Canindé. Em dias de baixa nebulosidade é possível avistar a Serra do Pirão do Pico Alto. Trata-se de um relevo residual inserido no Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte, uma das três áreas susceptíveis à desertificação do estado do Ceará (FUNCEME, 2015), que bordeja o Maciço de Baturité. (Figura 2 B).

4.3 Serra do Cantagalo

Raro representante de relevo cárstico local, com destaque para os pináculos dolomíticos formados a partir da dissolução de metacalcários pré-cambrianos (Figura 2 C). Está localizado a nordeste do maciço de Baturité, no município de Redenção, em propriedade privada. Estas feições vêm sofrendo significativa descaracterização devido as atividades de extração mineral das rochas carbonáticas (Bastos, 2012).

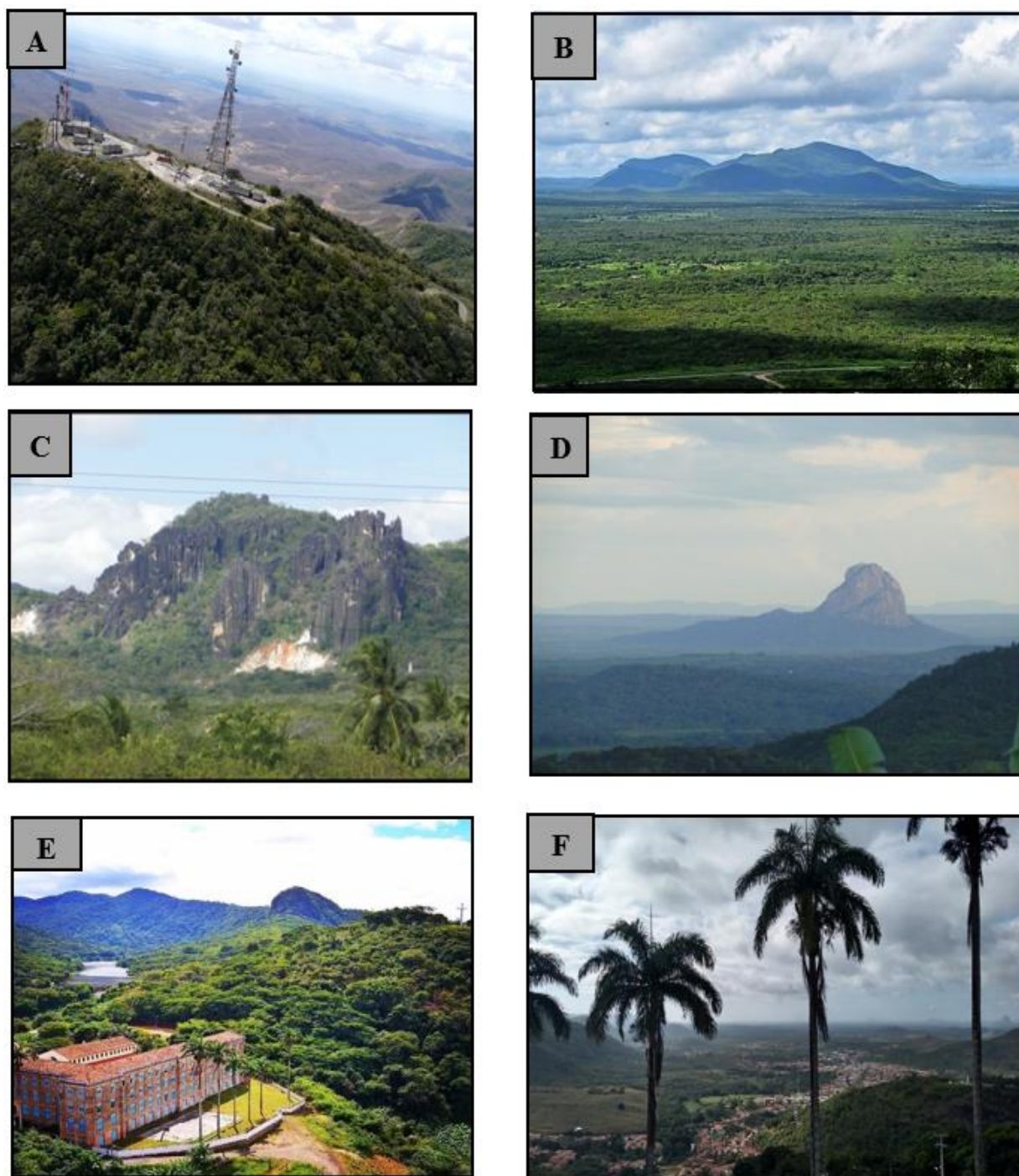


Figura 2: A) Vista aérea do Pico Alto. Fonte: SEMACE; B) Serra do Pirão. Fonte: Projeto Guajara; C) Pináculos dolomíticos da Serra do Cantagalo. Fonte: Autoria própria; D) Pedra Aguda. Fonte: Autoria própria; E) Vista aérea do Mosteiro dos Jesuítas com destaque para o relevo em seu entorno; e F) Vista panorâmica do mosteiro para a vertente oriental. Fonte: Acervo do Mosteiro dos Jesuítas

4.4 Pedra Aguda

Inselberg ou *bornhardt* associado à ocorrência de uma suíte gabróide (Maia et al. 2018) com cerca de 250 m de altitude, na porção leste do maciço. O município de Aracoiaba, onde ele está localizado, encontra-se na superfície rebaixada, sendo a Pedra Aguda um dos principais representantes da erosão diferenciada sofrida no entorno (Figura 2 D). Os levantamentos iniciais revelaram o regime de propriedade privada e vestígios de extração mineral, aparentemente desativada.

4.5 Mirante do Mosteiro dos Jesuítas

O Mosteiro dos Jesuítas foi inaugurado em 1927 no município de Baturité, na vertente oriental. Atualmente funciona como casa de retiro religioso e pousada. A frente do prédio está voltada para a porção leste do maciço, com visão panorâmica para a sede do município de Baturité e o *embayment* formado pelo rio Aracoiaba e seus afluentes. No local também se pode avistar a Pedra Aguda e demais relevos residuais (Figura 2 E-F). Desta maneira, se configura como ponto relevante para observação e interpretação do relevo local.

4.6 Rio Aracoiaba

Importante contribuinte da bacia do rio Choró, que drena a vertente oriental do Maciço de Baturité. Nasce no platô do maciço, no município de Guaramiranga, e desce pelo município de Baturité, formando inúmeras quedas d'água ao longo do percurso (Figura 3A-D). Atrai grande número de visitantes e turistas durante todo o ano, pois suas cachoeiras são de fácil acesso, mesmo estando localizadas em propriedades particulares. Também faz parte dos roteiros de aulas de campo acadêmicas.

O trecho considerado inclui cachoeiras e quedas d'água entre as cotas 400m e 600m, onde serão definidos diferentes locais para a avaliação do potencial de uso. Nessas áreas pode-se constatar o escalonamento topográfico associado à dissecação dos gnaisses da Unidade Canindé com *knickpoints*, além de microformas de corrasão fluvial (evorsão), como as marmitas.

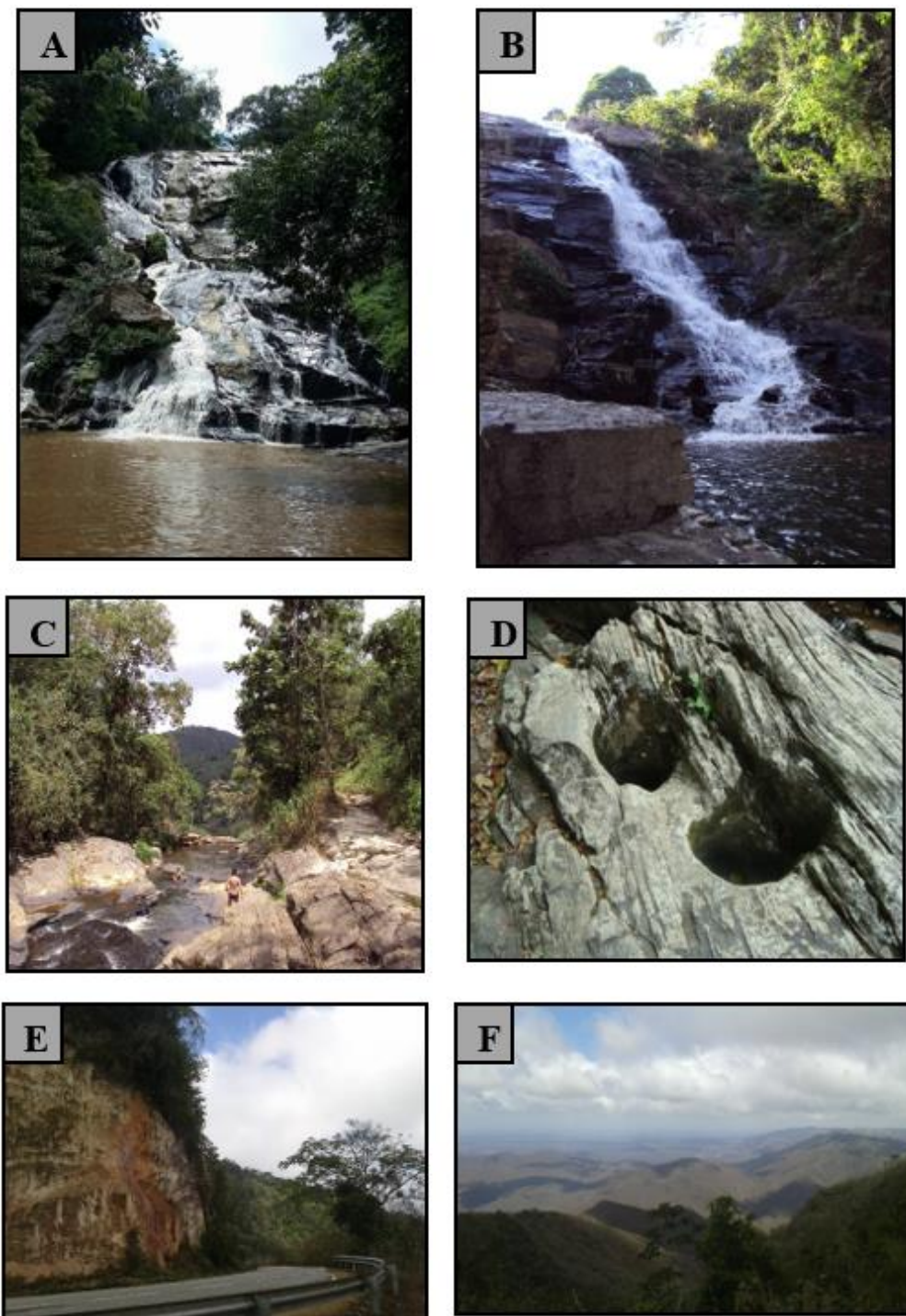


Figura 3: A) Cachoeira do Perigo,B) Cachoeira do Cipó,C) Corredeiras do Rio Aracoiaba,D) Marmitas formadas no leito do Rio Aracoiaba; E) Quartzito da Unidade Independência.; e F)Vista panorâmica da estrada CE-253 para a porção leste semiárida.**Fonte:** Autoria própria

4.7 Quartzito da Unidade Independência

Afloramento de quartzito da Unidade Independência de grande dimensão localizado às margens da estrada CE-253, no município de Guaramiranga. A inclusão deste local na lista dos potenciais locais de interesse

geomorfológico do maciço se deu em função da exposição do quartzito, representativo da estrutura de formação das cristas no contexto da Unidade Independência. O local também marca o início do platô do maciço de Baturité e tem vista panorâmica para a porção leste semiárida. Por seu potencial didático é um ponto frequentemente visitado em aulas de campo acadêmicas (Figura 3 E).

4.8 Pão de Açúcar de Palmácia

Domo rochoso do tipo “pão de açúcar” localizado no município de Palmácia, na vertente setentrional do Maciço de Baturité. De acordo com Bétard & Claudino-Sales (2008), os pães de açúcar representam relevo de destaque deste setor do maciço, que é profundamente dissecado. Em geral atingem entre 100 e 200m de altura, em relação à base local, e são formados por granitóides e migmatitos (Figura 4 A). Com o decorrer do trabalho de campo, outros domos serão incluídos no levantamento dos locais de interesse geomorfológico do maciço.

4.9 Mirante do Rolador

O Mirante do Rolador, a cerca de 700 m de altitude, pode ser considerado o melhor ponto de observação da vertente setentrional. Localiza-se no município de Pacoti, na comunidade do Rolador, de onde se pode avistar grande ocorrência de domos rochosos no maciço (Figura 4 B). No local existem antigas deposições de blocos de grandes dimensões e ‘cicatrizes’ formadas pela queda desses blocos, indicando a elevada energia dos movimentos rotacionais (Bastos, 2012).

4.10 Cornijas quartzíacas de Mulungu

No município de Mulungu, ao sul do maciço, escarpamentos apresentam um nítido controle estrutural, configurando relevos monoclinais com cornijas de quartzito. No local é possível verificar depósitos colúviais de tálus, formados a partir da queda de blocos devido à forte declividade. Tais escarpamentos ocorrem nas vertentes dissecadas secas ao sul e a oeste do maciço (Figura 4 C-D).

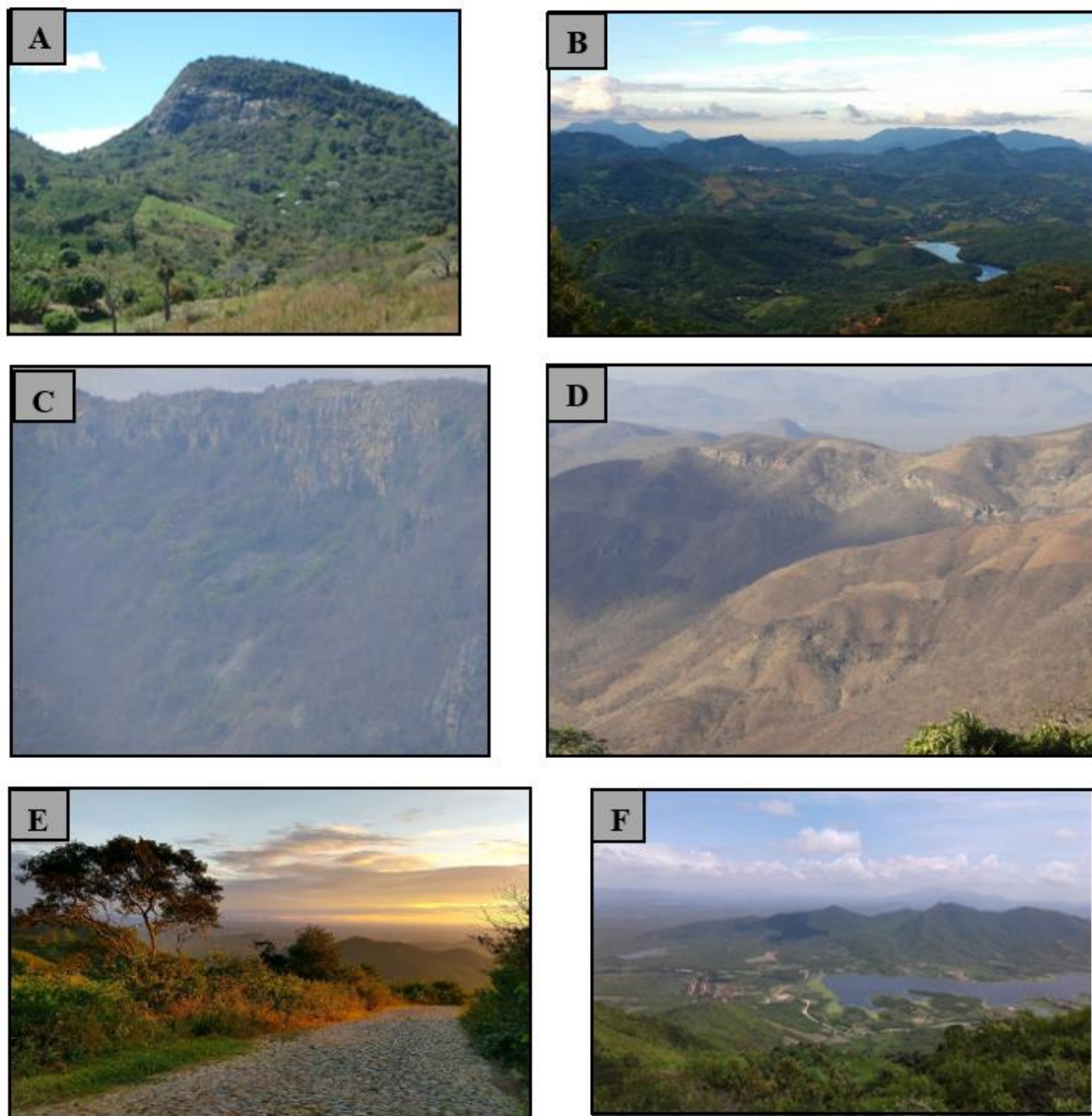


Figura 4:A) Pão de Açúcar de Palmácia. **Fonte:** Autoria própria; B) Vista panorâmica do Mirante do Rolador. **Fonte:** Acervo do Triplex do Mirante; C e D) Cornijas quartzíticas de Mulungu. **Fonte:** Autoria própria; E) Pôr do sol na Ladeira Grande – Serra do Lajedo. **Fonte:** Pedro Cavalcante; F) Vista do mirante Pedra do Boné– Serra do Lajedo. **Fonte:** Acervo da Prefeitura de Maranguape

4.11 Serra do Lajedo

Relevo montanhoso ao extremo norte do maciço, no município de Maranguape, com cotas alcançando 700m de altitude. Dentre os atrativos do local estão a Pedra do Gigante e a Pedra do Boné, de onde é possível ver a Serra do Pocin (IPECE, 2019) e a planície fluvial formada pelo rio São Gonçalo e seus afluentes (Figura 4 E-F). As primeiras comparações cartográficas sugerem que na planície do Rio São Gonçalo ocorrem depósitos de sedimentos neogênicos do Grupo Barreiras (CPRM, 2003), mais comuns na porção leste do maciço.

5. Considerações finais

Os potenciais locais de interesse geomorfológico aqui apresentados representam uma pequena parcela das feições geomorfológicas contidas na imensidão do Maciço de Baturité. Este trabalho divulga dados da fase inicial do inventário de locais de interesse geomorfológico em desenvolvimento no maciço, que terá ainda muitas etapas a percorrer para que possa revelar o patrimônio geomorfológico deste importante compartimento morfoestrutural do Nordeste brasileiro.

Após uma descrição e caracterização mais pormenorizada, os locais de interesse geomorfológico serão selecionados, a partir de critérios pré-estabelecidos, para serem avaliados quantitativamente. Ao final será possível indicar quais os locais mais aptos a compor estratégias de valorização e divulgação do patrimônio geomorfológico local. Vale ressaltar a importância de se considerar a história e a cultura dos municípios integrantes do maciço na abordagem geomorfológica de suas paisagens. Desta forma, a identificação de locais de interesse geomorfológico no Maciço de Baturité, e a avaliação dos seus valores e ameaças, considerando sua realidade histórico-cultural e seu contexto ambiental de forma integrada, irão colaborar para sua gestão e manejo adequados, por meio da adoção de medidas educacionais e conservacionistas.

6. Bibliografia

- BASTOS, F. H. (org.) (2011). Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais. Fortaleza: Expressão Gráfica, 248p.
- BASTOS, F. H. (2012). Movimentos de massa no Maciço de Baturité (CE) e contribuições para estratégias de planejamento ambiental. 258p. Tese (Doutorado em Geografia) Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.
- BÉTARD, F. (2007). Montagnes humides au coeur du nordeste brésilien semi-aride: le cas du massif de Baturité (Ceará). 442p. Tese (Doutorado em Geografia) Université de Paris IV-Sorbonne, Paris.
- BÉTARD, F.; PEULVAST, J. P.; CLAUDINO-SALES, C. (2008). Caracterização morfopedológica de uma serra úmida no semiárido do nordeste brasileiro: o caso do Maciço de Baturité. Mercator, Fortaleza, v. 6, n. 12, p. 107-126.
- BÉTARD, F.; CLAUDINO-SALES, C. (2008). Avanços recentes na geomorfologia e pedologia do Estado do Ceará: o caso do Maciço de Baturité e sua superfície de piso. In: VII Simpósio Nacional de Geomorfologia e II Encontro Latino-Americano de geomorfologia, Belo Horizonte.
- CAMPOS, J. A. (2000). Aspectos histórico-econômicos, geoambientais e ecológicos do Maciço de Baturité. Fortaleza: Fundação CEPEMA, 60p.
- CAVALCANTE, A. M. B. (2005). A Serra de Baturité. Fortaleza: Edições Livro Técnico, 84p.
- CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (2003). Atlas digital de geologia e recursos minerais do Ceará. 1 CD-ROM. Mapa em escala 1:500.000. Fortaleza: CPRM.
- FREIRE, L. M.; SOUZA, M. J. N. (2006). Geografia e questão ambiental no estudo de paisagens de exceção: o exemplo da Serra de Baturité. Boletim Goiano de Geografia, v. 26, n. 2, p. 129-150.
- FREITAS FILHO, M. R. (2011). Dinâmica espaço-temporal da paisagem de um enclave úmido no semiárido cearense como subsídio ao zoneamento ambiental: as marcas do passado na APA da Serra de Baturité-CE. 185p. Tese (Doutorado em Geografia) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- FUERTEZ-GUTIÉRREZ, I.; FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, E. (2010). Geosites inventory in the Leon Province (Northwestern Spain): a tool to introduce geoheritage into regional environmental management. Geoheritage, n. 2, p. 57-75.

- FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS (2015). Zoneamento ecológico-econômico das áreas susceptíveis à desertificação do estado do Ceará: Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte. Fortaleza: Expressão Gráfica, 298p.
- GARCÍA-CORTÉS, A., CARCAVILLA URQUÍ, L. (2013). Documento metodológico para la elaboración del inventario español de lugares de interés geológico (IELIG). Versión 18-07-2013. Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.
- GRAY, M. (2004). Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature. John Wiley and Sons, England, 434p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS; UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ (2002). Planejamento biorregional do Maciço de Baturité (CE). Fortaleza: Banco do Nordeste, 178p.
- INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ (2019). Base Cartográfica digital. In: <http://www2.ipece.ce.gov.br/estatistica/base/base.htm>
- MABESSONE, J. M. (2002). História geológica da província Borborema (NE Brasil). *Revista de Geologia*, v. 15, p. 119-129.
- MAIA, R. P.; BEZERRA, F. H. R.; CLAUDINO-SALES, V. (2010). Geomorfologia do nordeste: concepções clássicas e atuais acerca das superfícies de aplainamento nordestinas. *Revista de Geografia, Recife, VIII SINAGEO*, v. especial, n. 1, p. 6-19.
- MAIA, R. P.; BASTOS, F. H.; NASCIMENTO, M. A. L.; LIMA, D. L. S.; CORDEIRO, A. M. N. (2018). Paisagens graníticas do Nordeste brasileiro. Fortaleza: Edições UFC, 104p.
- MOSTEIRO DOS JESUÍTAS. (2019). Mosteiro dos Jesuítas: retiros, eventos e hospedagens. In: <http://mosteirosdosjesuitas.com.br/>
- NASCIMENTO, F. R.; SOUZA, M. J. N.; CRUZ, M. L. B. (2010). Diagnóstico socioeconômico da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité – Ceará. *RA’EGA, Curitiba*, n. 20, p. 19-33.
- OLIVEIRA, F. L. S. (2012). Avaliação e mapeamento dos impactos nos sistemas ambientais do Maciço de Baturité: o caso do município de Pacoti. 145p. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.
- PANIZZA, M. (2001). Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey. *Chinese Science Bulletin*, v. 46, p. 4-6.
- PENA REIS, R.; HENRIQUES, M. H. (2009). Approaching and integrated qualification and evaluation sisten for geological heritage. *Geoheritage*, v. 1, n. 1, p. 1-10.
- PEREIRA, P.; PEREIRA, D. I.; ALVES; M. I. C. (2007). Avaliação do patrimônio geomorfológico: proposta de metodologia. *Publicações da Associação Portuguesa de Geomorfólogos*, v. 5, p. 235-247.
- PEREIRA, R. C. M.; SILVA, E. V.; RABELO, F. D. B. (2011). Aspectos pedológicos e suas relações com processos morfodinâmicos na Serra de Baturité. In BASTOS, F. H. (org.) *Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais*. Fortaleza: Expressão Gráfica, 248p.
- SANTOS, F.L. A.; MEDEIROS, E. M.; SOUZA, M. J. N. (2012). Contexto hidroclimático do enclave úmido do Maciço de Baturité – CE: potencialidades e limitações ao uso da terra. *GEONORTE*, ed. Especial, v. 2, n. 5, p. 1056-1065.
- SENCIATO, T.; CAVASSAN, O. (2004). Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 1, p. 133-147.
- SOUZA, M. J. N. (2011). Contexto ambiental do enclave úmido da Serra de Baturité – Ceará. In BASTOS, F. H. (org.) *Serra de Baturité: uma visão integrada das questões ambientais*. Fortaleza: Expressão Gráfica, 248p.

7. AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) por meio de bolsas de doutorado concedidas aos autores Andrea César da Silveira e Suedio Alves Meira (PROEX: Código de financiamento 88882.180701/2018-01 e PDSE-Print: Código de financiamento: 88887.364301/2019-00).

**SERRA DAS EMERÊNCIAS, MUNICÍPIO DE ARMAÇÃO DOS BÚZIOS – RJ: UM
GEOMORFOSSÍTIPO NO IMAGINÁRIO DOS PROFESSORES DE EDUCAÇÃO BÁSICA
DA REDE MUNICIPAL DE ENSINO**

Sílvia Maria Teixeira Silveira

55(31)99231-3247; smtsilveira@gmail.com

Resumo

Esta comunicação é fruto de observações geradas a partir de resultados obtidos em uma pesquisa realizada com 47 professores de 4º e 5º ano do ensino fundamental da Rede Municipal de Ensino de Armação dos Búzios. A partir de respostas a questionários elaborados para avaliar um roteiro geodidático criado na pesquisa, roteiro e solicitando aos professores sugestões de outras localidades para integrá-lo, observou-se que a maioria (35) dos professores não quis sugerir novos pontos, porém, entre os que sugeriram (12), metade (6) propôs a Serra das Emerências, um geomorfossítio, detentor de valor científico. Porém, acredita-se, que não foi tal valor o responsável pelas menções dos professores à localidade e sim, o fato de esta ser a única serra do município, podendo ser visualizada de diversas áreas da cidade, além de ser dotada de beleza cênica. O fato de metade dos professores que sugeriram a inclusão de alguma localidade ao roteiro se lembrarem justamente da Serra das Emerências indica que, em algum nível, a serra pode representar (e unir) todas essas pessoas; o local representa uma lembrança comum (uma identidade) àqueles que a citaram. Tais possibilidades de gratificação sensorial, formulação de autoimagem e reforço de identidade expostos anteriormente, aproximam o geossítio (e geomorfossítio) em questão, ou seja a Serra das Emerências, não só do patrimônio natural – geológico e geomorfológico – mas também do patrimônio cultural, já que esses valores atribuídos ao local pelos professores são facetas do valor cultural. Esta comunicação visa discutir pessoalmente no encontro as implicações que tal classificação podem ter no conceito de patrimônio geológico bem como nos “desafios e oportunidades de geoconservação” do mesmo.

Palavras chave: geomorfossítio; patrimônio geomorfológico; patrimônio geológico; patrimônio cultural; geologia e educação básica; formação de professores.

1. Introdução

Esta comunicação é fruto de observações, reflexões e discussões geradas a partir de resultados obtidos em uma pesquisa de mestrado desenvolvida entre os anos de 2017 e 2019 no Programa de Pós-Graduação em Geociências – Patrimônio Geopaleontológico (PPGeo) do Museu Nacional – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). O principal objetivo é debater a relação das pessoas com seu patrimônio geológico, a valoração do mesmo pela comunidade e como tais relações podem implicar em aspectos teóricos e práticos na discussão sobre patrimônio e também nos desafios e oportunidades para sua gestão e proteção (geoconservação).

A pesquisa envolveu a parceria entre a UFRJ, o Geoparque Costões e Lagunas e a Prefeitura Municipal de Armação dos Búzios e seu principal objetivo foi trabalhar temas como geossítios do Geoparque Costões e Lagunas, suas mascotes e a história geológica do município com professores que atuam no local.

Desta maneira, um roteiro geodidático do município guiado pelas mascotes foi confeccionado e posteriormente apresentado no Curso de Formação Continuada dos professores de 4º e 5º ano da Rede Municipal. A partir do

roteiro e dos demais conteúdos geocientíficos apresentados no curso, os professores foram convidados a elaborar Planos de Aula (PA) que foram analisados e contextualizados com os Parâmetros Curriculares Nacionais brasileiros para o Ensino Fundamental. Além de elaborar os PA, os participantes do curso responderam a questionários elaborados para avaliar o material apresentado. Além de verificar a opinião dos professores com relação ao roteiro e às atividades propostas, o questionário solicitava sugestões para a retirada ou inclusão de novos pontos no roteiro. Foi entre as sugestões para a inclusão de novas localidades ao roteiro que se verificou um fato interessante que motivou a escrita desta comunicação: a maioria (35) dos professores não quis sugerir novos pontos para fazer parte do roteiro, porém, entre os que sugeriram (12), metade (6) propôs a Serra das Emergências.

Trata-se de um local importante do ponto de vista científico – geológico e geomorfológico, ou seja um geomorfossítio. Porém, vale ressaltar, que o local, sua importância científica e suas características geológicas e geomorfológicas não haviam sido mencionados durante a apresentação dos conteúdos para os professores durante a Formação Continuada e ainda assim foi uma lembrança comum a diversos deles. Desta forma, acredita-se, que não foi o valor científico do local o responsável pelas menções dos professores, muitos não pertencentes à área de geociências ou áreas afins, à localidade, ou seja, não é necessariamente o fato de o local ser um geomorfossítio que o coloca no imaginário de tais pessoas. Desta forma, a partir desta observação pretende-se discutir sobre os diferentes valores que podem ser atribuídos à geodiversidade e como tal valoração pode repercutir nas discussões relativas à patrimônio, salvaguarda e geoconservação.

2. Patrimônio geológico

A expressão patrimônio geológico refere-se a uma parcela específica da geodiversidade (Mantesso-Neto 2010). Em outras palavras, pode-se dizer que todo patrimônio geológico faz parte da geodiversidade, mas nem toda a geodiversidade é considerada patrimônio geológico (Nascimento et al. 2008). Desta forma, Borba (2011) destaca que torna-se necessário definir, dentre os componentes da geodiversidade, quais são aqueles que merecem atenção especial no sentido de sua conservação. Segundo o autor, é nesse contexto, da proteção à geodiversidade, que surge o conceito de patrimônio geológico.

No final da década de 1980, despontaram as primeiras definições para o conceito. Segundo Muñoz (1988), o patrimônio geológico é “constituído por georrecursos culturais, que são recursos não-renováveis de índole cultural, que contribuem para o reconhecimento e interpretação dos processos geológicos que modelaram o Planeta Terra e que podem ser caracterizados de acordo com seu valor (científico, didático), pela sua utilidade (científica, pedagógica, museológica, turística) e pela sua relevância (local, regional, nacional e internacional) ”.

Ao longo da década de 1990 e início dos anos 2000 a discussão a respeito do tema se intensificou, e novas ideias foram sendo apresentadas. Valcarce & Cortés (1996) afirmam que o patrimônio geológico pode ser entendido como “um conjunto de recursos naturais não-renováveis, de valor científico, cultural ou educativo, que permitem conhecer, estudar e interpretar a evolução da história geológica da Terra e os processos que a modelaram”. No mesmo ano, Uceda (1996) destaca que o patrimônio geológico “inclui todas as formações rochosas, estruturas, acumulações sedimentares, formas, paisagens, depósitos minerais ou paleontológicos, coleções de objetos geológicos de valor científico, cultural ou educativo e/ou de interesse paisagístico ou recreativo, podendo incluir ainda elementos da arqueologia industrial relacionados com instalações para a exploração de recursos do meio geológico”.

Posteriormente, já no início dos anos 2000, Carvajal & González (2003) definem como patrimônio geológico os afloramentos únicos, formações geológicas, estilos de deformação, etc., de indubitável valor científico e ocorrência restrita. Segundo os autores supra citados, tratam-se de exemplos didáticos, testemunhos da história geológica, sendo necessária a difusão do conhecimento e a conscientização da sociedade em geral para sua preservação e entendimento da sua importância.

Alguns anos mais tarde, na clássica definição de Brilha (2005), o patrimônio geológico passou a ser compreendido como o conjunto de geossítios de uma determinada região, ou seja, o conjunto de sítios bem delimitados geograficamente, onde ocorrem um ou mais elementos de geodiversidade com singular valor do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro. Cerca de uma década depois, o autor faz uma revisão sobre o conceito, definindo patrimônio geológico como componentes da geodiversidade, aos quais foi atribuído valor científico, encontrados tanto *in situ* – geossítios - quanto *ex situ* - acervo de museus (Brilha 2016). O autor esclarece que o patrimônio geológico integra todos os elementos notáveis que constituem a geodiversidade, englobando, por conseguinte, o patrimônio paleontológico, o patrimônio mineralógico, o patrimônio geomorfológico, o patrimônio petrológico, o patrimônio hidrogeológico, entre outros (Brilha 2005). Desta forma, a expressão patrimônio geológico, de forma abrangente, será utilizada para designar também o patrimônio geomorfológico, sobretudo nas contextualizações com o patrimônio natural e cultural que serão apresentadas a seguir. O patrimônio geomorfológico, de forma mais específica, será tratado nas discussões deste trabalho.

2.1 Patrimônio Geológico como Patrimônio Natural e Cultural

Nascimento et al. (2008) destacam que uma característica comum às definições de patrimônio apresentadas anteriormente é a referência aos aspectos científico, educativo, turístico e/ou cultural da geodiversidade. Considera-se que tal referência mencionada pelo trio de autores esteja relacionada à atribuição de valores e significados ao patrimônio geológico.

Um dos primeiros trabalhos a definir um sistema de valoração para a geodiversidade foi o de Gray (2004). Neste trabalho, o autor define 6 valores e 32 subvalores para os elementos abióticos da natureza. De acordo

com Silva & Nascimento (2016), a proposta de Gray tornou-se, ao longo da última década, uma das mais utilizadas em todo o mundo. Os autores ressaltam ainda que, Gray (2013) faz uma atualização de seu sistema anterior criando um novo sistema de valoração composto por 1 valor, 5 serviços e 25 bens e processos da geodiversidade.

Em sua primeira proposta, Gray (2004) elenca os valores intrínseco, cultural, estético, econômico, funcional, científico e educativo da geodiversidade. Na nova classificação, Gray (2013) parte de um valor (intrínseco) para definir 5 serviços (regulação, suporte, provisão, cultural e conhecimento) e 25 bens e processos. Cabe ressaltar, que no âmbito da discussão que vem sendo desenvolvida neste capítulo acerca de patrimônio natural, patrimônio cultural e patrimônio geológico, considera-se mais importante o (f)ato da atribuição de valores (e significados) à geodiversidade e ao patrimônio geológico do que a escolha por um – ou outro – sistema de valoração.

No âmbito do patrimônio cultural, Ulpiano Toledo Bezerra de Meneses, conselheiro do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) (Meneses 2009) discorre sobre a questão dos valores. De acordo com o autor, o valor é sempre uma atribuição. Sendo assim, ele afirma que os sentidos, significações e valores não estão nas coisas em si, mas nas práticas sociais. Em outras palavras, Meneses (2009) defende que os valores culturais (e os valores, em geral) são criados pela sociedade. Na visão do autor o patrimônio é “antes de mais nada um fato social”, não fazendo sentido falar em valor intrínseco para o patrimônio cultural.

Nesta perspectiva, considera-se que o valor cultural é o valor que, ao ser atribuído a um bem, o torna parte integrante do patrimônio cultural. Meneses (2009) identifica cinco componentes para o valor cultural: os valores cognitivos, afetivos, formais, pragmáticos e éticos. O autor destaca que tais componentes não existem de forma isolada, mas que se agrupam e interagem produzindo combinações múltiplas e diversas.

Se compararmos esta proposta de Meneses (2009) com o sistema apresentado por Gray (2013), nota-se de imediato uma grande diferença: a questão do valor intrínseco. Meneses (2009) considera que, ao se tratar de bens culturais, não se está a falar “de coisas (ou práticas) em que tenhamos identificado significados intrínsecos (...), mas é falar de coisas cujas propriedades (...) são seletivamente mobilizados (sic) pelas sociedades, grupos sociais, comunidades para socializar, operar e fazer agir (...) seus valores”. Desta forma, o autor não reconhece valor intrínseco para o patrimônio cultural, apenas o valor cultural que lhe é atribuído.

Ao contrário, Gray (2013) afirma que apenas por existir, os componentes da geodiversidade já possuem seu valor. Segundo o autor, o valor intrínseco “refere-se à crença ética de que algumas coisas possuem valor simplesmente pelo que elas são, mais do que para o que elas podem ser usadas pelo homem”.

Porém, também é possível observar, que, a estruturação utilizada pelos dois autores ao propor seus sistemas é muito parecida, tanto, que foi possível elaborar uma figura esquemática (figura 1), inspirada na produção gráfica de Silva (2016), que resume o sistema proposto por Gray (2013), para ilustrar e resumir a classificação de Meneses (2009). Ambos os autores admitem em seus sistemas que o patrimônio discutido por cada um detém apenas um tipo de valor. Meneses (2009), fala do valor cultural e Gray (2013), do valor intrínseco.

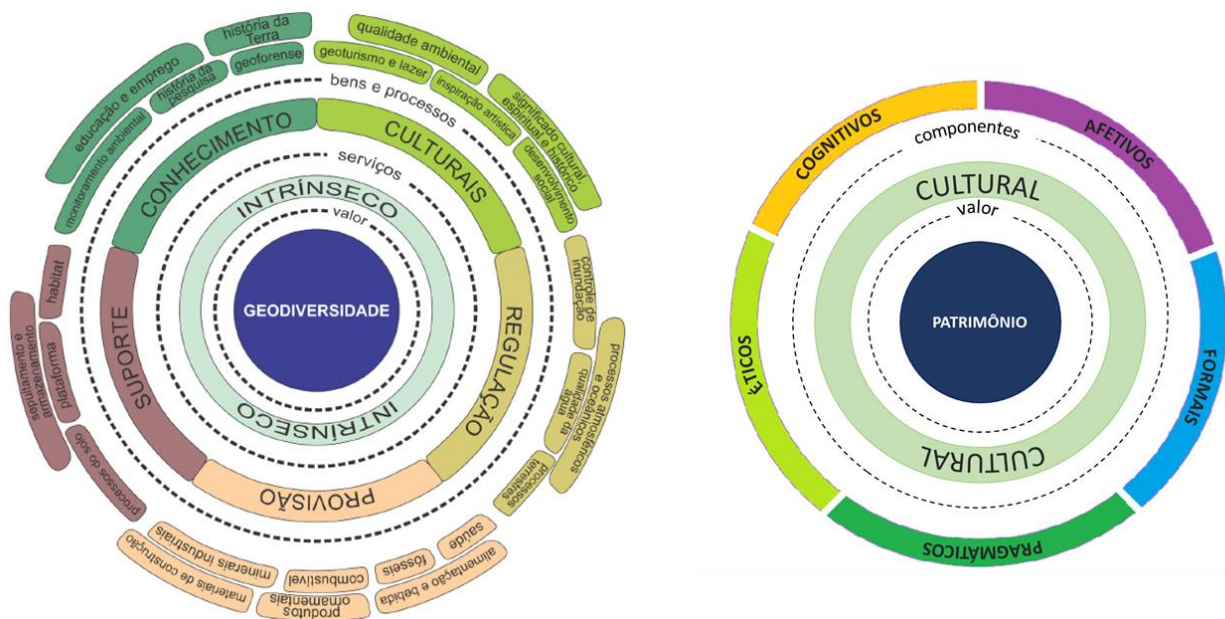


Figura 1: Esquerda: Diagrama simplificado do sistema de valores da geodiversidade de acordo com os serviços ecossistêmicos proposto por Gray (2013). Fonte: Silva (2016). Direita: Diagrama simplificado do sistema de componentes do valor cultural proposto por Meneses (2009).

A partir desses valores únicos, os dois autores minudenciam uma série de aspectos que exemplificam – e são reflexo – da forma com que a sociedade se relaciona, vivencia e interage tanto com a geodiversidade, quanto com os bens culturais. Ou seja, aspectos que explicitam a importância dos patrimônios em questão para a humanidade.

No caso da geodiversidade, tais aspectos são apresentados por Gray (2013) como uma série de serviços, denominados serviços ecossistêmicos. Tais serviços estão discriminados na figura 1, nos campos coloridos localizados acima do o círculo pontilhado – “serviços”. É o valor intrínseco da geodiversidade, ou seja, o fato de ela existir, que a torna prestadora de serviços ecossistêmicos.

O conceito de serviços ecossistêmicos vem evoluindo desde a década de 1970. Uma definição recente, elaborada por meio da aplicação de método Delphi, é a de Ruppert & Duncan (2017) (Silva et al. 2018). Os autores classificam serviços ecossistêmicos como uma vasta gama de benefícios diretos e indiretos, monetários e não-monetários, que seres humanos obtêm como resultado de estarem envolvidos dentro de um ecossistema ativo, nativo ou modificado.

Ora, se é a existência da geodiversidade, ou seja, seu valor intrínseco que a torna prestadora de serviços ecossistêmicos, estes serviços, assim como os benefícios por eles gerados, devem existir, ainda que não existam humanos para lhes gozar e a eles darem significado.

De fato, ao se analisar a história de evolução do planeta ao longo do tempo geológico, faz-se ciente de que os processos geológicos estiveram atuantes, mesmo antes do surgimento da espécie humana e até mesmo antes da origem da vida, o que corrobora com a noção de valor intrínseco da geodiversidade, explicitada anteriormente. Brilha (2005), destaca que a biodiversidade está condicionada aos processos abióticos. Para Silva & Nascimento (2016), isto se prova pela trajetória de desenvolvimento da vida ao longo do Tempo Geológico, que só se inicia com o processo de consolidação da crosta terrestre, cerca de 2 bilhões de anos após a formação do planeta.

Voltando ao patrimônio cultural, em Meneses (2009), os aspectos em questão são os componentes do valor cultural propostos pelo autor. Estes componentes estão representados na figura 1, pelos campos coloridos acima do círculo pontilhado – “componentes”. Ao contrário dos serviços ecossistêmicos prestados pela geodiversidade, o valor cultural e seus componentes não estão previstos geneticamente, mas são criados pela sociedade, em uma construção contínua e dinâmica (Meneses 2009). Estes componentes representam as referências do valor cultural: Qual, ou quais, aspectos da vida e da dinâmica das sociedades são despertados e/ou exaltados no processo de atribuição do valor cultural a um determinado bem? Qual seria significado deste bem para os sujeitos que lhe atribuem valor? As definições apresentadas por Meneses (2009) para cada componente do valor cultural podem ser entendidas como respostas a essas perguntas.

A partir desta análise comparativa entre os trabalhos de Meneses (2009) e Gray (2013) é possível afirmar que a geodiversidade (e o patrimônio geológico) parecem não pertencer à mesma categoria do patrimônio cultural.

Se, por um lado, a abordagem mais intuitiva é classificar o patrimônio geológico como patrimônio natural – o patrimônio geológico é parte da geodiversidade e esta, por sua vez, corresponde à parcela abiótica da diversidade natural, logo, os componentes do patrimônio geológico são, necessariamente, componentes da natureza.; além disso a Carta de Paris (1972) elenca no rol do patrimônio natural alguns componentes da geodiversidade, tais como os grifados no excerto: “os monumentos naturais constituídos por formações físicas e biológicas ou por conjuntos de formações de valor universal excepcional do ponto de vista estético ou científico; as formações geológicas e fisiográficas, e as zonas estritamente delimitadas que constituam habitat de espécies animais e vegetais ameaçadas de valor universal excepcional do ponto de vista estético ou científico; os sítios naturais ou as áreas naturais estritamente delimitadas detentoras de valor universal excepcional do ponto de vista da ciência, da conservação ou da beleza natural.”(Carta de Paris 1972, grifo da autora). Por outro lado, pode-se analisar a questão sob uma diferente perspectiva. Os componentes do valor cultural propostos por Meneses (2009) podem também ser comparados com o sistema de valoração da geodiversidade apresentado por Gray (2004).

A figura 2 mostra de forma simplificada os sistemas apresentados pelos dois autores e algumas correlações entre eles.

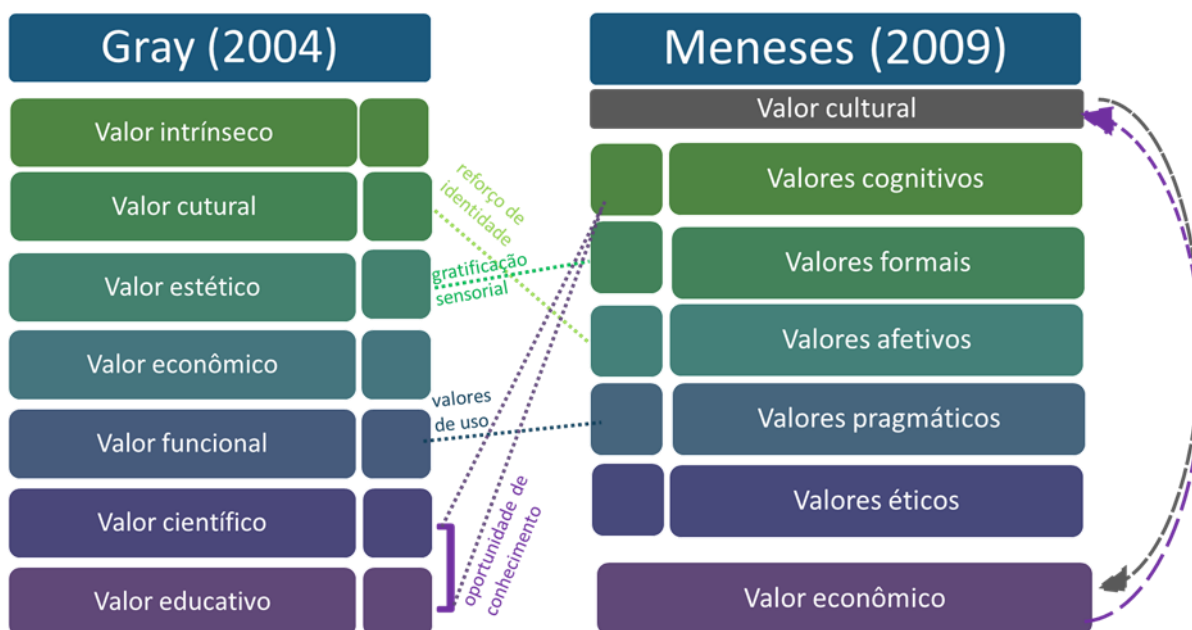


Figura 2: Representação esquemática das correlações entre as propostas de Gray (2004) e Meneses (2009)

A comparação entre os dois trabalhos pode ser realizada com base na figura 2. A figura exibe duas colunas dispostas lado a lado, cada uma representando um dos dois trabalhos discutidos. A coluna do lado direito elenca os componentes do valor cultural apresentados por Meneses (2009). As setas (cinza e preta) posicionadas na lateral direita da coluna representam um importante aspecto destacado no trabalho em questão: não há, na perspectiva desenvolvida pelo autor, qualquer antagonismo entre valor cultural e valor econômico, ou seja, esses valores não se opõem. Pelo contrário, há uma dimensão econômica no bem cultural, assim como uma dimensão cultural no bem econômico (Meneses 2009). Os quadros coloridos exibem os dois componentes do valor cultural propostos pelo autor. O espaço localizado entre as duas colunas exibe algumas expressões, retiradas do texto de Meneses (2009), que caracterizam, de forma resumida, cada um dos componentes do valor cultural. As expressões estão ligadas ao componente que caracterizam por meio de linhas tracejadas. Acompanhando estas linhas, é possível verificar que na extremidade oposta aos componentes do valor cultural encontram-se valores da geodiversidade, definidos por Gray (2004). Ou seja, as linhas tracejadas ligam um valor da geodiversidade a um componente do valor cultural ao qual este dado valor da geodiversidade se relaciona, bem como à expressão que caracteriza o componente. Ao observar as linhas, é possível perceber que, com exceção do valor intrínseco da geodiversidade (já discutido anteriormente), todos os demais valores atribuídos a ela por Gray (2004) relacionam-se com algum dos componentes do valor cultural apresentados por Meneses (2009). A seguir explica-se com mais detalhes como se dá cada uma destas relações.

Meneses (2009) relaciona o valor cognitivo a oportunidades de conhecimento geradas por intermédio do bem que possui este valor. Essas oportunidades se relacionam também com os valores científico e educativo da

geodiversidade, apontados por Gray (2004). De acordo com Brilha (2005), a investigação científica, no domínio das Ciências da Terra, consiste essencialmente no acesso e posterior estudo de amostras representativas da geodiversidade. Da mesma forma, o autor afirma que a educação em Geociências só pode ter sucesso se permitir o contato direto com a geodiversidade. Assim, é possível afirmar que os valores científico e educativo da geodiversidade podem ser entendidos como o componente cognitivo do valor cultural.

Aos valores formais, Meneses (2009) relaciona a oportunidade de gratificar-se sensorialmente e “tornar mais profundo o contato do meu ‘eu’ com o mundo externo”. O valor estético da geodiversidade também pode ser relacionado à gratificação sensorial. Gray (2004) afirma que o valor estético refere-se ao apelo visual (e aos outros sentidos) proporcionado pelo meio físico. Logo, o valor estético se aproxima aos valores formais.

Os valores afetivos estão ligados à formulação de autoimagem e reforço de identidade (Meneses 2009). De acordo com o autor, são denominados afetivos pois constam de vinculações subjetivas que se estabelecem com certos bens, como ocorre, por exemplo, quando uma população explica um determinado aspecto geológico por meio de justificativas transcendentais (como lendas e alegorias), ou ainda associa alguns aspectos particulares da paisagem, com imagens já conhecidas (pode-se citar, entre diversos exemplos, os morros do Pão de Açúcar e Corcovado e a Pedra da Gávea no Rio de Janeiro, RJ). Gray (2004) afirma que por valor cultural entende-se o valor atribuído pela sociedade em alguns aspectos do ambiente físico em razão de seu significado social ou comunitário. Considera-se que este significado social ou comunitário apontado por Gray (2004), relaciona-se intimamente com a formulação de autoimagem e o reforço de identidade mencionados por Meneses (2009). Desta forma, o conceito de valor cultural de Gray (2004) corresponde ao valor afetivo explicitado por Meneses (2009).

Para Meneses (2009), os “valores pragmáticos são valores de uso percebidos como qualidades”. Segundo Brilha (2005) o valor funcional pode referir-se à valorização da geodiversidade *in situ*, ou seja, mantida no local original, servindo de “palco” para a realização das mais variadas atividades humanas como a construção de vias de comunicação, de barragens, cidades, etc. Brilha (2005) cita ainda a água subterrânea em aquíferos, resíduos em aterros, e ainda o papel essencial do solo na agricultura e na produção florestal como exemplos de benefícios advindos do uso da geodiversidade e de seu valor funcional, ou seja, exemplos de valores de uso que são “percebidos como qualidades”, o que aproxima o conceito de Gray (2004) de valor funcional do conceito de valor pragmático de Meneses (2009)

O valor econômico, para ambos os autores, está relacionado ao valor monetário, propriamente dito, dos bens avaliados. Porém, neste momento, é mais importante destacar que o valor econômico possui uma dimensão cultural, como já dito anteriormente. Desta forma, o valor econômico da geodiversidade é também um valor cultural.

Por conseguinte, pode-se dizer que, à exceção do valor intrínseco, todos os valores atribuídos à geodiversidade por Gray (2004) são, também, valores culturais na perspectiva de Meneses (2009). Logo, com base em todo o

exposto anteriormente, pode-se afirmar que alguns componentes da geodiversidade podem ser considerados patrimônio cultural.

Castro et al. (2018) também discutem sobre a temática da atribuição de valores à geodiversidade. Para os autores, são múltiplas as possibilidades para se atribuir valores e significados aos componentes da geodiversidade e elas não podem deixar de ser contempladas apenas porque não foram geradas no meio científico (os autores se referem ao valor científico, apontado por Brilha (2005; 2016) como requisito obrigatório para que um componente da geodiversidade seja considerado patrimônio geológico). Ainda de acordo com os autores, a inserção dos valores culturais, próprios de cada comunidade, amplia as discussões a respeito da temática e mostra que especialistas de diferentes áreas (além dos geólogos) podem contribuir com suas visões, enriquecendo o significado do que se denominou patrimônio geológico.

Vale ressaltar que mesmo a definição proposta por Brilha (2016) – uma das mais utilizadas na literatura especializada – permite que o patrimônio geológico seja classificado também como patrimônio cultural. De acordo com o autor, o patrimônio geológico pode ser entendido como os componentes da geodiversidade, dotados de valor científico, ou seja, que possuem o componente cognitivo do valor cultural – na concepção de Meneses (2009) –, sendo, por conseguinte, dotados de valor cultural, o que os torna parte do patrimônio cultural, de acordo com Meneses (2009).

A legislação patrimonial também pode ser utilizada para exemplificar o fato de que o patrimônio geológico é também cultural. A Carta de Paris (1972) elenca as “grutas (...) de valor universal excepcional do ponto de vista da história, da arte ou da ciência” no rol do patrimônio cultural. Em âmbito nacional isto também é verificado. De acordo com o artigo 216 da Constituição Federal de 1988 que trata da questão patrimonial, “constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial (...) nos quais se incluem: (...)V - os (...) sítios de valor (...) paleontológico, ecológico e científico”.

Lanari Bo (2003) comenta sobre a função simbólica da preservação da natureza no sentido do fortalecimento de uma identidade coletiva, ou seja, ressaltando o componente afetivo do valor cultural para se tratar de patrimônio natural. O autor aproxima os dois conceitos de patrimônio mais uma vez ao afirmar que “a nação brasileira se reconhece também na diversidade biológica que caracteriza o país, da floresta amazônica a caatinga nordestina”. Considerando-se essa perspectiva que une meio ambiente e identidade cultural, julga-se interessante reescrever a frase de Lanari Bo da seguinte forma: a nação brasileira se reconhece também na diversidade natural que caracteriza o país. O povo brasileiro, além de se reconhecer na biodiversidade nacional – “da floresta amazônica a caatinga nordestina”, se reconhece também na geodiversidade – qual brasileiro não reconhece aspectos de sua cultura no Pão de Açúcar (RJ), nas montanhas de Minas Gerais (e em seu minério de ferro, que já foi inspiração, inclusive, para a poesia de Carlos Drummond de Andrade), no Monte Roraima (RR) ou mesmo nas belas, inspiradoras e “radicais” dunas de Natal (RN)?

Por admitir dupla classificação, podendo ser considerado tanto patrimônio natural quanto patrimônio cultural, o conceito de patrimônio geológico dialoga com a visão integradora de meio ambiente adotada pela UNESCO

na Carta de Paris e também pelo texto constitucional brasileiro. Como destacam Silva & Nascimento (2016), a geodiversidade pode (e deve) ser estudada juntamente com os estudos sobre o homem, além de ser, ao mesmo tempo, impossível dissociá-la dos estudos da natureza. Da mesma forma, o patrimônio ambiental e o patrimônio geológico devem ser compreendidos tendo em conta suas vertentes natural e cultural.

Outro aspecto que se segue do fato de o patrimônio geológico poder ser classificado como patrimônio natural e também cultural está relacionado à proteção deste patrimônio. Ainda que no Brasil – e em muitos outros países do mundo – não exista uma legislação aplicada especificamente à geoconservação, ou seja, à proteção do patrimônio geológico, especificamente, muitos de seus componentes estão salvaguardados pelos instrumentos previstos para o patrimônio natural e cultural.

No Brasil, o patrimônio cultural é protegido pela constituição e por leis patrimoniais definidas pelo IPHAN. Já no âmbito do patrimônio natural, Zanirato (2009) ressalta que além da possibilidade de ser salvaguardado mediante as referidas leis do IPHAN, é também objeto de leis específicas regulamentadas pelo Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), pelo Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

3. Confeção do roteiro geodidático

3.1. Os guias do roteiro, super feras

Os Super Feras são mascotes do Geoparque Costões e Lagunas (Mansur et al. 2012) - proposta de geoparque localizada no estado brasileiro do Rio de Janeiro - e, portanto, porta-vozes de sua geodiversidade e de seu patrimônio geológico. Desta forma, eles serão os guias da visita. Além de serem as mascotes do Geoparque Costões e Lagunas, estes personagens, são super-heróis geológicos e protagonizam um livro infantil. O livro, escrito pela criadora dos personagens, Gisele Vasconcelos, conta de maneira lúdica a história geológica da Terra. Piros Fera, Litos Fera, Hidros Fera, Atmos Fera, Hipólito, o estromatólito e Sarita, a dolomita representam as esferas da Terra e os elementos básicos da natureza. De acordo com Vasconcelos & Mansur (2011), os heróis possuem “superpoderes” que evoluem com o passar do tempo geológico e suas histórias seguem uma cronologia específica, de acordo com a história da Terra. Ao longo do livro os personagens brincam, e nesta brincadeira constroem a Terra como a conhecemos hoje. Desta forma, os personagens e suas histórias ajudarão as crianças a entender os mecanismos de formação e construção da Terra, desde o início até a atualidade.

Como os personagens representam componentes da geodiversidade, em cada ponto escolhido para o roteiro estará presente, pelo menos, um personagem. Cada personagem irá contar a história geológica do local sob seu ponto de vista, de forma simplificada e divertida para as crianças. Para isso, a evolução geológica de cada

ponto foi reescrita, em linguagem compatível. Além disso, para cada local do roteiro foram propostas atividades que possam ser realizadas com os alunos durante a visita.

3.2. Escolha dos pontos

Foram selecionados locais de interesse geológico de Armação dos Búzios, de forma a contemplar a história do maior número de personagens possível, lembrando que Hipólito e Sarita não estão presentes no município. Além disso, alguns dos locais selecionados, fazem parte de um material elaborado pelo Departamento de Recursos Minerais do estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ) em parceria com o Geoparque Costões e Lagunas e a Prefeitura Municipal de Armação dos Búzios. Esse material é utilizado para apoiar diversas atividades de campo no município, tanto para professores como para alunos, sobretudo no contexto da educação ambiental. A figura 3, a seguir, exhibe o mapa de localização do roteiro. As figuras 4 a 10 mostram a história geológica de cada ponto contada pelos personagens e também as atividades propostas para cada local.

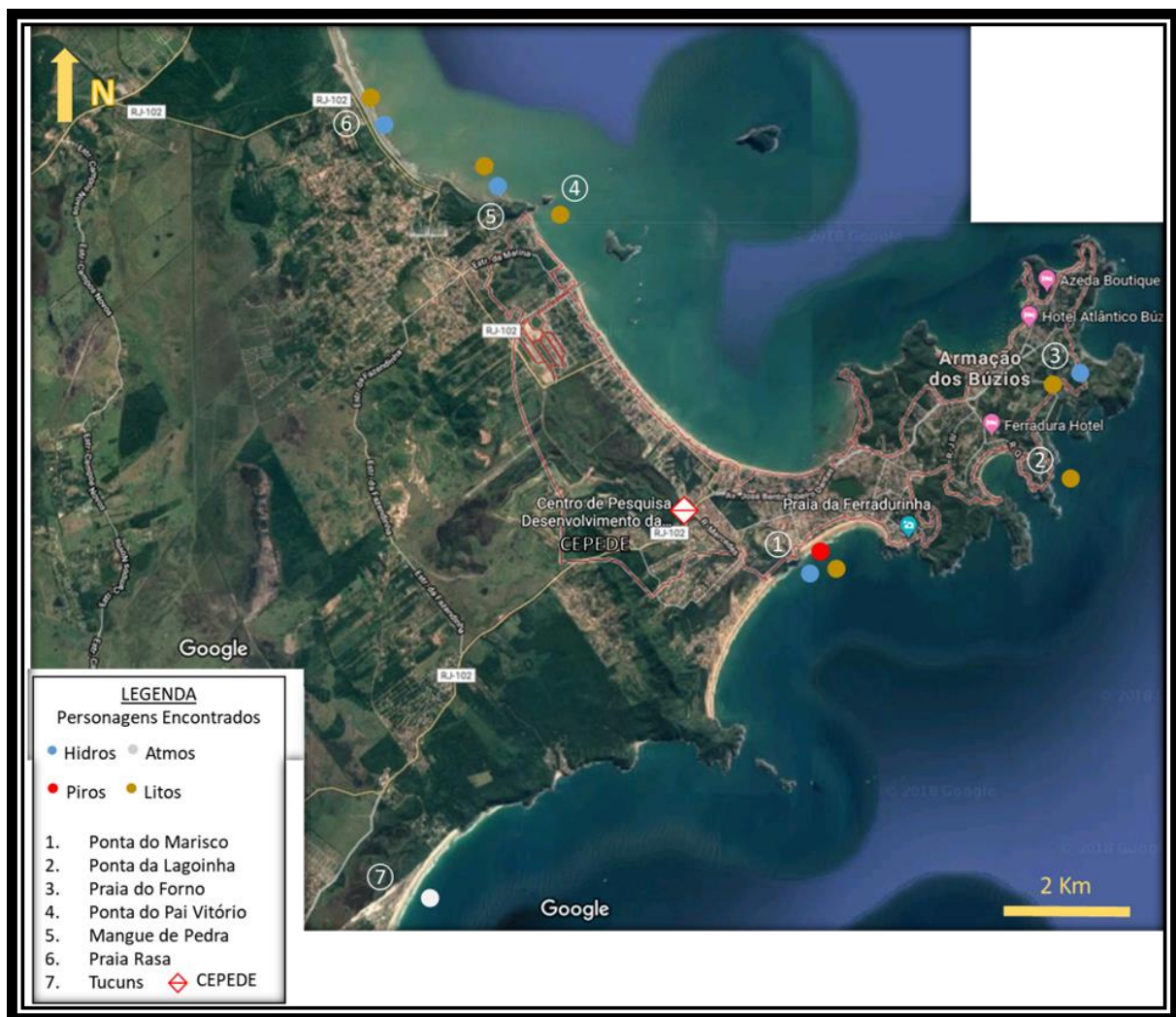


Figura 3: Mapa de localização do roteiro geodidático

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
 “A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

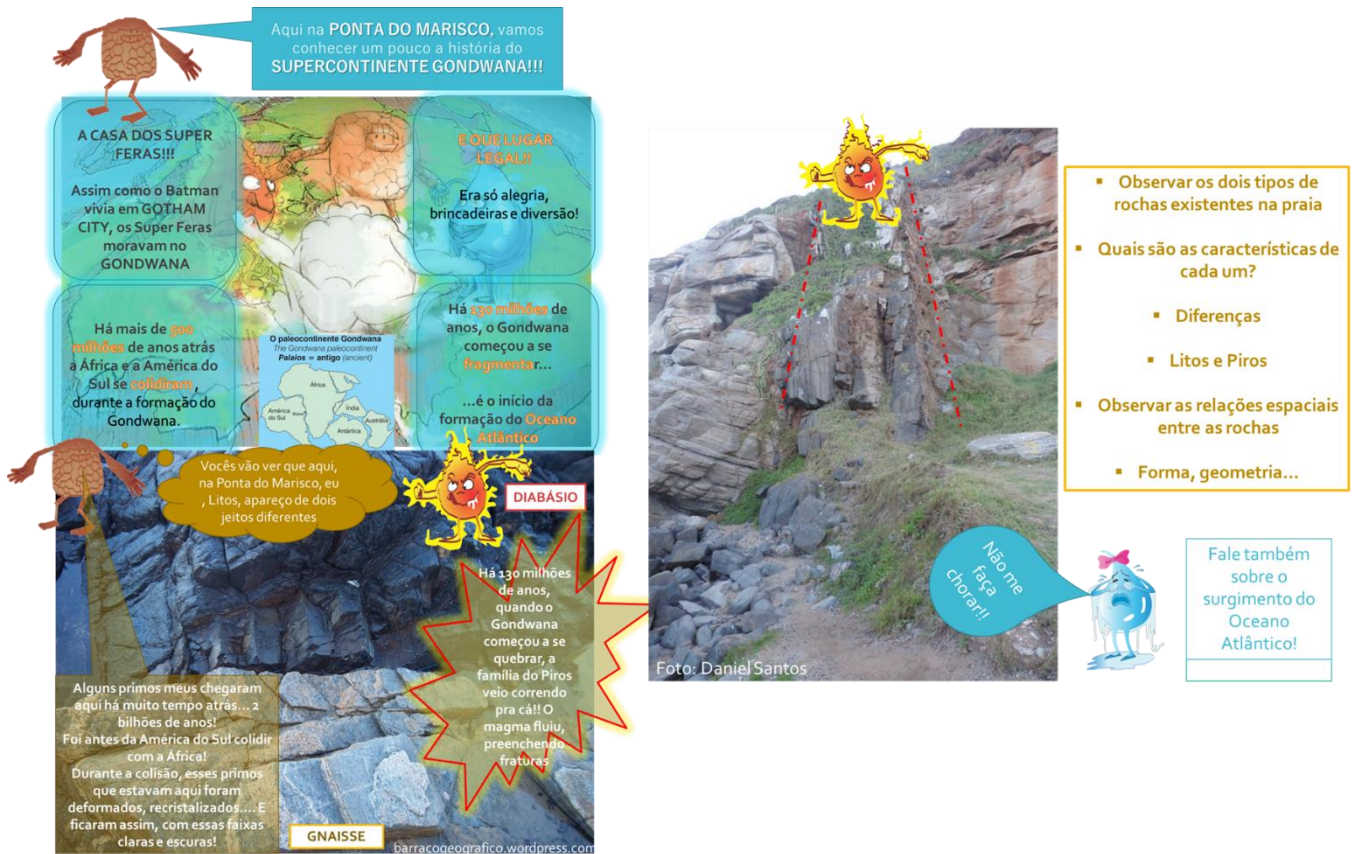


Figura 4: Ponta do Marisco



Figura 5: Ponta da Lagoinha

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
 “A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”



ATIVIDADES



Figura 6: Praia do Forno



Figura 7: Ponta do Pai Vitório

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
 “A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

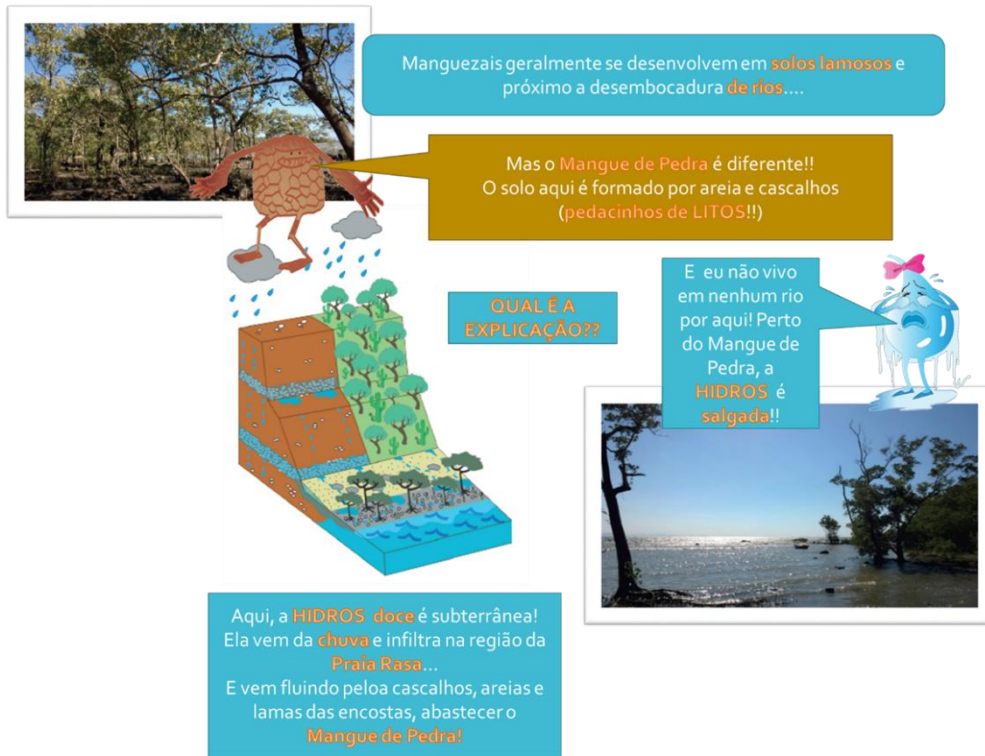


Figura 8: Mangue de Pedra



Figura 9: Praia Rasa

III Encontro Luso-brasileiro de Património Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

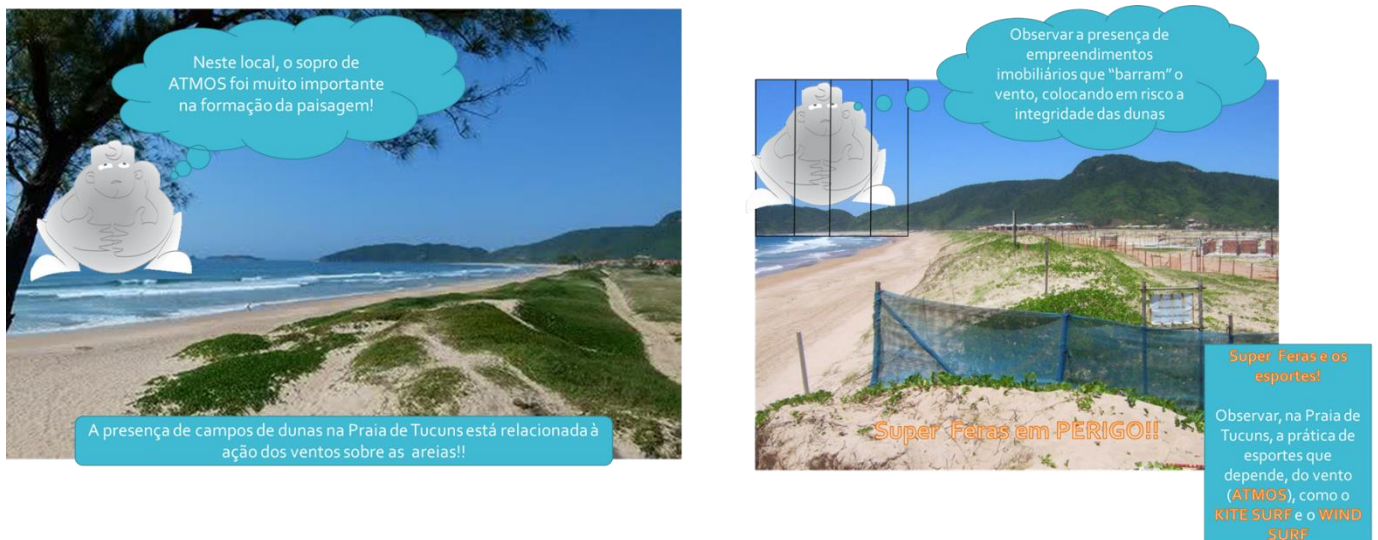


Figura 10: Dunas da Praia de Tucuns

4. Encontro de formação continuada

Nos dias 18 e 20 de setembro de 2018, ocorreu no Centro de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação - CEPED, o encontro do Curso de Formação Continuada para os professores do 4º e 5º ano do Ensino Fundamental da Rede Municipal. O Curso de Formação Continuada ocorre de forma contínua ao longo dos anos e os encontros são mensais. O público alvo do curso é formado pelos 80 professores que lecionam para 1218 alunos (612 – 4º ano/ 606 – 5ºano) em uma (ou mais de uma) das 16 escolas municipais da rede de Armação dos Búzios. As atividades elaboradas nesta pesquisa ocorreram durante esses encontros do mês de setembro

Na ocasião, estiveram presentes 47 professores. Deste total, 19 participaram do encontro no dia 18 de setembro, terça-feira, e o restante (28 professores), na quinta-feira, 20 de setembro. O grupo da terça-feira corresponde ao denominado “R2” pela rede, ou seja, professores que lecionam Matemática e Ciências. Na quinta-feira, estiveram presentes os discentes do grupo “R1”, responsáveis por lecionar Língua Portuguesa, História e Geografia. Em ambos os dias a estruturação do encontro foi a mesma, constando de duas partes – uma teórica, outra prática. Na parte teórica houve a apresentação do roteiro e posterior debate com os professores. Para a parte prática foram elaboradas duas oficinas: a fita do tempo geológico (Mansur 2010) e a elaboração de Planos de Aula (PA) a partir dos conteúdos apresentados.

4.1. Apresentação dos conteúdos

Foi elaborado um material para ser apresentado em Power Point aos professores durante o encontro de formação continuada. A apresentação foi elaborada com linguagem simples e acessível, de modo a “desmistificar” os termos e o conhecimento geológico. Sua estruturação será apresentada na tabela 1, a seguir:

Tabela 1: Estruturação da apresentação veiculada para os professores

Seção	Conteúdo
Geoparques	O que são geoparques? Geoparques no mundo Geoparques no Brasil
Geoparque Costões e Lagunas	Localização do Geoparque Municípios envolvidos História geológica Ações educativas e divulgação
Super Feras	Personagens e suas características Síntese da história do livro
Roteiro Geodidático	Localização dos pontos História geológica de cada local contada pelos personagens Atividades propostas para cada ponto

Os conteúdos foram apresentados para ambos grupos – R1 e R2. Após assistirem à apresentação, professores e palestrante iniciaram uma roda de conversa acerca do que havia sido exposto. Ao final, foram distribuídos para todos os participantes um exemplar do livro “Os Super Feras” e um questionário avaliativo.

O questionário foi elaborado com o intuito de verificar as opiniões dos participantes sobre o roteiro apresentado, bem como suas sugestões quanto à locais e atividades que possam ser abordados no material. Ao responder às perguntas, a maioria dos participantes declarou que já conhecia pelo menos um dos pontos propostos para o roteiro,

sendo que visita técnica foi a motivação apontada pela maioria para a ida aos locais (Figura 11).

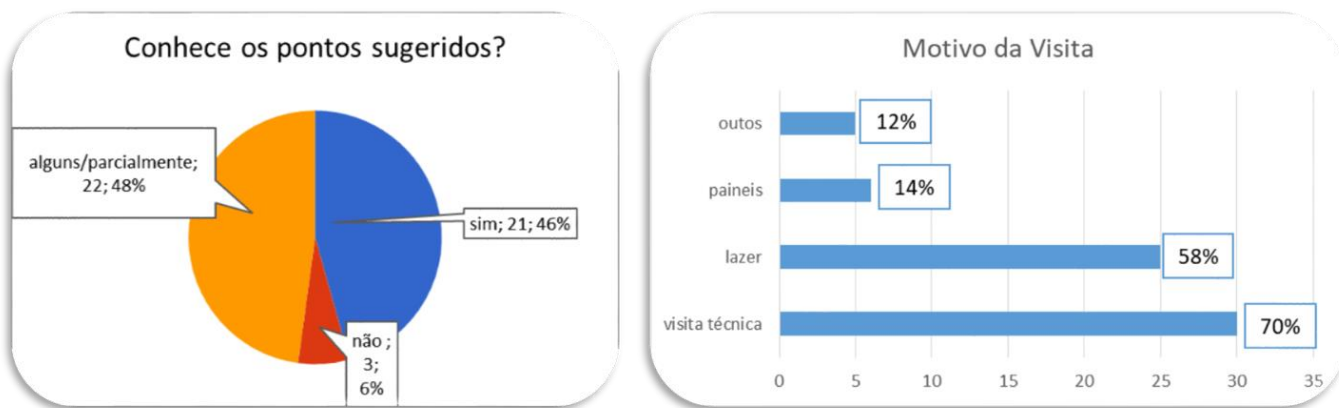


Figura 11: Respostas dos participantes às duas primeiras perguntas do questionário avaliativo.

A terceira questão do questionário perguntava se os professores concordavam com a escolha dos locais sugeridos, pedindo, em seguida (questão 4) a justificativa para a resposta. Todos os participantes responderam que sim, e, a maioria apontou a história natural e geológica dos locais, bem como sua importância municipal e histórica como as justificativas para tal, conforme a figura 12.

Justificativas	N
Importância /relevância municipal e histórica	14
Expressividade/beleza da paisagem	3
História natural e geológica local/ ponto de interesse geológico	24
reconhecimento do ambiente e meio físico/ vivencia em natureza	5
vivencia/ experiencia pratica dos conteudos (aula passeio)	9
ampliação de conhecimento	6
facil acesso	1
Potencial para atividades e estímulo do aprendizado	9
Proteção à natureza e ao patrimônio geológico	2

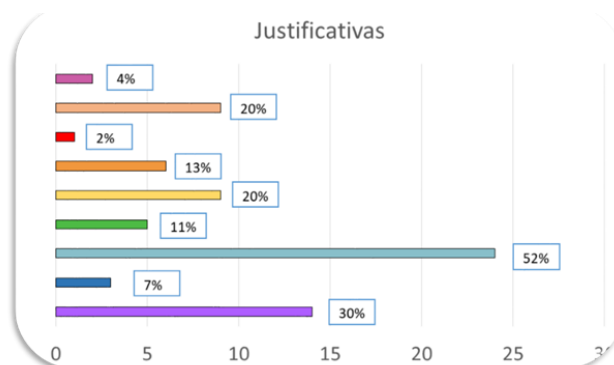


Figura 12: Motivos pelos quais os professores concordam com a escolha dos locais para o roteiro, de acordo com suas respostas ao questionário.

A questão 5 do questionário pedia sugestões para a retirada ou inclusão de novos pontos no roteiro. Nenhum participante sugeriu que algum ponto fosse retirado do roteiro, e, doze ofereceram sugestões para a inclusão de locais. Metade dos professores que sugeriram a inclusão de novos pontos, indicou a Serra das Emerências (Figura 13).

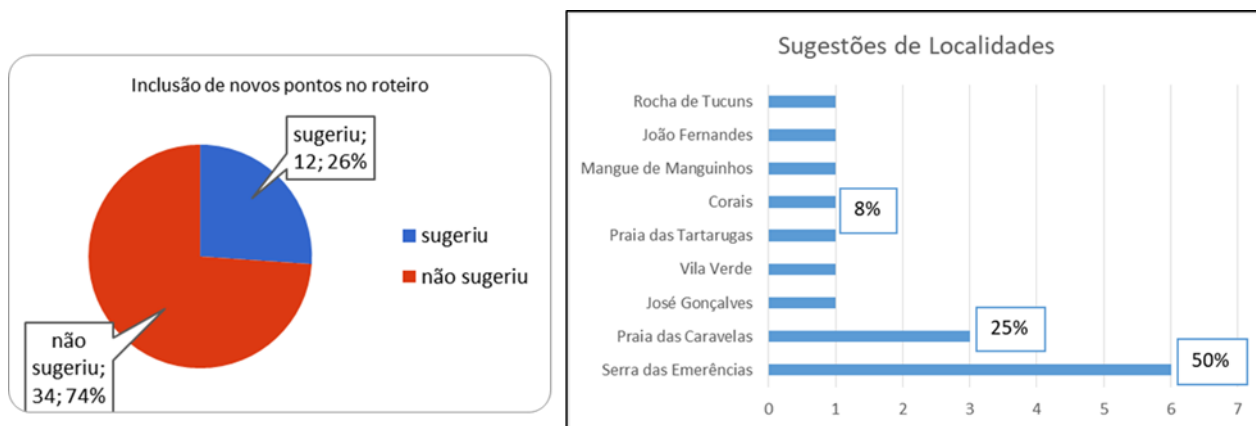


Figura 13: Sugestões de novas localidades para o roteiro

A última pergunta do questionário pedia sugestões para outras atividades que possam ser realizadas durante a visita. 16 participantes responderam a essa questão, apontando o acompanhamento de um geólogo/geocientista durante a visita, bem como produção de diários, relatórios e artística (ilustrações, cartazes, etc.) como as principais sugestões (figura 14).

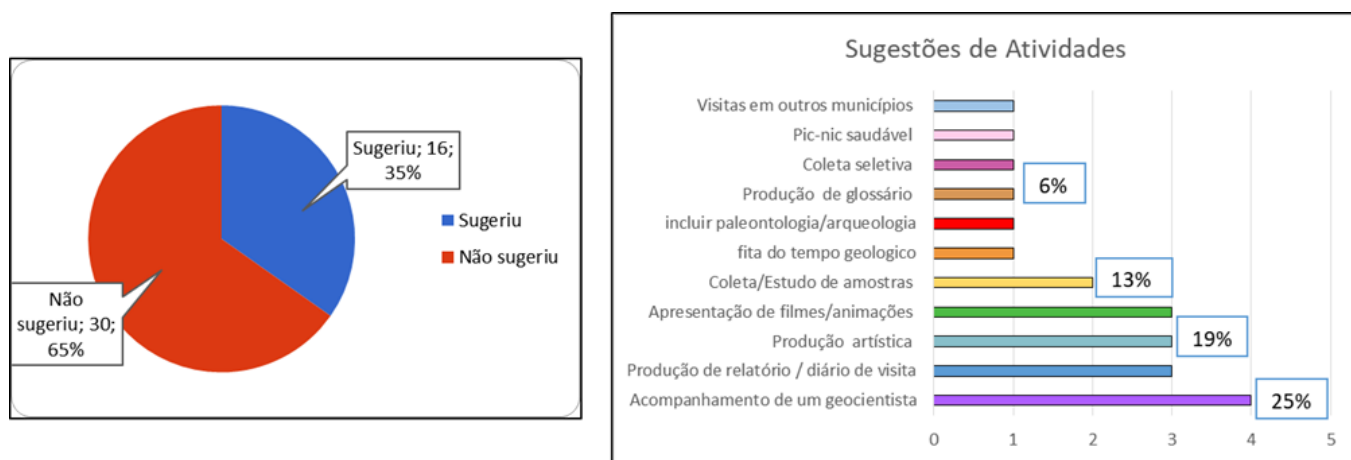


Figura 14: Atividades sugeridas pelos participantes do Curso de Formação Continuada

5. Discussão e considerações finais

De acordo com as respostas à primeira questão do questionário, a maior parte dos professores que participaram do curso de formação já havia visitado os pontos escolhidos para integrar o roteiro e todos os participantes responderam que concordam com a escolha dos locais, o que mostra que tais localidades são de fato significativas em âmbito municipal.

Entre as razões que os levaram a visitar os locais, a maior parte dos professores apontou em primeiro lugar visita técnica, e, em segundo lazer. A partir de tal declaração dos docentes pode-se constatar que serviços ecossistêmicos de conhecimento (visita técnica) e culturais (lazer; Gray (2013)) são prestados pela geodiversidade no município de Armação dos Búzios, ou ainda, que a mesma possui as componentes cognitiva (possibilidade de se realizar aulas e trabalhos de campo), formal, e afetiva (relacionadas ao uso turístico dos locais) do valor cultural (Meneses 2009). Vale destacar, que promover os usos educativo e turístico da geodiversidade são também objetivos dos geoparques.

Outra característica de um geoparque é o fato de que, em seu território, o patrimônio geológico é visto em conexão com todos os outros aspectos do patrimônio natural e cultural da região, de forma a aumentar a consciência e compreensão das principais questões que a sociedade enfrenta tanto ao se relacionar com a própria comunidade, quanto com o ambiente (UNESCO 2017).

Acredita-se que os motivos apontados pelos professores como justificativas para a escolha das localidades que integram o roteiro apresentado dialogam com tal ponto de vista da UNESCO. Entre as razões destacadas pelos docentes, o fato de os locais escolhidos serem os principais pontos de interesse geológico e também apresentarem grande importância municipal no âmbito do turismo, da história e da cultura foram as mais mencionadas.

Mais uma vez, pode-se afirmar que existe uma proximidade entre a visão dos professores sobre os pontos que fazem parte do roteiro e as proposições e os objetivos de um geoparque, o que mostra que as atividades que podem ser desenvolvidas com base no roteiro apresentado serão compatíveis com aquilo que se pretende um geoparque

Outro ponto destacado pelos professores nas respostas à questão 4 do questionário está relacionado à vivência/experiência prática dos conteúdos que é possibilitada em aulas passeio/trabalhos de campo, fator fundamental para o ensino e aprendizagem das geociências.

A última das razões mais apontadas pelos professores para se justificar a escolha dos pontos do roteiro relaciona-se ao potencial para o desenvolvimento de atividades e para o estímulo ao aprendizado que há em cada local, o que pode ser ilustrado pela ampla gama de atividades sugeridas pelos professores. Além de sugestões de atividades, foram também pedidas aos professores no questionário sugestões de outras localidades para integrar o roteiro. Destaca-se aqui que a maior parte dos professores não apresentou sugestões de novos pontos para o roteiro. Porém, entre os que sugeriram, metade propôs a Serra das Emerências.

A Serra das Emerências foi classificada pelo autor como a única área representante do padrão de relevo “Cristas e Serras Baixas” identificado por Santos (2016) em seu mapeamento geomorfológico no município de Armação dos Búzios. De acordo com o autor, a feição consiste de uma área com alta amplitude de relevo, a maior observada no município, aproximando-se de 200 metros no ponto culminante. A Serra pode ser avistada de diversos locais de Armação dos Búzios, como por exemplo, Tucuns, um dos pontos propostos para o roteiro. Do ponto de vista científico, a Serra das Emerências, cuja formação está relacionada a uma Zona de

Cisalhamento Compressional (Santos 2016) é uma área de extrema importância no município. O autor relata que na região, encontra-se o contato geológico entre a Unidade Búzios e o Complexo Região dos Lagos, bem como uma expressiva diversidade pedológica. Ainda segundo o autor, a Serra é um dos locais mais geodiversos do município, sendo uns dos únicos a apresentar o índice de geodiversidade “Muito Alto”.

Diante do exposto, é inegável que a Serra das Emerências possua um elevado valor científico (Gray 2004), podendo ser classificada como um geossítio (Brilha 2005; Brilha 2016). Porém, acredita-se, que não foi o valor científico do local o responsável por tantas menções de professores à localidade. Ao contrário, sugere-se serem os componentes formal e afetivo do valor cultural (Meneses 2009), ou ainda, os valores estético e cultural (Gray 2004), os responsáveis por posicionar a Serra das Emerências em primeiro lugar entre as sugestões de locais para integrarem o roteiro. As oportunidades de gratificação sensorial as quais se relacionam o componente formal e o valor estético, no caso da Serra das Emerências, podem estar relacionadas ao fato de o local ser a única serra do município, podendo ser visualizada de diversas áreas da cidade, além de ser dotada de beleza cênica. Já a formulação de autoimagem e reforço de identidade (valor afetivo) podem ser exemplificados pelo fato de metade dos professores que sugeriram a inclusão de alguma localidade ao roteiro, se lembraram justamente da Serra das Emerências. Ou seja, em algum nível, a serra pode representar (e unir) todas essas pessoas; o local representa uma lembrança comum (uma identidade) àqueles que a citaram.

Panizza (2001) destaca que, dentro da abordagem do patrimônio geológico, o patrimônio geomorfológico – sítio

geomorfológico ou geomorfossítio – pode ser definido de forma mais simplificada como as formas de relevo a que um determinado valor pode ser atribuído. Considerando esta visão do autor, o fato isolado de a Serra das Emerências representar uma identidade para os professores em questão, sendo detentora do componente afetivo do valor cultural (Meneses 2009), já a torna parte do patrimônio geomorfológico, ainda que ao local não pudesse ser atribuído o valor científico. Por outro lado, Pereira (2006) considera duas perspectivas no que se refere aos geomorfossítios, uma mais abrangente que afirma que esses locais de interesse geomorfológico são aqueles aos quais valores podem ser atribuídos (sejam eles científico, ecológico, cultural, estético, econômico) e outra, de âmbito mais restrito, que considera os geomorfossítios como formas com alto valor científico para o conhecimento da Terra, da vida e do clima. Panizza e Piacente (2008) apresentam uma visão semelhante à de Pereira (2006); para eles um geomorfossítio pode ser considerado, em sentido amplo, uma forma de relevo com atributos geomorfológicos significantes e particulares que o qualificam como um componente da herança cultural de um território, sendo que, os atributos que podem conferir valor a uma forma de relevo, tornando-o um bem geomorfológico são de natureza: científica, cultural, socioeconômica e cênica. O geomorfossítio em questão – Serra das Emerências – pode ser enxergado sob as duas perspectivas tratadas nos trabalhos citados anteriormente já que é dotado de valor científico, cultural e estético.

Diante do exposto é possível afirmar que a Serra das Emerências pode ser identificada como patrimônio natural (conforme Carta de Paris, 1972), patrimônio cultural (considerando as relações entre Gray, 2004 e Meneses,

2009) e também geológico (Brilha, 2005;2016) e geomorfológico em sentido amplo e estrito, conforme discutido no parágrafo anterior desta seção.

No âmbito conceitual, é legítimo dizer que a atribuição de valores culturais a um geossítio traz importantes reflexões como as apresentadas por Castro et al. (2018) que discutem os conceitos de geodiversidade e patrimônio a ela associado. No caso da Serra das Emerências, considera-se que destacar a memória afetiva dos professores em relação a este patrimônio possa ampliar suas “oportunidades de geoconservação” – fazendo alusão ao título deste encontro.

Ainda relativamente às “oportunidades de geoconservação” vale ressaltar que reconhecer a multiplicidade de valores que permite relacionar um sítio a diferentes categorias de patrimônio tem implicações diretas na salvaguarda deste sítio. A Serra das Emerências, por exemplo, por ser patrimônio natural pode se enquadrar na configuração de Monumento Natural proposta pelo SNUC, como foi sugerido pelo revisor na ficha de avaliação do resumo desta comunicação. Por outro lado, Oliveira & Rodrigues (2014) comentam que a Lei nº 9.985, denominada Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, criada no ano de 2000, teve seu foco concentrado na proteção da biodiversidade, não estabelecendo nenhuma unidade de proteção especificamente para a geodiversidade, sendo que muitas vezes ela acabou sendo protegida em segundo plano nas unidades de conservação. Em um caso como este, por que não considerar também a possibilidade de instrumentos de proteção como o Tombamento e a Chancela da Paisagem Cultural propostos para o patrimônio cultural? Mais uma vez, mostra-se que conhecer e reconhecer os diferentes valores atribuídos ao sítio pode ampliar as “oportunidades de geoconservação”.

Uma última implicação está relacionada ao conceito de geoparque e ao fato de a Serra das Emerências estar localizada em um geoparque. Estar em um geoparque, pode ampliar as “oportunidades de geoconservação” de um sítio, porém é preciso estar atento a como tal patrimônio é valorado, enxergado e gerido pela comunidade e os especialistas, acadêmicos ou não.

Recomenda-se estudar mais a fundo a relação entre a comunidade e a Serra das Emerências, bem como os aspectos específicos da geodiversidade do local. Destaca-se que pode ser uma função do próprio geoparque fornecer incentivos e subsídios, sendo parceiro para viabilizar tais pesquisas. Vale ressaltar que é muito interessante e necessário que os protagonistas destes trabalhos sejam professores (e demais moradores) do próprio local e que o desenvolvimento de parcerias deste tipo trará inúmeros benefícios para estes profissionais, para as escolas, para a comunidade e também para as estratégias de divulgação e consolidação do próprio geoparque. Esta é uma oportunidade prática para promover a geoconservação deste sítio!

Com essa comunicação pretende-se levar este debate para os colegas que também trabalham, pesquisam e refletem acerca destes temas, esperando que um momento presencial de trocas de conhecimentos possa colaborar para a formação de uma rede de pessoas comprometidas com a proteção do patrimônio, a geoconservação e a valorização da geodiversidade e das pessoas que com ela se relacionam, o que está, de fato, em consonância com os objetivos do evento.

6. Bibliografia

- BORBA, A.W. (2011). 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,p. 3-14
- BRILHA, J. (2005). Patrimônio Geológico e Geoconservação- A conservação da natureza na sua vertente geológica. Coimbra: Palimage Editores, 183p.
- BRILHA, J. (2016). Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. *Geoheritage*, v.8, n.2, p.119-134.
- CARTA DE PARIS. (1972). Convenção para a Protecção do Património Mundial, Cultural e Natural. In: <https://whc.unesco.org/archive/convention-pt.pdf>.
- CARVAJAL, D.J.; GONZÁLEZ, A. (2003). La contribución del patrimonio geológico y minero al desarrollo sostenible. In: VILLAS BÔAS, R. C. ; MARTINEZ, A.G. ALBIQUERQUE, ; G.A.S.C. (eds.) *Patrimonio Geológico y minero en el contexto del Cierre de Minas*. CNPq/CYTED, Rio de Janeiro: p.:27-49.
- CASTRO, A.R.S.F., MANSUR, K.L., CARVALHO, I. (2018). Reflexões sobre as relações entre geodiversidade e patrimônio: um estudo de caso. *Terr@Plural*, v.12, n.3, p.383-403.
- GRAY, M. (2004). *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. Londres: John Wiley & Sons Ltd., 434p.
- GRAY, M. (2013). *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. 2nd edition. Chichester: John Wiley & Sons, 495p.
- LANARI BO, J.B. (2003). *Protecção do património na Unesco: ações e significados*. Brasília: Editora UNESCO, 185p.
- MANSUR, K.L.; GUEDES, E.; ALVES, M.G.; NASCIMENTO, V.; PRESSI, L.F.; COSTA JR., N.; PESSANHA, A.; NASCIMENTO, L.H.; VASCONCELOS, G. (2012). Geoparque Costões e Lagunas do estado do Rio de Janeiro (RJ) – proposta. In: SCHOBENHAUS, C.; SILVA, C.R. (org.) *Geoparques do Brasil: propostas*, volume 1, CPRM, Rio de Janeiro, p.687-745.
- MANTESSO-NETO, V. (2010). Geodiversidade, geoconservação, geoturismo, patrimônio geológico, geoparque: novos conceitos nas Geociências do século XXI. In: http://www.sugeologia.org/documentos/ACTAS%20VI%20CONGRESO%20URUGUAYO/trabajos/123_Mantesso-Neto_Virginio.pdf
- MENESES, U.T.B.D. (2009). O campo do patrimônio cultural: uma revisão de premissas. In: *Fórum Nacional do Patrimônio Cultural*, 1, 2009, Ouro Preto, Anais, p.25-39. CD-ROM, Online: ISBN: 978-85-7334-212-3
- MUÑOZ, E. (1988) *Georrecursos culturales*. In: CARCEDO, F.J.A; PARDO, J.F.J (coord.) *Geologia Ambiental*. ITGE, Madrid: p. 85-100.
- NASCIMENTO, M. A. L., RUCHKYS, U. A., MANTESSO-NETO, V. (2008). Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. *SBG*. 84p.
- OLIVEIRA, P.C.A; RODRIGUES, S.C. (2014) Patrimônio Geomorfológico: Conceitos e Aplicações. *Revista Espaço Aberto*, v.4, n.1, p. 73-86
- PANIZZA, M. (2001) *Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey*. *Chinese Science Bulletin*. v. 4-6, n.46, p. 4-5,
- PANIZZA, M.; PIACENTE, S. (2008) *Geomorphosites and Geotourism*. *Revista Geográfica Acadêmica*, v.2, n. 1, p. 5-9.
- PEREIRA, P. J. S. (2006) *Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação. Aplicação ao Parque Nacional de Montesinho*. 395p. Tese. (Doutorado em Ciências – Geologia). Universidade do Minho, Guimarães.
- RUPPERT, J; DUNCAN, R.G. (2017). Defining and Characterizing Ecosystem Services for Education: A Delphi Study. *Journal of Research in Science Teaching*, v.54, n.6, p. 737-763.
- SANTOS, D. 2016. Mapeamento da geodiversidade e relação com a biodiversidade no município de Armação dos Búzios, RJ. 146 p. Dissertação (Mestrado em Geologia) Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- SILVA, M.L.N. (2016). *Geodiversidade da Cidade do Natal: Valores, Classificações e Ameaças*. 170p. Monografia (Graduação em Geologia) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

SILVA, M.L.N.; NASCIMENTO, M.A.L. (2016). Os Valores da Geodiversidade de Acordo com os Serviços Ecossistêmicos Sensu Murray Gray Aplicados a Estudos In Situ na Cidade do Natal (RN). Caderno de Geografia, v.26, n. 2, p. 338-354.

SILVA, M.L.N., MANSUR, K.L., NASCIMENTO, M.A.L. (2018). Serviços Ecossistêmicos da Natureza e sua Aplicação nos Estudos da Geodiversidade: uma Revisão. Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ, v.41, n.2, p. 699-709.

UCEDA, A.C. (1996). El Patrimonio Geológico. Ideas para su proyección, conservación y utilización. In: MOPTIMA (Ministerio de obras públicas, transportes y medio ambiente). El patrimonio geológico: bases para su valoración, protección, conservación y utilización. Madrid, p.:17-28.

UNESCO – United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (2017). UNESCO Global geoparks In: <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/>

VALCARCE, E.G.; CORTÉS, A.G. (1996). El patrimonio geológico. Bases para su Valoración, Protección, Conservación y Utilización. Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA), Dirección General de Información y Evaluación Ambiental. Serie monografías, Madrid, p.:11-16.

VASCONCELOS, G.F.; MANSUR, K. L. (2011). Projeto Superferas: Livros Infantis. In: ENSINO GEO – Simpósio Nacional de Ensino e História de Ciências da Terra, 5, 2011, Nova Friburgo, Anais.

ZANIRATO, S.H. (2009) Usos sociais do patrimônio cultural e natural. Patrimônio e Memória, v.5, n.1, p.137-152.

ENTRE PAISAGENS E TERRITÓRIOS PARANAENSES: O TRABALHO DE CAMPO NO CANYON DO GUARTELÁ

Jeani Delgado Paschoal Moura; Matheus Henrique Balieiro; Douglas Vitto.

Rua Virgílio Jorge, 430, Jardim San Remo, Londrina, Paraná, Brasil; (43) 996426917; jeanimoura@uol.com.br;

Rua Lagoa Verde, 407, Jardim do Lago, Cambé, Paraná, Brasil; (43) 996156461; mhbalieiro@gmail.com;

Rua Rainha da Pérola, 152, Jardim São Marcos, Londrina, Paraná, Brasil; (43) 984856956; d_vitto@hotmail.com

Resumo

Este artigo tem como foco instigar a reflexão sobre o sentido e a importância da pesquisa de campo na integração de saberes. Das tradicionais expedições/viagens exploratórias aos trabalhos de campo, esta atividade de caráter científico e pedagógico se mantém através dos tempos como importante caminho para a produção do conhecimento, sendo intencionalmente planejada tendo em vista a formação integral dos estudantes universitários. É importante situar as saídas de campo como estratégias que extrapolam os limites formais da aprendizagem, visando a integração entre teoria-prática e entre o físico-humano. Os trabalhos de campo, marcados por caminhadas, paradas, conversas e convívio com a realidade, proporcionam a compreensão do ‘mundo da vida’ contextualizada cientificamente. Apresentamos uma possibilidade de compreensão das paisagens e territórios paranaenses por meio de atividades de campo realizadas no Canyon do Guartelá, patrimônio natural e arqueológico, localizado no centro leste do Paraná (Brasil), entre os municípios de Castro e Tibagi. Considerado o sexto maior canyon do mundo, a formação geológica do Guartelá data da era paleozóica (período devoniano/400 milhões de ano) e situa-se no Arco de Ponta Grossa, uma importante estrutura da Bacia do Paraná, na Escarpa Devoniana, e se estende por uma área de 32 Km ao longo do rio Iapó, afluente do rio Tibagi. O Parque Estadual do Guartelá, conhecido pela beleza natural de suas paisagens formadas por cachoeiras, grutas de pedra ume, painéis de sumidouro, corredeiras, quedas d’água, formações areníticas que abrigam uma fauna e flora com características do cerrado, compõe um complexo ecossistema local, com uma área de 798,9 ha destinada a atividades de pesquisa, lazer, turismo e de educação ambiental. Ao percorrermos pela pequena cidade de Tibagi, cercada por belas paisagens naturais, foi possível apreciar a vida rural se misturando com a urbana e as riquezas materiais produzidas pela população local. Destaca-se o trabalho dos tecelões e a importância do artesanato local em um mundo cada vez mais artificializado. As festas tradicionais, como o carnaval de rua, e o turismo na comunidade local agita a economia em períodos sazonais. O campo para o parque, realizado por docentes e discentes da Universidade Estadual de Londrina/UDEL, é um exercício para aguçar o olhar geográfico e investigativo pela observação direta/sistemática, percepção, descrição, interpretação, comparação, interpretação, compreensão e síntese. A utilização de técnicas de interlocução (entrevistas e aplicação de questionário), de registros fotográficos, de anotações na caderneta de campo, produção de materiais iconográficos, jornais, portfólios foram instrumentos importantes para redimensionar e percepção do pesquisador e levá-lo a níveis mais complexos de compreensão da realidade investigada. Como resultados desta pesquisa, considera-se a produção de um saber eminentemente prático, voltado para as *coisas concretas, mas*, pensada e (re)elaborada teoricamente. Conclui-se que os trabalhos de campo são importantes metodologias para a integração entre fenômenos sociais e naturais que se entrecruzam na realidade do campo, pois a paisagem e seus territórios configuram-se como essências para a leitura e conhecimento da realidade.

Palavras-chave: físico-humano, sociedade-natureza, pesquisa-ensino, teoria-prática.

1. Introdução

Este artigo procura demonstrar o sentido e a importância da pesquisa de campo na integração de saberes, apresentando um relato fruto das experiências obtidas no Curso de Geografia, da Universidade Estadual de Londrina/UDEL, com estudantes universitários, na realização de trabalhos de campo como estratégias que extrapolam os limites formais da aprendizagem acadêmica, visando a integração entre teoria-prática e entre o físico-humano. Apresentamos uma possibilidade de compreensão das paisagens e territórios paranaenses por meio de atividades de campo realizadas no Canyon do Guartelá, patrimônio natural e arqueológico, localizado no centro leste do Paraná (Brasil), entre os municípios de Castro e Tibagi. O Parque Canyon Guartelá abriga

o 6º maior *canyon* do mundo em extensão e é o único a possuir cobertura total de vegetação nativa. A sua formação geológica data da era paleozóica (período devoniano/400 milhões de ano) e situa-se no Arco de Ponta Grossa, uma importante estrutura da Bacia do Paraná, na Escarpa Devoniana, e se estende por uma área de 32 Km ao longo do rio Iapó, afluente do rio Tibagi. Com uma superfície de 798,97 ha, atualmente, esse parque é a principal referência para o turismo no município de Tibagi, Paraná. O Guartelá é o segundo parque mais visitado do Paraná, sendo o primeiro o Parque Nacional do Iguaçu, em Foz do Iguaçu, Paraná, Brasil.

Os trabalhos de campo para o referido parque, realizados por docentes e discentes da UEL, apresentam-se como um exercício pedagógico para aguçar o olhar geográfico e investigativo pela observação direta/sistemática, percepção, descrição, interpretação, comparação, compreensão e síntese. Para apresentação dos resultados, este artigo se divide em duas partes, ambas com abordagens sobre a dimensão educativa do trabalho de campo como metodologia de tradição na Geografia: 1) *Conhecendo os aspectos físico-geográficos do Canyon do Guartelá*, no qual apresentamos uma compreensão da realidade geográfica estudada a partir da teoria e da pesquisa empírica; 2) *Discutindo o turismo ambiental em Tibagi*, em que apresentamos o turismo na perspectiva de inserção em uma discussão mais ampla de práticas ambientais no município.

2. Conhecendo os aspectos físico-geográficos do Canyon do Guartelá

Em um período que antecede o trabalho de campo, realizamos uma pesquisa bibliográfica para se conhecer os principais aspectos da área a ser estudada empiricamente. É importante destacar que a teoria ilumina a compreensão *a priori* dos lugares, ou seja, conduz o olhar para a realidade geográfica, mas não pode ser a única forma de desvendamento dos fenômenos estudados, na medida em que se faz necessário que os fenômenos se mostrem neles mesmos. Nesse sentido, o trabalho de campo é uma estratégia significativa para se construir saberes aflorados com a experiência proporcionada pelo contato direto com os lugares visitados. Sair a campo tem essa perspectiva: lançar-se no mundo para conhecê-lo como ele é, numa busca pela geografia em ato, como queria Dardel

Mas antes do geógrafo e de sua preocupação com uma ciência exata, a história mostra uma geografia em ato, uma vontade intrépida de correr o mundo, de franquear os mares, de explorar os continentes. Conhecer o desconhecido, atingir o inacessível, a inquietude geográfica precede e sustenta a ciência objetiva. (Dardel, 2011, p. 1)

Antes da imersão no campo, o que sabíamos sobre o Parque Estadual do Guartelá? Numa rápida pesquisa nas mídias sociais é comum encontrar descrições que remetem à beleza natural de suas paisagens formadas por cachoeiras, grutas de pedra hume, panelas de sumidouro, corredeiras, quedas d'água, formações areníticas que abrigam uma fauna e flora com características do cerrado e compõe um complexo ecossistema local, com uma área de 798,9 ha destinada a atividades de pesquisa, lazer, turismo e de educação ambiental.

Como bons geógrafos, é importante destacar que o Parque Estadual do Guartelá está localizado nas coordenadas 24°34' Latitude Sul e 50°14' Longitude Oeste, onde se encontra o Canyon do Rio Iapó, no município Tibagi, Estado do Paraná. Vejamos a figura 1.

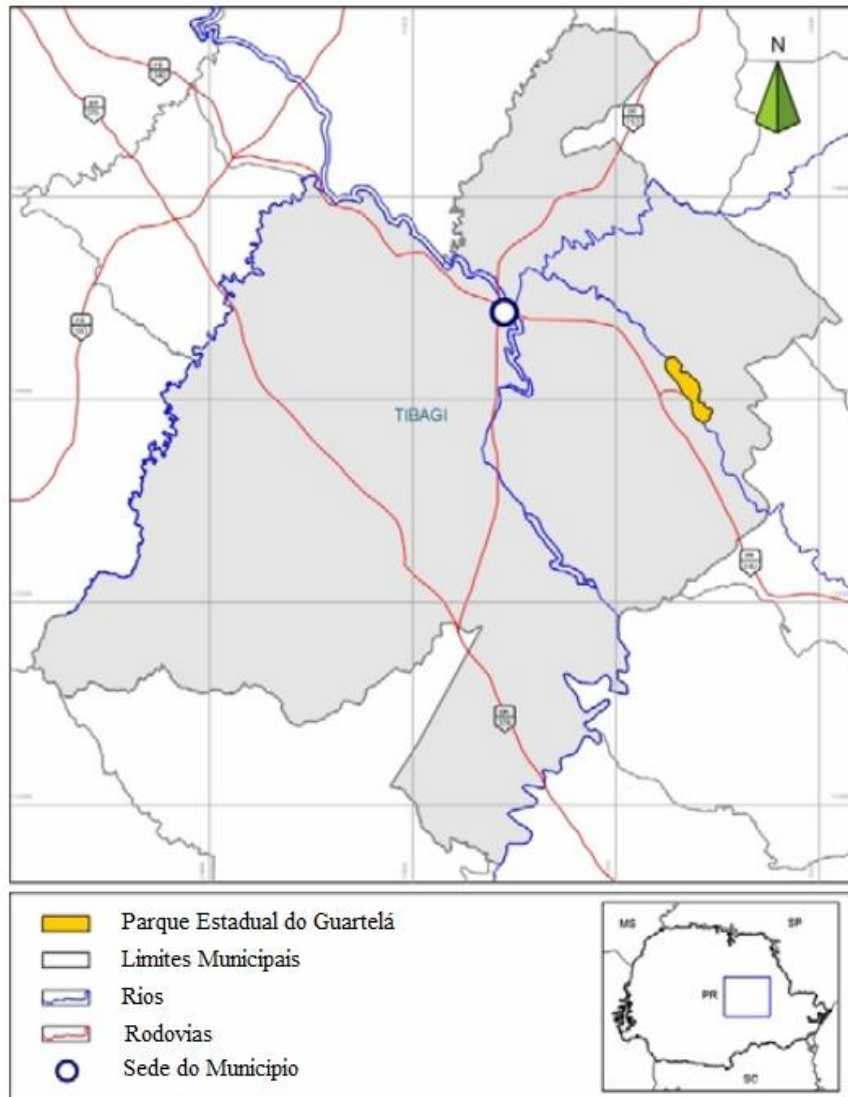


Figura 1: Localização do Parque Estadual do Guartelá no Paraná, Brasil. **Fonte:** PARANÁ (2002)

Na teoria aprendemos que o Paraná tem a sua geomorfologia associada à presença de planaltos no seu território, sendo dividido em três grandes unidades geomorfológicas desse tipo: o Primeiro Planalto (ou Planalto de Curitiba); o Segundo Planalto (ou Planalto de Ponta Grossa); e o Terceiro Planalto (ou Planalto de Guarapuava). No mapa das principais unidades geológicas do Paraná (figura 2) é possível observar que na baixada litorânea, Serra do Mar e Primeiro Planalto estão as rochas magmáticas e metamórficas mais antigas, recobertas parcialmente por sedimentos recentes de origem marinha e continental. O Segundo Planalto é formado por uma faixa de afloramento dos sedimentos paleozóicos da Bacia do Paraná, em sua porção a leste se encontra o Parque Estadual do Guartelá, junto à bacia hidrográfica do Rio Iapó, afluente da margem direita do rio Tibagi. Sobrepostas a estes sedimentos ocorrem as rochas vulcânicas de idade mesozóica do Grupo Serra Geral, formando o Terceiro Planalto, recobertas por sedimentos cretáceos no noroeste do Estado (Mineropar, 2019). De acordo com a Mineropar (2019), sedimentos recentes ocorrem em todas as regiões paranaenses, principalmente nos vales dos rios, além de outros tipos de depósitos inconsolidados.

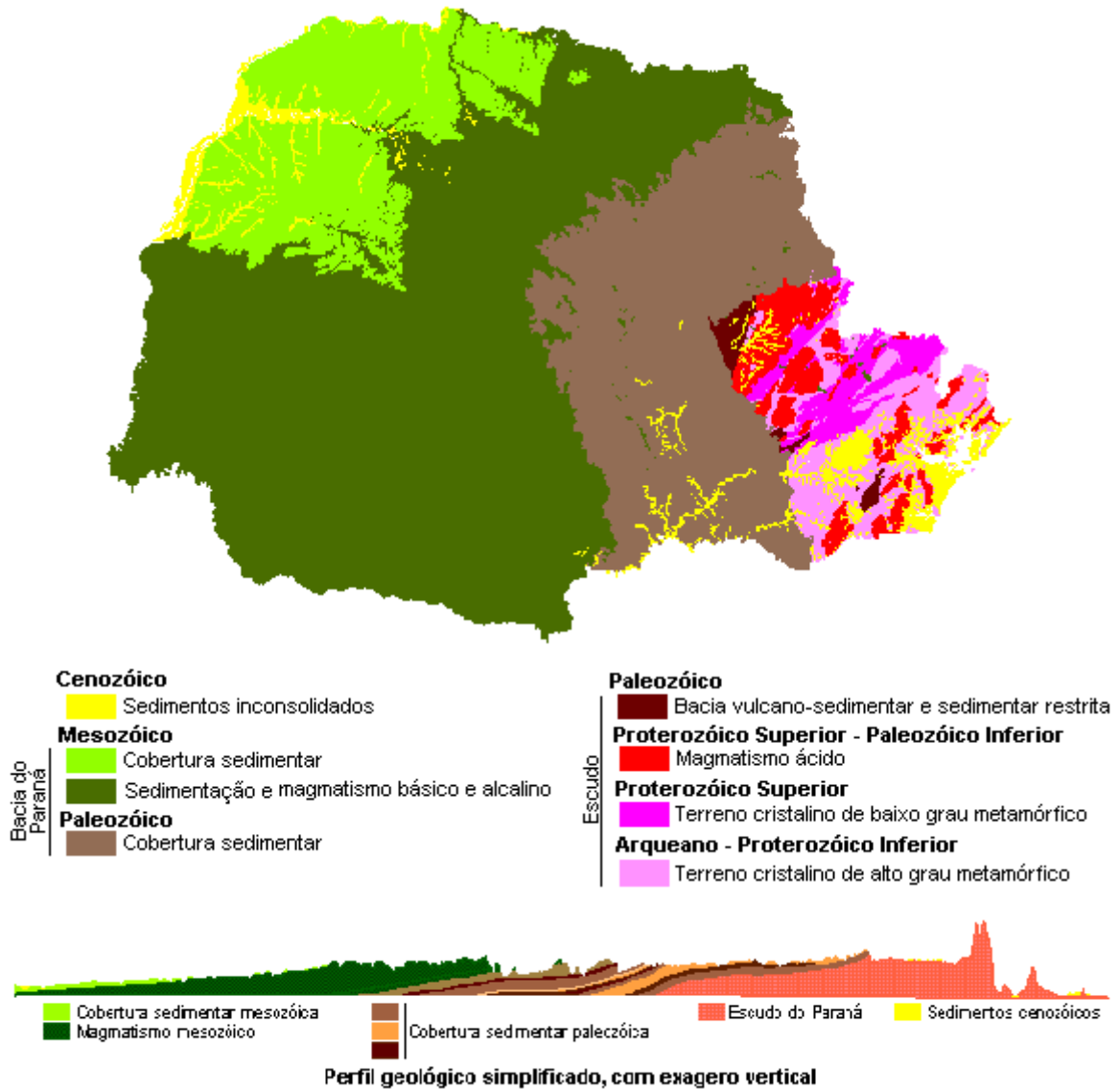


Figura 2: Principais unidades geológicas do Paraná. **Fonte:** Mineropar (2019)

A pesquisa de Archela, Retzlaf e Stipp (2006), revela que a Bacia Sedimentar do Paraná é intracratônica, com mais de 5 mil metros de rochas sedimentares e vulcânicas e embasamento de rochas metamórficas e magmáticas. Estruturalmente, o *canyon* se concentra acima do Arco de Ponta Grossa, constituída por uma grande quantidade de diques máficos, inseridos em sua grande maioria, no Estado do Paraná. Dentro dessa estrutura, o Parque do Guartelá declina-se suavemente nas direções oeste, sudoeste e noroeste, conforme aproxima-se de seu limite com o Planalto de Guarapuava. A altitude varia entre 1.000 metros na borda do Escarpamento Furnas, e 350 metros próximo aos rios Laranjinha e Itararé. A figura 3 mostra o relevo ondulado na parte central e escarpamentos fruto de vales entalhados nos limites norte, sudeste e noroeste que dão forma ao *canyon*, graças ao rio Iapó (Archela; Retzlaf; Stipp, 2006).

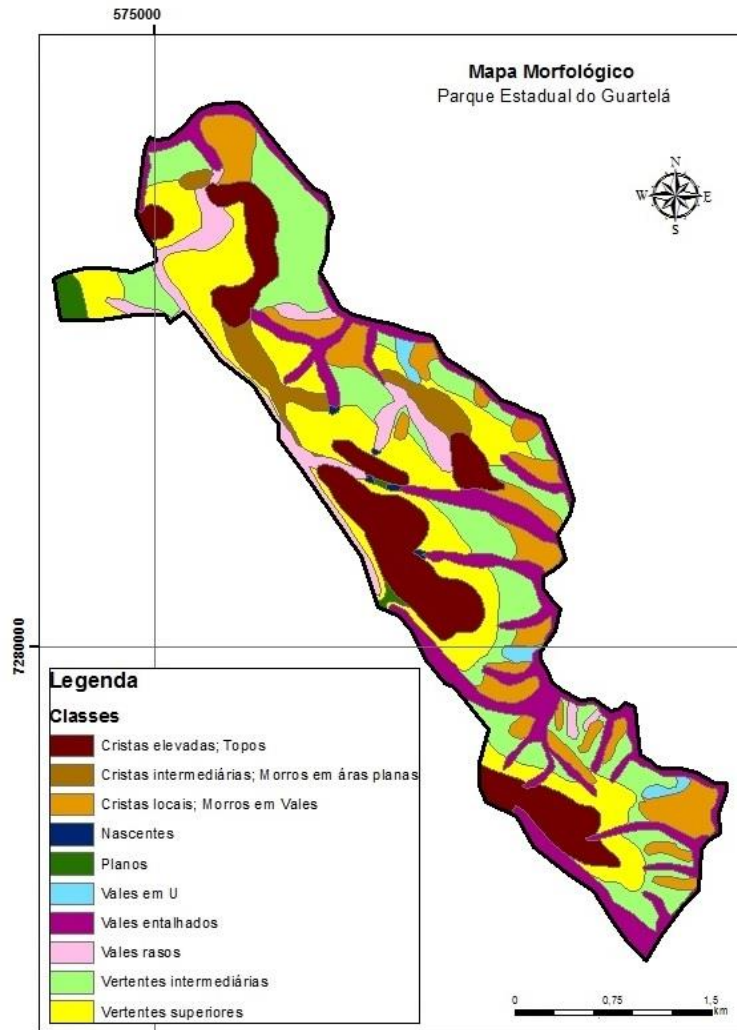


Figura 3: Mapa morfológico do Parque Estadual do Guartelá. **Fonte:** Cormelato; Silveira (2018 adaptado)

Geologicamente, o Parque Estadual do Guartelá possui três grandes grupos de representação. O primeiro deles é a sequência de rochas vulcânicas de embasamento cristalino (basicamente riólitos do Grupo Castro). O segundo, constitui-se de diamictios da Formação Iapó (pertencente ao grupo Ivaí) e, por fim, o Arenito Furnas, que se estende por cerca de 250 metros de afloramento contínuo. De idade eodevoniana, o Arenito Furnas é formado por arenitos quartzosos brancos de granulização média a grossa, feldspáticos e/ou caulínicos (Archela; Retzlaf; Stipp, 2006). É dividido em Unidade Inferior, Unidade Média e Unidade Superior, com diferenças significativas de granulização entre cada uma delas. Considerado frágil, supõe-se que fora muito erodido na época pré-devoniana e, por conta disso, apresenta visível aplainamento.

Seguindo adiante na busca da compreensão desse “paraíso” tão divulgado pelas mídias sociais, nenhuma descrição *a priori* foi capaz de revelar o que a pesquisa empírica nos proporcionou *in loco*: uma visão ampliada dessa realidade geográfica, a qual a fotografia consegue captar apenas parte da imagem, mas o que fica para os geógrafos-viajantes é a lembrança de uma paisagem não só contemplada, mas, sobretudo, experienciada. Não há teorias que possam revelar o sentimento de se deparar concretamente com esta geografia. O que podemos aprender na/com a paisagem do *Canyon*?



Figura 4: Vista Panorâmica do Canyon Guartalé. **Fonte:** SeTur Tibagi (2019)

É notável a complexidade desse conjunto de formas geográficas com suas cores, odores e frescores, cuja combinação de solo, clima, vegetação, relevo e água resulta numa paisagem brasileira distinta. De antemão vislumbramos o que um dos mais notáveis pesquisadores diria sobre esse relevo que salta aos olhos. Se trata de uma paisagem de exceção, como nos ensinou Aziz Ab’Saber? Paisagens de exceção são áreas diferenciadas do entorno, como enclaves, preciosidades a serem protegidas, reconhecidas e aproveitadas em projetos de educação ambiental (Ab’Saber, 2003). O *canyon do Guartelá com suas lapas* (abrigos naturais de rocha) e formações ruiformes (fruto da unidade superior do arenito Furnas/Devoniano da Bacia do Paraná) se enquadra nessas paisagens de exceção. Como afirma Tuan (2013, p. 19) “ver e pensar são processos intimamente relacionados”. Recorremos ao dicionário de Guerra e Guerra em busca de um conceito que pudesse responder à questão: O que é isso, o *Canyon do Guartelá*?

[...] uma denominação dada aos vales profundos e encaixados, os quais adquirem características mais típicas quando cortam estruturas sedimentares que pouco se afastam da horizontal. Forma-se uma série de degraus ou patamares ao longo do corredor escavado pela erosão. Os canhões são, na realidade, vales encaixados, vales em garganta, isto é, depressões longitudinais, como se fossem um grande desfiladeiro, onde a diferença entre a linha de talvegue, ou o fundo da calha aluvial, e o topo do planalto é, às vezes, de algumas dezenas, ou mesmo centenas de metros. As encostas do vale são abruptas, o que demonstra o predomínio da ação erosiva vertical, resultando numa topografia característica. (GUERRA; GUERRA, 2001, p. 302)

O parque tem significativa variedade de formações geomorfológicas que vão além do *canyon* em si, muitas delas com grande apelo turístico, como as lapas, formações ruiformes, lajeados, grutas, paredões rochosos

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

subverticais e cachoeiras, paisagens diversificadas demonstrando a rica e complexa evolução fisiográfica da região. Entre os inúmeros elementos naturais, considerados atrativos turísticos, destacamos o Salto Santa Rosa, a Fenda do Nick e os painéis naturais.



Figura 5: Salto Santa Rosa. **Fonte:** SeTur Tibagi (2019)



Figura 6: Fenda do Nick. **Fonte:** SeTur Tibagi (2019)



Figura 7: Painéis Naturais. **Fonte:** SeTur Tibagi (2019)

Como parte destas paisagens cênicas, presenciamos uma fauna com abundância de espécies como os tamanduás, bugios, capivaras, gavião-cabaço, siriema, beija-flor do campo, jararaca, falsa coral, lagartos. Entre as espécies vegetais pudemos conhecer empiricamente formações vegetais de campos limpos, floresta ombrófila mista (de montanha e aluvial), mata de araucárias, floresta estacional semidecidual, floresta ombrófila densa e pequenas porções de cerrado, como haviam descrito os autores Archela, Retzlaf e Stipp (2006). As pinturas rupestres elaboradas por tribos indígenas, há 7000 anos, são testemunhas históricas desse patrimônio da humanidade, como anunciara Lowenthal no artigo *Como conhecemos o passado* (1998, p. 83): “A arqueologia herda a Terra; quase todos os lugares guardam escombros e embalam lembranças de incontáveis acontecimentos passados”.

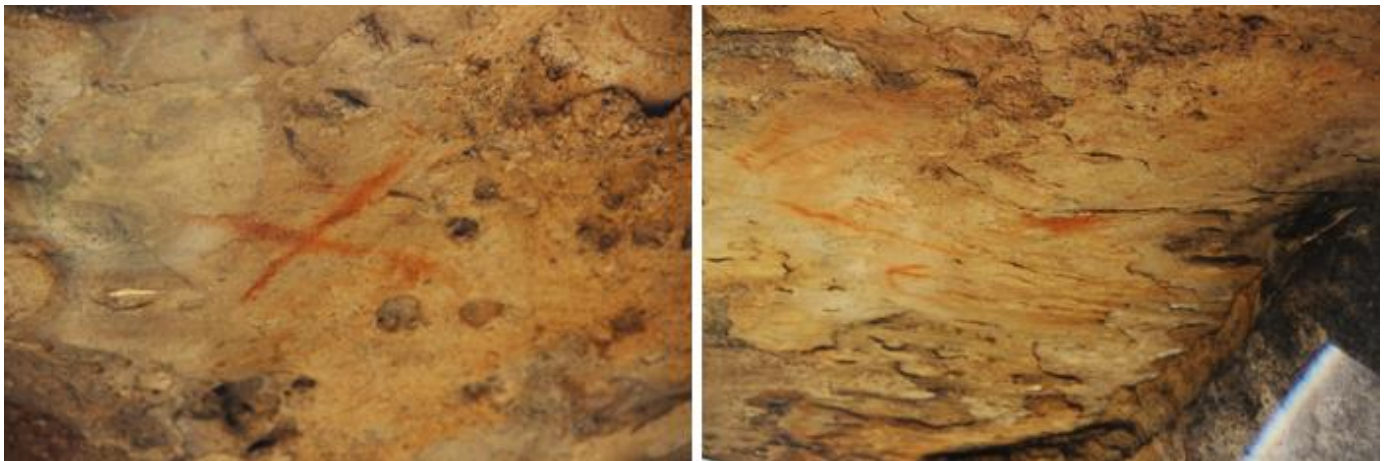


Figura 8: Pinturas Rupestres **Fonte:** Especial Paraná (2019)

A descendência desses povos primitivos habitou a região do *canyon* até a geração dos índios Tupi-Guarani Kaingang, posteriormente, a mesma passou a ser a morada de caboclos e negros, os quais faziam queimadas de terrenos para a produção de lavouras (feijão, milho, mandioca, abóbora) e criação de animais (gado, aves, suínos) para a subsistência.

Tais características físico-geográficas do Parque Canyon Guartelá, com proteção de paisagens tipicamente brasileiras, cobertas por vegetação, campos, afloramentos rochosos, paredões de arenito e nascentes, configuram-se como patrimônio natural, arqueológico, espeleológico e pré-histórico. Enfim, é impossível descrever na totalidade a experiência de ‘estar’ nas paisagens do *canyon*, assim, nas páginas adiante, procuramos descrever um pouco mais sobre a prática do trabalho de campo e suas lições educativas.

3. Discutindo o turismo ambiental em Tibagi

Ao se referir ao Canyon do Guartelá é comum associar o local com práticas de turismo, o que se justifica pela intensa atividade turística em Tibagi. Antonello, Moura e Torres (2005) mostram que compreender as formas de apropriação do relevo da área, pelas atividades de turismo ambiental, é fundamental na pesquisa como um caminho de superação da dicotomia entre o físico e o humano nas análises geográficas. Considerando que o *Canyon* do Guartelá atrai milhares de turistas e movimenta a vida econômica do pequeno município de Tibagi, este local se enquadra no turismo alternativo, de natureza, ecológico ou ecoturismo, ou seja, que tem nos espaços naturais seu principal objeto de consumo e uma restrita quantidade de infraestruturas e serviços como afirma Cruz (2003). Para essa autora, o que diferencia um lugar turístico de um lugar não-turístico é a presença de turistas e não a existência de infraestrutura. O turista busca o exótico, aquilo que se diferencia da sua rotina cotidiana. E, a paisagem turística é a porção visível do espaço geográfico que constitui os lugares turísticos e influencia o direcionamento de fluxos turísticos. Essas paisagens turísticas são invenções/criações culturais, pois, as paisagens turísticas não existem *a priori* como dado da natureza. Elas são paisagens turísticas a partir da interpretação do homem e o valor atribuído a elas.

Ao adentrarmos na pequena cidade de Tibagi, cercada por belas paisagens naturais, observamos a vida rural se misturando com a urbana e as riquezas materiais produzidas pela população local. Um mundo tão diferente se comparado à cidade de Londrina, onde tudo tem pressa e se movimenta rápido demais. Se Londrina é movimento, Tibagi é pausa. Este município nos fez recordar das descrições de Dardel sobre o espaço construído, entre a vila e a grande cidade, dizia ele:

Trata-se de espaços que, para o homem, diferem em qualidade e significado. A vila encontra seu sentido no trabalho nos campos, que impõem ao homem seu ritmo lento e seguro. A pequena cidade compreende-se como um centro de relações para um grupo de vilas, centro de comércio local e de feiras. A grande cidade é uma intervenção do homem sobre a Terra [...] ela é por si só um certo horizonte geográfico. Às vezes arejado e opulento, às vezes miserável e repugnante, uma presença compacta de onde pode nascer essa polidez particular que chamamos de “urbanidade”. (Dardel, 2011, p. 27-28)

Como as vilas descritas por Dardel, a cidade de Tibagi vive em um mundo de calma, onde o tempo parece não passar. O trabalho dos tecelões revela uma cultura centrada no artesanato local, bem distante daquele mundo cada vez mais artificializado do qual fazemos parte. Em uma rápida conversa com moradores do local, logo nos falamos, com entusiasmo, das festas tradicionais, como o carnaval de rua, que agita a economia em períodos sazonais, compondo o cenário da atividade turística do município. Os dados relativos a Tibagi, indicam que o meio urbano é habitado por uma População em Idade Ativa de 9.555 pessoas, mas com apenas 5.254 Pessoas Economicamente Ativas (10 anos ou mais). No meio rural, a População em Idade Ativa é de 6.296 pessoas e conta com apenas 3.044 Pessoas Economicamente Ativas (10 anos ou mais). 7.824 pessoas estão ocupadas, sendo 2.893 na agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura; 803 no comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas; 648 em serviços domésticos; 620 na construção e; 533 na indústria de transformação. A renda média mensal domiciliar per capita é de R\$ 534,27. O município é 60,32% urbanizado e possui densidade demográfica de 6,93 hab/km². Acerca do turismo, Tibagi possui uma agência de turismo, um guia de turismo, quatro meios de transporte e uma transportadora turística (Ipardes, 2019).

A observação empírica atrelada às pesquisas bibliográficas mostraram que o turismo sobre áreas naturais tem consequências benéficas e malélicas. Não há atividade humana que não impacta os ambientes de alguma forma. Porém, nem todo impacto sobre o ambiente é negativo. São considerados malefícios a degradação, erosão de recursos naturais, poluição, destruição das florestas, desestabilização do solo, poluição sonora, entre outros. Os benefícios das atividades turísticas estão relacionados à proteção do meio e ao incentivo à população e autoridades locais para promover ações de recuperação. Acerca das unidades de conservação, algumas transformações ocorrem, como a abertura de trilhas, utilização de trilhas pré-existentes, instalação de placas informativas e instrumentos de educação ambiental (Cruz, 2003). O artigo 2º do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) entende as unidades de conservação enquanto:

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivo de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (Brasil, 2000, n.p.)

Choida (2013) relata que, por muito tempo, a visita ao *Canyon* ocorreu de forma desordenada, gerando inúmeros impactos ambientais negativos, como por exemplo, a degradação de áreas arqueológicas e histórico-

culturais, a pesca predatória, a intensificação da erosão no solo após o início da construção da rodovia PR-340, em 1991 e a visitação massiva. Diante disso, a área foi transformada em Unidade de Conservação administrada pelo governo paranaense, tornando-se, em 1992, por meio do decreto nº 1.229, o Parque Estadual do Guartelá. Petrocchi (1983) afirma que é essencial ter visitas acompanhadas de guias, pistas sinalizadas, salas de exposição, multimídia, acervos do local, centro de estudos e pesquisa, observatórios para que as visitas sejam feitas com o mínimo de impacto ao meio e reverberem em reflexões e ações de preservação ambiental.



Figura 9: Início das Trilhas Sinalizadas. **Fonte:** Especial Paraná (2019)

Hornes e Fiori (2013) apontam o geoturismo e ecoturismo como possibilidades de descobertas de outras realidades, disseminação e aprofundamento de conhecimentos acerca da geologia e geomorfologia, desconhecidos pela sociedade por inúmeros fatores. Como os parques são lugares públicos as pessoas têm direito a conhecer seu patrimônio, de forma responsável (Hornes; Fiori, 2013). Nesse contexto, emerge a necessidade de compressão da geodiversidade (diferentes rochas, minerais, fósseis, solos, paisagem), geoconservação (intenção de proteger esses elementos da geodiversidade com potencialidades científica, didática, cultural, paisagística, econômica e geoturística) e do geoturismo (Nascimento, 2008).

Para Tilden (1997) interpretar o ambiente requer atividades educacionais que revelem significados e relações por meio de objetos originais, experiências de primeira mão e mídia ilustrativa. A interpretação da cultura e da paisagem, a boa recepção e acomodação, incentivam a população a querer visitar tais locais. A maioria dos locais tem muito a oferecer, porém falta divulgação e multidisciplinaridade (Hornes; Fiori, 2013). Murta e Albano (2005) chamam a atenção para a necessidade de experiências culturais que resgatem a preservação e

interpretação de bens culturais por meio da sensibilização das pessoas, tendo como consequência o fortalecimento do turismo sustentável. Segundo Hornes e Fiori (2013) a educação é a alternativa para disseminar esse assunto/conhecimento, uma vez que, proporciona uma rede de conhecimentos que passa pela escola e pela universidade, estudantes, professores e comunidade. Possibilitar que os estudantes desenvolvam múltiplas inteligências por meio do contato com a natureza e interpretação geoturística, que são pouco difundidas por falta ou excesso de informações técnicas (Hornes; Fiori, 2013).

Para Antonello, Moura e Torres (2005) o mecanismo de aproximação entre teoria e prática por meio do trabalho de campo coloca o estudante-pesquisador como protagonista e sujeito do seu processo de aprendizado sobre as transformações espaciais da realidade geográfica em estudo. Assim, as questões levantadas sobre o turismo em Tibagi, tiveram como base os estudos de gabinete sobre pesquisas realizadas anteriormente ao campo, além da constatação empírica que se deu pela vivência, observação, descrição dos locais visitados, bem como, pela interlocução com moradores e turistas encontrados nos locais por onde passamos, culminando em produção de materiais iconográficos, jornais, portfólios como instrumentos importantes para redimensionar a percepção do estudante-pesquisador e levá-lo a níveis mais complexos de compreensão da realidade investigada e sistematização dos dados e informações recolhidas em campo.

4. Considerações finais

O trabalho de campo é uma atividade de caráter científico e pedagógico que se mantém através dos tempos como importante meio para a produção do conhecimento, sendo intencionalmente planejada tendo em vista a formação integral dos estudantes. Os trabalhos de campo, marcados por caminhadas, paradas, conversas e convívio com a realidade, proporcionam por meio da experiência empírica, a compreensão do ‘mundo da vida’ contextualizada cientificamente. Nesse sentido, o campo realizado em Tibagi proporcionou a compreensão dos processos dinâmicos e continuados da formação natural do Estado do Paraná e do parque do Guartelá. Foi possível compreender também o turismo na região como uma prática social, na medida em que envolve o deslocamento de pessoas pelo território e tem o espaço geográfico como principal objeto de consumo. Porém, os parques estaduais como categorias das unidades de conservação não são apenas uma base para o turismo ecológico ou ecoturismo, mas se constituem, sobretudo, como *locus* de pesquisas científicas e educação ambiental.

Neste artigo consideramos o potencial da produção de um saber eminentemente prático voltado para as coisas concretas, mas, pensado e (re) elaborado teoricamente. Os trabalhos de campo são importantes metodologias para a integração entre fenômenos sociais e naturais que se entrecruzam na realidade do campo, pois a paisagem e seus territórios configuram-se como essências para a leitura e conhecimento da realidade. É imensurável o valor do conhecimento apreendido como fruto da experiência espacial. Em suma, podemos sinalizar a importância da experiência de estar em campo para refutar hipóteses ou confirmá-las, redimensionando a nossa percepção de pesquisadores, professores, estudantes, mas sobretudo como cidadãos

ávidos a compreender melhor as diferentes realidades geográficas e com elas melhorar a nossa atuação no mundo vivido.

Agradecimentos

Agradecemos à equipe do Programa de Pós-Graduação em Geografia, da Universidade Estadual de Londrina/UEL, e do Projeto de Pesquisa “Paisagem e Território: novos arranjos”/FCT/CAPES/Brasil-Portugal pela parceria, bem como, e da Fundação Capes/Governo Federal pelo auxílio financeiro.

5. Bibliografia

ANTONELLO, I. T. ; MOURA, J. D. P. M.; TORRES, E. C. (2005) Uma proposta para a formação de professores de geografia: trabalho de campo integrado. *Geografia*, v. 30, n. 3, p. 471-490, set/dez.

ARCHELA, E; RETZLAF, J. G; STIPP, N. A. F. (2006). Breve síntese geológica e geomorfológica da área do Parque Estadual do Guartelá no Estado do Paraná. *Geografia*, v. 15, n. 1, p.95-106.

AZIZ AB' SABER. (2003) Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial.159p.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000: Sistema Nacional de Unidades de Conservação. In: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm.

CHOIDA, V. L.(2013) Estudo comparativo da situação atual da oferta turística e das possibilidades turísticas dos parques estaduais de Vila Velha-PR e do Guartelá-PR 89 p. Irati-PR. 89 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Turismo) - Departamento de Turismo da Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, Irati, PR.

COMERLATO T.; SILVEIRA, C. T. (2018) avaliação da representação das formas de relevo pelo Método do índice de posição topográfica (IPT) no Parque Estadual do Guartelá, Paraná –Brasil. In: XII SINAGEO - Simpósio Nacional de Geomorfologia - UGB - União da Geomorfologia Brasileira. Ceará.Anais... Crato. Artigos, sem numeração de página. On-line.

CRUZ, R. C. A. (2003) Introdução a Geografia do turismo. São Paulo: Rocca.

DARDEL, E. (2011) O Homem e a Terra: natureza da realidade geográfica. Trad. Werther Holzer. São Paulo: Perspectiva.159p.

ESPECIAL PARANÁ (2019). In: <https://specialparana.com/cayon-guartela-parana-perto-de-curitiba/>

GUERRA, A. T.; GUERRA, A. J. T. (2001) Novo dicionário geológico-geomorfológico . Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

HORNES, K. L; FIORI, C. O. (2013) Potencial geomorfológico e geológico para o geoturismo nos parques estaduais do Guartelá, Vila Velha e Cerrado. *Ciência Geográfica*, Bauru, v. XVIII, n. 1, p. 85-96, jan./dez.

IPARDES. Caderno Estatístico Município de Tibagi. (2019) In: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=84300&btOk=ok>

LOWENTHAL, D. (1998) Como conhecemos o passado. *Projeto História*, São Paulo, (17), nov. p. 63-201.

III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”

- MINEROPAR. (2019) Geologia do Paraná. In:
<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=106>
- MURTA, M. E; ALBANO. (2005) Interpretar o Patrimônio: um exercício do olhar. Belo Horizonte: UFMG: Território Brasilis.
- NASCIMENTO, M. A. L. do; RUCHKYS, U. A.; MANTESSO-NETO, V. (2008) Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo – trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia.
- PARANÁ. INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). (2002) Plano de manejo do Parque Estadual do Guartelá. In: <http://www.iap.pr.gov.br/modules/ucps/index.php?opcao=categoria>
- PETROCCHI, Mario. (1983) Turismo: planejamento e gestão. São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- SE TUR TIBAGI. (2019) In: <https://tibagi.pr.gov.br/turismo/index.html>
- TILDEN, F.(1977) Interpreting our Heritage. 3 ed. Chapell Hill: University of North Carolina Press.196 p.
- TUAN, Y. F. (2013) Espaço e Lugar: a perspectiva da experiência. Trad. Livia de Oliveira. Londrina: Eduel, 247 p..

GEOMORFOLOGIA, HIDROGRAFIA E EDUCAÇÃO: RASURAS DA PAISAGEM NA PONTA DO LÁPIS

Jeani Delgado Paschoal Moura; José Rafael Vilela da Silva.

Rua José Cunha Neto, 790, Califórnia, Paraná, Brasil; (43) 998440454; joseraffael12@gmail.com

Rua Virgílio Jorge, 430, Jardim San Remo, Londrina, Paraná, Brasil; (43) 996426917; jeanimoura@uol.com.br

Resumo

Esta pesquisa submete-se à tarefa de construir uma correlação entre elementos da geomorfologia e da hidrografia, por meio de leituras e ‘rasuras’ das paisagens onde se situam as principais cachoeiras, dos municípios de Londrina e Califórnia, ambos no norte do estado do Paraná/Brasil. O que podemos aprender com as cachoeiras? O que as suas paisagens revelam? A partir dessa problematização, buscou-se apresentar a interação entre as formas de relevo e os rios destes municípios, tendo as cachoeiras como elemento de confluência. As paisagens destes dois municípios são marcadas por peculiaridades físico-geográficas compondo uma geodiversidade local com potencial pedagógico para o desenvolvimento de atividades de sensibilização e percepção ambiental. A metodologia de pesquisa baseou-se inicialmente na consulta de cartas topográficas e de mapas temáticos sobre a geodiversidade local, com a necessária complementação pelas observações de campo. Durante os trabalhos de campo, como parte da metodologia desenvolvida, buscou-se apreender aspectos da geodiversidade local pela experiência na/da paisagem e pelo ato de elaborar croquis, intitulados ‘rasuras de paisagens’, os quais se constituíram em narrativas visuais que demonstram o potencial de geopatrimônio destas localidades. As imagens presentificadas nos croquis guardam o olhar inquiridor da experiência dos geógrafos-pesquisadores que, ao recuperarem esta prática tradicional dos ‘geógrafos-viajantes’, enfatizam a sensibilidade artística e a intuição, sem descuidar da objetividade científica e da reflexão crítica sobre as paisagens e lugares retratados, mas, como em um ciclo gnosiológico, outros que olharem ‘tais rasuras’ poderão encontrar valores próprios para a paisagem apreciada. Os resultados revelam especificidades de cada local pesquisado, que, por sua vez, compõe uma combinação única de elementos da geodiversidade, da biodiversidade e da sociedade, que se mesclam na interação entre geomorfologia e hidrografia, sentidos e percebidos nas próprias paisagens e/ou em suas rasuras. Conclui-se que a valorização da geodiversidade local, por meio de exercícios investigativos e educativos, é um caminho para disseminar as riquezas físico-geográficas das paisagens e contribuir para a sua conservação.

Palavras-chave: geodiversidade, imagens, paisagens, cachoeiras, educação.

1. Introdução

Este artigo tem como finalidade apresentar os resultados de uma pesquisa na perspectiva holística, em que se buscou construir um olhar integrador sobre os aspectos da geomorfologia e da hidrografia. Para tanto, elegeu-se as quedas d’água como elemento integrador da paisagem, o que possibilitou desenvolver um olhar holístico sobre o patrimônio geomorfológico, na perspectiva da educação na/da paisagem. Em meio às particularidades dos locais estudados, buscou-se encontrar a unidade descrita no método morfológico proposto por Goethe (Silveira, 2012). Tendo em vista estas discussões esta pesquisa apresenta um exercício de correlação entre elementos da geomorfologia e da hidrografia, por meio de exercícios de leituras das paisagens onde se situam as principais cachoeiras, dos municípios de Londrina e Califórnia, ambos situados no terceiro planalto, no norte do estado do Paraná/Brasil (Figura 1).

LOCALIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DE CALIFÓRNIA E LONDRINA NO ESTADO DO PARANÁ

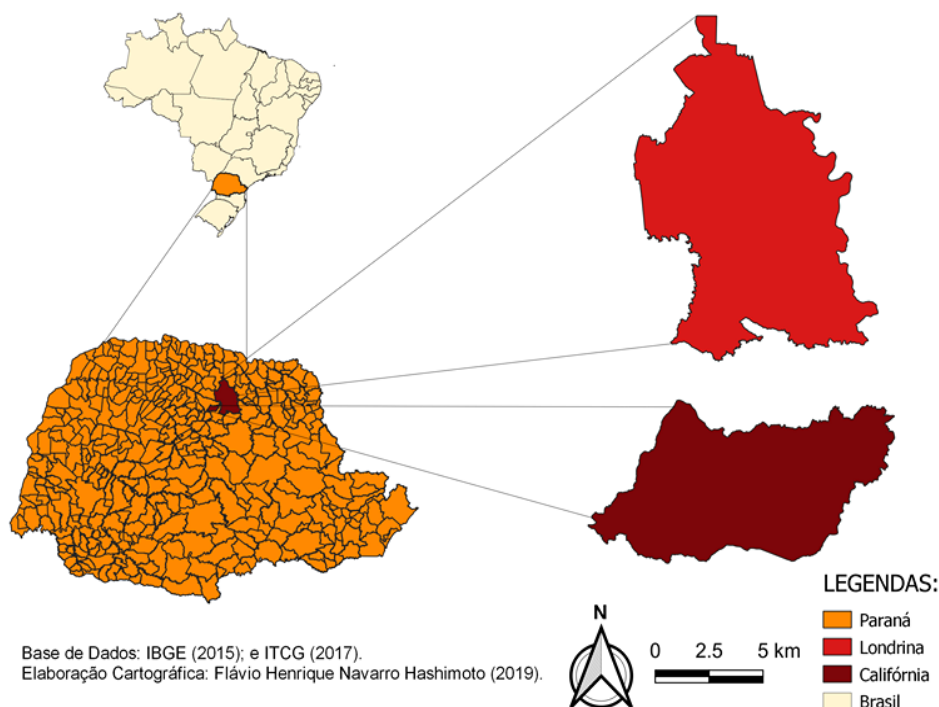


Figura 1 – Localização dos municípios de Califórnia e Londrina no estado do Paraná, Brasil.

Em uma comparação entre os dois municípios, há diferenças e contrapontos no que se refere à história de formação e organização espacial, refletindo-se em uma dinâmica diferenciada entre as duas realidades, sendo Londrina uma cidade média, tipicamente urbana, com grande polaridade regional e Califórnia, uma cidade pequena, com fortes traços de ruralidade. Contudo, no tocante aos aspectos da geomorfologia e da hidrografia buscou-se apresentar pontos em comum que possibilitaram compreender o processo de formação e evolução geomorfológica destes municípios e, conseqüentemente, das diversas quedas d'água neles existentes. A realização de trabalhos de campo nos dois municípios para reconhecimento dos aspectos físico-geográficos, culminaram em exercícios artísticos, pedagógicos e geográficos, fruto de um processo de experiência na/da paisagem. O que se apresenta neste artigo é um esforço de integração entre a objetividade científica no tocante a análise das características e aspectos geológicos-geomorfológicos das quedas d'água e a subjetividade da percepção e representação artística das paisagens mediante a utilização da técnica de croquis, intitulada “rasuras da paisagem”. Neste sentido, buscou-se desenvolver um olhar integrador e holístico sobre o patrimônio geomorfológico, conciliando aspectos objetivos e subjetivos, na perspectiva proposta por Goethe ao associar os estudos da natureza à arte, pela “[...] ligação entre a capacidade perceptiva do sujeito e a objetividade natural revelada na forma” (Silveira, 2012, p.258).

Ao percorrer as margens dos ribeirões, surgiram perguntas sobre um dos elementos presentes na paisagem, que provoca encantamento pela sua beleza: as cachoeiras em suas diferentes formas e dimensões. O que

podemos aprender com as cachoeiras? - O que as suas paisagens revelam? A partir dessa problematização, buscou-se apresentar a interação entre as formas de relevo e os rios dos referidos municípios, tendo as cachoeiras como elemento de confluência. As cachoeiras assumiram papel de protagonistas, vez que em um exercício investigativo buscou-se evidenciar a presença das mesmas nos municípios estudados, perscrutando os seus sentidos e significados.

Este fato corrobora a busca por compreender as quedas d'água e seu potencial de patrimônio geomorfológico de um ponto de vista que considera o olhar sensível do indivíduo, pois se considera “[...] a dimensão intuitiva e aquilo que perfaz na arte genial o papel central da representação estética” (Silveira, 2012, p. 260). Assim, fundamentado no método de Goethe, buscou-se ir além de uma forma particular de apreensão de mundo, para apresentar o sujeito como ser ativo e, assim, refletir sobre as formas de interação, apropriação e representação do patrimônio geomorfológico materializado nas quedas d'água.

A metodologia de pesquisa baseou-se inicialmente na consulta de cartas topográficas e de mapas temáticos sobre a geodiversidade local, bem como a utilização de softwares como o *Google Earth Pro*, que facilitou o processo de investigação das cachoeiras dos dois municípios, e a necessária complementação por meio de observações de campo. Os trabalhos de campo desenvolvidos, fazem parte de projetos de pesquisa coletivos e individuais, em andamento²³, pelos quais têm-se buscado apreender aspectos da geodiversidade local pela experiência na/da paisagem, produzindo narrativas visuais com vistas a demonstrar o potencial de geopatrimônio destas localidades. Destaca-se que os croquis apresentados neste trabalho fazem parte de um conjunto maior de desenhos produzidos durante as práticas de campo pelos próprios autores deste trabalho e pelos colaboradores desta pesquisa.

Por fim, para compor os resultados, este artigo está estruturado em duas seções: - a primeira, *Pelos morros e rios de Londrina e Califórnia*, apresenta-se características destes dois municípios pela compreensão de suas formas e rios; - a segunda, *O olhar pelas águas, as cachoeiras como protagonistas na Paisagem*, se trata de uma apreciação das cachoeiras selecionadas e uma reflexão sobre as experiências na/da paisagem como um caminho possível para a Educação Ambiental.

2. Pelos morros e rios de Londrina e Califórnia

As paisagens dos municípios de Londrina e Califórnia são marcadas por peculiaridades físico-geográficas compondo uma geodiversidade local com potencial pedagógico para o desenvolvimento de atividades de sensibilização e percepção, com vistas a uma educação ambiental, formal e informal, que favoreça o conhecimento, a valorização e a geoconservação do patrimônio natural destes municípios estudados. Em termos geológicos os municípios encontram-se inseridos no chamado Terceiro Planalto Paranaense, no interior

²³ Estes projetos de pesquisa são desenvolvidos pela Pós-graduação em parceria com a Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina/UEL, envolvendo integrantes do Programa de Educação Tutorial (PET-MEC), coordenado pela prof^a Jeani D. P. Moura e do Projeto de Pesquisa “Paisagem e Território: novos arranjos”/FCT/CAPES /Brasil-Portugal.

da Bacia Sedimentar do Paraná. Região caracterizada pela predominância de extensos derrames basálticos da formação Serra Geral, o que confere uma certa homogeneidade na litologia e pedologia destes municípios, marcados respectivamente pela presença de basaltos, latossolos e nitossolos profundos e férteis resultantes da desagregação das rochas basálticas pelo intemperismo, sobretudo o químico (Mineropar, 2001).

Londrina possui altitude que varia de 400 a 640 metros, cujo relevo acompanha a rede hidrográfica com lineamentos estruturais no sentido noroeste-sudeste, com espigões alongados, que constituem os divisores de água dos ribeirões Cafezal, Cambé, Lindóia, Jacutinga e Três Bocas, que desembocam no Rio Tibagi, pelos quais se desenvolveu o município de Londrina, em direção norte, leste e noroeste, e mais recentemente, na direção sudoeste, cujo relevo é suavemente ondulado, com pequena inclinação em suas vertentes (Barros, et al, 2008, n.p). Londrina possui uma direção de nível que decresce de oeste para leste, com as áreas mais planas ao norte (declividade até 10%), e mais acidentadas na região central (com declividade entre 15 a 30%) e sul. As áreas de maior declividade estão na porção sudoeste, próximo ao rio Tibagi (declividade acima de 30%). A grosso modo, Londrina possui formas de relevo, caracterizadas por vertentes côncavas e convexas, crista, morro testemunho, sulcos e patamares, decorrentes do trabalho erosivo realizado pelo rio Tibagi, que percorre um trajeto ortoclinal, servindo de nível de base para o trabalho erosivo de seus afluentes anaclinais, no reverso da cuesta, onde se assenta o sítio urbano de Londrina (Barros, et al, 2008, n.p).

A hidrografia londrinense é composta por pequenos, médios e grandes cursos d'água, alguns ocultos pela canalização, outros represados compondo quatro grandes lagos artificiais. Londrina é abastecida por uma ampla e complexa rede hidrográfica (figura 2) formada por cinco macrobacias no perímetro urbano, que são: 1) Bacia do Ribeirão Jacutinga; 2) Bacia do Ribeirão Lindóia; 3) Bacia do Ribeirão Limoeiro; 4) Bacia do Ribeirão Cambé e 5) Bacia do Ribeirão Cafezal, compondo 84 córregos urbanos, tributários do Rio Tibagi, afluente da margem esquerda do Rio Paranapanema (Moura, et al, 2016). Em vários pontos de inclinação nos terrenos por onde escoam as águas fluviais, originam-se as cachoeiras e corredeiras.

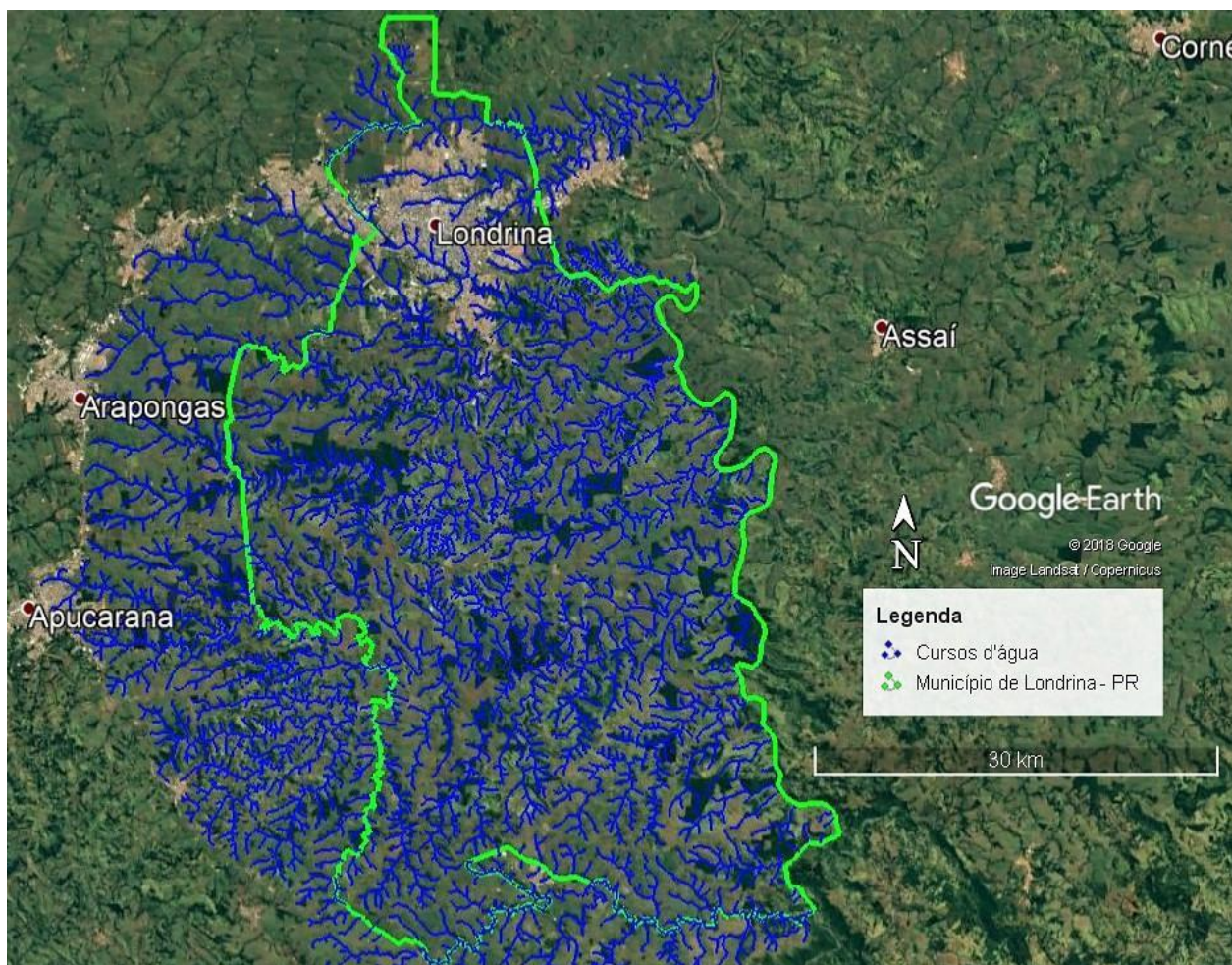


Figura 2: Limites do município de Londrina - PR e sua rede hidrográfica (Google Earth, 2018)

Em relação a Califórnia, o seu relevo apresenta aspectos distintos entre determinadas porções do município, em virtude das condições diferenciadas de evolução e dissecação. Um grande divisor de águas separa o município em duas porções bem características, a porção leste e a oeste. A porção leste está sobre a subunidade morfoescultural denominada de Planalto de Londrina, que apresenta uma dissecação média na qual a classe de declividade predominante é menor que 12%. Em relação a altimetria esta subunidade morfoescultural apresenta um gradiente de 820 metros com altitudes variando entre 360 e 1.180 metros predominando formas de relevo com topos alongados, vertentes convexas e vales em “V”, modeladas em rochas da Formação Serra Geral. A porção oeste do município de Califórnia encontra-se sobre a subunidade morfoescultural denominada de Planalto de Apucarana, que também se situa no Terceiro Planalto Paranaense, apresentando uma dissecação alta, na qual a classe de declividade predominante fica entre 6 e 12%. Com relação às características de altitude, esta subunidade apresenta um gradiente de 620 metros, com altitudes variando entre 300 e 920 metros, com formas caracterizadas por topos alongados, vertentes convexas e vales em “V”, também modeladas em rochas da Formação Serra Geral (Mineropar, 2006). Califórnia apresenta um gradiente altimétrico de cerca de 300 metros, que varia entre cerca de 800 metros nas porções mais elevadas do município, onde encontra-se a área

urbana, e pouco menos de 500 metros nas porções mais baixas do relevo, local para onde convergem as principais bacias hidrográficas do município.

Em decorrência do grande divisor de águas que segue no sentido NO/SE e que divide o município de Califórnia é possível observar certos comportamentos da hidrografia. Os rios e cursos d'água da porção oeste do município (Córrego do Ouro, Córrego do Atum, Córrego Marsuíno, Córrego Laranjal) e suas respectivas bacias hidrográficas configuram-se enquanto tributárias da bacia hidrográfica do Rio Ivaí. Enquanto os rios e cursos d'água da porção leste do município (Ribeirão Jacucaca, Ribeirão Califórnia, Ribeirão Taquarinha, Córrego Água da Varginha, Córrego Água Seis, Córrego Água Sete, Córrego Água Oito, Córrego do Saltinho, Córrego Água Lima) e suas respectivas bacias hidrográficas definem-se como tributárias da bacia hidrográfica do Rio Tibagi (Portelina, 2002).

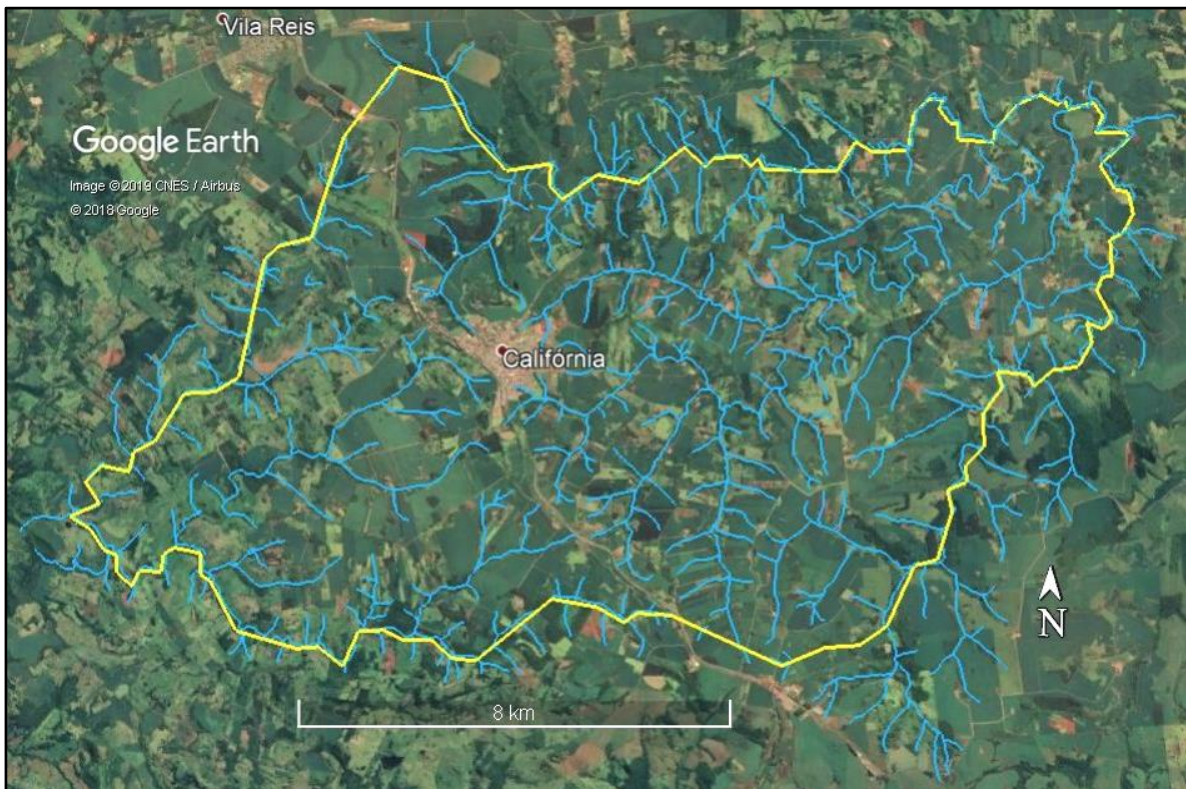


Figura 3: Limites do município de Califórnia - PR e sua rede hidrográfica. (Google Earth, 2018).

Como é possível observar pela figura 3, o município de Califórnia possui uma ampla rede hidrográfica formada sobretudo por pequenos cursos d'água, como córregos, riachos e ribeirões, que se originam nas partes mais altas do relevo e traçam cursos seguindo pelas áreas mais baixas e formando vales mais ou menos profundos a depender das características do relevo e da litologia do local. De uma forma geral, os rios localizados na porção oeste do município, percorrem vales mais profundos e fechados, pois esta porção do município possui declividades maiores, enquanto a porção leste do município possui características de um relevo mais suavizado, e com menores declividades. Apesar de extensão territorial pequena e ausência de rios de grande

volume e extensão, as práticas de campo até o momento revelaram um número considerável de quedas d'água em Califórnia, que vão desde poucos centímetros até cerca de 8 a 10 metros de altura.

É interessante destacar que tanto em Londrina, quanto em Califórnia, muitas das quedas d'água não são conhecidas pela maioria dos moradores destes municípios devido à localização de difícil acesso a população local. Por outro lado, as cachoeiras de mais fácil acesso são conhecidas por um número maior de pessoas e adquirem diferentes finalidades, como recreativas, terapêuticas, rituais religiosos entre outras formas de experiências na/da paisagem.

3. O olhar pelas águas, as cachoeiras como protagonistas na paisagem

As cachoeiras presentes nos dois municípios estudados, apesar de sua maioria ser de baixa queda d'água, assumem papel de protagonistas na paisagem, como pontos de confluência na interação entre as formas de relevo e a hidrografia, com tal exuberância que encantam até o mais desatento observador. “A água [...] tem uma função idealizante, aquela do espelho, que amplia, repete e enquadra. Nela o mundo se contempla e ‘tende à beleza’. Rio, lago ou mar, a superfície das águas presta homenagem ao universo e à poesia” (Dardel, 2011, p. 37). Nesse sentido, caminhamos em busca de cachoeiras e corredeiras, considerando-as elementos naturais que compõem o cenário geográfico e agregam beleza e valor às paisagens, influenciando a nossa imaginação inventiva. Entendendo-se por cachoeiras, as quedas d'água provocadas pela inclinação do terreno onde se instalam os cursos dos rios, córregos e riachos. Quando sobe o nível do rio, as cachoeiras resistem devido à inclinação vertical acentuada do leito fluvial que provoca a queda de grande volume de água, portanto, as mesmas não desaparecem. Já as corredeiras, presentes em regiões de menor desnível, apesar de se constituírem pela movimentação rápida das águas, possuem uma característica de intermitência, pois podem desaparecer em períodos de cheias.

Sobre o processo histórico de formação das cachoeiras, pelo menos dois fatores se destacam, a ação da água corrente que desgasta as rochas mais suscetíveis à erosão no leito do rio, permanecendo as mais resistentes que vão tomando uma forma íngreme, por onde as águas escorrem originando as cachoeiras e corredeiras. Outro agente importante que atua na formação das cachoeiras é o movimento da crosta terrestre que provoca elevação ou rebaixamento das rochas, criando-se paredões rochosos sobre os quais as águas fluviais escoam, fazendo nascer cachoeiras que se diferenciam entre si na forma, dimensão e força de escoamento das águas.

Ao entender as cachoeiras como geofomas resultantes do processo de ação erosiva das águas fluviais sobre as rochas basálticas locais, estas podem apresentar-se enquanto potenciais representantes do patrimônio geológico e geomorfológico de Londrina e Califórnia, pois se configuram como importantes registros da formação e evolução geológica e geomorfológica desta região do norte do Paraná, sobretudo no que se refere as características dos derrames basálticos da formação Serra Geral, assim adquirindo um considerável potencial científico, educativo, além de outros valores subjetivos que são incorporados a estas quedas d'água pela população local, como valores estéticos e intrínsecos, que segundo Evangelista e Travassos (2014, p.115) “são atribuídos às geofomas em função da percepção humana”.

Nesse sentido, em um exercício investigativo, durante a realização de trabalhos de campo nos municípios de Londrina e Califórnia, buscou-se uma experiência geográfica na paisagem, adentrando em suas múltiplas significações, advindas das particularidades do olhar do sujeito que olha.

Em Quadros da natureza, Humboldt mostrou como a natureza podia exercer enorme influência na imaginação das pessoas. A natureza, ele escreveu, estabelecia uma comunicação misteriosa com nossos “sentimentos interiores”. Um céu azul e límpido, por exemplo, desencadeava emoções diferentes daquelas disparadas por um céu amortalhado por nuvens negras. Uma paisagem tropical, densamente povoada por bananeiras e palmeiras, gera um efeito diferente de uma floresta aberta de abetos de troncos delgados e brancos. Um fato que hoje poderíamos subestimar e dar como favas contadas – a existência de uma correlação entre o mundo externo e o nosso estado de ânimo – foi uma revelação para os leitores de Humboldt. Poetas já haviam se ocupado dessas ideias, nunca um cientista. (Wulf, 2016, p. 199).

Como Humboldt anunciara, o mundo externo, ou a natureza fora de nós, é capaz de despertar diferentes sentimentos, pois a paisagem não é um elemento de contemplação apenas, mas o seu valor é fruto do desenvolvimento de uma cultura do olhar (Besse, 2006). Por meio da observação direta e de registros fotográficos foi possível a elaboração de croquis, intitulados ‘rasuras de paisagens’, os quais se constituíram em narrativas visuais que demonstram o potencial de geopatrimônio destas localidades, fomentando uma relação viva entre o homem e a natureza. “Numa época em que outros cientistas estavam em busca de leis universais, Humboldt escrevia que a natureza tinha de ser conhecida em primeira mão e vivenciada por meio dos sentimentos” (Wulf, 2016, p. 20). O exercício de observar e sentir a paisagem para ressignificá-la é fundamental na análise geográfica.

É importante lembrar que a “Geografia não considera a natureza, mas a relação dos homens com a natureza, relação existencial que é ao mesmo tempo teórica, prática, afetiva, simbólica, e que delimita justamente o que é o mundo” (Dardel, 2011, p. 114). Com as figuras que se apresentam na sequência ou com as rasuras de paisagens, procura-se ‘salvar’ o mundo sensível, ou o espaço humano de Dardel (2011) e retomar-se às questões: - O que podemos aprender com as cachoeiras? - O que as suas paisagens revelam? O contato com a natureza ‘em primeira mão’ se constitui como fonte de aprendizado como afirmava Humboldt.

Em consonância com sua visão de arte, seus experimentos envolvem um papel ativo da observação e, na consideração dos casos particulares, pretende uma conexão e unidade que deve ser recomposta não no isolamento de cada processo individual, mas amarrando-os numa perspectiva progressiva, reflexiva. (Silveira, 2012, p.257).

Na paisagem coexiste o visível e o oculto, pois está aberta a inúmeras significações, considerando a ‘cultura do olhar’ do sujeito que a observa e a experiencia. Em Dardel (2011) encontram-se referências aos espaços material, telúrico, aquático e aéreo e à experiência que convida o homem a dar a realidade geográfica um tipo de animação e fisionomia. As paisagens presentificadas nas rasuras (figuras 4, 5, 6 e 7) apresentam a “água” como elemento integrador. Para Dardel (2011, p. 21, 23) “[...] as águas exercem sobre o homem uma atração que chega à fascinação [...]. Talvez seja frente ao espaço das águas que se mostra melhor a insuficiência de uma atitude puramente intelectual, de um saber que, instrumentado pela razão, reifica complacentemente os fenômenos”.

Em Londrina estima-se que há pelo menos 30 cachoeiras somente na área urbana, muitas das quais desconhecidas pelos seus habitantes por se localizarem em áreas de difícil acesso ou por não apresentarem

uma sinalização ambiental. No percurso do Ribeirão Cambé, em Londrina, é possível se deparar com várias corredeiras e cachoeiras, quedas d'água ocultas pelas matas ciliares. Um dos desafios colocados nesta pesquisa foi o de se deixar conduzir pelos caminhos do rio, em busca de demarcação, com GPS de navegação, de pontos de localização de corredeiras e cachoeiras encontradas ao longo do Ribeirão Cambé. A cada nova cachoeira encontrada expressou-se surpresa e alegria, com a possibilidade de valoração e estudo destes locais como testemunhos da formação e evolução geológica e geomorfológica desta região do norte do Paraná. Uma das cachoeiras encontradas à montante do Ribeirão Cambé (figura 4) encanta pela movimentação e som das águas correntes que escoam com grande rapidez, umedecendo o entorno e reluzindo a luz solar que penetra nas entranhas da mata. “A água não é somente o espelho com o qual a Terra se estende ao céu, às árvores, às montanhas. Ela mistura as imagens que se levantam das profundezas e aquelas que se referem ao céu ou à costa. A intimidade da substância líquida suaviza o dourado frio do reflexo, e cria um mundo de formas moventes que parecem viver sob o olhar” (Dardel, 2011, p. 37).

À jusante do Ribeirão Cambé, na porção sul de Londrina, uma das cachoeiras localizadas dentro do perímetro do Parque Arthur Thomas, revela-se como elemento integrador da paisagem deste parque (figura 5). Esta cachoeira juntamente com outras presentes no local remetem ao passado, nos anos de 1939, quando foi inaugurada a primeira usina hidrelétrica de Londrina, a Usina Cambé, em quedas d'água de 50 metros do Ribeirão Cambé, produzindo energia para a cidade durante 28 anos. Atualmente como unidade de conservação, o Parque Municipal Arthur Thomas abriga oito trilhas abertas à visitação, em cujos trajetos é possível conhecer diferentes espécies da fauna e flora pertencentes a esta região de Floresta Estacional Semidecidual, do bioma Mata Atlântica, nativa da região, que se misturam a outros elementos físico-naturais (água, ar, terra, fogo), formadores da paisagem local.

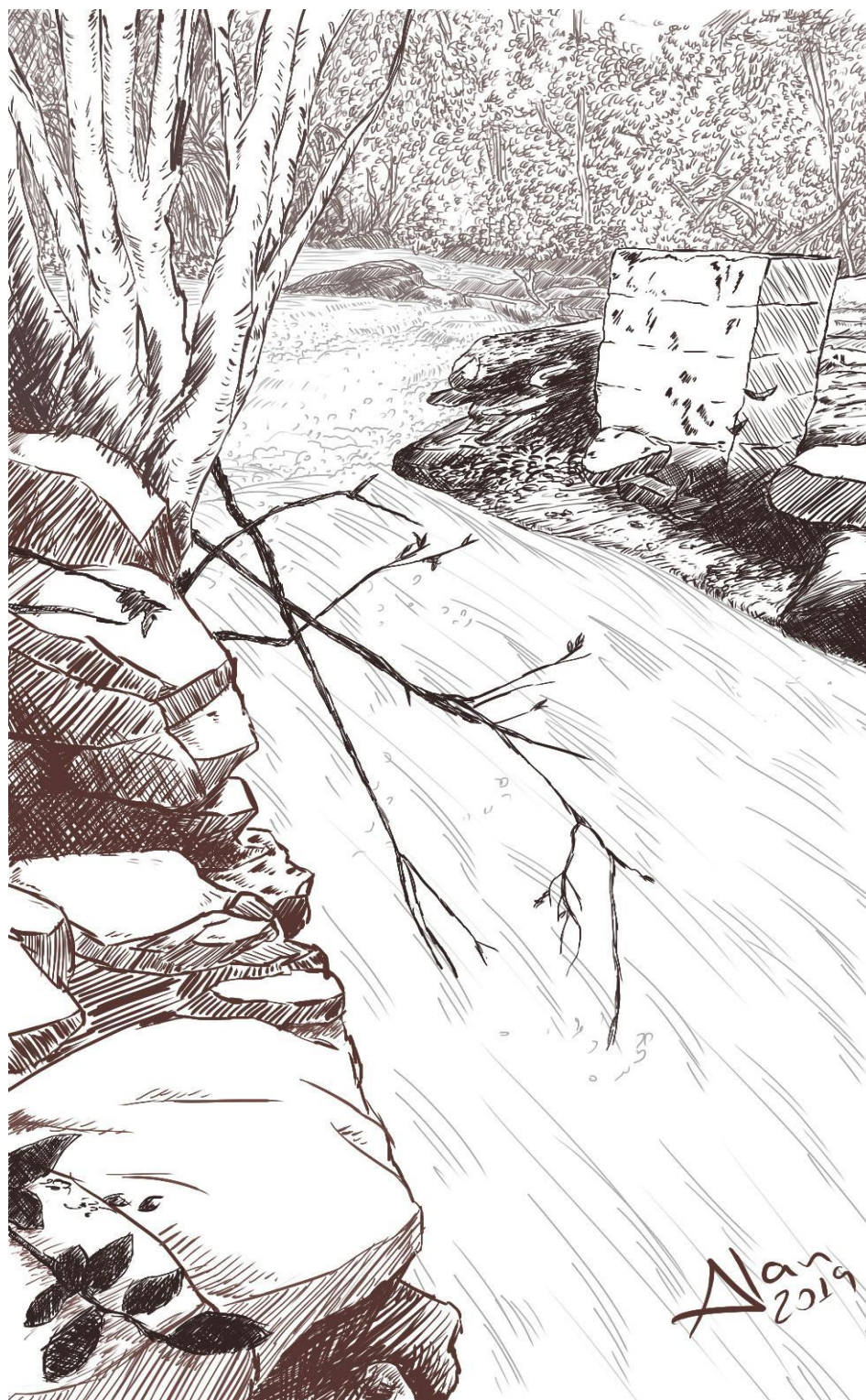


Figura 4: Rasura 1 – Cachoeira no Ribeirão Cambé, Londrina/PR

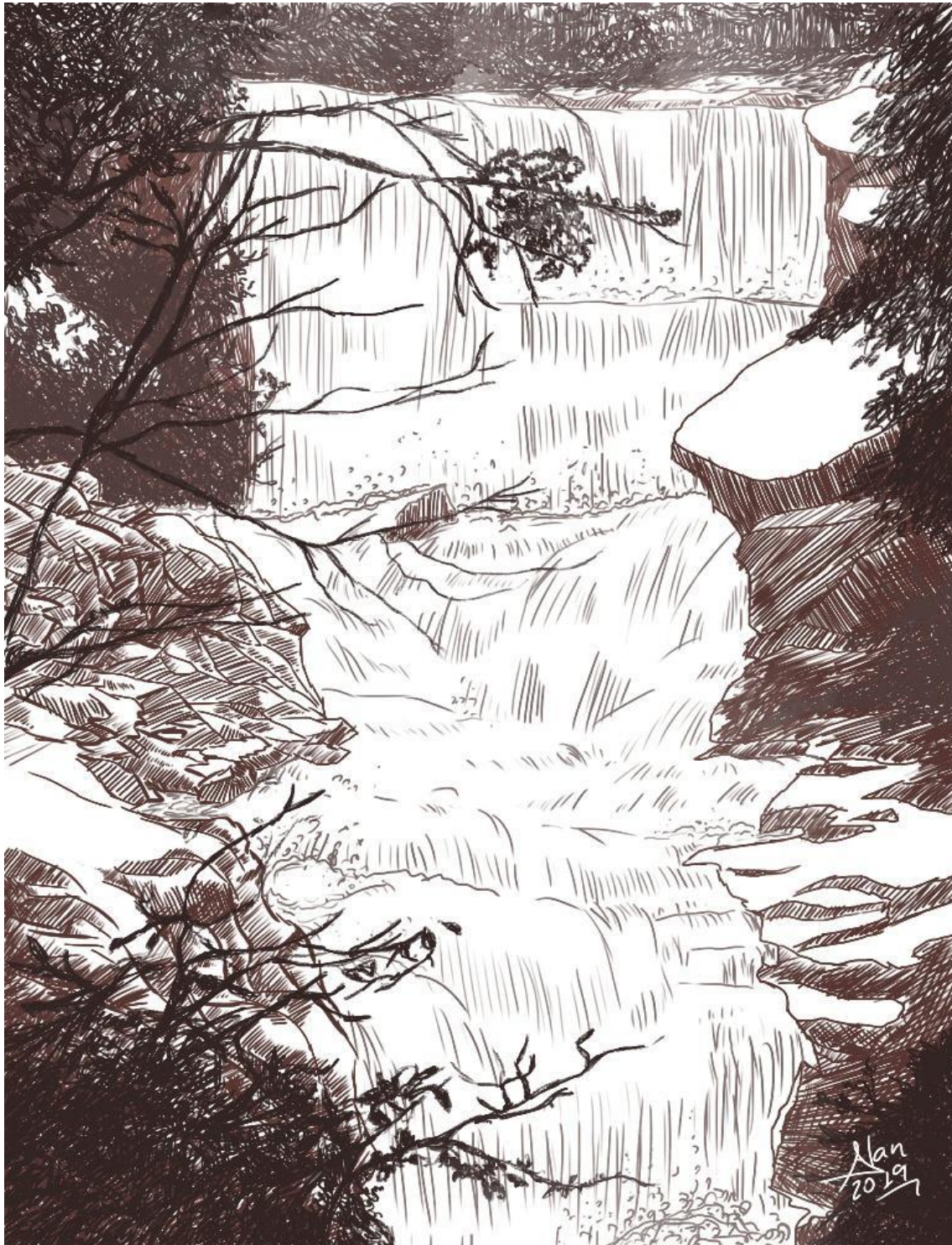


Figura 5: Rasura 2 - Cachoeira no Parque Arthur Thomas, Ribeirão Cambé, Londrina, PR.

A figura 6 ilustra as rasuras da paisagem de uma das cachoeiras mais conhecidas pela população local do município de Califórnia, popularmente conhecida como Cachoeira do Lino Portelinha, antigo dono da propriedade rural onde esta se localiza. As cachoeiras do município de Califórnia, PR, via de regra, recebem o nome dos donos das propriedades onde estas se localizam. Esta questão leva à reflexão sobre a apropriação da natureza: A posse da propriedade implica na posse do patrimônio natural? Como podem existir “donos” da

geodiversidade e do geopatrimônio? Entende-se que o patrimônio é algo de valor compartilhado por uma população e que precisa ser conservado para que as futuras gerações possam apreciar e vivenciar as belezas que este mundo proporciona em suas paisagens. Refletir sobre estas questões podem levar a ações para que a geodiversidade e, no caso, as cachoeiras e quedas d'água, possam ser entendidas sob um olhar patrimonial, pois estas precisam ser conservadas e compartilhadas e, não simplesmente, apropriadas e privatizadas, o que inviabiliza uma aproximação entre os indivíduos e o patrimônio natural.

Retornando a questão da nomenclatura das cachoeiras, em alguns casos as cachoeiras recebem nova denominação em função do falecimento do proprietário ou da venda da propriedade. Contudo, para algumas pessoas que conheciam aquela cachoeira há algum tempo, o nome do antigo proprietário permanece, assim como as memórias em relação ao lugar. “Lugar é uma pausa no movimento. [...] A pausa permite que uma localidade se torne o centro de reconhecido valor” (Tuan, 2013, p. 169). Neste sentido, o patrimônio natural, no caso desta pesquisa, as cachoeiras, se transformam em lugar na medida que adquirem um significado, um “reconhecido valor” e podem guardar memórias e lembranças de pessoas e ações passadas, que são sedimentadas na memória e criam identidades entre os indivíduos e as cachoeiras (enquanto lugar). “Relembrar o passado é crucial para nosso sentido de identidade: saber o que fomos confirma o que somos. Nossa continuidade depende inteiramente da memória; recordar experiências passadas nos liga a nossos *selves* anteriores, por mais diferentes que tenhamos nos tornado” (Lowenthal, 1998, p.83).

Não é difícil encontrar pessoas que moram ou moravam no município de Califórnia e que relatam diversas histórias, lembranças e memórias associadas às cachoeiras presentes no município e às paisagens e lugares em seu entorno. É como se a geodiversidade e o geopatrimônio fossem capazes de constituir-se em objeto e lugar de ocorrência de diversas experiências e vivências subjetivas e pessoais, que se marcam nesta geodiversidade e neste patrimônio e permanecem ali guardados, até o momento em que os indivíduos escavam suas memórias e lembranças e recobram os sentimentos e experiências passadas.

Aquele que identifica o belo, que busca a reprodução do ideal na sua representação artística, não o faz meramente como um copista da natureza, ele remete toda a completude do ideal a sua singularidade, a sua fantasia e imaginação criadora, de modo a livremente produzir uma caracterização específica, particular, desse ideal reconhecido. (Silveira, 2012, p.254).



Figura 6: Rasura 3 – Cachoeira do Lino Portelinha, Córrego Atum, Califórnia, PR.

As figuras 6 e 7 apresentam cachoeiras com características geológicas e geomorfológicas da região norte do estado do Paraná, onde encontra-se o município de Califórnia, que é a presença de sucessivos derrames basálticos da Formação Serra Geral. Estas duas cachoeiras evidenciam a ação do processo erosivo dos cursos d'água que se instalaram sobre estas rochas. É possível observar que as duas quedas d'água se compõem por diversos pequenos degraus esculpidos nas rochas pela ação da água, processo resultante da erosão diferencial sobre camadas de rochas com diferentes graus de resistência física e química.

Em geral, o que se observou nas imagens e nas visitas *in loco* foi a formação de pequenos poços na base destas cachoeiras devido a força do movimento turbilhonar de queda da água que escava o fundo do leito do rio abaixo da cachoeira e remove rochas menores, dando a este espaço uma maior profundidade em comparação ao restante do leito do rio. Este espaço mais profundo formado na parte de baixo da queda d'água por sua vez pode representar um perigo as pessoas que nadam nestas cachoeiras, pois podem levar a uma percepção ilusória de profundidade do leito do rio e causar afogamento. São comuns relatos de mortes por afogamentos nas cachoeiras do município de Califórnia, o que mostra um duplo caráter associado a estas cachoeiras: o de diversão e alegria e de medo e aversão, por causa dos acidentes registrados que marcam a história do lugar. Neste sentido, as cachoeiras podem desencadear sentimentos e posturas topofílicas e topofóbicas (Tuan, 1980),

em parte pela associação de diferentes sentimentos e experiências a estes lugares e paisagens. Ao mesmo tempo em que as águas geram o fascínio humano, podem causar sentimentos de aversão e medo, devido a sua força e a incapacidade humana de seu controle.



Figura 7: Rasura 4 – Cachoeira localizada no Córrego do Saltinho, Califórnia, PR.

A cachoeira localizada no Córrego do Saltinho, representada na figura 7, é uma cachoeira com cerca de 8 a 10 metros de altura, localizada no limite entre os municípios de Califórnia e Marilândia do Sul, portanto, distante da cidade de Califórnia. Esta cachoeira não é conhecida por muitas pessoas do município como pôde ser constatado em conversas com os moradores locais. Em visita a esta cachoeira encontrou-se resquícios de antigas construções humanas, que indicam a presença de rodas d’água, usadas para gerar energia por meio da força da água devido a ação da gravidade. O uso da força das águas dos rios para o abastecimento e geração de energia era comum em propriedades da área rural do município, que não contava com tecnologias para a instalação de poços artesianos e energia elétrica. Ainda no entorno observou-se a presença de diversos fragmentos de lixo descartados e restos de queima de carvão para churrasco, o que evidencia que o local é

frequentado para confraternizações e recreações. A presença de resíduos sólidos evidencia a necessidade de práticas educativas com o intuito de resolver o problema do descarte inadequado de resíduos no rio e entorno. Pelos croquis apresentados, as cachoeiras de ambos os municípios possuem beleza cênica de grande valor, e, por se localizarem em áreas de difícil acesso ou em áreas protegidas, as mesmas mantêm fragmentos da vegetação original, abrigando características de destaque no que se refere a geodiversidade e a biodiversidade considerados potencialidade patrimonial em termos estéticos, científicos e educativos. Ainda, com relação as características das cachoeiras observadas e registradas nos croquis, apesar das diferenças e particularidades de cada uma, foi possível observar traços e elementos similares que mostram que os processos geológicos e geomorfológicos responsáveis pela formação destas quedas d'águas possuem uma dinâmica em comum. Assim, em concordância com o que aponta Silveira (2012, p. 259) acerca das ideias de Goethe “Conformada poética e artisticamente, a natureza se apresenta assim como a produção geral de formas que em si revelam a atividade geral do mundo, que produzem como obras singulares o modelo universal”.

É importante ressaltar que em realidades díspares como a dos municípios estudados, a percepção ambiental é diferenciada. A hipótese é a de que quanto maiores as áreas construídas na cidade e mais intensos os ritmos de vida adotados pelos sujeitos, menores são os contatos com a natureza, muitas vezes, oculta na própria área urbana ou em seus arredores, levando o homem moderno ao distanciamento desta, pois o mesmo se encontra cada vez mais emparedado e já não tem o tempo necessário para a contemplação e a experiência direta com a natureza. Em entrevista, a professora Lea Tiriba (2019) aponta para a necessidade de desemparedar as crianças na escola, permitindo maior relacionamento com o mundo natural, pois estas revelam modos de expressão da natureza. Acrescenta-se que tal desemparedamento vale para todas as faixas de idade, pois o distanciamento entre homem-natureza, típico de ambientes urbanizados, atua na contramão daquilo que o homem necessita enquanto parte da natureza, o que pode levar a falta de conhecimento e a pouca valoração do mundo natural e de sua importância para a manutenção de todas as formas de vida. É na cultura do olhar, como diria Besse (2006), que se encontra o valor da paisagem.

É interessante ressaltar que em municípios menores, como é o caso de Califórnia, a natureza se torna mais evidente e uma maior parcela da população vive nas áreas rurais, ou mesmo morando na área urbana costuma sempre visitar a área rural. O contato e o elo entre os sujeitos e a natureza nesses municípios menores tende a se apresentar mais forte e se manter vivo por mais tempo. O homem como parte da natureza, ainda que distante da natureza exterior, via de regra, guarda experiências que permanecem adormecidas no subconsciente, no fundo da memória e, ao simples movimento de “escavação”, retorna a “superfície” da mente e revela diversas lembranças associadas a vivência e a interação com os elementos naturais, a exemplo das cachoeiras, sobretudo na fase da infância e juventude, quando o ritmo de vida segundo o que se relata, era outro, assim como as preocupações na vida.

O que é possível perceber sobre a interação entre os sujeitos e a natureza, é que o contato com esta se apresenta como um momento de descanso e de revitalização do corpo e da mente, assim como de diversão e descontração. Neste caso, a natureza parece se revelar enquanto um refúgio de tranquilidade em oposição a correria e agitação da vida urbana e ao intenso ritmo de vida adotado pelas pessoas, mesmo em cidades pequenas. Outro aspecto,

é o de que em pequenas cidades, a exemplo de Califórnia, a proximidade da área urbana com a área rural, facilita o deslocamento e, conseqüentemente, a aproximação do homem com a natureza, incluindo as cachoeiras presentes no município. Cabe ainda destacar que uma quantidade significativa de pessoas que moram atualmente na cidade de Califórnia, nasceu, cresceu e viveu praticamente toda a sua vida na área rural, o que torna o elo mais forte entre os sujeitos e a natureza, em comparação àqueles que nasceram e sempre viveram nas cidades. O desejo de retorno à área rural e o saudosismo de uma vida mais simples e em contato com a natureza, é comumente observado em conversas e diálogos informais com pessoas de mais idade que vivem no município, em especial na área urbana.

Entendendo as cachoeiras e quedas d'água de Londrina e Califórnia como potenciais representantes do geopatrimônio local, destaca-se a importância e a necessidade de tornar estas geofomas conhecidas pela população, pois de acordo com Silva e Aquino (2018, p.7)

Partindo da confirmação da tamanha importância que representa a geodiversidade e do pressuposto de que não há como conservar o que não se conhece é preciso fazer com que os temas relacionados à geodiversidade, geopatrimônio, geoconservação e outros se tornem os mais conhecidos e valorizados possível, especialmente, nos ambientes escolares. Neste contexto, insere-se a educação e a interpretação ambiental como ferramentas eficazes na divulgação, valorização e conseqüente conservação da geodiversidade e do geopatrimônio. (Silva; Aquino, 2018, p.7).

Segundo Guimarães e Liccardo (2014) a compreensão dos aspectos abióticos da natureza é muito menos divulgada e trabalhada na educação do que os aspectos bióticos, e isto resulta em uma defasagem e não compreensão dos aspectos abióticos presentes nas paisagens e no cotidiano

Apesar de todos os dias as pessoas se depararem com exemplos claros de que nossas paisagens, rurais ou urbanas, têm como base rochas, solos e elementos do relevo variados, muitas vezes estes não são percebidos, acabando por serem incorporados como um pano de fundo homogêneo e imutável. (Guimarães; Liccardo, 2014, p.23).

Neste sentido, repousa a importância da incorporação de discussões sobre a geodiversidade e o geopatrimônio em práticas de educação ambiental formais e informais, pois é a partir do conhecimento e da investigação que estes elementos poderão ser conhecidos pela população em geral e assim conservados, não somente pela importância da conservação dos aspectos ambientais, mas pela identidade que se constrói com o lugar, como apontam Guimarães e Liccardo (2014),

Elementos da geodiversidade componentes de paisagens naturais frequentemente povoam o imaginário popular, conduzindo a significados de ordem religiosa, folclórica ou inspirando diferentes manifestações culturais e artísticas (lendas, canções, pinturas, poemas etc.), em especial o sentimento de pertencimento a um local específico. (Guimarães; Liccardo, 2014, p.24).

Entende-se que a geodiversidade e o geopatrimônio apresentam-se como elementos das paisagens que contribuem na construção de identidades locais e no desenvolvimento do sentimento de pertencimento das populações aos lugares, pois assim como destaca Alves *et al.* (2018, p. 82) a inclusão do patrimônio geomorfológico em abordagens educativas “possibilita a percepção de outros valores patrimoniais, como relevância científica e significação cultural”.

O patrimônio geomorfológico, enquanto recurso pedagógico, possui capacidade de sensibilização e divulgação de mensagens de caráter ambiental que permitam tratar dos processos morfológicos e

ambientais. Enquanto recurso didático, fomenta a realização de aulas práticas ou de campo, complementando discussões realizadas em sala de aula. (Alves *et al.*, 2018, p.77)

Em suma, esta pesquisa possibilitou uma importante reflexão sobre a geoconservação, tendo em vista a atual luta para a manutenção da identidade local e das memórias pessoais em um mundo que apresenta-se cada vez mais globalizado e homogêneo, buscando dissolver as peculiaridades de cada lugar para torná-lo mercadoria para um consumo de massa.

4. Considerações finais

As imagens presentificadas nos croquis guardam o olhar inquiridor da experiência dos geógrafos-pesquisadores que, ao recuperarem esta prática tradicional dos ‘geógrafos-viajantes’, enfatizam a sensibilidade artística e a intuição, sem descuidar da objetividade científica e da reflexão crítica sobre as paisagens e lugares retratados, mas, como em um ciclo gnosiológico, outros que olharem ‘tais rasuras’ poderão encontrar valores próprios para a paisagem apreciada, considerando que o seu valor está na cultura do olhar. A importância destes croquis repousa sobre a capacidade que esta técnica possui de conciliar e integrar o olhar que é dado à natureza, entre a objetividade que é revelada em suas formas e a subjetividade da interpretação, percepção e representação dos sujeitos sobre estas formas naturais presentes nas paisagens dos municípios estudados.

Os resultados revelam especificidades de cada local pesquisado, que, por sua vez, compõe uma combinação única de elementos da geodiversidade, da biodiversidade e da sociedade, que se mesclam na interação entre geomorfologia e hidrografia, sentidos e percebidos nas próprias paisagens e/ou em suas rasuras. As quedas d’água estudadas representaram o papel de protagonistas, por meio das quais foi possível investigar e compreender as características da geodiversidade e do patrimônio geomorfológico.

Conclui-se que a valorização e divulgação da geodiversidade local, por meio de exercícios investigativos e educativos, é um caminho para disseminar as riquezas físico-geográficas das paisagens e contribuir para a sua conservação. Além de se constituir como meio de se fortalecer a relação existente entre os indivíduos e a natureza, incentivando o contato e a apropriação pessoal das paisagens e do que estas possam lhes proporcionar, desde a simples contemplação de beleza cênica, até a compreensão de fatos e processos físicos, geológicos e geográficos, que possuem correlação direta ou indireta com sua vida e suas práticas cotidianas.

Agradecimentos

Agradecemos ao Programa de Educação Tutorial/PET, do Ministério de Educação e Cultura/MEC, do Governo Federal pelo apoio à pesquisa e aos petianos do Curso de Geografia/UEL, pela parceria e participação ativa em todas as pesquisas desenvolvidas no âmbito deste programa.

5. Bibliografia

ALVES, E. R.; HOLANDA, D. M. C.; MARQUES, J. M. da R; LIMA, T. R. S. Educação patrimonial ambiental e patrimônio geomorfológico na perspectiva do desenvolvimento sustentável. REDE – Revista Eletrônica do PRODEMA. Fortaleza, Brasil, v. 12, n. 1, p. 74 - 83, 2018.

BARROS, M. V. F. *et al.* Atlas Ambiental da Cidade de Londrina. In: <http://www.uel.br/revistas/atlasambiental/>

*III Encontro Luso-brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação
“A geoconservação no contexto do antropoceno: desafios e oportunidades”*

- BESSE, J. M. Ver a Terra: seis ensaios sobre a paisagem e a geografia. São Paulo: Perspectiva, 2006 (Coleção Estudos).
- DARDEL, E. O Homem e a Terra: natureza da realidade geográfica. Trad. Werther Holzer. São Paulo: Perspectiva, 2011.
- EVANGELISTA, V. K.; TRAVASSOS, L. E. P. Patrimônio Geomorfológico do Parque Estadual do Sumidouro. Belo Horizonte: PUC Minas, 2014.
- GUIMARÃES, G. B.; LICCARDO, A. Geodiversidade, patrimônio geológico e educação. In: LICCARDO, A.; GUIMARÃES, G. B. Geodiversidade na Educação. (Org.) Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2014, p.21-26.
- GOOGLE EARTH, 2018.
- LOWENTHAL, D. Como conhecemos o passado. Projeto História, São Paulo, (17), p. 63-201, nov., 1998.
- MOURA, J. D. P.; HIRATA, C. A.; CAMARGO, K.C. (2016) Exposição Fotográfica: Águas de Londrina. In: III Encontro de Práticas de Ensino de Geografia da Região Sul/ENPEG Sul, 2016, Londrina, Anais...Resumo Expandido, p. 1 a 4, CD ROOM, ISBN 978-85-7846-363-2
- MINEROPAR. Atlas geológico do estado do Paraná. Curitiba, 2001.
- MINEROPAR. Atlas geomorfológico do estado do Paraná. Curitiba, 2006.
- PORTELINHA, D. K. O estudo da degradação do Ribeirão Taquarinha, município de Califórnia – Paraná (subsídio para a qualidade ambiental). Monografia (Especialização em Geografia). Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Jandaia do Sul – FAFIJAN, Jandaia do Sul, 2002.
- SILVA, J. F. de A.; AQUINO, C. M. S. de. Ações geoeducativas para divulgação e valorização da geodiversidade e do geopatrimônio. Geosaberes. Fortaleza, v. 9, n. 17, p. 1-12, jan./abr. 2018.
- SILVEIRA, R. W. D. Da. Filosofia, arte e ciência: a paisagem na geografia de Alexander Von Humboldt. (Tese de Doutorado em Geografia) Univerisdade de Campinas. Campinas,SP.: [s.n.], 2012.
- TIRIBA, L. Entrevista ao Projeto Criança e Natureza. (2019) In: https://www.youtube.com/watch?v=cb1qg43k05a&list=plwtawcfcrgsbnbwd_x30kjeodf-ugthar&index=52
- TUAN, Y. Topofilia: Um Estudo da Percepção, Atitudes e Valores do Meio Ambiente. Tradução: Livia de Oliveira. São Paulo: Editora DIFEL, 1980.
- TUAN, Y. Espaço e Lugar: a perspectiva da experiência. Trad. Livia de Oliveira. Londrina: Eduel, 2013.
- WULF, A. A Invenção da Natureza: a vida e as descobertas de Alexander von Humboldt. Trad. Renato Marques. São Paulo: Planeta, 2016.

POTENCIALIDADES E PROBLEMÁTICAS GEOTURISTICAS DO PICO DO AGUDO – SAPOPEMA, PARANÁ, BRASIL

Larissa Alves de Oliveira¹; Danieli Barbosa de Araujo²

¹ Londrina, Paraná, Brasil. +55 43 996670657. larissa-alvez@hotmail.com;

² Londrina, Paraná, Brasil +55 43998026766. danieli_g5@hotmail.com.

Resumo

Palavras chave: Com a intenção de agregar conhecimento científico ao patrimônio natural, o geoturismo busca proporcionar visitas turísticas de forma consciente e sustentável. Suas pretensões focam-se, do mesmo modo, na apreciação das feições geológicas da Terra, bem como em uma visão cultural e de conservação, proporcionando, também, benefícios econômicos para a população local, formando um mosaico de características que compõem o ambiente. A prática geoturística objetiva um aprofundamento sobre as origens do local visitado, propiciando saberes da relação existencial entre homem e natureza. Neste sentido, o objetivo do presente artigo é destacar as potencialidades geoturísticas, bem como uma reflexão sobre a vulnerabilidade da gestão do Pico do Agudo, localizado no município de Sapopema, Estado do Paraná - Brasil. O local encontra-se em uma área de transição do primeiro para o segundo planalto paranaense. O mesmo também recebe menções indígenas (Kaingangs) sendo conhecido como Monte Ybiangi ou Ybiagi. O local em estudo apresenta altitude aproximada de 1224 metros, tendo em sua composição vegetal fragmentos da Mata de Araucárias com remanescentes da Floresta Estacional Semiúmida e Cerrado. O início da caminhada na trilha para o Pico do Agudo localiza-se no terreno da Fazenda In-Nhó-Ó onde há a cobrança de 15,00 reais para visitantes. Embora haja mobilizações públicas para o desenvolvimento do turismo no local, o que possibilitará em longo prazo um desenvolvimento econômico significativo para o município, ainda há uma precariedade nas questões de infraestrutura e de profissionais especializados, o que reflete em uma prática inadequada de turismo. Ainda ao que compete ao Pico do Agudo, sabe-se da importância turística desse local, visto que, muitas agências fazem uso dela para visita, considerando que a trilha até o ponto mais alto não se configura de muita dificuldade e a vista é recompensadora. No entanto, com uma prévia pesquisa na internet e buscando artigos nas universidades e nos órgãos municipais competentes, nota-se a escassez de estudos técnicos e o acompanhamento das atividades ali realizadas. Neste sentido, com o incentivo do geoturismo no local, serão oportunizadas políticas públicas e de planejamento voltadas para o aproveitamento turístico do território, considerando quem ali habita e suas vulnerabilidades, bem como o desenvolvimento sustentável, onde haja uma base científica para o uso desses ambientes potenciais.

Palavras chave: Sustentabilidade; Vulnerabilidade ambiental; Turismo; Patrimônio natural.

Agradecimentos: À Universidade Estadual de Londrina/UUEL e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/CAPES.

VALORIZAÇÃO DA PAISAGEM E GEOTURISMO EM TRILHAS DE LONGO CURSO

¹Ana Claudia Folmann, ²Maria Ligia Cassol Pinto

¹ Universidade Estadual de Ponta Grossa, acfolmann@hotmail.com;

² Universidade Estadual de Ponta Grossa, ligialhc@gmail.com

Resumo

Caminhada em trilhas de longo curso consiste na realização de um percurso a pé, em ambientes naturais com pouca infraestrutura, podendo durar até um dia inteiro, com o praticante retornando ao seu local de origem para pernoitar. Caminhar em trilhas longas traz benefícios originados do contato com a natureza: saúde, bem-estar, autoconhecimento, sensibilização à educação ambiental. Estimular a realização das caminhadas em trilhas de longo curso, como prática de geoturismo, é necessário e importante por possibilitar maior conexão com a paisagem de Unidades de Conservação ou não; proporcionar maior conhecimento acerca da formação das paisagens e seus geossítios, caso existam. Algumas trilhas de longo curso alcançaram o mérito de serem mundialmente reconhecidas, em especial por seu patrimônio cultural, como os Caminhos de Santiago de Compostela (ES); Caminho de Machu Pichu (PE), outras despontam com igual interesse como Trilha de Teresópolis a Petrópolis (RJ/BR). Assim, o objetivo deste trabalho foi discutir a relação dos caminhantes de trilhas de longo curso com a percepção da geodiversidade como condição básica à valorização das paisagens. Buscou-se o entendimento dos caminhantes de trilhas de longo curso no Brasil, sobre *se/como* percepções a geodiversidade das paisagens por onde caminham. Para isto fez-se a leitura/análise de quais elementos físico-naturais (geossítios, se houver) as atraem nas trilhas de longo curso por onde caminham e, qual sua manifestação acerca de sua conservação. A obtenção dos dados pautou-se na aplicação de questionário estruturado *online* – dentro do método Snowball, - aqueles que realizaram travessias de longo curso, no Brasil ou fora dele. A interpretação foi simples e direta, sem o uso da análise de discurso. O resultado vem de uma amostra livre de 112 questionários, aplicado para homens e mulheres com idade entre 33 e 47 anos, com nível de escolaridade de graduação ou pós-graduação. Dados obtidos indicam que: 1) Trilhas percorridas: (a) a da Serra Fina (MG/SP); (b) a Serra do Mar (PR); (c) Trilha de Teresópolis/Petrópolis (RJ); (d) do Vale do Pati (BA); (e) o Cânion Guartelá (PR) e o Caminho de Santiago de Compostela e Macchu Picchu (Peru). 2) Motivação principal: (a) a aventura; (b) o conhecimento da paisagem; (c) e estar consigo mesmo. 3) Impressões sobre a paisagem: (a) trilhas íngremes de áreas montanhosas; (b) paredes rochosas; (c) picos de morros; (d) a variação entre vales e morros; (e) a beleza cênica em si. É fato que as montanhas sempre exerceram forte atração sobre o homem, sendo procuradas para práticas religiosas, rituais, peregrinações, e como forma de superação dos próprios limites. A maioria dos entrevistados acredita que os meios interpretativos - placas/ painéis informativos e guias de turismo- tiveram importância na sua experiência. Sobre o efeito das caminhadas em trilhas longas, foi percebido sobre: (a) o bem-estar físico e mental; (b) o contato/aproximação com a natureza; (c) autoconhecimento; (d) sensibilização à conservação da natureza interação com a fauna e flora; (e) necessidade de valorizar a educação ambiental; além de: superação de desafios, enriquecimento cultural, descanso, uso mais apurado dos sentidos e contribuição para o desenvolvimento local.

Palavras-chave: percepção; educação ambiental; geoconservação qualidade de vida

INTERGEO: PLATAFORMA DIGITAL PARA O ENSINO DE PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO

Paulo Pereira ¹, Emmanuel Reynard ², Paola Coratza ³, Nathalie Cayla ⁴, Mélanie Clivaz ², Laura Comănescu ⁵, Lucie Darbellay ², Christian Giusti ⁶, Florina Grecu ⁵, Fabien Hobléa ⁴

¹ Instituto de Ciências da Terra, Polo da Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, paulo@dct.uminho.pt;

² Institut de Géographie et Durabilité, Université de Lausanne, Suíça, emmanuel.reynard@unil.ch, melanie.clivaz@unil.ch, lucie.darbellay@gmail.com;

³ Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Modena, Itália, paola.coratza@unimore.it;

⁴ Laboratoire EDYTEM, Université Savoie Mont Blanc, Le Bourget du Lac, França, fabien.hoblea@univ-smb.fr, nathalie.cayla@univ-smb.fr;

⁵ Facultatea de Geografie, Universitatea din Bucuresti, Roménia, lauracomnescu@yahoo.com, florinagrecu@yahoo.com;

⁶ UFR Géographie et Aménagement, Sorbonne-Lettres, Paris, França, christian.giusti@sorbonne-universite.fr

Resumo

O Grupo de Trabalho “Geomorphosites” da Associação Internacional de Geomorfólogos (IAG) estabeleceu para o período de 2013 a 2017 quatro objetivos principais: (i) apostar em geomorfossítios como locais-chave para a educação ambiental dirigida a vários tipos de público; (ii) fomentar atividades específicas para o desenvolvimento local e regional, em países em desenvolvimento; (iii) criar atividades de formação avançada (a nível de mestrado e doutoramento), em particular em países em desenvolvimento; (iv) desenvolver investigação em avaliação da geodiversidade, nas relações entre património geomorfológico e geodiversidade e na aplicação do conceito de geodiversidade ao geoturismo. Em 2016 e 2017 foi desenvolvido o projeto InterGEO com o objetivo principal de disseminar o conhecimento acerca de património geomorfológico através de uma plataforma digital. Procurou-se melhorar a autonomia dos alunos pela redução do ensino presencial, incrementar a aprendizagem autónoma e promover interações internacionais entre estudantes interessados em património geomorfológico. O projeto insere-se no âmbito dos objetivos (i) a (iii) do Grupo de Trabalho “Geomorphosites” e do “Fundo de Inovação para o Ensino” da Universidade de Lausanne, instituição que coordenou o projeto. Participaram outras cinco universidades europeias: Bucareste (Roménia), Lausanne (Suíça), Modena e Reggio Emilia (Itália), Minho (Portugal), Sorbonne-Lettres, Paris (França) e Savoie Mont Blanc (França). Foram desenvolvidos conteúdos relativos a tópicos relacionados com património geomorfológico, tendo sido divididos em 4 módulos (definições e características; métodos; conservação e promoção; exemplos) e 24 capítulos temáticos. Cada capítulo contém textos de caracterização, referências bibliográficas, publicações selecionadas e outros materiais educativos (vídeos, visitas virtuais, etc.) que podem ser consultadas de forma sequencial (de 1 a 24) ou de forma independente. A utilização de vídeos permite apresentar de forma dinâmica e mais apelativa conceitos específicos do património geomorfológico. Os conteúdos foram direcionados especificamente para estudantes universitários de licenciatura e de pós-graduação, embora possam ser usados por outras pessoas interessadas em tópicos de património geológico e geoconservação. Para desenvolver a plataforma digital, utilizou-se a ferramenta de *e-learning* de livre acesso Moodle®, a qual permite aos docentes fornecer aos alunos vários tipos de materiais (textos, vídeos, fotografias, ligações, etc.) e interagir com eles em tempo real. A plataforma InterGEO foi utilizada e testada em várias unidades curriculares de licenciatura e de mestrado das universidades parceiras como uma ferramenta de apoio ao ensino e enquanto instrumento fundamental para o desenvolvimento de estratégias de *b-learning*. Em ambos os casos, a plataforma demonstrou ser geralmente atrativa para os estudantes, ainda que algumas partes fossem avaliadas como redundantes e, às vezes, simples demais (vídeos). Sendo uma plataforma digital, é flexível e adaptável em vários contextos de aprendizagem, os conteúdos podem ser facilmente atualizados e complementados com outros tópicos.

Palavras chave: património geomorfológico, educação universitária, plataforma digital, e-learning.

A GEOCONSERVAÇÃO NA ESTRATÉGIA DE FORMAÇÃO, INVESTIGAÇÃO E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE DO MINHO

¹ José Brilha, ² Diamantino Pereira, ³ Paulo Pereira

¹ Centro de Ciências da Terra, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, Braga, Portugal, jbrilha@dct.uminho.pt

Resumo

A geoconservação tem vindo a ganhar um reconhecimento crescente na comunidade académica internacional e nacional. Existe hoje um número significativamente maior de alunos envolvidos nesta temática, acompanhado pelo desenvolvimento de mais projetos de investigação e maior produção científica. A Universidade do Minho decidiu, desde os finais da década de 1990, em apostar nesta área emergente das geociências. Os primeiros trabalhos de investigação no Departamento de Ciências da Terra (DCT) foram iniciados em 1996, no Parque Natural do Alvão, no âmbito da primeira dissertação de mestrado dedicada a património geológico. Em 2001 teve início um projeto de investigação financiado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, no âmbito do qual se produziu o inventário do património geológico nos Parques Naturais de Montesinho e Douro Internacional e, em 2007, iniciou-se um outro projeto, financiado pela mesma entidade, que permitiu construir o maior esforço colaborativo de sempre da comunidade geocientífica nacional. Cerca de 70 investigadores de diversas instituições e com diversas formações académicas realizaram o inventário nacional do património geológico. Relativamente à formação pós-graduada, de destacar em 2005 a entrada em funcionamento do Mestrado em Património Geológico e Geoconservação. Até este momento, foram produzidas 40 dissertações de mestrado por alunos de 11 nacionalidades diferentes. A formação pós-graduada abrange igualmente o nível do doutoramento (com 10 teses já concluídas) e, mais recentemente, o DCT oferece também um curso a distância, em português e em inglês, dedicado a geoparques. Têm sido realizadas inúmeras ações de formação para professores dos ensinos básico e secundário, assim como iniciativas de promoção do património geológico junto do público em geral, quer através de visitas guiadas a áreas de interesse geológico, quer através de publicações com linguagem acessível a não especialistas. De forma a sustentar a sua estratégia de extensão universitária nestes temas, o DCT tem, desde 2003, colaborado ativamente com municípios interessados em desenvolver geoparques nos seus territórios. Os atuais quatro Geoparques Mundiais da UNESCO têm tido, desde os trabalhos preliminares que levaram à sua constituição, forte contributo do *know-how* dos investigadores do DCT. Este departamento desenvolve também um grande esforço de internacionalização, alargando a sua atividade a diversas universidades e instituições internacionais. Por exemplo, foram realizados *workshops* sobre geoconservação e geoparques em 14 países, destinados quer a estudantes de pós-graduação, como a profissionais. A atividade internacional tem ocorrido também, quer ao nível de atividades de avaliação de candidaturas a património mundial da UNESCO e de geoparques, organização de sessões temáticas em congressos internacionais, edição de publicações e participação nas estruturas dirigentes de associações e organismos como a IUGS, a IUCN, a IAG e a ProGEO. Em resumo, a geoconservação é uma área temática que tem vindo a ganhar destaque na Universidade do Minho, ao longo dos últimos 20 anos.

Palavras-chave: educação; património geológico; produção científica; academia

PREEXISTÊNCIAS GEOGRÁFICAS DE BRASÍLIA: A BACIA HIDROGRÁFICA DO LAGO PARANOÁ COMO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E PAISAGEM ORIGINAL DA CIDADE

¹ Tony Marcelo Gomes de Oliveira; ² Valdir Adilson Steinke

¹ Doutorando em Geografia – Universidade de Brasília – UnB; (55-61) 98149-5011; tonymargoli@gmail.com

² Doutor do Departamento de Geografia – Universidade de Brasília - UnB; (55-61) 9928-95854;
valdirsteinke@gmail.com

Resumo

Busca-se realizar estudo sistemático da cidade de Brasília, tendo como interesse maior de análise e ação a Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá, percebida na pesquisa como patrimônio geomorfológico da cidade, por ser ela a paisagem original, fundante e definidora para acolher a capital moderna, tombada como Patrimônio Cultural da Humanidade em 1987. A Revolução Industrial foi o marco responsável pelos impactos e transformações de toda ordem na humanidade. As práticas higienistas, ditadas pelo positivismo, alavancaram o planejamento das cidades e do pensamento moderno e modernista. Porém, somente no final dos anos 50 conseguiu-se materializar em forma de cidade os preceitos exigidos da modernidade, com a criação de Brasília no Planalto Central, no Centro-Oeste brasileiro. O ousado desafio da construção da cidade também expôs uma nova prática para os ditames modernos, até então atrelada fortemente ao movimento do capital/lucro. A análise do ambiente e a interpretação do espaço se fizeram valer como elementos fundantes e condicionantes para acomodar o projeto urbano inovador do urbanista Lucio Costa. Nessa dimensão, apresentamos a Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá como patrimônio geoambiental com características únicas e paisagem basilar definidora para o processo de formação urbana de Brasília, acreditando assim que, dessa forma, ressignificamos a importância física da geografia natural na paisagem local, inserindo-a, valorizando-a e contribuindo com atraso ao memorial explicativo científico da cidade. Para isso, busca-se ancoragem na seguinte questão: quais razões e importâncias para que a Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá seja reconhecida e apropriada como patrimônio geomorfológico da capital do Brasil, por ser ela a paisagem original, matriz de memória científica para explicitar o contexto formador de Brasília? Tendo a meta em relacionar causas e fatores, o artigo tem como objetivo singular, reconhecer a importância do recorte natural para o contexto histórico e estratégico para a formação da capital federal, contribuindo assim, sistematicamente para ampliar o debate e o conhecimento científico local. Para ancorar a compreensão do objeto proposto – Bacia Hidrográfica do Lago Paranoá, buscou-se a legitimidade da revisão bibliográfica sobre o tema, nutrida pelo uso comparativo de mapas e imagens em tempos distintos e da imprescindível pesquisa de campo para melhor referendar a análise da paisagem proposta. Dito e exposto, é possível crer que Brasília inaugura em solo nacional o compromisso com a análise do ambiente a fim de evitar problemas, inspirando um novo ciclo de diálogo entre o ambiente natural e as ações antrópicas, fato esse aproveitado pelo criador da cidade, estabelecendo em seu plano piloto da cidade, vínculo com o espaço concebido pelo aberto e desimpedido de sua morfologia, possibilitando e consolidando memórias, raízes e identidades ao espaço da capital de todos os brasileiros.

Palavras chave: patrimônio geomorfológico, bacia, paisagem, Brasília, sustentabilidade.

A CIÊNCIA E EDUCAÇÃO NAS ESTRATÉGIAS DE PROMOÇÃO E VALORIZAÇÃO DO PATRIMÓNIO GEOLÓGICO E GEOMORFOLÓGICO DO GEOPARK ESTRELA

Emanuel de Castro, Fábio Loureiro, Hugo Gomes, Magda Fernandes

Associação Geopark Estrela, emanuelcastro@geoparkestrela.pt; fabioloureiro@geoparkestrela.pt;
hugogomes@geoparkestrela.pt; magdafernandes@geoparkestrela.pt

Resumo

O Geopark Estrela, que apresenta uma área de aproximadamente 2216km² e inclui 9 municípios em torno da serra da Estrela, constitui um território onde se procura trabalhar o desenvolvimento sustentável de uma forma integrada, tendo por base o seu património geológico e geomorfológico, de relevância nacional e internacional, a sua biodiversidade e a sua cultura, reflexo da adaptação secular das suas comunidades a este território de montanha, no qual se observam importantes marcas da última glaciação que ocorreu há cerca de 30 mil anos, tais como vales e circos glaciários, moreias, blocos erráticos, bem como depósitos de origem fluvioglaciária que permitem a reconstrução da evolução da geografia da Estrela. Tendo por base o seu notável património natural e cultural, e sendo os geoparques territórios de Educação, Ciência e Cultura, o Geopark Estrela promove desde 2016 programas educativos multidisciplinares, que incluem atividades indoor e outdoor, direcionados para diferentes níveis de ensino, com o objetivo de fomentar o contacto direto com o património geológico, contribuindo assim para o reconhecimento da sua importância e consequentemente para a necessidade da sua conservação, uma vez que só se pode valorizar e preservar aquilo que verdadeiramente se conhece, assumindo o princípio de que a preservação deve ser alcançada por via da educação e não da proibição. Assim, no âmbito dos programas educativos outdoor, propomos um conjunto de 15 percursos pedagógicos para o Ensino Básico, os quais se encontram direcionados para o 1º, 2º e 3º Ciclos, 11 percursos pedagógicos para o Ensino Secundário e 8 percursos pedagógicos direcionados para o Ensino Superior. Apesar destes percursos pedagógicos se encontrarem mais vocacionados para as disciplinas associadas às Geociências, em todos eles existe a possibilidade de serem trabalhadas outras áreas curriculares, com especial destaque para a História, Antropologia e Arqueologia, promovendo a interdisciplinaridade. Além dos programas educativos supracitados, o Geopark Estrela possui ainda programas interpretativos, no âmbito da educação informal, direcionados para o público em geral (residentes e visitantes), contribuindo assim para a divulgação e preservação do património natural e cultural da Estrela, bem como a sua utilização de forma sustentável, contribuindo ainda para a melhoria da experiência turística. Face ao exposto, é nosso objetivo demonstrar a importância da educação e da ciência na valorização do património existente, bem como a relevância das estruturas interpretativas, enquanto ferramentas de aprendizagens múltiplas, de conhecimento, de experiências pedagógicas e didáticas, onde o património, natural e cultural, é o testemunho vivo da dinâmica da sua paisagem. Pretendemos, igualmente, demonstrar o relevante papel do Geopark Estrela na promoção da educação e na ciência, através da implementação dos painéis interpretativos, da revitalização do Centro de Interpretação do Geopark Estrela (CIGE) e na promoção e valorização territorial estruturada na recém-criada “Rede de Ciência e Educação para a Sustentabilidade do Geopark Estrela”.

Palavras chave: Património, Geopark Estrela, Programas Educativos, Rede de Ciência.

ÍNDICE

NOTA INTRODUTÓRIA.....	5
TEMA 1: ASPETOS TEÓRICOS NO ESTUDO DO PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO	7
GEOCONSERVAÇÃO EM MONUMENTOS NATURAIS NO BRASIL.....	8
GEODIVERSIDADE E GEOCONSERVAÇÃO: UMA ABORDAGEM CONCEITUAL.....	9
A GEOCONSERVAÇÃO NO BRASIL, PANORAMA DAS INICIATIVAS INSTITUCIONAIS E DAS DISCUSSÕES SOBRE A TEMÁTICA EM EVENTOS CIENTÍFICOS	10
PROPOSTA DE INDICADORES PARA O ESTUDO DA CONSERVAÇÃO DO PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO EM ÁREA PROTEGIDA	11
A ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE ÁGUAS EMENDADAS DO DISTRITO FEDERAL: UM PATRIMÓNIO HIDROGEOMORFOLÓGICO DO PLANALTO CENTRAL DO BRASIL	28
AS MINAS DA PENHA (GUIMARÃES, PORTUGAL): CONTRIBUTOS PARA A SUA CLASSIFICAÇÃO COMO HIDROSSÍTIOS	46
GEOTURISMO COMO ABORDAGEM PARA NIVELAMENTO HIERÁRQUICO DO PATRIMÓNIO NATURAL: UMA DISCUSSÃO TEÓRICO-METODOLÓGICA	61
PARTICULARIDADES DO PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO NO CONTEXTO DA GEOCONSERVAÇÃO.....	75
A EVOLUÇÃO DA GEOCONSERVAÇÃO EM PORTUGAL NAS DUAS ÚLTIMAS DÉCADAS.....	76
QUE FUTURO PARA O PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO	78
TEMA 2: PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO E GEOTURISMO	79
AVALIAÇÃO DE IMPACTOS EM CAVERNAS TURÍSTICAS DO PARQUE ESTADUAL DE TERRA RONCA	80
A CARTOGRAFIA DO PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO	81
VOLTADA À INTERPRETAÇÃO GEOTURÍSTICA.....	81
POTENCIALIDADES DO GEOSSÍTIO PAREDÕES DE JANEIRO, PARQUE NACIONAL DE UBAJARA, CEARÁ, BRASIL: A GEOMORFOLOGIA COMO PATRIMÓNIO	82
OS AREAIS DO SUDOESTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL, COMO PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO	83
O GEOPATRIMÓNIO E O POTENCIAL GEOTURÍSTICO NO DISTRITO FEDERAL, BRASIL.....	84
ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS DA CACHOEIRA DE CASCA D’ANTA (PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CANASTRA – MINAS GERAIS, BRASIL): PRIMEIROS PASSOS PARA O SEU APROVEITAMENTO GEOTURÍSTICO	85
MARCADORES GEOQUÍMICOS, INDICADORES DE ATRIBUTOS CULTURAIS NA PAISAGEM GEOMORFOLÓGICA NO PARQUE NACIONAL SERRA DA CAPIVARA, PI- BRASIL.....	86
GEOMORFOLOGIA, BIODIVERSIDADE E O POTENCIAL GEOTURÍSTICO DO ESTUÁRIO DO RIO SADO - PORTUGAL.....	87

GEOTURISMO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL: ANÁLISE DOS	88
CRITÉRIOS TÉCNICOS E ESTRUTURAIS DOS PAINÉIS INTERPRETATIVOS DA REDE GLOBAL DE GEOPARQUES	88
PAISAGEM E GEOMORFOSSÍTIOS DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DA CAPIVARA, PIAUÍ, BRASIL	103
A INTEGRAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO COM A CULTURA DO TERRITÓRIO: UM ESTUDO DE CASO NO GEOPARQUE QUARTA COLÔNIA- RS- BRASIL.....	121
ANÁLISE GEOPATRIMONIAL DO MONTE M'PONDUINE, NAMAACHA - MOÇAMBIQUE.	137
FEIÇÕES GEOMORFOLÓGICAS DO PROJETO GEOPARQUE SERIDÓ	147
VALE DOS MESTRES (SERGIPE-BRASIL): ELEMENTOS DA DINÂMICA GEOMORFOLÓGICA ASSOCIADA AO GEOPATRIMÔNIO	162
POTENCIALIDADES TURÍSTICAS, CIENTÍFICO – PEDAGÓGICAS E SOCIO – ECONÓMICAS DA VILA DE NAMAACHA.....	176
AVALIAÇÃO DO GEOPATRIMÔNIO DO DISTRITO DE NAMAACHA: AS CASCATAS DE NAMAACHA, MAPUTO (MOÇAMBIQUE)	186
A ESCALADA EM ROCHA E O PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO NO PARANÁ-BR.....	205
PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO DE RELEVÂNCIA NACIONAL E INTERNACIONAL EM PORTUGAL: ESTADO ATUAL DO INVENTÁRIO NACIONAL DE GEOSSÍTIOS.....	206
PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E GEOTURISMO EM ÁREAS CÁRSICAS.....	207
TEMA 3: PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E OS SERVIÇOS GEOSSISTÊMICOS.....	208
PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL EM TRILHAS DE MONTANHA (PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS, RIO DE JANEIRO, BRASIL)	209
O PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO DOS VALES DOS RIOS DOS PATOS E SÃO JOÃO (ALTO RIO IVAÍ), ATRAVÉS DE TOPONÍMIAS LOCAIS	210
PAGAMENTO POR SERVIÇOS DA PAISAGEM NO GEOPARQUE QUARTA COLÔNIA: UMA PROPOSTA A PARTIR DOS SERVIÇOS CULTURAIS	224
PROPOSTA DE ANÁLISE E AVALIAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA MANUTENÇÃO DA GEODIVERSIDADE E BEM-ESTAR HUMANO: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE OS GEOPARQUES AROUCA, PORTUGAL E ARARIPE, BRASIL.....	237
PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DO CRÁTON DO SÃO FRANCISCO NO SISTEMA HIDROGRÁFICO DO RIO ARAUÁ/SERGIPE/BRASIL.....	249
OS SERVIÇOS DE SUPORTE PRESTADOS PELA GEODIVERSIDADE NO CONTEXTO DOS SERVIÇOS DOS ECOSISTEMAS.....	263
TEMA 4: CONFLITOS DO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO NO ANTROPOCENO	264
ANÁLISE MORFOMÉTRICA DAS BACIAS DE CAPTAÇÃO DE QUEDAS D'ÁGUA DO MUNICÍPIO DE PELOTAS (RIO GRANDE DO SUL - BRASIL): SUBSÍDIO PARA AÇÕES DE GEOCONSERVAÇÃO	265
IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS ÁREAS COM ELEVADA CONCENTRAÇÃO ESPACIAL DO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO NO GEOMORFOSSÍLIO GUARITAS DO CAMAQUÃ (RIO GRANDE DO SUL – BRASIL).	266
A DEGREDANÇA DO MANGAL NA COSTA DO SOL	287

IMPACTOS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA GEOMORFOLOGIA CÁRSTICA DO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS – SERGIPE - BRASIL	299
TEMA 5: PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO E EDUCAÇÃO	300
A PRODUÇÃO DE MATERIAIS GEOEDUCATIVOS NA PROPOSTA DO GEOPARQUE QUARTA COLÔNIA, RS.....	301
PROCESSOS GEOEDUCATIVOS E VALORIZAÇÃO DO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO DO LITORAL DO PIAUÍ, BRASIL.....	303
LEVANTAMENTO DE POTENCIAIS LOCAIS DE INTERESSE GEOMORFOLÓGICO NO MACIÇO DE BATURITÉ (CEARÁ – BRASIL): APORTES PARA INICIATIVAS EDUCACIONAIS DE GEOCONSERVAÇÃO.....	318
ENTRE PAISAGENS E TERRITÓRIOS PARANAENSES: O TRABALHO DE CAMPO NO CANYON DO GARTELÁ.....	355
GEOMORFOLOGIA, HIDROGRAFIA E EDUCAÇÃO: RASURAS DA PAISAGEM NA PONTA DO LÁPIS	369
POTENCIALIDADES E PROBLEMÁTICAS GEOTURISTICAS DO PICO DO AGUDO – SAPOPEMA, PARANÁ, BRASIL.....	387
VALORIZAÇÃO DA PAISAGEM E GEOTURISMO EM TRILHAS DE LONGO CURSO.....	388
INTERGEO: PLATAFORMA DIGITAL PARA O ENSINO DE PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO	389
A GEOCONSERVAÇÃO NA ESTRATÉGIA DE FORMAÇÃO, INVESTIGAÇÃO E EXTENSÃO DA UNIVERSIDADE DO MINHO	390
PREEXISTÊNCIAS GEOGRÁFICAS DE BRASÍLIA: A BACIA HIDROGRÁFICA DO LAGO PARANOÁ COMO PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E PAISAGEM ORIGINAL DA CIDADE	391
A CIÊNCIA E EDUCAÇÃO NAS ESTRATÉGIAS DE PROMOÇÃO E VALORIZAÇÃO DO PATRIMÓNIO GEOLÓGICO E GEOMORFOLÓGICO DO GEOPARK ESTRELA	392

A TERCEIRA EDIÇÃO DO ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO E GEOCONSERVAÇÃO, REALIZADO NA UNIVERSIDADE DO MINHO, EM GUIMARÃES, PORTUGAL, PRETENDE PROMOVER A PESQUISA LUSO-BRASILEIRA EM TORNO DO PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO, COMPONENTE MAIOR DO GEOPATRIMÓNIO, MAS ABRINDO ESPAÇO TAMBÉM PARA A REFLEXÃO SOBRE AS OUTRAS FORMAS DE GEOPATRIMÓNIO, SUAS BASES CONCEPTUAIS, ESTRATÉGIAS DE GEOCONSERVAÇÃO E FORMAS DE PROMOÇÃO DOS SEUS VALORES E POTENCIALIDADES JUNTO DA SOCIEDADE.

ASSIM, ABRIMOS ESPAÇO À DISCUSSÃO, CENTRADA NOS SEGUINTE TEMAS:

- ASPETOS TEÓRICOS NO ESTUDO DO PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO
- PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO E GEOTURISMO
- PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO E OS SERVIÇOS GEOSISTÉMICOS
- CONFLITOS DO PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO NO ANтропоCENO
- PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO E EDUCAÇÃO

NESTE SENTIDO, ESTE LIVRO REÚNE AS CONTRIBUIÇÕES DE INVESTIGADORES DOS DOIS LADOS DO OCEANO ATLÂNTICO, DISCUTINDO PROBLEMÁTICAS COMUNS E PROCURANDO SOLUÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO E A PROMOÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO EM TORNO DO GEOPATRIMÓNIO E DA GEOCONSERVAÇÃO E SUA PROMOÇÃO.

COFINANCIADO POR



CÂMARA MUNICIPAL DE GUIMARÃES



Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, INOVAÇÃO E ENSINO SUPERIOR

Cofinanciado por:



UNIÃO EUROPEIA
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional