

ISSN 1982-095X



**Terr@
Plural**

v. 12, n. 3, 2018

Coordenação editorial

Dr. Antonio Liccardo, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil
Dr. Edson Belo Clemente de Souza, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil
Dra Rosemeri Segecin Moro, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil

Coordenação de Seção de Artigos

Selma Regina Aranha Ribeiro, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil
Leonel Brizolla Monastirsky, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil
Elvio Elvio Pinto Bosetti, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil
Joseli Maria Silva, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil
Dr^a. Cicilian Luiza Löwen Sahr, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil
Dr. Nicolas Floriani, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil

Mesa Editorial

Elvio Elvio Pinto Bosetti, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil
Dr^a. Cicilian Luiza Löwen Sahr, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil
Joseli Maria Silva, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil
Leonel Brizolla Monastirsky, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil
Selma Regina Aranha Ribeiro, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil

Conselho editorial

Robert Clyde Burns, Universidade West Virginia, EUA
Juan Carlos Skewes Vodanovic, Universidad Alberto Hurtado, Santiago, Chile
Srta Jasmine Cardozo Moreira, UEPG, Brasil
Adriano Severo Figueiró, Universidade Federal de Santa Maria- UFSM, Brasil
Alexey Naumov, Universidade de Moscou, Russia, Federação da
Antônio Carlos Vitte, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Brasil
Antonio Cezar Leal, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP, Brasil
Antonio Teixeira Guerra, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Brasil
Clemente Herrero Fabregat, Universidad Autónoma de Madrid, Espanha
Cristina Bertoni Machado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Brasil
Dirce Suertegaray, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Brasil
Edson Armando Silva, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil
Edson Vicente da Silva, Universidade Federal do Ceará - UFC, Brasil
Sr. Francisco Javier Llera, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México
Francisco Mendonça, Universidade Federal do Paraná - UFPR, Brasil
João Sarmento, Universidade do Minho, Portugal
Jones Dari Goettert, Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, Brasil
José M. Mateo Rodriguez, Universidad de La Habana, Cuba
Marcello Guimarães Simões, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Brasil
Maria Angeles Diaz Munõz, Universidad de Alcalá de Henares, Espanha
Roberto Lobato Correa, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil
Rosemeri Melo e Souza, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE - UFS, Brasil
Rozely Ferreira dos Santos, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Brasil
Profa. Tania Maria Fresca, Universidade Estadual de Londrina - UEL, Brasil
Wolf Dietrich Gustav Johannes Sahr, Universidade Federal do Paraná - UFPR, Brasil

Conselho Científico

Walter Fernando Brites, Universidad Nacional de Misiones, Argentina
Rosa Imelda Rojas Caldelas, UABC, Mexico
Gil Rito Gonçalves, Universidade de Coimbra, Portugal
María Laura Silveira, Universidad de Buenos Aires, Argentina
Enrique Aliste Almuna, UChile, Chile
Lucio José Sobral da Cunha, Universidade de Coimbra, Portugal
Sr. Francisco Ther Rios, Univiversidas de Los Lagos - Chile, Chile
Rui Manuel Missa Jacinto, Universidade de Coimbra, Portugal
María Rosa Catullo, Universidad Nacional de la Plata, Argentina
Erick Sanchez Flores, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México
Luis Carlos Bravo Peña, UACJ, Mexico
Gabriel A. Carranza, UNT, Texas (USA)
Debbie Guerra Maldonado, UACH, Chile
Carlos Valdir de Meneses Bateira, Universidade do Porto, Portugal
Prof. Adalto Gonçalves Lima, Unicentro, Brasil
Dr. Alfonso García de la Vega, Universidad Autónoma de Madrid, Espanha
André Luiz Pinto, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS/CPTL, Brasil
Antonio Liccardo, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil
Augusto Cesar Pinheiro da Silva, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro - PUC-RIO, Brasil
Edivaldo Lopes Thomaz, Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO
Edna Lindaura Luiz, Universidade do Estado de Santa Catarina, Brasil
Edson Struminski, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil
Elpidio Serra, Universidade Estadual de Maringá - UEM, Brasil
Glauco José Marafon, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, Brasil
Ivan Jairo Junckes, Universidade Federal do Paraná - UFPR, Brasil
João Carlos Nucci, Universidade Federal do Paraná - UFPR, Brasil
Júlio César Suzuki, Universidade de São Paulo - USP, Brasil
Karla Karla Rosário Brumes, Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO, Brasil
Prof. Dr. Leandro Redin Vestena, Universidade Estadual do Centro-Oeste, Brasil
Lindon Fonseca Matias, Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Brasil
Dr. Luiz Alexandre Gonçalves Cunha, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil
Luiz Eduardo Mantovani, Universidade Federal do Paraná - UFPR, Brasil
Luiz Gilberto Bertotti, Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO, Brasil
Prof. Dr. Marcelo Chemin, UFPR (Setor Litoral), Brasil
ligialih Maria Ligia Cassol Pinto, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Brasil
Messias Modesto dos Passos, Universidade Estadual de Maringá - UEM; UNESP, Brasil
Michael Holz, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Brasil
Miguel Angelo Ribeiro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, Brasil
Nelson Ferreira Fernandes, Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, Brasil
Pedro de Alcântara Bittencourt Cesar, Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP
Ricardo Henrique Gentil Pereira, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS
Sergio Fernandes Alonso, Universidade Federal da Paraíba - UFPPB, Brasil
Sílvia Méri Carvalho, Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, Brasil
Dr. Sylvio Fausto Gil Filho, Universidade Federal do Paraná - UFPR, Brasil
Ycarim Melgaço Barbosa, Universidade Católica de Goiás - UCG, Brasil
Zeny Rosendahl, Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ, Brasil

ISSN 1982-095X



Terr@
Plural

v. 12, n. 3, 2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
Programa de Pós-Graduação em Geografia

Terr@Plural, v.12, n.3, 2018

Editora
UEPG

A revista Terr@ Plural tem a missão de publicar artigos científicos relacionados à área de Geografia e Gestão do Território que contribuam com o desenvolvimento do conhecimento teórico e metodológico destes campos de saber. Além disso, visa estimular o debate acadêmico daqueles que atuam na temática e ampliar as relações com profissionais de outras regiões do Brasil e do exterior. A revista é uma publicação semestral e é composta pelas seções de artigos, ensaios, notas científicas e resenhas.

Revista Terr@ Plural has as its mission the publication of scientific articles on geography, territorial analysis and management focusing specifically on theoretical and methodological perspectives. It promotes the academic debate with those professionals who are actively involved in the area and reaches out to all regions of Brazil and the international scientific community, via electronic means. It is a bi-annual journal with composed of sections of articles, essays, scientific notes and reviews.

REDAÇÃO

Terr@ Plural

Universidade Estadual de Ponta Grossa
CIPP - Sala LP 111
Campus Uvaranas
Av. Carlos Cavalcanti, 4748
84030-900 - Ponta Grossa - PR - Brasil
Tel: 55 - 42 - 32203155
e-mail: revistaterraplural@gmail.com

Publicação Indexada:

Geodados - Indexador de Geografia e Ciências Sociais.
Universidade Tecnológica Federal do Paraná -
UTFPR - Campus Ponta Grossa
geodados.pg.utfpr.edu.br

DOI (Digital Object Identifier)

Latindex - Sistema Regional de Información em Línea para
Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España
y Portugal
www.latindex.unam.mx

Google Acadêmico
scholar.google.com.br

BASE - Bielefeld Academic Search Engine
www.base-search.net

EBSCO - Information Services - research databases
www.ebsco.com/

DOAJ - Directory of Open Access Journals
doaj.org/

Coordenação Editorial

Rosemeri Segecin Moro
Edson Belo Clemente de Souza
Antonio Liccardo

Revisão ortográfica e de língua inglesa

Melissa Maria Soares de Oliveira

Revisor de língua espanhola

Nicolas Floriani

Diagramação

Marco Wrobel

Capa

Silviane Vitkoski
Cláudia Gomes Fonseca

Secretaria

Jéssica Fernanda Cabral

Webman

Sandro Teixeira

Impressão

Imprensa Universitária
Versão eletrônica de Terr@ Plural em:
www.terraplural.com.br

Revista Terr@ Plural. Universidade Estadual de Ponta Grossa.
Programa de Pós-Graduação em Geografia. Ponta Grossa, Ed.
UEPG, v.1, n.1, (jan./jun., 2007-)

v. 12, n. 3, set./dez., 2018

Quadrimestral
ISSN 1982-095X

1. Gestão do território - periódicos. 2. Geografia - periódicos.
I. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Mestrado em Gestão do
Território. II Universidade Estadual do Centro Oeste. Mestrado em
Geografia.

CDD 551

Sumário/Contents

- 300 Editorial/Editorial**
Antonio Liccardo; Edson Belo Clemente de Souza; Rosemeri Segecin Moro
- 301 Dossiê Temático “Patrimônio Geológico”**
Antonio Liccardo e Gilson Burigo Guimarães
- 302 Entrevista com o prof. Dr. José Bernardo Brilha – Universidade do Minho - Portugal**
Antonio Liccardo e Gilson Burigo Guimarães
- 307 O Percurso Pedestre da ‘Levada de Piscaredo’ (Noroeste de Portugal): potencialidades geopatrimoniais em espaços multifuncionais**
El Percurso Pedestre de la ‘Levada De Piscaredo’ (Noroeste de Portugal): potencialidades geopatrimoniales en espacios multifuncionales
The Pedestrian Trail ‘Levada de Piscaredo’ (Northwest of Portugal): Geoheritage Potentialities in Multifunctional Spaces
António Vieira; Renato Silva; Sílvio Carlos Rodrigues
- 320 Um roteiro geoturístico na estrada paisagística Guaritas (Santana da Boa Vista e Caçapava do Sul, RS, Brasil)**
Un recorrido geoturístico en la carretera paisajística Guaritas (Santana da Boa Vista y Caçapava do Sul, RS, Brasil)
A geotouristic route in the Guaritas scenic route (Santana da Boa Vista and Caçapava do Sul, RS, Brazil)
Jaciele Carine Sell; André Weissheimer de Borba
- 332 Estratégias de valorização e divulgação de geomorfossítios da microrregião de Picos (Piauí), com vistas a sua utilização pelo geoturismo**
Estrategias de valorización y divulgación de geomorfosítios de la microrregión de Picos (Piauí), con vistas a su utilización por el geoturismo
Strategies for the valorization and dissemination of geomorphosites of the microregion of Picos (Piauí) aiming their use for geotourism
José Francisco de Araújo Silva; Hikaro Kayo de Brito Nunes; Cláudia Maria Sabóia de Aquino
- 346 ‘Batalha de Poemas’: o papel da afetividade no ensino e divulgação das geociências**
‘Batalla de Poemas’: el papel de la afectividad en la enseñanza y aprendizaje de las geociencias
‘Battle of Poems’: the role of affectiveness in the teaching and learning of geosciences
Lilaz Beatriz Monteiro Santos; Luiza Corral Martins de Oliveira Ponciano
- 367 Programa de resgate do patrimônio fossilífero da UHE Teles Pires, MT: estudo de caso**
Programa de rescate del patrimonio fossilífero de la UHE Teles Pires, MT: estudio de caso
Rescue Program of salvage of fossiliferous heritage of Teles Pires hydroelectric power plant (MT, Brazil): case study
Roberto Iannuzzi; Fernando Erthal; Erika Marion Robrahn-González; William Vieira Gobo
- 383 Reflexões sobre as relações entre geodiversidade e patrimônio: um estudo de caso**
Reflexiones sobre las relaciones entre geodiversidad y patrimonio: un estudio de caso
Reflections on relations between geodiversity and heritage: a case study
Aline Rocha de Souza Ferreira de Castro; Kátia Leite Mansur, Ismar de Souza Carvalho; Ismar de Souza Carvalho
- 405 Patrimônio geológico, divulgação e educação geocientífica no estado do Paraná - Brasil**
Geopatrimônio, difusión y educación de Ciencias de la Tierra en el estado del Paraná - Brasil
Geoheritage, disclosure, and geoscience education in Paraná State - Brazil
Antonio Liccardo; Samara Moleta Alessi; Carla Silvia Pimentel
- 419 Resenha: Geoturismo, geodiversidade e geoconservação: abordagens geográficas e geológicas**
Revisión: Geoturismo, geodiversidad y geoconservación: enfoques geográficos y geológicos
Review: Geotourism, Geodiversity, and Geoconservation: Geographical and Geological Approaches
Marcos Antonio Leite Nascimento

O mês de setembro de 2018 ficará registrado na história, infelizmente associado à maior perda no patrimônio cultural e científico do país, com o incêndio que consumiu o acervo do Museu Nacional. Uma tragédia que toca, entre outros tantos pontos, a valorização do patrimônio geológico, já que o maior acervo mineralógico, paleontológico, meteorítico que o Brasil conseguiu formar em 200 anos foi comprometido em poucas horas, assim como as informações e os documentos a ele associados. O fato revelou a falta de políticas conscientes sobre o imenso valor da memória, da história da ciência e do patrimônio como fatores de nossa identidade cultural. Expôs também os riscos decorrentes de uma má gestão do patrimônio cultural do país, cujas perdas não podem ser nem mesmo quantificadas. Pesquisadores de todo o Brasil, e mesmo fora dele, ressentem-se com o terrível incêndio do Museu Nacional, mas continuarão lutando pela conservação e melhor gerenciamento de outros patrimônios. É sobre esta temática que se referem os conteúdos que se seguem neste dossiê.

Nestes segundo e terceiro números da revista *Terr@ Plural* de 2018 temos a satisfação de apresentar a nossos leitores uma síntese da melhor produção atual em língua portuguesa na área de patrimônio geológico, geodiversidade e geoconservação, na forma do dossiê temático em dois volumes *Patrimônio Geológico*.

O que se apresentará é fruto do amadurecimento de uma extensa linha de pesquisa em geologia no Paraná, e na Universidade Estadual de Ponta Grossa, como não poderia deixar de ser devido à sua inserção privilegiada na paisagem paranaense.

Se em 2017, a UEPG pôde sediar o evento *IV Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico e II Encontro Luso-Brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação*, que reuniu as valiosas contribuições que ora disponibilizamos a toda a comunidade acadêmica, isto só foi possível devido à herança de grandes nomes de um passado nem tão remoto: Reinhard Maack, João José Bigarella, Riad Salamuni, Olavo Soares, Frederico Waldemar Lange, dentre outros.

Esses pesquisadores precursores já anteviam muitos dos problemas e desafios com que nos deparamos agora e, hoje, se talvez pudessem surpreender-se com quantos homens e mulheres de valor e aparato tecnológico dispomos para enfrentá-los, também se entristeceriam grandemente ao ver o quanto entraves na sociedade e nas políticas públicas ainda subsistem.

Acreditamos que publicações como estas que apresentamos podem contribuir para a melhora deste cenário.

Boa leitura a todos!

Antonio Liccardo, Edson Belo Clemente de Souza e Rosemeri Segecin Moro
Editores

Dossiê Temático “Patrimônio Geológico”

Os números 2 e 3 do volume 12 da Revista Terr@Plural oferecem um seleto conjunto de contribuições para a evolução da temática geoconservação no Brasil, incluindo seus elementos estruturantes (geodiversidade e patrimônio geológico) e conexões (geoturismo, divulgação em Geociências, geoparques, desenvolvimento e gestão territorial, etc.). A partir do sucesso alcançado pelo IV Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico e II Encontro Luso-Brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação, que ocorreu em Ponta Grossa em 2017, surgiram os artigos que compõem estes dois volumes.

A presença de vários pesquisadores internacionais, com destaque para Murray Gray (Queen Mary University of London) e José Brilha (Universidade do Minho), referências obrigatórias nestes assuntos, agregou especial qualidade ao evento e ajudou a consolidar um trabalho de base que pesquisadores da UEPG vêm realizando há mais de 15 anos. Entrevistas com estes pesquisadores encabeçam estas duas publicações e coroam um esforço de inserção de novos conceitos no campo geocientífico.

O evento trouxe à tona a pujança da pesquisa brasileira nesta área e revelou um amadurecimento nas ações de geoconservação praticadas em grande parte do Brasil. A ampla discussão que aconteceu, e se reflete nestes volumes da Terr@Plural, é particularmente importante para o Paraná, que enfrenta fortes pressões sobre áreas de geodiversidade frágil, como no exemplo da Escarpa Devoniana e região de entorno. Mas mostra, também, que os problemas são semelhantes em todo o Brasil e que há consenso sobre estratégias e soluções propostas por parte dos pesquisadores.

Não se pode ignorar a geodiversidade e seus diferentes valores no gerenciamento dos territórios, sob risco de consequências desastrosas para a sociedade. Pesquisa, conhecimento e educação para a comunidade são os caminhos seguros que os pesquisadores brasileiros têm encontrado na busca desta conscientização.

Os artigos aqui apresentados por diversos autores brasileiros mostram o estado-da-arte das pesquisas no país. A Revista Terr@Plural está em sintonia com este progresso nos estudos sobre geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação e educação geocientífica e abre suas portas para a publicação de artigos neste novo segmento de investigação científica.

Esperamos que o conteúdo destes números possa subsidiar outras pesquisas e inspire novas e constantes contribuições de artigos para este periódico, especialmente neste segmento da geoconservação e seus correlatos.

Esperamos, também, que a tragédia do Museu Nacional possa despertar a sociedade e os nossos governantes para o significado e o valor de patrimônio. Que possamos todos, como brasileiros, aprender com esta duríssima lição.

Antonio Liccardo e Gilson Burigo Guimarães

Comissão Organizadora do IV Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico e II Encontro Luso-Brasileiro de Patrimônio Geomorfológico e Geoconservação

Organizadores do Dossiê Temático “Patrimônio Geológico”

Programa de Pós-Graduação em Geografia

Universidade Estadual de Ponta Grossa

ENTREVISTA COM O PROF. DR. JOSÉ BERNARDO BRILHA - Universidade do Minho - Portugal

Antonio Liccardo
allicardo@uepg.br

PPG em Geografia, Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR

Gilson Burigo Guimarães
gilsonburigo@gmail.com

Grupo Universitário de Pesquisas Espeleológicas, GUPE, Ponta Grossa, PR



José Brilha é geólogo e professor catedrático da Universidade do Minho (Portugal). É membro da Equipe de Avaliação de Geoparques Mundiais da UNESCO, da Comissão Mundial de Áreas Protegidas da IUCN e do respetivo Grupo de Especialidade em Patrimônio Geológico e da Subcomissão de Sítios e Coleções Geológicas da IUGS. Foi fundador e editor-principal da revista científica *Geoheritage*, presidente da ProGEO (Associação Europeia para a Conservação do Patrimônio Geológico), membro do Comité Português para o IGCP e do Fórum Português de Geoparques. Atualmente leciona e desenvolve pesquisa em geodiversidade, geoconservação e geoparques.

Terr@Plural – Há muitos anos o senhor vem ao Brasil para proferir conferências, palestras ou ministrar cursos sobre Geodiversidade, Patrimônio Geológico, Geoconservação e Geoparques. No Brasil é considerado o grande precursor desta temática e acompanhou de perto a evolução que as pesquisas e discussões apresentaram. Como o senhor vê esta evolução brasileira e em que direção caminha?

O meu contato regular com o Brasil no que se refere a estes temas foi iniciado em 2006. Foi nesse ano que, por ocasião do 43º Congresso Brasileiro de Geologia, em Aracajú, tive a oportunidade de conhecer a pequena comunidade brasileira que, então, se estava a iniciar nestes domínios. Em 12 anos, registra-se uma evolução acentuada da geoconservação no Brasil, em especial no meio acadêmico e científico. O número de alunos e pesquisadores em geoconservação aumentou muito, o que contribuiu para um incremento assinalável na produção de artigos, eventos científicos, dissertações de mestrado e, nos últimos anos, de teses de doutorado. Verificou-se também um alargamento, natural, desde a comunidade geológica, a colegas de geografia, em especial os que trabalham em geomorfologia, e a turismólogos. Aumentou o número de bolsas de doutorado e de pós-doutorado atribuídas

por órgãos de fomento federal e estadual, o que vem demonstrar o aumento do reconhecimento da comunidade geocientífica pela área da geoconservação.

No entanto, esta evolução não teve o mesmo grau de desenvolvimento em outros níveis. Por exemplo, a gestão de unidades de conservação continua sem integrar ações de geoconservação, muitos sítios geológicos brasileiros, apesar de identificados pela SIGEP há anos, continuam sem qualquer estratégia de conservação e gestão e a formalização de um inventário nacional só agora começa a ser debatida. Porém, fiquei agradavelmente surpreendido pelo evento de há dias, organizado pelo Ministério Público Federal, onde ficou claro o interesse deste importante órgão federal pela proteção legal do património geológico brasileiro.

Noto que no Brasil os temas ‘geoturismo’ e ‘geoparques’ acabam por centrar muito da atenção dada à geoconservação. Sendo claramente tópicos que se enquadram no tema, penso, porém, que há espaço para serem desenvolvidos muitos outros trabalhos de base e que não estejam apenas direcionados para o geoturismo e geoparques. No último Simpósio Brasileiro de Patrimônio Geológico, realizado em 2017 em Ponta Grossa, constatei que a qualidade geral dos trabalhos foi superior à de eventos anteriores, o que é um excelente sinal de maturidade da comunidade científica e académica brasileira!

Terr@Plural – Na Europa, e em Portugal especialmente, parece que a Geoconservação alcançou um status elevado, como uma parte importante ou mesmo uma disciplina moderna das Geociências. Na sua opinião isto ocorre como fenómeno localizado na Europa, por sua conjuntura específica, ou é um processo mais amplo que alcançará países em desenvolvimento?

Verifica-se, um pouco por todo o mundo, a introdução da geoconservação em planos de estudo de cursos de graduação e de pós-graduação. Na Universidade do Minho temos oferta de pós-graduação específica e focada em geoconservação, desde 2005, mas esta é uma situação ainda não muito alargada a outros países. Todavia, existem hoje estudantes de mestrado e doutorado em muitos países a desenvolverem pesquisa em áreas temáticas relacionadas com geoconservação. No entanto, preocupa-me a escassez de emprego para os especialistas em geoconservação que se estão a formar nas universidades. O setor público, que tem a responsabilidade de implementar políticas de conservação da natureza e ordenamento do território, não entendeu ainda que o paradigma destas políticas está a mudar e que devem ser incluídas novas ideias e novas ações.

A criação da recente Comissão de Patrimônio Geológico na IUGS, a existência de dois mecanismos de reconhecimento de património geológico por parte da UNESCO (sítios de património mundial e geoparques mundiais), a publicação de revistas científicas internacionais dedicadas à geoconservação, a existência de sessões temáticas no Congresso Internacional de Geologia e em inúmeros outros eventos científicos internacionais, nacionais e regionais, são, para mim, exemplos claros que a geoconservação é, sem dúvida, uma nova disciplina das geociências. A juntar a isto refiro as recentes iniciativas que estão a ser levadas a cabo pelos serviços geológicos dos países latino-americanos para se desenvolver o inventário de património geológico destes países. Igualmente, a geoconservação

é um dos tópicos que está hoje a ser usado em programas de formação de geólogos que trabalham em serviços geológicos de África. Há muitos exemplos que ilustram como a geoconservação está, cada vez mais, a implementar-se a diversos níveis.

Terr@Plural – *Aparentemente há um desequilíbrio geográfico ou geopolítico na distribuição de geoparques no mundo. Percebe-se uma grande concentração na Europa e China e pouquíssimos geoparques no Hemisfério Sul, especialmente em países onde o papel social destes projetos traria grandes benefícios. No Brasil, após o Geoparque Araripe, muitos projetos foram aventados, mas ainda nenhum deles se tornou uma realidade. Com base em sua experiência, quais as perspectivas entre os projetos que conhece no Brasil e como o senhor vê a possibilidade de crescimento do programa da UNESCO na América do Sul?*

A América do Sul tem tudo para que o conceito ‘geoparque’ possa ser implementado com sucesso e com os princípios que agora estão consagrados no Programa Internacional Geociência e Geoparques da UNESCO. É verdade que a criação de novos geoparques na América do Sul tem sido mais lenta do que o esperado. O caso do Brasil é paradigmático. Depois de um arranque, de alguma forma inesperado, com a criação do Geoparque Araripe em 2006 e respetiva entrada na Rede Global de Geoparques, seria de esperar que, 12 anos depois, existissem hoje muito mais geoparques brasileiros.

Há, certamente, diversas razões que explicam esta dificuldade de concretização de geoparques no Brasil, mas parece-me que esta reflexão tem de ser feita, em primeiro lugar, pela comunidade geocientífica brasileira. Sendo estrangeiro, não sou a melhor pessoa para fazer esta análise que, obrigatoriamente, tem de estar baseada num profundo conhecimento da realidade brasileira, a nível cultural, social, político e administrativo. Gostaria de salientar, porém, que a estratégia de gestão territorial conhecida por ‘geoparque’ tem suficiente maleabilidade para poder ser implementada em qualquer país do mundo, sem perda do essencial e mantendo os objetivos que a caracterizam.

Quero com isto dizer que o Brasil, como qualquer outro país, tem todas as condições para criar e implementar geoparques com enorme possibilidade de serem reconhecidos pela UNESCO e com potencial para serem boas referências internacionais.

Terr@Plural – *A influência da Escola Portuguesa no Brasil a respeito de conceitos ligados à geodiversidade é enorme, o que se deve aos fatores de língua e cultura, mas também em função do desenvolvimento que Portugal apresentou nesta área nas últimas décadas. Quais foram os benefícios e quais as perspectivas desta conexão?*

Não sei bem se existe uma ‘Escola Portuguesa’ relativa aos temas da geodiversidade e da geoconservação, penso que os trabalhos e iniciativas que temos implementado em Portugal vão na linha das grandes tendências internacionais. Tentamos sempre ver o que se faz de melhor a nível internacional, verificar se tem aplicação à realidade portuguesa e apostar em dar o nosso contributo para desbravar, pouco a pouco, esta área científica.

Em Portugal, os trabalhos em geoconservação, realizados de forma mais sistemática, têm cerca de 20 anos. Nessa altura, sabíamos muito pouco sobre o tema e, por isso, a

nossa estratégia foi aprender, ver o que se fazia em outros países e integrarmo-nos na comunidade internacional. Em ciência, nada se faz se estivermos sozinhos; temos de usar a mesma linguagem, os mesmos métodos, porque só assim conseguimos participar na discussão e contribuir com o nosso trabalho para o esforço internacional de desenvolver a geoconservação.

Hoje, a quantidade de bibliografia que existe sobre geoconservação é vasta e em diversas línguas. Tenho reparado que, em diversos países e também no Brasil, há pessoas que estão a contactar com a geoconservação pela primeira vez, fascinadas pelo tema, mas que não “entram a sério” na bibliografia internacional. O resultado é, por vezes, produzirem-se trabalhos que parecem querer “reinventar a roda”, ou seja, voltam a abordar conceitos e temas que a comunidade internacional já debateu há diversos anos e que hoje já estão consagrados.

Penso também que, no Brasil, há um problema no ensino da língua inglesa na escola pública e um reduzido contato com esta língua no dia-a-dia que faz com que, a generalidade dos estudantes, tenha baixa competência no domínio do inglês, o que acaba por provocar um reduzido nível de utilização da bibliografia internacional. Tenho um exemplo bem ilustrativo desta situação: o livro que publiquei em 2005 e que hoje tem um interesse essencialmente histórico porque muitas das ideias desse tempo estão hoje completamente ultrapassadas, continua a ser largamente usado por estudantes brasileiros de mestrado e doutorado, apenas porque está escrito em português.

A geoconservação evoluiu muito nos últimos dez anos, há que consultar sempre a bibliografia mais recente, a menos que se queira fazer um histórico da evolução das ideias em geoconservação!

Terr@Plural - A Geoconservação, como campo de investigação científica e de atuação profissional nas Ciências da Terra, deve se alicerçar em conceitos-chave, tais como geodiversidade, património geológico, geoparque ou geoturismo. Entretanto ainda são constatadas divergências. Por exemplo, o conceito de geoturismo deve estar baseado em áreas de relevância geológica ou deve ter uma conotação geográfica? O património geológico deve ser entendido como uma modalidade de geopatrimónio? Em sua opinião, existe um descompasso na apropriação destes conceitos?

Já me referi à importância de usarmos uma mesma linguagem, se nos queremos inserir numa comunidade. Só integrando a comunidade internacional da geoconservação poderemos aprender e dar o nosso contributo para o desenvolvimento desta área geocientífica. Claro que, em ciência, podemos e devemos ser críticos. Mas hoje, a nível internacional, tal como já não há discussões sobre o significado dos termos ‘granito’ ou ‘amonite’, por exemplo, não me parece que seja muito relevante voltar a discutir termos base da geoconservação que têm mais de 60 anos.

A questão do geopatrimónio é, para mim, um exemplo deste ponto. Em todo o mundo, o termo *geoheritage* significa património geológico desde há várias décadas. Hoje, instituições internacionais e de referência como a UNESCO, a IUCN, a IUGS, entre outras, têm este entendimento. A tradução direta para português deste termo é, obviamente, geopatrimónio

e, por isso, ambos os termos têm que ter o mesmo significado. A palavra *granite*, em inglês, e granito, em português, significam o mesmo, como é óbvio. Tenho muita dificuldade em aceitar que *geoheritage* e geopatrimônio não tenham o mesmo significado, tal como defendem alguns colegas do Brasil e de Portugal. Assim, para mim, geopatrimônio é simplesmente a versão curta de patrimônio geológico e não uma designação que discrimina os vários tipos de patrimônio abiótico.

Apesar da evolução registrada na geoconservação nas últimas duas décadas, trata-se ainda de uma área com poucos especialistas e com enorme potencial de amadurecimento. A única maneira de fazermos avançar este tema, que tem ramificações para diversos outros domínios, é construir redes, nacionais e internacionais, juntando especialistas com diversas formações (geólogos, geógrafos, turismólogos, antropólogos, economistas, gestores, sociólogos, etc.), usando uma terminologia e princípios comuns. Como somos poucos, precisamos aumentar a nossa massa crítica, de modo a ganhar força suficiente para conseguirmos implementar a geoconservação na sociedade.

O Percurso Pedestre da 'Levada de Piscaredo' (Noroeste de Portugal): potencialidades geopatrimoniais em espaços multifuncionais

El Percurso Pedestre de la 'Levada De Piscaredo' (Noroeste de Portugal): potencialidades geopatrimoniales en espacios multifuncionales

The Pedestrian Trail 'Levada de Piscaredo' (Northwest of Portugal): Geoheritage Potentialities in Multifunctional Spaces

António Vieira

vieira@geografia.uminho.pt

CEGOT, Departamento de Geografia, Universidade do Minho, Portugal

Renato Silva

renato.logan@gmail.com

Universidade Federal de Uberlândia, UFU, Uberlândia, MG

Sílvio Carlos Rodrigues

silgel@ufu.br

Universidade Federal de Uberlândia, UFU, Uberlândia, MG

Resumo: O crescente desenvolvimento da investigação relacionada com a temática do geopatrimônio e o seu potencial de aplicação a espaços diversificados, tem permitido sua difusão e a sua ligação a novas problemáticas e espaços multifacetados potenciais. Neste contexto, propõe-se a implementação de estratégias de inventariação e promoção geopatrimonial, especialmente direcionadas para o património geomorfológico, em estruturas antrópicas ancestrais (os canais derivados multifuncionais), já aproveitadas como forma de percursos pedestres, propondo a valorização e promoção integrada do território onde se inscreve. Assim, realizamos um levantamento do geopatrimônio na Levada de Piscaredo, localizada no noroeste de Portugal, definindo o valor a ele associado e apresentando os fatores de multifuncionalidade deste percurso.

Palavras-chave: Levadas, multifuncionalidade, geopatrimônio.

Resumen: El creciente desarrollo de la investigación relacionada con la temática del Geopatrimônio y su potencial de aplicación a espacios diversificados, ha permitido su difusión e incluso su vinculación a nuevas problemáticas y espacios multifacéticos potenciales. En este contexto, se propone la aplicación de estrategias de inventariado y promoción geopatrimonial, especialmente dirigidas hacia el patrimonio geomorfológico, en estructuras antrópicas ancestrales (los canales derivados multifuncionales), ya aprovechados como forma de recorridos peatonal, proponiendo la valorización y promoción integrada del territorio donde se inscribe. Por lo tanto, se realizó una encuesta del geopatrimônio en la Levada de Piscaredo, situada en el

noroeste de Portugal, estabelecendo el valor de la misma y la presentación de los factores de multifuncionalidad de esta ruta.

Palabras clave: Levadas, multifuncionalidad, geopatrimónio.

Abstract: The increasing development of research related to geoheritage and its potential of application to diversified spaces, has allowed its diffusion and even its connection to new problems and potential multifaceted spaces. In this context, it is proposed the implementation of geoheritage inventory and promotion strategies, mainly to geomorphological heritage, in the anthropic structures (multifunctional derived channels), already used as a form of pedestrian trails, in order to value and promote integrally the territory. Thus, we performed a survey of the geoheritage in the *Levada de Piscaredo*, located in the northwest of Portugal, defining its associated value, and presenting the multifunctionality factors of this route.

Key Words: *Levadas*, multifunctionality, geoheritage.

INTRODUÇÃO

A preocupação evidenciada pelas sociedades para com a proteção dos elementos naturais remonta já ao século XIX, embora apenas se tenha revelado e generalizado a partir da segunda metade do século XX, e com especial destaque para os elementos bióticos. De fato, fauna e flora foram desde cedo privilegiadas nos esforços de conservação ambiental, tendo sido geralmente estruturadas em parques, reservas e áreas protegidas, sendo o património abiótico relegado frequentemente para segundo plano (VIEIRA; CUNHA, 2004; VIEIRA, 2008; FIGUEIRÓ; VIEIRA; CUNHA, 2013).

Contudo, novas formas de abordagem desta problemática têm ganho espaço junto dos grupos e entidades de pesquisa e conservação. O conceito de geopatrimônio, entendido como um conjunto de estratégias com a finalidade de promover a proteção das paisagens da terra, englobando dimensões da geomorfologia, da geologia, da pedologia, entre outras, baseia a sua implementação na aplicação de metodologias de investigação para a valorização do conhecimento científico e no desenvolvimento de estratégias de proteção, conservação e divulgação, promovendo o desenvolvimento económico de áreas reveladoras de elementos patrimoniais abióticos de importância científica, ecossistêmica, cênica, cultural e também turística. O seu desenvolvimento passou a ser mais evidente a partir dos anos de 1990, tornando-se, igualmente, importante meio para a proteção do geopatrimônio tendo em vista o risco de serem comprometidas por intervenções humanas. A dimensão do geopatrimônio vem ganhando gradativo espaço, principalmente junto a geógrafos físicos, ligados a geomorfologia, e geólogos. A geoconservação e promoção deste patrimônio permite e é valorizado com a inclusão de outros elementos e formas patrimoniais, como sejam os pertencentes à fauna e flora, ou ligados a aspetos históricos e culturais (FIGUEIRÓ; VIEIRA; CUNHA, 2013). Efetivamente, tem-se verificado ser comum muitos destes patrimônios serem coincidentes com manifestações culturais, como o caso da religiosidade em grutas, montes, travessias ou outras manifestações tradicionais que, de alguma forma, com eles se relacionam.

Em Portugal, a produção de estudos e projetos ligados à questão do geopatrimônio é bastante significativa, tendo-se desenvolvido por parte de investigadores oriundos de diversas áreas do conhecimento (maioritariamente geógrafos e geólogos) um conjunto diversificado de análises e aplicações em torno desta temática. Neste contexto, consideramos que entre os diversos ambientes que podem ser enquadrados e abordados por esta ótica estão as 'levadas'. Trata-se de sistemas de transporte de água constituídos por canais artificiais abertos pelo homem, responsáveis pelo abastecimento de água para consumo e atividades como regadios, moinhos, abastecimento de albufeiras, entre outras necessidades. Muitos destes canais são bastante antigos, remontando a tempos medievais, mas resistindo ao longo dos séculos às transformações das técnicas e dos espaços.

Os processos de modernização destas infraestruturas em Portugal, especialmente as realizadas nas últimas décadas do século XX, permitiram que houvesse um incremento de novas funcionalidades destas estruturas, fato também verificado em diversos países europeus (LEIBUNDGUT; KOHN, 2014a, 2014b). Dentre as múltiplas funções que passaram a se desenvolver nestas estruturas, uma delas é a implementação de percursos pedestres, gerando um novo contexto utilitário para as mesmas.

Os percursos pedestres constituem uma prática comum na Europa essencialmente associada à prática desportiva e do lazer ao ar livre, que promove o contato com a natureza (TOVAR; CARVALHO, 2010) e que tem evoluído para o desenvolvimento de cenários com potencialidade turística. A sua implementação ao longo de levadas tem-se focado essencialmente nas características relacionadas com as suas longevidades históricas, valores culturais e paisagísticos, este último atrelado, principalmente, à fauna e flora, embora não sejam raros casos de valorização do hidropatrimônio, dada a presença de rios em cascatas, lagos artificiais e o próprio canal.

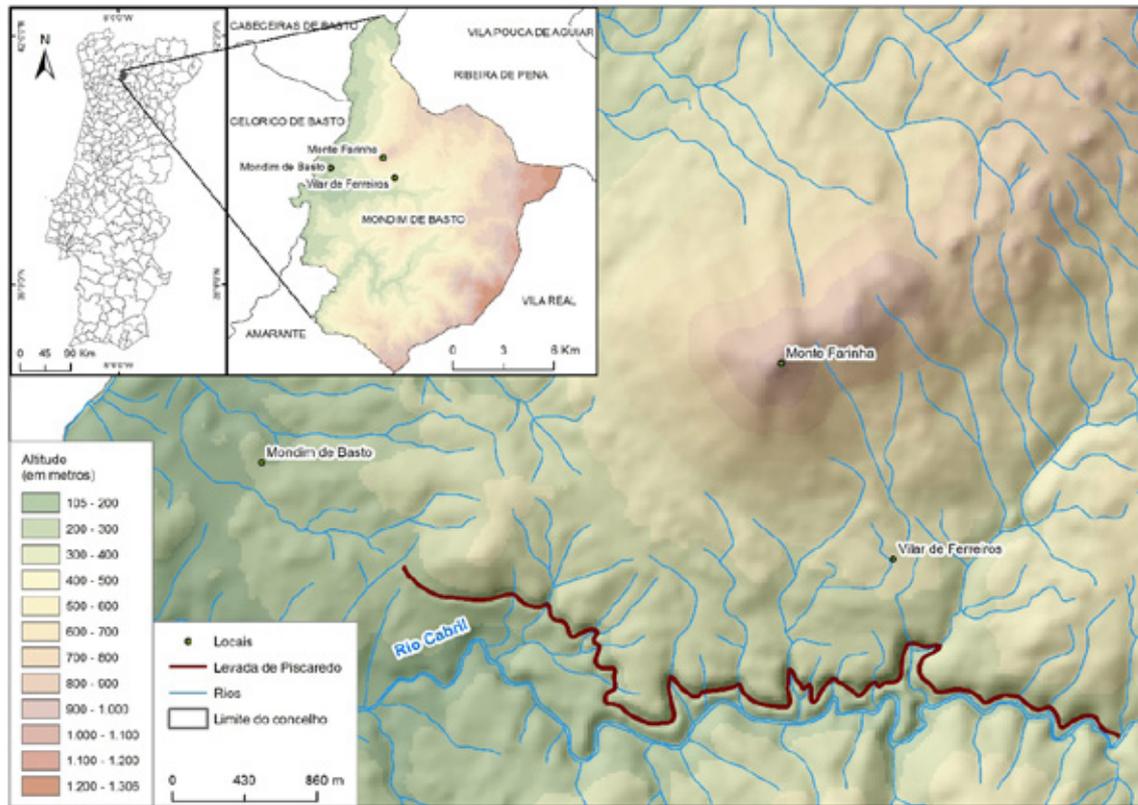
Contudo, a identificação e levantamento destas infraestruturas não é fácil, bem como a sua caracterização e evolução ao longo dos tempos. Efetivamente, esta apenas pode ser realizada com recurso a documentação histórica existente em arquivos de entidades relacionadas especificamente com a utilização original destas estruturas, como é o caso da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), que possui um valioso arquivo resultante da atividade centenária desenvolvida pelos Serviços Hidráulicos, com tutela sobre a gestão da água e o planeamento dos recursos hídricos (DGSH, 1960).

Desta forma, o presente estudo procura apontar, a partir do pesquisa documental e levantamento de campo, o potencial de uma levada como percurso pedestre estabelecido, especialmente os aspetos relativos aos patrimónios geomorfológico, hidrológico e geológico.

ÁREA DE ESTUDO

A Levada de Piscaredo (Fig. 1) localiza-se no concelho de Mondim de Basto, distrito de Vila Real, no noroeste de Portugal. Tem a sua origem num açude construído no rio Cabril e desenvolve-se ao longo da sua margem direita até às proximidades de Mondim de Basto, onde serve para regadio de uma área de campos agrícolas.

Figura 1: Localização da Levada de Piscaredo, no concelho de Mondim de Basto, noroeste de Portugal.



Fonte: os autores.

O noroeste de Portugal, limitado a oeste pelo oceano Atlântico e a norte pela Espanha, recebe influências tanto mediterrâneas quanto atlânticas, resultando, tal como aponta Daveau (1985), num clima cujas temperaturas variam entre 2°C e 32°C. Quanto à pluviosidade, atinge valores médios próximos de 1.400 mm anuais. As altitudes variam de 0 a 1.500 metros, com destaque para as serras de Arga, Peneda, Soajo, Castro, Amarela, Gerês, Larouco, Barroso, Alvão e Marão, entrecortadas por cursos fluviais, inicialmente encaixados e que vão alargando seus vales em direção ao litoral.

No que diz respeito ao substrato geológico, é de destacar a importância que teve a orogenia hercínica nesta região, quer no que diz respeito à instalação dos diversos maciços graníticos presentes, determinando o predomínio dos granitoides face às outras litologias (FERREIRA et al., 1987), quer pela intensa fracturação destes mesmos maciços em período tardio desta orogenia. Ainda assim, para além das rochas granitoides, é significativa a presença de quartzitos, xistos e formações superficiais, como os aluviões holocénicos e terraços fluviais Plio-Plistocénicos (BENTO-GONÇALVES, 2011).

Para além destas paisagens, que já seriam de elevado interesse geoturístico, acresce um conjunto muito diversificado de ações humanas que ocorreram sobre as vertentes ao longo de séculos, nesta região, como os terraços agrícolas (socalcos) e os canais de transporte de água (levadas) (WATEAU, 2000; POÇAS, 2011). Como estes canais são comuns na região, identificamos um com características adequadas à problemática em análise e que permitisse a observação em campo dos elementos pretendidos nesta pesquisa. Neste

sentido, definimos como objeto de estudo a Levada de Piscaredo, da qual foi possível obter e analisar um conjunto diversificado de documentação histórica relacionada com a gestão da água e que foi objeto de reabilitação para fins de abastecimento de água, bem como para instalação e implementação de um percurso pedestre, homologado pelas instituições competentes.

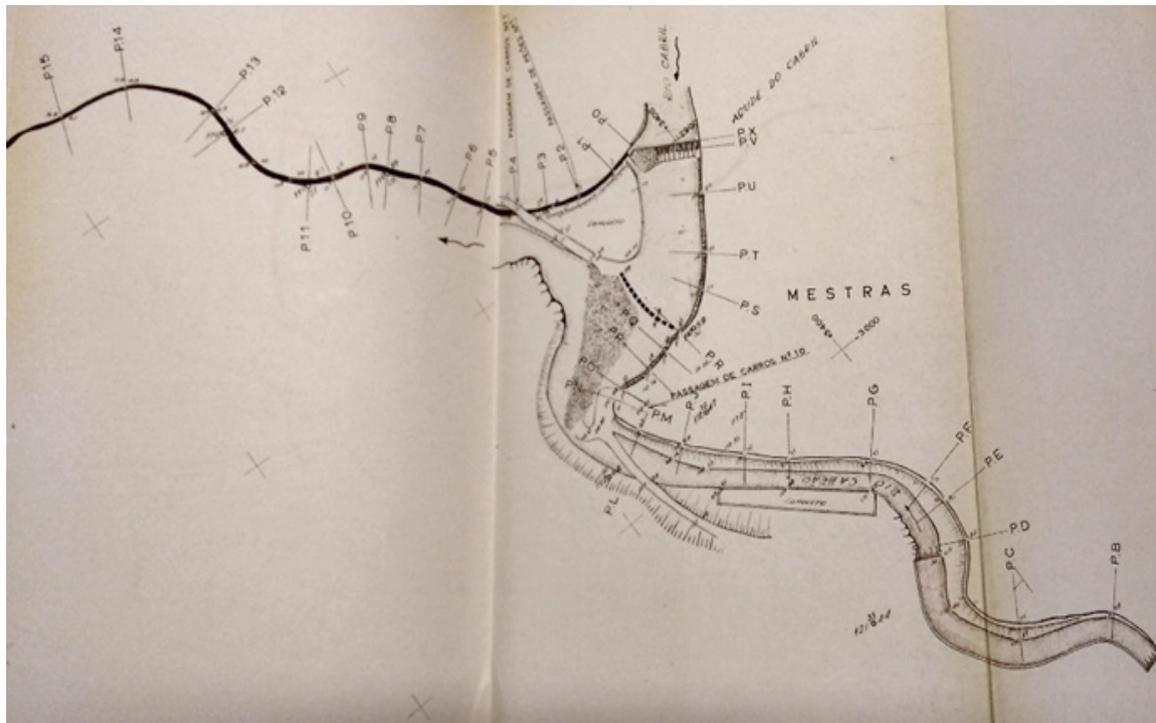
FONTES DE INFORMAÇÃO E METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram realizadas atividades de campo ao longo da Levada de Piscaredo, bem como trabalho de pesquisa bibliográfica e consulta de arquivos históricos. Efetivamente, a identificação e seleção da levada ocorreu na sequência da pesquisa aos registos técnicos disponíveis no arquivo histórico da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), onde foi possível aceder a diversos relatórios de gestão da infraestrutura e a relatórios técnicos contendo os planos de execução da obra (incluindo plantas diversas, cartografia do traçado e também fotografias das intervenções realizadas).

A reabilitação desta levada, em meados do século XX, e sua consequente gestão, deu origem a um conjunto de documentos, entre os quais o processo relativo ao registo R106 (APA) que incluiu pedidos de licença, relatórios de gestão e relatórios técnicos contendo os planos de execução da obra (com plantas diversas, cartografia do traçado e fotografias referentes à reabilitação da levada).

A Figura 2 apresenta um esquema da área estudada, extrato das peças cartográficas incluídas no processo de modernização da referida levada.

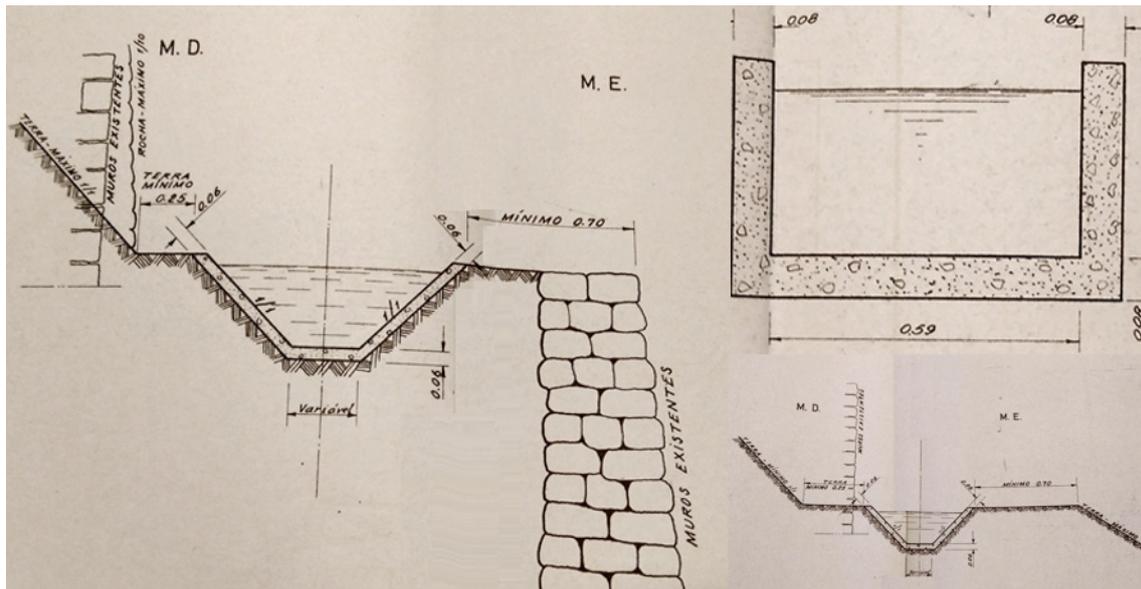
Figura 2. Extrato da planta onde está representado o sistema de derivação (açude e início da levada).



Fonte: DGSH (1960).

Os relatórios técnicos revelaram que este canal data do século XIII, construído para atender o aumento de moinhos e regadios existentes na área abrangida. A sua importância gerou a necessidade de reformas e reabilitação na década de 1960, por forma a elevar a sua eficiência com diminuição das infiltrações e estabelecimento de estruturas para evitar problemas relacionados com a erosão hídrica e deslizamentos (Fig. 3).

Figura 3. Projeto de intervenção na levada e nas vertentes adjacentes.



Fonte: DGSB (1960).

Recorreu-se também a informação de divulgação do já constituído percurso pedestre que se estende ao longo de 8.820 metros, dos quais 7.320 metros acompanham o canal artificial correspondente à levada (Fig. 4).

A informação produzida (*flyer* informativo) inclui um mapa temático simplificado, fotografias, informação básica descritiva do percurso e enquadramento histórico da levada, bem como informações técnicas e de segurança. Trata-se de uma Pequena Rota, em travessia, certificado pela Federação de Campismo e Montanhismo de Portugal.

A procura deste tipo de percursos adequadamente estruturados, com informações e alguns equipamentos e pontos de apoio, vem sendo procurado por um diversificado conjunto de usuários, desde os praticantes de atividades desportivas (pedestrianismo), aos turistas (por motivos culturais ou de observação natural) e amantes do contato com a natureza.

Figura 4. Flyer de divulgação do percurso pedestre da Levada de Piscaredo.

Levada de Piscaredo

A construção da Levada de Piscaredo remonta ao século XIII, ainda no reinado de D. Afonso II. Devido à escassez de água, indispensável para a irrigação dos seus campos, os proprietários das terras de Mondim decidiram um dia partir de suas casas rumo às Mestras, confluência dos rios Cabrilho com o Cabresto, e se regressaram muitos meses depois, trazendo consigo precioso líquido. Conta-se a este propósito que outras aldeias disputavam igualmente estas águas, iniciando a levada de baixo para cima. Quando se aperceberam, já os de Mondim traziam a água consigo, conquistando não só o direito às águas, como também um excelente nível para a construção da levada. A Levada primitiva era feita em terra batida, com todos os inconvenientes daí resultantes. Nos anos de 1960/61 foi totalmente reconstruída em lajes de granito, tal como a conhecemos actualmente, através de Concurso Público promovido pelo Estado, que comparticipou a obra, tendo a Associação de Proprietários contraído um empréstimo para o efeito, que foi amortizado ao longo de vinte anos. Ao longo da Levada há cerca de 15 ou 20 nascentes que lhe pertenciam. Hoje, grande parte dessas nascentes já não corre para o rego devido ao desnível resultante das obras efectuadas. O sorteio das andadas, em número de 17 (tantos quantos os proprietários que fizeram a levada), realiza-se a 24 de Junho, dia de S. João, resultando daí o rol que calendariza a utilização das águas, leilando-se também meio-dia cujo produto reverte a favor das obras de reparação e conservação da levada. A Levada de Piscaredo tinha um "olheiro" que vigiava e repartia as águas pelos regantes e um regulamento próprio, constante das posturas camarárias a partir do século XVIII. Esse regulamento proibia, a título de exemplo, o corte das águas antes dos moinhos de Piscaredo e a obrigatoriedade de deixar correr pelo ribeiro que atravessava Mondim, um caudal de água equivalente à capacidade de uma tacho cheia. As referências mais antigas desta Levada denominavam-na de "Levada de Pisqueiredo". Actualmente parece ter evoluído para "Levada de Piscaredo", embora as duas versões sejam correctas.




PR 2 PERCURSO PEDESTRE Levada de Piscaredo




Contactos Úteis

Câmara Municipal - 255 389 300
 Posto de Turismo - 255 389 330
 Protecção Civil - 962 145 587
 Parque Natural do Alentejo - 255 381 209
 GNR - 255 381 122
 Bombeiros Voluntários - 255 981 251
 Centro de Saúde - 255 381 180
 Farmácia Oliveira - 255 381 104
 Farmácia Seara Lemos - 255 389 160

SOS 112

Proaça de Táxis em Mondim
 (Junto à rotunda que dá acesso à Sr.ª da Graça)

Aníbal Sanches Gonçalves - 255381259 / 966323078
 Emiliano Vilas Boas Saldanha - 255389000 / 965398201
 Aníbal Freitas - 255381189 / 919191722

Proaça de Táxis nas Freguesias

Azei - 255386197
 Bilhões - 255381125 / 965056962
 Campanhó - 259979140 / 968336958
 Ermelo - 919790529
 Ermelo - 255381487 / 914737568
 Paradaia - 255381561 / 963638278
 Vilar de Ferreiros - 255381521 / 969419007



Descrição do Percurso

O PR2 "Levada de Piscaredo", inicia-se junto à confluência do rio Cabrilho com o rio Cabril, no lugar das Mestras, na freguesia de Vilar de Ferreiros. A melhor forma de aceder ao local é de táxi, até ao lugar da Pedreira e, depois, a pé pelo caminho que dá acesso ao referido lugar das Mestras. Este caminho é largo e bem definido, descendo suavemente até ao início do percurso. Nas Mestras, há um açude onde se inicia a levada de Piscaredo, um antigo moinho e mais duas ou três casas. Para se atingir facilmente o açude atravessa-se o rio Cabril nas pedras - forma de atravessamento deixada pelos romanos - sendo estas constituídas por vante blocos tendo um deles inscrita a data de 1890. Atravessado o rio, depara-se o caminhante, de imediato, com uma levada que corre para montante do rio Cabril, até ao açude onde se inicia a levada de Piscaredo. Como modernamente se diz, é um "traivoso", que traz a água do rio Cabril a partir de um outro açude situado a 340 metros a montante. É uma levada muito bem construída, em placas de granito ligadas por argamassa. Tem 45 cm de largura e 30 de profundidade. Um pequeno passeio ao longo desta, até ao açude, é fácil e vale a pena. Visitados os dois açudes - o das Mestras e o do rio Cabril - inicia-se a marcha de regresso a Mondim de Basto, ao longo da Levada de Piscaredo. É uma levada maior que a anterior - inicialmente com 70 cm de largura e 40 de profundidade, chega a ter um metro de largo - muito bem construída pela curva de nível; atravessa uma trincheira, algumas ribeiras e um pequeno túnel antes de entregar as águas do Cabril e do Cabrilho aos moinhos de Piscaredo, agora em ruínas, onde termina. Seguidamente as suas águas encaminham-se para o ribeiro que vai reflectir o bellissimo parque-jardim de Mondim de Basto e para as levadas de regadio tradicional e que contribuem para o verde do Verde Minho. O percurso decorre por um trilho ao longo da levada, por entre bosques de carvalhos, loureiros e freixos. Alguns eucaliptos e sobreiros, já na parte final. Do lado esquerdo, vem o rio Cabril, por entre um corredor ripícola constituído por salgueiros, freixos, loureiros, amieiros, etc., onde se abriga uma riquíssima avifauna, da qual se destacam as aves de bonque. Com frequência ouve-se o pian da água-de-estredonha voando em círculos sobre este maravilhoso vale que, imagine-se, terá variada coloração, conforme a época do ano: agora verde, no Outono laranja e amarelo, castanhos de vários tons. Após atravessar a segunda estrada de asfalto a levada termina nos moinhos de Piscaredo, continuando o percurso até Mondim de Basto, agora pelos antigos caminhos dos moinhos e dos fregueses que ali iam moer o grão. Entra em Mondim entre a escola secundária e os Bombeiros Voluntários, terminando nas sombras refrescantes do parque-jardim da vila de Mondim de Basto.

Nota:
 Como o percurso é em travessia, isto é, termina num sítio diferente daquele onde se inicia, tanto pode ser começado no lugar das Mestras como em Mondim de Basto. Inclusive, pode ser iniciado em Mondim, chegar às Mestras e voltar pelo mesmo caminho, o que daria uma distância a percorrer de 17,600km. No entanto, aconselha-se a tomada de um transporte em Mondim (táxi, carroção-táxi, mini-autocarro, etc.) até ao lugar da Pedreira e daqui até às Mestras a pé por um caminho largo que desce suavemente, sendo o distância a percorrer de 1,200m até à levada.

Ficha Técnica

Partida: Lugar das Mestras (Vilar de Ferreiros)
Chegada: Mondim de Basto

Temas: Ambiental, patrimonial, cultural e desportivo

Tipos de percursos: de pequena rota, por caminhos ao longo das levadas e por caminhos tradicionais

Distância a percorrer: cerca de 8,8 km

Duração do percurso: 2 h e 30 m

Nível de dificuldade: fácil

Desníveis: pontos significativos

Época recomendada: todo o ano

Desníveis acumulados: 110 m

Distâncias entre os pontos mais significativos:
 Mestras → Ribeiro da Ribeira Velha - 1.740 m
 Ribeiro da Ribeira Velha → Piscaredo - 5.580 m
 Piscaredo → Mondim de Basto - 1.500 m

Altitudes:
 - Mestras - 300 m
 - Moinhos de Piscaredo - 250 m
 - Parque-jardim de Mondim - 190 m

O PR2 "Levada de Piscaredo" é um percurso pedestre de pequena rota marcado, nos dois sentidos, segundo as normas da Federação de Camiño e Montanhismo de Portugal. As marcas, com tinta amarela e vermelha são as seguintes:



Camiño solo



Camiño emido

Mudança de direcção



Para a esquerda



Para a direita

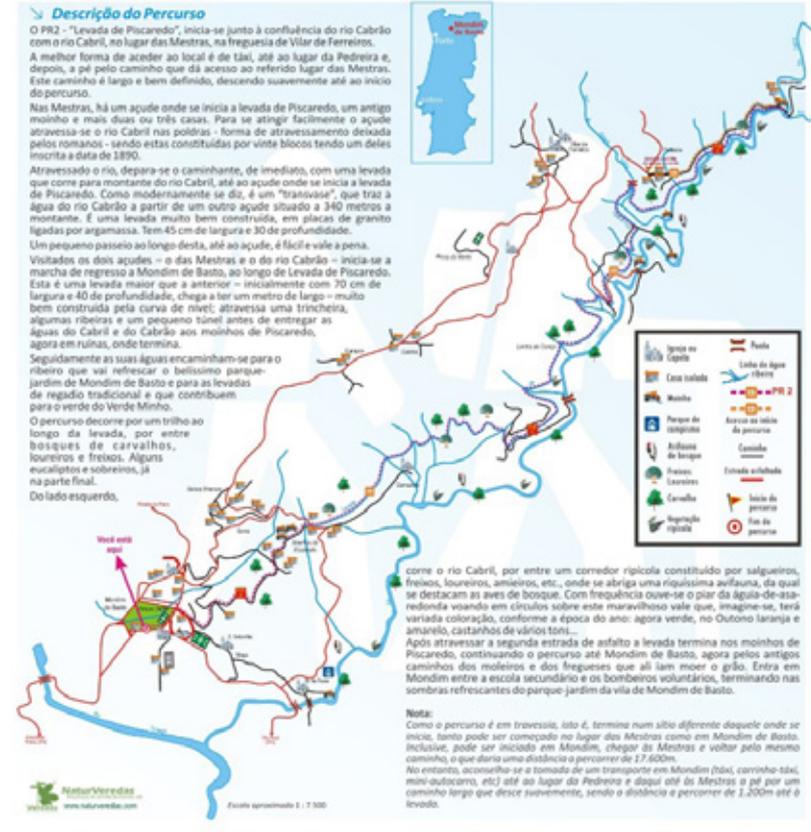
Cuidados Especiais e Normas de Conduta

Seguir somente pelos trilhos sinalizados.

- Evitar barulhos e atitudes que perturbem a tranquilidade do local;
- Observar a fauna à distância preferencialmente com binóculos;
- Não danificar e ferrar;
- Não abandonar a lixa, levá-la até um local onde haja serviço de recolha;
- Respeitar a propriedade privada;
- Não fazer fogueiras;
- Não colher amostras de plantas ou rochas;
- Ser afável com os habitantes locais, esclarecendo quanto à actividade em curso e às marcas do PR.

AO LONGO DA LEVADA HÁ PEDRINHAS PRECIPITADAS E RIBANÇAS DE MODO QUE OS PARTICIPANTES DEVEM TOMAR AS PRECAUÇÕES ADEQUADAS A ESTAS SITUAÇÕES.





Fonte: Mondim de Basto (s/d).

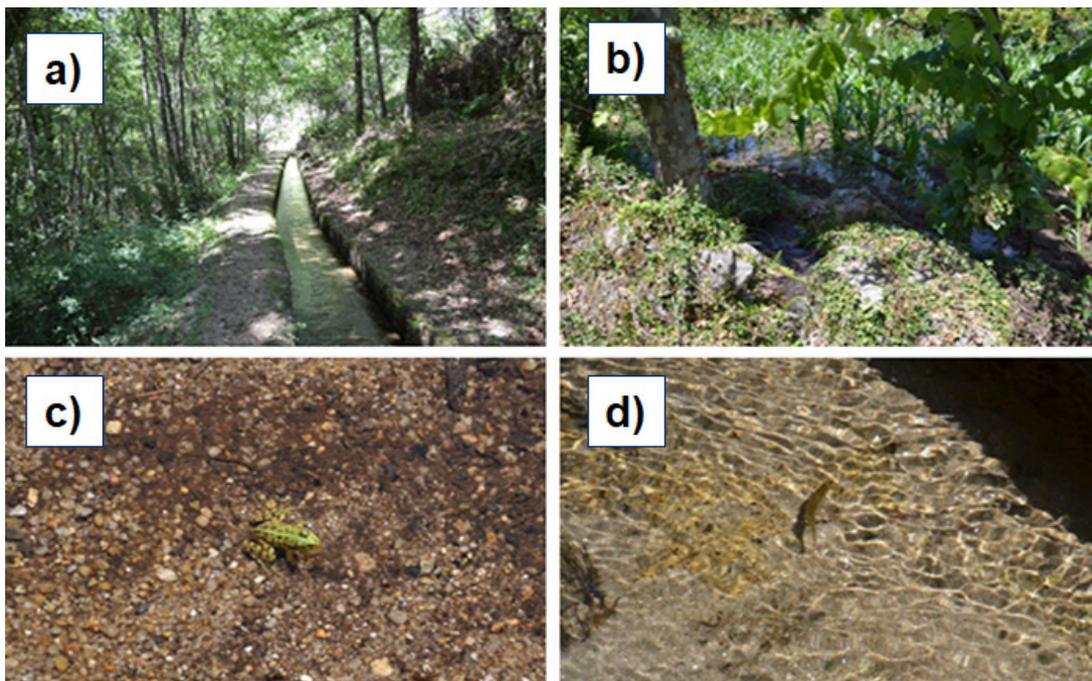
Ressalte-se que este percurso pedestre foi implementado essencialmente com o objetivo de atender à prática do pedestrianismo, não contemplando outras finalidades, fato que se reflete no próprio *flyer* de divulgação (Fig. 4), que apenas incorpora alguns elementos relativos à fauna e flora, para além de outros elementos construídos e de orientação. Assim, ao longo do trajeto procurou-se identificar elementos de interesse para o geopatrimônio, avaliando o seu valor científico, didático e geoturístico. Também se observaram as condições do percurso, avaliando como o mesmo poderia ser melhor adequado à prática do geoturismo. A avaliação do geopatrimônio foi realizada com base na metodologia proposta por Vieira (2008, 2014).

O GEOPATRIMÔNIO E OUTROS ELEMENTOS ASSOCIADOS À LEVADA DE PISCAREDO

O primeiro e mais significativo elemento valorizável presente na Levada de Piscaredo é a água. De fato, o hidropatrimônio, enquanto elemento ecossistêmico, hidrogeomorfológico e como recurso, encerra um conjunto de características passíveis de ser valorizadas e promovidas dentro do contexto do geopatrimônio. Considerando o seu papel ecossistêmico (valor ecológico), esta infraestrutura mantém as características necessárias para a manutenção de um ambiente próximo do existente no curso de água ao qual retira a água, sendo possível observar peixes, anfíbios e répteis ao longo da levada, associados a circulação da água. Existe ainda a importância do recurso hídrico que é levado a alguns aglomerados que o consomem, principalmente em regadios (Fig. 5).

Figura 5. Canal da Levada e evidências do seu valor ecológico.

a) Levada passando em floresta de carvalhos; b) levada passando por área agrícola; c) pequeno anfíbio na levada; d) presença de peixes no canal artificial.

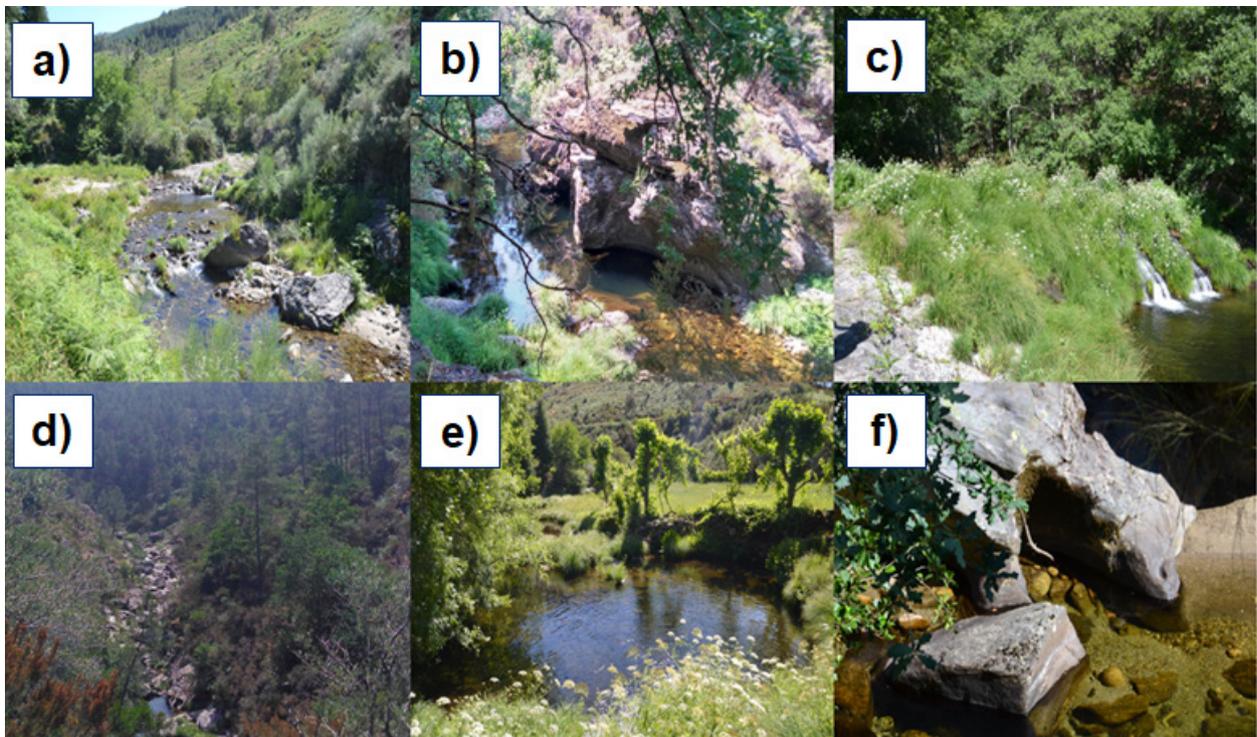


Fonte: os autores

No que diz respeito ao canal natural do Rio Cabril, que abastece a levada e que pode ser visto e acessado de vários pontos ao longo do percurso, é possível utilizar diversos pontos de observação (miradouros) para a observação da dinâmica e formas fluviais, apresentando alguma diversidade pelo fato do curso de água ter estabelecido o seu leito quer em áreas onde ocorrem rochas metassedimentares, quer graníticas. Efetivamente, estes pontos de observação existentes ao longo da Levada de Piscaredo permitem a exposição de diversas temáticas específicas relacionadas com a presença de estrangulamentos no curso de água e rupturas de declive, devidos essencialmente ao diferente grau de dureza das rochas e conseqüente comportamento diferenciado face à ação erosiva linear (Fig. 6). É possível observar também as diversificadas paisagens, quer as desenvolvidas em diferentes litologias (metassedimentares e graníticas), quer as diferenciadas pelo tipo de ocupação humana (Fig. 5 e 6). Também foram identificadas formas de grande a média escala de gênese fluvial (Fig. 6), como marmitas de gigantes, rápidos e cascatas (evidenciando as rupturas de declive), poços, bem como áreas de remanso na seqüência das referidas gargantas (estrangulamentos originados por rochas de maior dureza).

Figura 6. Alguns elementos geopatrimoniais presentes ao longo do percurso da levada.

a) rápidos no rio Cabril; b) estrangulamento do leito do rio; c) açude das Mestras; d) vista do vale do rio Cabril, a partir de um miradouro localizado na levada; e) poço; f) marmitas de gigante observáveis no rio Cabril.



Fonte: os autores.

Relativamente ao canal da levada (Fig. 7), identificamos um conjunto diversificado de elementos ligados à geomorfologia de vertentes e fluvial, entre os quais se destaca a possibilidade de observar processos e formas existentes a partir da abertura da levada. Como se trata de um canal aberto seguindo a curva de nível do terreno, oferece uma

oportunidade significativa de contemplar a vertente em sua meia altura. Neste percurso podem ser entendidos a forma da encosta, o seu declive, a presença de rochas aflorantes, bem como formas e processos erosivos que passariam despercebidos ao observador no fundo de um vale, ou nas estradas, geralmente abertas no interflúvio.

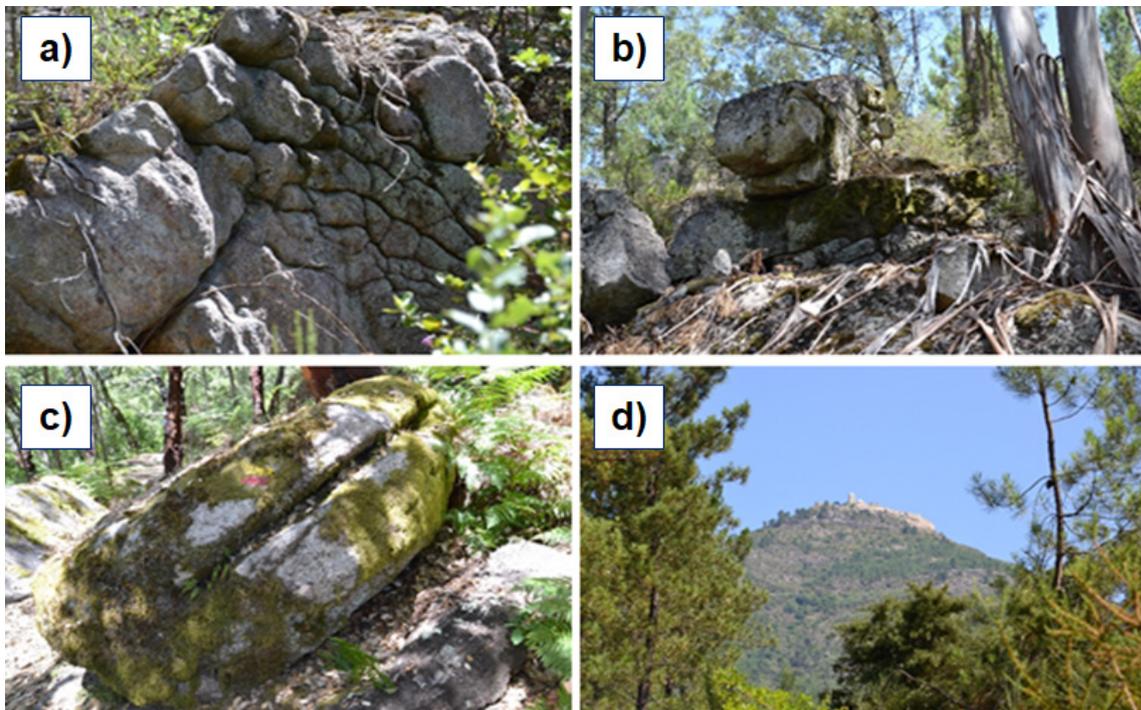
Figura 7. Cascata (ruptura de declive) (a) e marmitas de gigante (b).



Fonte: os autores.

São também diversas as formas identificadas, essencialmente de origem granítica, como fissuras poligonais, rochas em pedestal, pseudo-estratificação ou *tors*, podendo observar-se também, a partir de quase todo o percurso da levada, o Monte Farinha (onde se localiza o santuário de N^a Sra. da Graça), forma saliente da morfologia granítica (Fig. 8).

Figura 8: Formas graníticas na área de estudo. a) Fissuras poligonais; b) pedra bolideira; c) pseudo-estratificação em granitos; d) Monte Farinha.



Fonte: os autores.

Os processos que acabam por potencializar deposições de materiais na levada ou originar processos erosivos ativos, a montante e a jusante da linha do canal, geram ainda necessidades constantes de manutenção destes setores. As atividades facilitam continuamente o acesso nestas áreas, facilitando as realizações de atividades de pesquisa e turismo. No percurso, outras formas da superfície com intervenção humana são passíveis de observação, como da presença de socacos, os terraços murados nos quais se desenvolve grande variedade de culturas agrícolas. Ainda existem áreas de deposição fluvial que são irrigadas (campo de lima) e que podem ser também observadas do trajeto.

Como se trata de um canal com registro histórico, a Levada de Piscaredo pode apresentar recursos visuais que permitiriam ao observador contemplar a evolução a paisagem. Para tanto seria útil a instalação de painéis informativos com fotografias históricas, permitindo ao observador perceber a evolução da paisagem a partir das influências humanas sobre as formas e processos superficiais.

Embora sejam notáveis estes potenciais, principalmente associados ao patrimônio histórico das levadas, que facilita a contemplação de uma variedade de elementos do geopatrimônio, adequações são necessárias para um melhor aproveitamento desta área. Em primeiro lugar é necessário realizar um inventário mais pormenorizado dos diversos tipos de patrimônio, para que os mesmos sejam identificados, mapeados e analisados/avaliados. Desta forma a levada poderia contar com um guia que incluísse tais elementos, facilitando a divulgação do patrimônio de interesse. Também a criação de painéis interpretativos, com informações sobre os elementos e processos geomorfológicos e hidrológicos, poderia facilitar a valorização destes cenários, permitindo uma contínua formação dos visitantes. Também alguns setores precisam receber melhorias quanto à segurança dos que ali circulam, dada a existência de progressivas formas erosivas que geram riscos diversos.

CONCLUSÃO

O presente estudo é um indicativo preliminar que procurou apresentar as potencialidades e necessidades da Levada de Piscaredo para receber atividades ligadas ao geopatrimônio, no âmbito do geoturismo. É evidente que o maior potencial diz respeito às análises e observações do papel da água no contexto histórico das ocupações, mas também se identificaram importantes processos hidrogeomorfológicos, reveladores das mudanças nas formas das vertentes e fundos de vale, para além de uma grande diversidade de elementos geomorfológicos ligados à dinâmica fluvial e às áreas graníticas e xistentas. Se for considerado o número de levadas em Portugal (bem como noutros países), é possível explorar a associação das rotas de caminhada em levadas com o património geomorfológico identificados e promove-los no contexto do geoturismo.

REFERÊNCIAS

- BENTO-GONÇALVES, A.J. **Geografia dos Incêndios em espaços silvestres de montanha: o caso da Serra da Cabreira**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. Fundação para a Ciência e tecnologia, 2011. 545p.
- DAVEAU, S. **Mapas Climáticos de Portugal: Nevoeiro, Nebulosidade e Contrastes Térmicos**, Lisboa: C.E.G, 1985. 192 p. (Memórias, 3).
- DGSH - DIREÇÃO GERAL DE SERVIÇOS HIDRÁULICOS. Direção dos Serviços Fluviais. **Plano de Fomento: Melhoramento de Regadios Coletivos** – Projeto de Beneficiação do Regadio de Mondim de Basto/Levada do Pisqueiredo. Ministério de Obras Públicas, 1960.
- FERREIRA, N.; IGLESIAS, I.; NORINHA, F. et al. **Granitóides da Zona Centro Ibérica e seu enquadramento geodinâmico**. Madrid: Ruela, 1987. p. 37-51.
- FIGUEIRÓ, A. S.; VIEIRA, A.; CUNHA, L. Patrimônio geomorfológico e paisagem como base para o geoturismo e o desenvolvimento local sustentável. **CLIMEP - Climatologia e Estudos da Paisagem**, v. 8, n. 1-2, p. 1-24, 2013.
- LEIBUNDGUT, C.; KOHN, I. European traditional irrigation in transition part i: irrigation in times past - a historic land use practice across Europe. **Irrig. and Drain.**, v. 63, p. 273-293, 2014a.
- _____; _____. European traditional irrigation in transition part ii: traditional irrigation in our times - decline, rediscovery and restoration perspectives. **Irrig. and Drain.**, v. 63, p. 294-314, 2014b.
- MONDIM DE BASTO. PR2 **Percurso pedestre Levada de Piscaredo**. s/d. https://municipio.mondimdebasto.pt/images/stories/02_turismo/percursos/PR2-LEVADA-PISCAREDO-PT.pdf
- PÔÇAS, I.; CUNHA, M.; PEREIRA, L.S. Remote sensing based indicators of changes in a mountain rural landscape of northeast Portugal. **Appl. Geogr.**, v. 31, n.3, p. 871-880, 2011.
- SILVA, R.E.; RODRIGUES, S.C. Contribuições da Geomorfologia nos estudos de canais abertos artificiais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA - SINAGEO, 11, 2016, Maringá. **Anais**. <http://www.sinageo.org.br/2016/trabalhos/3/3-199-1642.html>
- _____; _____. Levantamento de riscos naturais para sistemas de drenagem permeados por canais derivados multifuncionais. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE RISCOS, 4, 2017, Coimbra. **Anais...** p. 342.
- _____; VIEIRA, A.; RODRIGUES, S.C. A Levada de água de Piscaredo, assinatura topográfica e impactos hidrogeomorfológicos. In: CONGRESSO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA - GEOMORFOLOGIA, 8, 2017, Porto. **Anais ...** Porto: APGEOM, 2017 p. 47-50.
- TOVAR, Z.; CARVALHO, P. Pedestrianismo e Percursos Pedestres em Portugal. In: COLÓQUIO IBÉRICO DE GEOGRAFIA, 12, 2010, Porto. **Anais ...** Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2010. 11p.
- VIEIRA, A. **Serra de Montemuro: dinâmicas geomorfológicas, evolução da paisagem e património natural**. Coimbra, 2008. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade de Coimbra.
- _____. O Património Geomorfológico no contexto da valorização da geodiversidade: sua evolução recente, conceitos e aplicação. **Cosmos**, v. 7, n. 1, p. 28-59, 2014.
- _____; CUNHA, L. Património Geomorfológico – tentativa de sistematização. In: SLAGF, 3, 2004, Puerto Vallarta. **Anais ...** CD-Rom.
- WATEAU, F. Vallée du Minho (Portugal). Usage de l'eau et nouvelle politique agricole. In: RIVIERE-HONEGGER, A.; RUF, T. (eds). **Approches sociales de l'irrigation et de la gestion collective de l'eau**. Montpellier: Université Paul-Valéry, 2000. P. 181-190. Territoires en mutation, 7.

Data de submissão: 20/abr./2018

Data de aceite: 24/maio/2018

Um roteiro geoturístico na estrada paisagística Guaritas (Santana da Boa Vista e Caçapava do Sul, RS, Brasil)

Un recorrido geoturístico en la carretera paisajística Guaritas (Santana da Boa Vista y Caçapava do Sul, RS, Brasil)

A geotouristic route in the Guaritas scenic route (Santana da Boa Vista and Caçapava do Sul, RS, Brazil)

Jaciele Carine Sell

jacics@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria, UGSM, Santa Maria, RS

André Weissheimer de Borba

awborba.geo@gmail.com

Universidade Federal de Santa Maria, UGSM, Santa Maria, RS

Resumo: A região das Pedras das Guaritas, no centro-sul do Rio Grande do Sul, é cruzada pela RS-625, a 'estrada velha da mina', uma estrada não pavimentada que conecta os municípios de Caçapava do Sul e Santana da Boa Vista. Por sua singular beleza cênica, por sua importância geológica e por preservar a cultura e a identidade dos pecuaristas familiares do Pampa Serrano, pode ser considerada uma estrada 'paisagística'. Sugere-se aqui uma integração entre as abordagens do geoturismo e da interpretação da paisagem para a valorização, a conservação e a promoção do trecho estudado como um roteiro geoturístico, com mirantes e outras estruturas, para o qual foi confeccionado um folheto artístico e interpretativo.

Palavras-chave: geodiversidade, paisagem, geoturismo, Pedras das Guaritas.

Resumen: La zona de las 'Pedras das Guaritas', en el centro-sur de Rio Grande do Sul, la atraviesa la 'carretera vieja de la mina' (RS-625), un camino de tierra que conecta los municipios de Caçapava do Sul y Santana da Boa Vista. Por su singular belleza escénica, por su importancia geológica y por preservar la cultura y la identidad de los ganaderos familiares de la Pampa Serrana, a ella se puede considerarla una carretera 'paisajística'. Se plantea aquí la integración entre los abordajes del geoturismo y de la interpretación del paisaje para la puesta en valor, la conservación y la promoción del trozo estudiado como un recorrido geoturístico, dotado de miradores y otras estructuras, y para el cual se ha confeccionado un folleto artístico e interpretativo.

Palabras-clave: geodiversidad, paisaje, geoturismo, Pedras das Guaritas.

Abstract: The 'old mining road' (RS-625) intersects the *Pedras das Guaritas* region of south-central Rio Grande do Sul State. This unpaved road connects the municipalities of Caçapava do Sul and Santana da Boa Vista. Regarding its unique scenic beauty, its geological importance, and its role of preserving the identity of traditional pampean herdsmen, this road track can be considered a 'scenic' route. Integrating geotourism and landscape interpretation is proposed here in order to valorize, conserve, and

promote the studied track as a geotouristic route, with viewpoints and other facilities. An artistic-interpretive folder was designed especially for this route.

Key words: geodiversity, landscape, geotourism, *Pedras das Guaritas*.

INTRODUÇÃO E CONTEXTO DA PESQUISA

O conceito de geodiversidade, no âmbito das geociências, é relativamente recente, tendo sido trabalhado por Gray (2004) como a diversidade de feições ou elementos geológicos, geomorfológicos e de solo, ou seja, a totalidade da natureza abiótica. Por sua vez, os locais que melhor representam a geodiversidade e a evolução geológica de um determinado território, sobretudo do ponto de vista científico, mas também turístico e educativo, são chamados de 'locais de interesse geológico' (GARCÍA-CORTÉS; CARCAVILLA-URQUÍ, 2009) ou, simplesmente, 'geossítios' ou 'geomonumentos' (BRILHA, 2005, 2016). Esses locais podem ser afloramentos pontuais, seções, miradores, áreas simples e grandes áreas complexas (FUERTES-GUTIÉRREZ; FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, 2010). O conjunto desses geossítios, somados a elementos que tenham sido extraídos de seu local original (mas que preservem seu valor geocientífico, em museus, por exemplo), constituem o geopatrimônio daquele território (BORBA, 2011; BRILHA, 2016).

Geodiversidade e geopatrimônio estão na base de uma tendência emergente no turismo: o geoturismo. Ainda que o termo possua diferentes acepções e interpretações, considera-se aqui a proposta pioneira de Hose (1995, p. 17), que definiu geoturismo como a "(...) provisão de (...) serviços e interpretação que permita ao turista a aquisição de conhecimento e entendimento sobre a geologia e a geomorfologia de um local (...) além do nível da mera apreciação estética". O geoturismo, na visão dos autores do presente trabalho, deve apresentar três características principais: (a) deve ser um turismo de conhecimento, além da mera contemplação e/ou interação com a natureza, utilizando para isso meios de interpretação (TILDEN, 1957) aplicados à geodiversidade e ao geopatrimônio; (b) deve oportunizar, mediante o uso de técnicas interpretativas atraentes (MOREIRA, 2012; CARCAVILLA-URQUÍ, 2012), uma verdadeira viagem no tempo geológico, ou seja, deve transportar o turista ao momento da formação das rochas e/ou do relevo ao longo dos milhares, milhões ou bilhões de anos da história da Terra, com necessária adaptação da linguagem; e (c) deve se aproximar o máximo possível de um 'turismo de base comunitária' (TBC), voltado para os interesses dos residentes, dos pequenos empreendimentos, da valorização e manutenção da identidade local, socializando oportunidades e permitindo que o lucro do setor permaneça na comunidade (ARAÚJO; GELBCKE, 2008; CORIOLANO, 2012).

Outro conceito relevante no âmbito desta pesquisa é o conceito de paisagem que, para Bertrand (1972, p. 2), é "(...) uma determinada porção do espaço, resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução". Interpreta-se aqui que os elementos físicos citados no conceito

são os elementos geológico-geomorfológicos e seus processos de formação, ou seja, a geodiversidade. A paisagem seria, portanto, a combinação sistêmica (SOTCHAVA, 1977; ROMERO; JIMÉNEZ, 2002) de elementos da geodiversidade, elementos da biodiversidade e elementos da sociodiversidade, ou seja, as marcas transformadoras da ação humana. Portanto, em uma atividade de contemplação ou interpretação da paisagem, haverá uma fração geológico-geomorfológica dessa paisagem (a geodiversidade) a ser explorada, por exemplo, pelo geoturismo.

Pensar o potencial de uma estrada como elemento promotor da interpretação da paisagem e indutor do desenvolvimento local é, ainda, algo pouco usual no Brasil. Estratégias nesse sentido são bem desenvolvidas nos Estados Unidos (*parkways, scenic byways, etc.*) e na Espanha (*carreteras paisajísticas*), entre outros países (RAMAJO-RODRÍGUEZ, 2006; SORIANO, 2006; SELL, 2017), mas tais iniciativas nunca estiveram voltadas especificamente à temática da geodiversidade e do geoturismo. O presente trabalho aborda, portanto, a possibilidade de integração da interpretação da paisagem com a valorização da geodiversidade – como um dos elementos dessa paisagem – na formatação de um roteiro geoturístico na Estrada Paisagística Guaritas, proposta por Sell (2017) entre Caçapava do Sul e Santana da Boa Vista (centro-sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil). Esse roteiro é composto por trechos asfaltados e não-pavimentados de duas rodovias federais e uma estrada estadual, totalizando 110 km de percurso. Atravessa, em sua totalidade, o contexto geológico-geomorfológico da Formação Guaritas, do Cambro-Ordoviciano, especialmente o geomonumento Pedras das Guaritas ou Guaritas do Camaquã, sítio SIGEP (PAIM et al., 2010) que registra depósitos sedimentares fluviais e eólicos, formados em ambiente desértico, expostos em um relevo ruiforme de singular beleza cênica, substancial destaque na paisagem e extraordinária relevância ecológica na estruturação e manutenção de habitats (BORBA et al., 2016).

CONTEXTO GEOLÓGICO-GEOMORFOLÓGICO E PAISAGÍSTICO

A Bacia do Camaquã (PAIM et al., 2000; BORBA, 2006) corresponde a uma série de setores de afloramento de unidades estratigráficas sedimentares e vulcânicas depositadas do Ediacarano ao Cambro-Ordoviciano. A Formação Guaritas é a unidade mais jovem desse conjunto de pacotes, e compõe-se de arenitos, arenitos conglomeráticos e raros conglomerados, dispostos em camadas de geometria tabular ou lenticular de grande relação comprimento/espessura, com estratificações cruzadas planares e acanaladas. Essas camadas intercalam-se com arenitos finos a siltitos e, por vezes, com arenitos bimodais com estratos de grande porte. Tais características compõem um sistema fluvial entrelaçado, de planície fluvial bastante ampla, com baixa energia e carga arenosa, talvez com áreas inundáveis, em um ambiente associado a dunas eólicas e a lagos efêmeros (PAIM et al., 2000): um dos primeiros desertos do (então recém-formado) continente Gondwana. Durante a deposição das camadas da Formação Guaritas, as bordas da bacia eram compostas por rochas metamórficas, rochas sedimentares mais antigas e, sobretudo, granitoides de diversas composições e origens.

Sobre essas rochas, o intemperismo físico e químico produziu formas destacadas, irregulares e de grande beleza cênica. O geomonumento Pedras das Guaritas constitui um conjunto de cerros ruiformes, de formatos diversos e irregulares, em que o desgaste físico e químico afetou de maneira diferencial as rochas de distintas granulometria e compactação (PAIM et al., 2010). Os cerros mais destacados são capeados por camadas de arenitos conglomeráticos mais grossos, e até mesmo alguns conglomerados, camadas que ofereceram maior resistência ao intemperismo. Esse desgaste químico seletivo, seguido de erosão eólica, gerou feições do tipo *tafoni*, sobretudo nas faces verticais voltadas para norte e noroeste. Marmitas ou panelas (chamadas, na literatura internacional, de *weathering pits*, *weathering pans* ou *gnammas*, de acordo com Paradise, 2013) alinhadas segundo o fluxo da água também são muito comuns. Registram-se, também, na área do geossítio Pedras das Guaritas, numerosos planos de falhas e fraturas, orientadas segundo as direções NE-SW e, principalmente, NW-SE, onde se encaixam tanto os cursos d'água quanto a vegetação de maior porte (BORBA et al., 2016).

A fração biótica da paisagem, ao longo do trecho aqui estudado, constitui-se de campos, campos arbustivos e matas ciliares, fisionomias típicas do chamado 'Pampa Serrano' (SELL, 2017). Sobre os cerros de rocha nua, destacam-se as cactáceas e bromeliáceas (BORBA et al., 2016) e, com relação à fauna, Konrad e Paloski (2000) citam a presença remanescente do felino puma ou leão-baio (*Puma concolor*) e do tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*), além de aves ameaçadas, como o tucano-do-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*). A presença humana na região do geomonumento Pedras das Guaritas materializa-se na pecuária familiar, especialmente de pequenos animais (ovinos e caprinos), na utilização da estrada de 'chão batido' por automóveis e rebanhos de gado bovino, bem como em passivos socioambientais relacionados à mineração de cobre (encerrada em 1996) na localidade de Minas do Camaquã.

METODOLOGIA

O presente trabalho contemplou as seguintes etapas metodológicas: (a) revisão da bibliografia que focaliza a geodiversidade e o geopatrimônio da área (PAIM et al., 2010; BORBA et al., 2016), bem como os aspectos relacionados à experiência internacional acumulada sobre estradas paisagísticas (RAMAJO-RODRÍGUEZ, 2006; SORIANO, 2006; SELL, 2017); (b) saídas a campo preliminares, com percurso em automóvel, para inventário dos trechos e pontos de maior destaque na paisagem, bem como de potenciais miradores; (c) avaliação quantitativa, a partir de metodologia própria (SELL, 2017), dos panoramas observados desde os principais pontos, em termos de conteúdo geocientífico, ecológico, estético (cores, texturas, irregularidades, insolação) e cultural, bem como da infraestrutura turística implantada; (d) interpretação dos conteúdos em linguagem acessível; (e) preparação de mapas artísticos e de um folheto para a promoção da estrada paisagística como um atrativo geoturístico. Os detalhes da metodologia utilizada podem ser obtidos no trabalho de Sell (2017).

RESULTADOS E DISCUSSÃO - O ROTEIRO GEOTURÍSTICO

Conforme discutido acima, a paisagem, enquanto sistema complexo que integra elementos abióticos, bióticos e antrópicos (BERTRAND, 1972), não pode ser considerada um elemento da geodiversidade; pelo contrário, a geodiversidade, como fração física da natureza, é que constitui um dos elementos da paisagem. Assim, de uma forma geral, as estratégias de estradas paisagísticas não se destinam apenas à interpretação da geodiversidade ou do geopatrimônio. Na Estrada Paisagística Guaritas (SELL, 2017), contudo, o elemento abiótico (geologia-geomorfologia) é, sem dúvida, o principal responsável pela beleza cênica (Fig. 1A), pela relevância ecológica, na manutenção de habitats diversificados (Fig. 1B), e pelos principais aspectos culturais, tanto de imaginário (cenário de revoluções) quanto de cotidiano (criação de cabras e ovelhas, Fig. 1C). Dessa forma, o percurso proposto, além de constituir uma estrada paisagística, pode representar também um interessante roteiro geoturístico. Foram inventariados sete locais de interesse paisagístico (LIP), onde poderiam ser implantados miradores (mirantes, belvederes) e mecanismos de interpretação da paisagem.

Figura 1 - Aspectos da paisagem nos domínios da Formação Guaritas, na Estrada Paisagística Guaritas: (A) beleza cênica, com destaque para os cerros ruíniformes e irregulares; (B) estruturas geológicas lineares, como fraturas e falhas, possuem grande relevância ecológica; (C) pecuária familiar, com foco na criação de pequenos animais.



Fonte: os autores.

O itinerário inicia-se na rodovia federal BR-392, a ‘estrada da produção’, com tráfego intenso de veículos de carga em direção ao porto de Rio Grande. Até mesmo considerando os riscos associados a essa característica, apenas um local de interesse paisagístico (o LIP Porongos) se situa nessa rodovia, em um recuo já existente, sobre rochas do embasamento da Bacia do Camaquã, com um panorama relacionado à geomorfologia típica de mares de morros (Fig. 2A), sobre xistos metassedimentares. Esse ponto, além de se prestar à interpretação paisagística e geopatrimonial, teria também a função de convidar o turista que trafega pela BR-392 a percorrer a Estrada Paisagística Guaritas, acessando a RS-625, a ‘estrada velha da mina’, não pavimentada. Recomenda-se, do ponto de vista logístico, que tanto o LIP Porongos quanto o trecho inicial da RS-625 (LIP Chuchu-Porongo e LIP Pedra Pintada), situados no município de Santana da Boa Vista, sejam selecionados para visualização no período da manhã, pois suas melhores visadas são de leste para oeste, coincidindo com a incidência da luz solar sobre os objetos. O LIP Chuchu-Porongo, a 9,5 km da rodovia asfaltada, junto a um empreendimento turístico (pousada) de mesmo nome, permite a observação do relevo tabular (Fig. 2A) desenvolvido sobre as camadas sedimentares vermelhas, horizontais, da Formação Guaritas, de origem flúvio-eólica. Mais à frente, o LIP Pedra Pintada, 11 km a oeste do ponto anterior, permite visualizar a face leste de quatro cerros alinhados, desenvolvidos sobre camadas eólicas, com paredes repletas de estratificações cruzadas de grande porte (Fig. 2B), descoloridas por processos geomorfológicos mais recentes, o que dá nome à geoforma principal e também a uma das unidades estratigráficas internas do pacote Guaritas (Pedra Pintada). É importante salientar que, neste trecho, sempre há chance de cruzar com uma tropa de gado bovino sendo deslocada pela estrada de terra por gaúchos a cavalo, acompanhados de seus cachorros ovelheiros da raça *Border Collie*, proporcionando ao turista uma imersão cultural e paisagística mais completa (Fig. 2C).

Para os turistas que dispõem de apenas um dia para percorrer o roteiro, sugere-se almoço e uma visita panorâmica rápida na localidade de Minas do Camaquã, uma antiga *company-town* construída para a moradia dos trabalhadores da Companhia Brasileira do Cobre (CBC), durante a principal fase de extração de minerais metálicos sulfetados na região. A localidade hoje encontra-se parcialmente abandonada, mas é dotada de um patrimônio geo-mineiro de grande potencial. Além dos cerros com camadas inclinadas e das rochas com ‘manchas’ verdes de malaquita (carbonato de cobre), a antiga vila possui instalações mineiras muito antigas, como galerias subterrâneas, além de um engenho e uma barragem do final do século XIX. Da fase de maior desenvolvimento da mineração, entre as décadas de 1940 e 1980, a principal atração é a própria vila mineira, com casas estratificadas segundo a posição do funcionário na empresa, além de um cinema (o Cine Rodeio) inspirado nos *saloons* do oeste americano (DOMINGUES, 2014). Para aqueles turistas que dispõem de mais tempo, essa localidade tem diversas opções de hospedagem (pousadas, hotéis e casas de aluguel) e alimentação. Além disso, uma empresa local proporciona a prática de diversos esportes de aventura na natureza (tiroleza, *rapel*, escalada esportiva, escalada em rocha, trilhas pedestres e motorizadas, além de passeios de caiaque nas barragens).

Figura 2 – Aspectos do trecho inicial da porção não pavimentada da Estrada Paisagística Guaritas: (A) o relevo tabular, formado sobre camadas horizontais flúvio-eólicas; (B) estratificações cruzadas de grande porte no LIP Pedra Pintada; (C) rebanho de gado sendo deslocado por pecuaristas familiares da região.



Fonte: os autores.

O trecho a oeste das Minas do Camaquã, já no município de Caçapava do Sul, é ideal para percorrer no turno da tarde. O LIP Cerros da Cruz, a 5 km de Minas do Camaquã, é um potencial mirador com vista para quatro elevações em forma de capuz (Fig. 3A), formadas sobre rochas aluviais dispostas em camadas inclinadas a 45°. No topo da elevação mais a sul (direita na Fig. 3A) havia uma grande cruz, derrubada em 2015 durante um evento atmosférico extremo do tipo tornado. Por sua vez, a 15 km das Minas do Camaquã, está o LIP Pedras das Guaritas, principal ponto do roteiro e um dos geossítios mais importantes do sul do Brasil, inscrito na lista SIGEP (PAIM et al., 2010). Esse LIP também possui possibilidades de execução de trilhas pedestres, acompanhando os rebanhos de cabras dos

pecuaristas familiares locais, e um potencial mirador na margem da estrada (de oeste para leste, ideal para o fim da tarde) com uma vista integradora de todas as principais formas de relevo do geossítio (Fig.3B).

Figura 3 – Panoramas a partir de possíveis miradores nos LIP Cerros da Cruz (A) e Pedras das Guaritas (B).



Fonte: os autores.

De volta à rodovia, ao final da ‘estrada velha da mina’, agora já na BR-153, o turista poderá rumar a norte ou a sul. Em ambos os sentidos há atrativos visíveis desde a rodovia para complementar o passeio. Quem retorna a Caçapava do Sul, no sentido norte, pode visualizar o LIP Cerro da Angélica, completamente vegetado e de grande destaque na paisagem (Fig. 4A). Esse é um ponto importante de decolagem para os esportistas do voo livre, sobretudo na modalidade *paraglider*. Seu substrato rochoso é de rochas sedimentares e vulcânicas mais antigas, mas também pertencentes à Bacia do Camaquã. Por outro lado, se o turista se dirigir a sul, em direção à cidade de Bagé, poderá ter uma panorâmica do conjunto de cerros do LIP Casa de Pedra, cujo formato irregular e pitoresco (Fig. 4B) permite uma série de interpretações e vínculos, a depender da imaginação do turista. As rochas que formam esse LIP são conglomerados aluviais de granulometria muito grossa, de posição estratigráfica indefinida dentro da Bacia do Camaquã, mas seu grande atrativo é uma gruta (regionalmente chamada de ‘toca’) formada pela queda de um grande bloco do maciço rochoso, que dá nome ao LIP e que foi utilizada como um dos cenários do filme *O Tempo e o Vento*, de 2013.

Figura 4 – Panoramas a partir de possíveis miradores situados na rodovia BR-153: (A) o LIP Cerro da Angélica, a norte da ‘estrada velha da mina’; (B) o perfil pitoresco do LIP Casa de Pedra, já no município de Bagé, a caminho da cidade homônima.



Fonte: os autores.

A partir da integração e avaliação quantitativa de todos os LIPs descritos, foi elaborado um folheto informativo e interpretativo, contendo, em sua porção frontal, um mapa artístico (Fig. 5) desenhado pelo artista Vicent Lyh, do curso de Artes Visuais da UFSM. No verso do folheto, há explicações em linguagem de fácil compreensão, a respeito das características e curiosidades de cada local de interesse paisagístico.

Figura 5 – Mapa artístico da Estrada Paisagística Guaritas



Desenhado pelo artista Vicent Lyh.

CONCLUSÕES

Grande parte dos esforços no sentido de inventariar o patrimônio paisagístico e o geopatrimônio não contemplam as infraestruturas lineares. A estrada, compreendida como um eixo, auxilia na integração de iniciativas individuais de conservação e de turismo, além de contribuir para uma ideia de patrimônio ancorada na conexão dos sítios ao território. Nesse sentido, a estrada pode constituir um privilegiado caminho visual capaz de articular diversos tipos de paisagens, de iniciativas e de alternativas de desenvolvimento local, em contraposição aos empreendimentos de grande impacto ambiental, como silvicultura e mineração.

A proposição de itinerários alicerçados em um valor paisagístico específico, como o valor geopatrimonial, conforme realizado neste trabalho para a Estrada Paisagística Guaritas, pode considerar, além de aspectos da natureza física, a população, a atividade econômica dos núcleos urbanos e as possíveis sinergias entre a estrada e outros elementos patrimoniais: monumentos, cercas, geofomas ou paisagens singulares, etc. Tais iniciativas podem aproximar geoconservação e geografia, principalmente quando considerada a abordagem paisagística (meio biótico, meio abiótico e meio antrópico) da conservação.

Sugere-se, ainda, com base nas informações levantadas neste trabalho e na avaliação quantitativa realizada, que haja iniciativas por parte do poder público do Estado do Rio Grande do Sul, dos municípios envolvidos, da iniciativa privada ou do terceiro setor, para a efetiva implantação da infraestrutura básica para a operacionalização deste roteiro. Estruturas como miradores (mirantes, miradouros, belvederes) com passarelas de acesso, estacionamento para automóveis e redutores de velocidade nas imediações dos LIP aqui listados seriam elementos não apenas de promoção e conservação das paisagens, mas também de substancial contribuição para a valorização do geopatrimônio e fomento ao geoturismo como motor de desenvolvimento local.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, G.P. de; GELBCKE, D.L. Turismo Comunitário: uma perspectiva ética e educativa de desenvolvimento. **Rev. Turismo Visão e Ação - Eletrônica**, v. 10, n. 3, p. 357-378, 2008.
- BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global**: esboço metodológico. São Paulo: Ed. USP, 1972.
- BORBA, A.W. de. **Evolução geológica da "Bacia do Camaquã" (Neoproterozóico e Paleozóico inferior do Escudo Sul-rio-grandense, RS, Brasil)**: uma visão com base na integração de ferramentas de estratigrafia, petrografia e geologia isotópica. Porto Alegre, 2006, 110f. Tese (Doutorado em Geociências) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRS.
- BORBA, A.W. de. 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. **Pesq. Geoc.**, v. 38, n. 1, p. 3-13, 2011.
- _____. : SILVA, E.L. da; SOUZA, L.P.M. et al. Relação entre a geodiversidade intrínseca e a estruturação de habitat na escala do geossítio: exemplos na Serra do Segredo e nas Pedras das Guaritas (Caçapava do Sul, RS, Brasil). **Pesq. Geoc.**, v. 43, n.2, p. 183-202, 2016.
- BRILHA, J.B.R. **Patrimônio geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Visou: Palimage Editores, 2005. 190 p.
- _____. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. **Geoheritage**, v. 8, n. 2, p. 119-134, 2016.
- CARCAVILLA-URQUÍ, L. **Geoconservación**: un recorrido por lugares geológicos excepcionales para entender cómo y por qué debemos protegerlos. Madrid: IGME y Los Libros de la Catarata, 2012. 126p.
- CORIOLANO, L.N.M.T. A contribuição do turismo ao desenvolvimento local. In: PORTUGUEZ, A.P.; SEABRA, G. de F.; QUEIROZ, O.T.M.M. (Orgs.) **Turismo, Espaço e Estratégias de Desenvolvimento local**. João Pessoa: Ed. UFPB, 2012.
- DOMINGUES, S.A. **Integração do conhecimento sobre o patrimônio geológico e mineiro da Vila Minas do Camaquã (Caçapava do Sul, RS) a programas de turismo e esportes de aventura**. Santa Maria, 2014. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Santa Maria, UFSM.
- FUERTES-GUTIÉRREZ, I.; FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, E. Geosites inventory in the Leon Province (Northwestern Spain): a tool to introduce geoheritage into regional environmental management. **Geoheritage**, v. 2, p. 57-75, 2010.
- GARCÍA-CORTÉS, A.; CARCAVILLA-URQUÍ, L. **Documento metodológico para la elaboración del inventario Español de lugares de interes geológico**. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. 61p.
- GRAY, M. **Geodiversity**: valuing and conserving abiotic nature. Chichester: Wiley, 2004. 448p.

HOSE, T.A. Selling the story of Britain's stone. **Environ. Interpr.**, v. 2, p. 16-17, 1995.

KONRAD, H.G.; PALOSKI, N.L. Fauna da região das Minas do Camaquã, sub-bacia do arroio João Dias. In: RONCHI, L.H.; LOBATO, A.O.C. (Eds.) **Minas do Camaquã: um estudo multidisciplinar**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 2000. p. 85-108.

MOREIRA, J.C. Interpretative Panels about the Geological Heritage – a Case Study at the Iguassu Falls National Park (Brazil). **Geoheritage**, v. 4, p. 127-137, 2012.

PAIM, P.S.G.; CHEMALE JR., F.; LOPES, R.C. A Bacia do Camaquã. In: HOLZ, M.; DE ROS, L.F. (Eds.) **Geologia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: CIGO/UFRGS, 2000. p. 231-274.

_____; FALLGATER, C.; SILVEIRA, A.S. da. Guaritas do Camaquã, RS: exuberante cenário com formações geológicas de grande interesse didático e turístico. In: WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; SOUZA, C.B.G. et al. (Eds.) **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**, 2010. Disponível em: www.unb.br/ig/sigep/sitio076/sitio076.pdf Acesso em: 17 out.2014.

PARADISE, T.R. Tafoni and other rock basins. In: SHRODER, J.F. (Ed.) **Treatise on Geomorphology**. San Diego: Academic Press, 2013. Cap.4, p. 111-126.

RAMAJO-RODRÍGUEZ, L. Carreteras verdes y vías paisajísticas. Una propuesta para la Comunidad autónoma de Andalucía. In: CONGRESO DE PAISAJE E INFRAESTRUCTURAS, 1, 2006, Sevilla. **Actas...** 1-24p. Disponível em: http://www.paysmed.net/upl_linee_guida/pdf_ita-12.pdf - Acesso em: 17 out. 2014.

ROMERO, A.G.; JIMÉNEZ, J.M. **El Paisaje en el Ámbito de la Geografía**. Cidade do México: UNAM, 2002.

SELL, J.C. **Estradas paisagísticas: estratégia de promoção e conservação do patrimônio paisagístico do Pampa Brasil-Uruguaí**. Santa Maria, 2017. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Maria, UFMS.

SORIANO, A.J.S. **Estrada-parque: proposta para uma definição**. Rio Claro, 2006. Tese (Doutorado em Geociências) - Universidade Estadual Paulista, UNESP.

SOTCHAVA, V.B. **Estudo de Geossistemas**. São Paulo: IG/USP, 1977. (Métodos em Questão, 16).

TILDEN, F. **Interpreting our heritage**. Chapel Hill: The University of North Carolina Press, 1957. 142 p.

Data de submissão: 13/abr./2018

Data de aceite: 08/jun./2018

Estratégias de valorização e divulgação de geomorfossítios da microrregião de Picos (Piauí), com vistas a sua utilização pelo geoturismo

Estrategias de valorización y divulgación de geomorfosítios de la microrregión de Picos (Piauí), con vistas a su utilización por el geoturismo

Strategies for the valorization and dissemination of geomorphosites of the microregion of Picos (Piauí) aiming their use for geotourism

José Francisco de Araújo Silva
jfaraujo6@hotmail.com

Universidade Federal do Piauí, UFPI, Teresina, PI

Hikaro Kayo de Brito Nunes
hikarokayo2@hotmail.com

Universidade Estadual do Maranhão - CESC/UEMA, São Luis, MA

Cláudia Maria Sabóia de Aquino
cmsaboia@gmail.com

Universidade Federal do Piauí, UFPI, Teresina, PI

Resumo: Sustentado na visão de que se torna necessário a elaboração de ações para preservação e disseminação de informações relacionadas a áreas com grande importância geológica e geomorfológica, o estudo que se segue tem como objetivo apresentar estratégias de valorização e divulgação dos potenciais geomorfossítios localizados na microrregião de Picos, no estado do Piauí. A metodologia foi pautada em atividades de gabinete e de campo, utilização do *Google Earth* e de programas de computador para a confecção e *design* gráfico das estratégias selecionadas. Isto posto, os cinco geomorfossítios analisados receberam as seguintes estratégias: roteiro geológico-geomorfológico (geoturístico), painéis informativos e interpretativos, *folders*, guias de bolso, cartões-postais, *websites* e contas em redes sociais e geoprodutos (chaveiros e *squeeze*).

Palavras-chave: Geopatrimônio, geoconservação, disseminação.

Resumen: Sostenido en la visión de que se hace necesario la elaboración de acciones para preservación y diseminación de informaciones relacionadas a áreas con gran importancia geológica y geomorfológica, el estudio que sigue tiene como objetivo presentar estrategias de valorización y divulgación de los potenciales geomorfosítios ubicados en la microrregión de Picos, en el estado de Piauí. La metodología fue pautada en actividades de gabinete y de campo, utilización de *Google Earth* y de programas de ordenador para la confección y diseño gráfico de las estrategias seleccionadas. En este sentido, los cinco geomorfostios analizados recibieron las siguientes

estratégias: itinerario geológico-geomorfológico (geoturístico), painéis informativos e interpretativos, carpetas, guías de bolsillo, tarjetas postales, sitios web y cuentas en redes sociales y geoproductos (llaveros y squeeze).

Palabras-clave: Geopatrimônio, geoconservación, difusión

Abstract: Taking into account that it is necessary to elaborate actions for the preservation and dissemination of information related to areas of great geological and geomorphological importance, this study aims to present strategies of valorization and dissemination of potential geomorphosites located in the Picos microregion in the state of Piauí. The methodology was based on office and field activities, use of Google Earth and computer programs for the design and graphic design of selected strategies. To the five geomorphosites, it was provided geological geomorphological guides, informative and interpretative panels, folders, pocket guides, postcards, websites, accounts in social networks, and geoproducts (key chains and squeeze).

Keywords: Geopatrimony, geoconservation, dissemination.

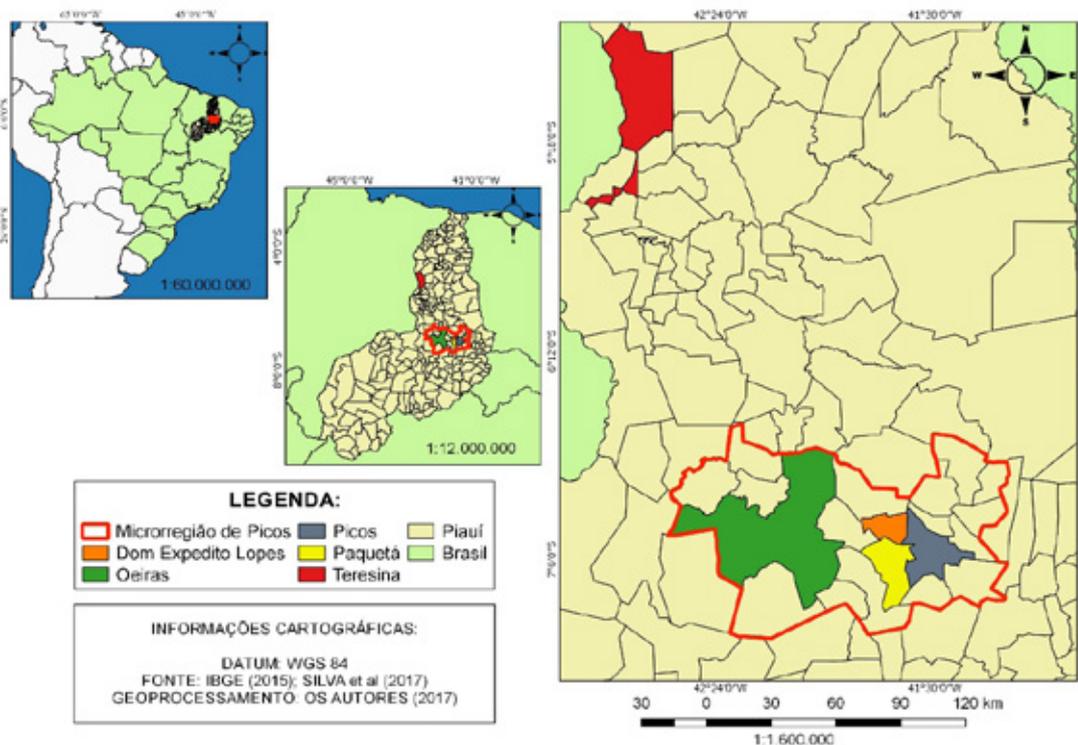
INTRODUÇÃO

Em razão da rica natureza abiótica do planeta e os riscos aos quais está exposta, principalmente no que concerne à degradação, decorrente, em muitos casos, do desconhecimento do patrimônio natural, bem como da importância deste, torna-se necessário conservar a parte da geodiversidade que apresente valores excepcionais, sejam científicos, turísticos, estéticos ou outros. Notadamente no que se refere à sua importância para a humanidade e para a compreensão dos processos geológicos e geomorfológicos existentes na Terra, de modo que as áreas dotadas de valores excepcionais tenham medidas de geoconservação.

Brilha (2005) sugere a seguinte sequência metodológica para a elaboração de estratégias de geoconservação: inventariação, quantificação, classificação, conservação, valorização e divulgação, e monitoramento. Meira (2016) aponta que essas estratégias são detentoras de grande importância nas pesquisas sobre geopatrimônio, posto estabelecerem aproximação do público em geral com distintos conceitos tais como: geodiversidade e patrimônio geomorfológico.

Considerando a importância de se compreender e valorizar o patrimônio geomorfológico, sobre o qual se entende os elementos geomorfológicos, de variadas dimensões, possuidores de um ou mais tipos de valor e que precisam ser protegidos e valorizados (PEREIRA, 2006), o objetivo deste estudo é apresentar estratégias de valorização e divulgação dos potenciais geomorfossítios identificados em estudo de Silva et al. (2017) no âmbito da Microrregião de Picos (estado do Piauí), conforme Figura 1. As estratégias aqui apresentadas estão pautadas, sobretudo, na utilização dos geomorfossítios pela atividade turística (geoturismo), uma vez que o mesmo pode ser uma medida eficaz de geoconservação.

Figura 1 – Localização da área de estudo.



Fonte: os autores.

A área de estudo está inserida na mesorregião Sudeste do Piauí, no Território de Desenvolvimento Vale do Guaribas e dista aproximadamente 310 km da capital, Teresina, tendo como escala de distância a relação com a cidade de Picos.

BREVES CONSIDERAÇÕES CONCEITUAIS

Com o gradativo aumento da tomada de consciência sobre as questões ambientais, torna-se de fundamental importância a elaboração de mecanismos e/ou estratégias que possibilitem uma valorização dos recursos e meios de ordem natural. Nesse sentido, o geoturismo atua como importante meio de valorização e proteção do meio natural, quer seja no seu caráter científico, quer seja no seu caráter de ordenamento de acesso/uso a determinadas áreas, as quais são denominadas nesse estudo de geomorfossítios, por considerar o relevo da área como elemento dotado de valores científico, cultural, estético, entre outros. Ressalta-se que o modelado do relevo local destaca-se frente aos demais elementos da geodiversidade presentes, o que favorece a sua classificação como geomorfossítio.

Moura-Fé (2015, p. 53) argumenta que o geoturismo se caracteriza como um segmento “promissor da atividade turística, relacionado ao ecoturismo, com características específicas e essenciais à conservação da geodiversidade, em consonância com diversos preceitos exigidos para o desenvolvimento econômico” das comunidades em que há o desenvolvimento dessa atividade.

Godoy (2013) afirma que a geodiversidade deve ser considerada como um testemunho científico dos acontecimentos pretéritos que marcaram a história evolutiva do planeta Terra, devendo, assim, ser conservada como parte intrínseca do patrimônio natural e utilizada para meios científicos, didáticos e culturais. Desse modo, com base na relevância da geodiversidade em diferentes contextos em que está inserida, cabe, como já mencionado, ações geoturísticas de maneira a popularização dessa relevância e sua preservação.

As discussões sobre a necessidade de preservar/repensar a temática ambiental têm ganhado força de várias áreas do conhecimento, principalmente no final do século XX, deixando-a cada vez mais interdisciplinar, principalmente quando da tomada de consciência sobre a degradação e limitação do meio. No que se refere às áreas geoturísticas, pode ocorrer também apreciação da paisagem e espetacularidade cênica, atividades de geoconservação, desenvolvimento local, mitigação de impactos ambientais e usos científicos. A inter-relação existente entre geoturismo, geoconservação, geoparque, desenvolvimento sustentável e educação (Fig. 2) tem o papel de proporcionar a manutenção do patrimônio e os benefícios resultantes tanto a nível local quanto a nível regional, principalmente quando aproximadas as esferas sociais, econômicas, ambientais, culturais e educacionais no bojo da discussão.

Figura 2 - Inter-relações do geoturismo

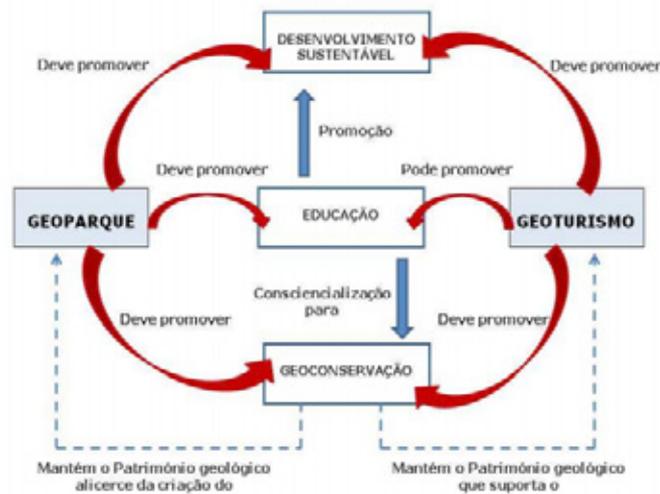


Fig. 2.3 - Inter-relações que se podem estabelecer entre os objectivos de criação de um geoparque e as consequências das actividades geoturísticas.

Fonte: Vasquez (2010)

Como forma de agregar valor e propagar esses geomorfossítios dentro da contribuição de diversos autores, há a proposição de diversas estratégias de valorização e divulgação do patrimônio geológico - áreas de caráter excepcional no que se refere às suas particularidades cênicas e fisiográficas, e dos aspectos culturais e econômicos presentes. Machado e Ruchkys (2010), ao discutirem o Programa *Rocha Amiga*, uma estratégia específica de valorização e divulgação da geodiversidade por meio de atividades educativas em Minas Gerais (MG) afirmam que

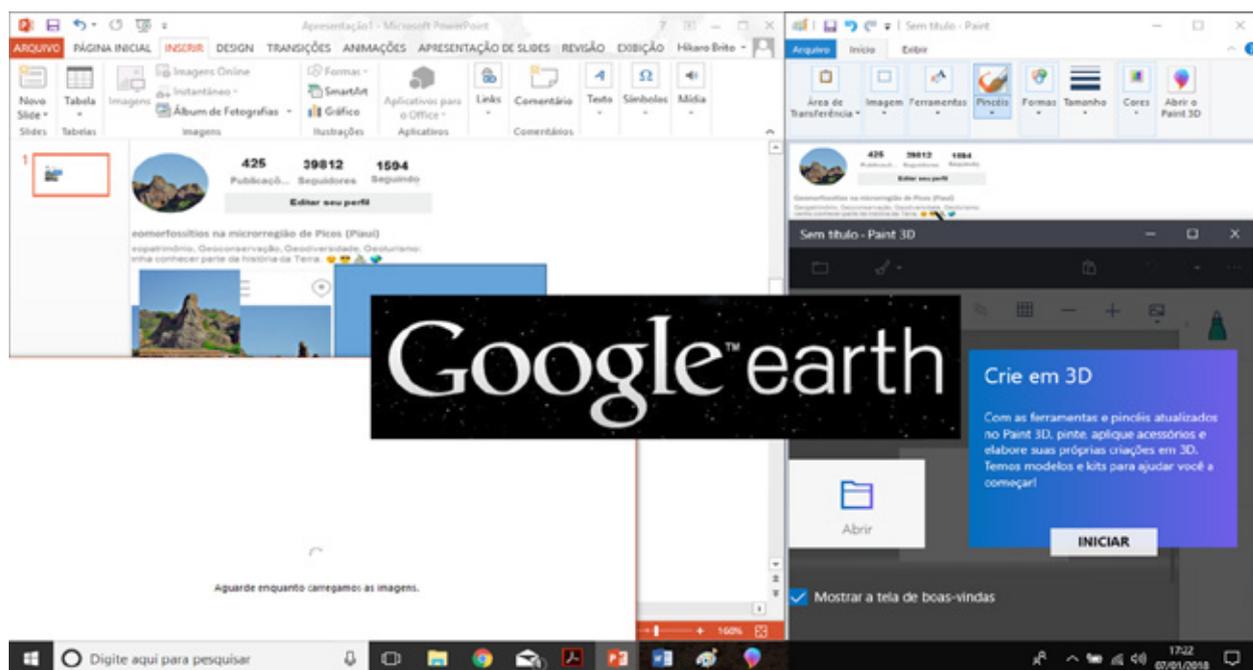
Foi criado com o objetivo de criar um espaço para o desenvolvimento de atividades, produção de materiais didáticos e novas abordagens que contribuam para a inovação do ensino das geociências, [...] este projeto sensibilizou alunos do ensino fundamental para o papel das geociências na sociedade contemporânea, tendo como estratégia a divulgação da função que as rochas desempenham para o bem-estar e desenvolvimento sustentado das populações (MACHADO; RUCHKYS, 2010, p. 55).

O destaque que as autoras dão ao conhecimento sobre as rochas, seu contexto evolutivo e sua importância para o público ratifica bons resultados que demandam da geoconservação e do geoturismo. Em outro cenário, Garcia (2014) indica estratégias para a o município gaúcho de Caçapava do Sul, com destaque para rotas de escalas de feições geológicas, *folders* e painéis. Por sua vez, Oliveira (2015), ao propor estratégias de divulgação e valorização em Coromandel e Vazante (Minas Gerais), elenca guia de bolso, placa informativa, cartão postal, *folders*, trilhas, painéis interpretativos, trilha ecológica, criação de um ambiente virtual e um centro de visitantes.

METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos compreenderam levantamento e análise teórica, pesquisa de campo, registro fotográfico, uso de imagens de satélite disponíveis no *Google Earth* e o uso de *softwares* (*Corel Draw* e *Power Point*, ambos com licença) para a confecção e o *design* gráfico (principalmente relacionados à cor, contraste, nitidez e realce) das estratégias de valorização e divulgação (Fig. 3).

Figura 3 – Mosaico das interfaces dos programas utilizados para a confecção e *design* gráfico das estratégias de valorização e divulgação.



Fonte: os autores.

Nesse estudo são apresentadas estratégias de valorização e divulgação para os geomorfossítios categorizados nas classes de Médio e Alto Potencial Educativo e Turístico de acordo com a metodologia de Oliveira (2015). Os cinco geomorfossítios aptos a receberem as estratégias de conservação são: Morro do Leme (município de Oeiras/Piauí), Furna da Quitéria e Alpes “O buriti” (ambos no município de Dom Expedito Lopes/Piauí), Sucavão (município de Paquetá do Piauí/Piauí) e Afloramento de diabásio (município de Picos/PI).

Para a elaboração das estratégias, foram consideradas as propostas de Moreira (2008), Lopes (2011), Guimarães (2013), Piekarz e Liccardo (2014), Silva e Baptista (2014), Oliveira (2015), Meira (2016) e Santos (2016).

Foram consideradas as seguintes estratégias: roteiro geológico-geomorfológico (geoturístico), painéis informativos e interpretativos, *folders*, guias de bolso, cartões-postais, *websites* e contas em redes sociais, além de geoprodutos (chaveiros e *squeeze*), as quais deverão ser desenvolvidas pelos agentes públicos (gestores) dos municípios, bem como lideranças locais de cada área (presidentes de ONGs e associações de moradores, por exemplo) em que estão localizados os geomorfossítios anteriormente elencados e no caso daqueles que estão presentes em áreas particulares, através de parceria público-privada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 1 resume as propostas de estratégias de valorização e divulgação dos geomorfossítios identificados na microrregião de Picos, Piauí. Destaca-se que o roteiro geoturístico (geológico-geomorfológico), o *website* e os perfis em redes sociais, foram pensados para serem aplicados de modo unificado.

Quadro 1 – Estratégias de valorização e divulgação dos geomorfossítios na microrregião de Picos/PI

ESTRATÉGIAS	GEOMORFOSSÍTIOS				
	Morro do Leme	Furna da Quitéria	Alpes “O buriti”	Sucavão	Afloramento de diabásio
Roteiro geoturístico	X	X	X	X	X
Painéis	X	X	-	-	X
<i>Folders</i> e guias de bolso	-	X	X	X	-
Cartões-postais	X	-	X	X	-
Chaveiros	X	-	X	-	X
<i>Squeeze</i>	-	X	X	X	-
<i>Websites</i>	X	X	X	X	X
Contas em redes sociais	X	X	X	X	X

Fonte: os autores

Salienta-se ainda que o conjunto de estratégias podem ser aplicadas em todos os geomorfossítios, contudo, as propostas foram pensadas com base em sua relação com as características físico-espaciais dos geomorfossítios. Como exemplo o emprego do *squeeze* para o Alpes “O Buriti”, devido à presença de uma fonte de água mineral no local, e, para a Furna da Quitéria e o Sucavão por estarem em áreas em que se faz necessário o uso de trilhas e conseqüente maior ingestão de líquidos. Os *folders* e guia de bolso, por exemplo,

não foram sugeridos, para o Afloramento de diabásio, principalmente por conta da sua localização, tendo sua divulgação atrelada em outras estratégias.

No que se refere às estratégias, o roteiro geológico-geomorfológico, o *website* e as contas (perfis) em redes sociais podem ser utilizados para todos os geomorfossítios investigados, de maneira que tais estratégias podem englobar os geomorfossítios (Fig. 4). Referente às demais estratégias, estas foram direcionadas para cada geomorfossítio de modo que represente os outros, haja vista o tamanho desse escrito.

Figura 4 – Estratégias integradas de divulgação e valorização dos geomorfossítios na microrregião de Picos/PI. A: *website*; B: perfil em rede social; C: roteiro geoturístico.



Fonte: os autores.

Sobre a criação do *website* (Fig. 4A), este deverá ter como intuito evidenciar o potencial da área, com foco no aspecto geomorfológico, podendo ainda englobar os temas de meio ambiente, sociedade, cultura, redes sociais associadas, localização geográfica, geoprodutos, dentre outros. Indica-se ainda a criação de menus para *download* de obras relativas à temas como geodiversidade, patrimônio geomorfológico, geoturismo e geoconservação, além de abas para a divulgação de eventos científicos sobre as tais temáticas e demais destinos geoturísticos no estado e no país, bem como demais menus que se fizerem necessários. As informações sobre as características de cada geomorfossítios poderão ser acessadas a partir do clique sobre a imagem dos mesmos, o que favorecerá ampla divulgação sobre a área, posto ser a *internet* uma ferramenta de vasto alcance.

Corroborar a importância de *website* como estratégia de divulgação Moreira (2008, p. 335) para a qual “[...] websites são importantes também porque poderão ser consultados a qualquer momento e em qualquer lugar do mundo”. Destaca-se que este estudo limita-se apenas a sugestões de como poderá ser desenvolvido o *website*, indicando-se a sua criação e manipulação por profissional especializado em mídias eletrônicas, como o *webdesigner*.

A rede social indicada é o Instagram (Fig. 4B) por apresentar possibilidade de proporcionar uma maior interação entre os interessados em conhecer a área do geomorfossítio e os agentes locais, haja vista que a mesma está baseada em fotografias e vídeos de curta duração numa rede social gratuita e de fácil acesso. Além do mais, entre as ferramentas do aplicativo há diferentes formas (e efeitos) de captura de fotos além da possibilidade de inserir a localização da mesma (com o acionamento do GPS do *smartphone*) e poder mencionar outros assuntos e até outras áreas de espetacularidade cênica por meio de *hashtags*.

O trabalho de manutenção da rede social é de baixo custo, podendo utilizar apenas um aparelho de *smartphone* para a postagem de fotografias, vídeos, visitas e possíveis campanhas, além de auxiliar na disseminação da beleza cênica da área. Contudo, a depender do interesse e objetivos da execução, pode-se inclusive criar uma comissão específica para gerir a rede social, tendo em vista que esta estratégia de valorização e divulgação será a que alcançará o maior número de pessoas. Poderá, ainda, auxiliar na divulgação de outras áreas do estado do Piauí, de modo a auxiliar na criação (a longo prazo) de uma única página para acesso, tirar dúvidas e curiosidades sobre os geomorfossítios piauienses.

No que concerne ao roteiro geoturístico/geológico-geomorfológico (Fig. 4C), este envolve os geomorfossítios Morro do Leme (1), Alpes “O Buriti” (2), Furna da Quitéria (3), Sucavão (4) e Afloramento de diabásio (5), e engloba os municípios de Oeiras, Dom Expedito Lopes, Paquetá e Picos, acessíveis a partir da BR 316, favorecendo o desenvolvimento local na dinamização da economia e na interação da população com as atividades geoturísticas. Também pode ser verificado em uma outra escala de abrangência, principalmente a estadual, a possível inter-relação junto à ações geoturísticas de outros geomorfossítios do estado do Piauí.

O roteiro geoturístico/geológico-geomorfológico proporciona ampliar o conhecimento por parte dos visitantes, pois ao conhecer um geomorfossítio, o público já terá a sugestão de outros a serem visitados através de guias que, além de descrever e explicar as características genéticas do geomorfossítio (Quadro 2), apresentarão resumidamente

os próximos pontos integrantes do roteiro, seguindo a sequência de visitação indicada na figura 4C.

Quadro 2 – Características genéticas dos geomorfossítios.

GEOMOFOSSÍTIOS	RESUMO DAS CARACTERÍSTICAS
MORRO DO LEME	Geoforma erosional em forma de mesa com estratificação horizontal, com 205m de altitude. É composta por arenitos de coloração avermelhada. Localizado em área pública, de fácil acessibilidade, por estrada pavimentada e ruas calçadas. É uma geoforma panorâmica da qual se tem a visão de parte da cidade de Oeiras e área de depressão em seu entorno. Possui moderado estado de conservação, sendo registrados pichações e desgaste natural no local.
ALPES “O BURITI”	Área de relevo ruiforme, com modelado e geoformas, majoritariamente em torres e pináculos. Possui fácil acessibilidade, uma vez que está localizada à beira da BR-316. A visibilidade é boa, possibilitando-se a observação de suas principais características e processos modeladores. Por estar localizado em propriedade particular, possui fraca deterioração, haja vista o acesso ser controlado. Destaca-se ainda a existência no local de uma fonte e indústria de armazenamento de água mineral.
FURNA DA QUITÉ-RIA	Caverna com aproximadamente 50m de largura, 20m de altura e 100m de comprimento. Apesar de estar localizada em área particular, possui deterioração moderada, sendo registradas pichações no local, além do desgaste natural. Possui acessibilidade moderada, por meio de trilha na Caatinga. A visibilidade também é moderada, haja vista a vegetação que avança em direção à entrada da caverna e baixa luminosidade em seu interior.
SUCAVÃO	Pequeno cânion em formação na rocha arenítica. Localizado em propriedade particular, com acessibilidade moderada, por meio de estrada vicinal e trilha na Caatinga. Possui boa visibilidade, sendo perceptível os processos geomorfológicos responsáveis pela sua formação e constante modificação. Seu estado de conservação é bom, havendo apenas o desgaste natural.
AFLORAMENTO DE DIABÁSIO	Afloramentos de diabásio em forma de diques e <i>sills</i> localizados em área pública, no povoado Fátima do Piauí, município de Picos-PI. A acessibilidade é fácil, uma vez que se encontra à beira da BR 316. Possui boa visibilidade, haja vista a inexistência de obstáculos impeditivos de observar o geomorfossítio e os processos geológico/geomorfológicos nele presentes, a exemplo da esfoliação esferoidal. O estado de conservação é moderado, pois, além do desgaste natural, há pichações no local.

Fonte: os autores.

Outras estratégias foram pensadas para auxiliar na divulgação do patrimônio da região, como painéis, *squeeze*, *folders*, cartão-postal e chaveiro. As mesmas colaboram ainda para o desenvolvimento local, por meio da oferta de produtos e serviços que possam suprir a potencial demanda turística da área.

Sobre os painéis (Fig. 5), sugere-se o tamanho de 120 cm de largura por 90 cm de altura, considerando sua disposição tanto horizontal como vertical. Para a base, indica-se que a mesma seja confeccionada em ferro galvanizado ou madeira envernizada e fixada a uma altura que permita a leitura por todos os visitantes, inclusive crianças e cadeirantes. Segundo Moreira (2008), esta é uma das estratégias de interpretação ambiental mais utilizadas nas unidades de conservação do Brasil.

Figura 5 – Painel para o Morro do Leme.



Fonte: os autores.

Na figura 6 apresenta-se proposta de *squeeze* e *folder* para o geomorfossítio Alpes “O Buriti” e para a Furna da Quitéria, ambos localizados no município de Dom Expedito Lopes. E, na figura 7, para o cartão postal (Sucavão) e o chaveiro (Afloramento de diabásio), nos municípios de Paquetá e Picos, respectivamente.

A venda de geoprodutos (chaveiros e *squeeze*) é outra sugestão de atividade que pode valorizar e divulgar a área, bem como representar uma fonte de renda alternativa para a comunidade local, por serem pequenas lembranças baratas do local para os visitantes, facilmente transportados.

Para os chaveiros, sugere-se a utilização de fotografias de pequena dimensão (3x4) inserida em material acrílico ou outro e presa a uma argola de metal. As *squeezes* podem ser confeccionadas em material plástico, de boa resistência, com a utilização de uma fotografia do geomorfossítio e a indicação da localização do mesmo na parte da frente.

Sobre os produtos gráficos, como *folder* e cartão-postal 10 X 15 cm podem ser feitos sem grandes custos e entregues (no caso dos *folders*) aos visitantes e para a comunidade escolar, ou vendidos aos visitantes (no caso dos cartões-postais).

Figura 6 – Proposta para: A: *squeeze* referente ao Alpes “O Buriti”; B: *folder* da Furna da Quitéria.



Fonte: os autores.

Figura 7 – Proposta para: A: cartão postal sobre o Cânion Sucavão; B: chaveiro do Afloramento de Diabásio.



Fonte: os autores. 2017.

Propõe-se que todos os cartões-postais sigam a mesma configuração e *layout* a ser realizado em programas específicos para tal atividade. Indica-se que na parte da frente (Fig. 7A, parte superior) possa conter uma foto e o nome do geomorfossítio em fonte *arial black*, tamanho 18 pt, negrito e “calibri corpo”, tamanho 11 pt, sem negrito, para o autor da foto. No verso do cartão (Fig. 7A, parte inferior), indica-se que seja inserida uma breve descrição do geomorfossítio em fonte “calibri”, 12 pt, em negrito. Além disso, deve haver espaço para o selo, escrita livre pelo remetente e código postal, na lateral direita.

Para o *folder*, sugere-se que o mesmo seja confeccionado em folha de papel *couché*, ou similar, no tamanho A4 (210 X 297 mm), na orientação paisagem, a ser dobrada em duas partes preenchidas em frente e verso, o que resultará em quatro. Na parte da frente (Fig. 6B), propõe-se a utilização de uma frase de impacto, o nome do geomorfossítio e do município onde está localizado. No verso (Fig. 6B), indica-se uma frase convidando mais pessoas para conhecerem o local e o uso de fotografias do mesmo. No interior do *folder* indica-se deixar claro o objetivo do *folder*, informar distâncias, utilizar textos sobre o geomorfossítio, geodiversidade, geopatrimônio, entre outros temas, todos em linguagem acessível a diversos públicos, curtos, com letras em cores e tamanhos de fácil leitura (Quadro 3).

Quadro 3 – Exemplo de textos que podem compor a parte interna do *folder*.

OBJETIVO

O objetivo principal deste *folder* é apresentar ao público aspectos da geodiversidade e do patrimônio geomorfológico da área em que está presente o geomorfossítio Alpes “O Buriti”, com o intuito de conscientizar para a necessidade de conservação deste e demais geomorfossítios da região.

ALPES “O BURITI”

O Alpes “O Buriti” é uma área de relevo ruiforme onde são encontradas *demoiselles*, alvéolos, marmitas e especialmente torres e pináculos. Resulta da escavação do arenito, oriunda de erosão pluvial e eólica, associada ao intemperismo, principalmente físico e químico.

LOCALIZAÇÃO

Está localizada no município de Dom Expedito Lopes (PI) na altura do quilômetro 275 à beira da BR 316.

GEOLOGIA

O geomorfossítio está inserido na Formação Cabeças do Grupo Canindé da Bacia Sedimentar do Parnaíba, sendo composto essencialmente por arenitos siltitos e folhelhos de coloração avermelhada.

GEOMORFOLOGIA

Está inserido no domínio geomorfológico da Chapada da Ibiapaba, na unidade de relevo Planalto de Inhumas. Caracteriza-se por um relevo ruiforme de grande beleza estética em que destacam as geoformas em torres e pináculos.

Fonte: os autores.

Em Moreira (2014), a autora considera que são necessários meios, personalizados ou não, para atingir diferentes concepções quanto a proteção e divulgação desses patrimônios. Os meios não personalizados são aqueles que não utilizam diretamente pessoas (apenas objetos e/ou aparatos) como sinalização e placas indicativas, painéis interpretativos, publicações (informações impressas, livros, folhetos, guias e mapas), trilhas autoguiadas, audiovisuais, exposições, entre outros. Meios personalizados são aqueles em que há a necessidade de um intérprete ou auxiliador, como no caso de trilhas guiadas, passeios em veículos não motorizados (bicicletas, cavalos, canoas, etc.) e passeios em veículos

motorizados, com o acompanhamento de guias, audiovisuais com atendimento pessoal, palestras, atividades como representações teatrais, jogos e simulações.

Nota-se que as estratégias sugeridas para os geomorfossítios na microrregião de Picos compõem ambos os grupos salientados, sendo algumas de caráter personalizados (roteiro geoturístico) e não personalizados (painéis, *folders* e guias de bolso, cartões-postais, chaveiros, *squeezes*, *websites* e contas em redes sociais), ratificando a complexidade e a dinamicidade da prática geoturística. As sugestões, no entanto, não limitam a apresentação de tantas outras, de modo que estas seriam benéficas para os geomorfossítios e ao próprio desenvolvimento local.

CONCLUSÕES

As propostas aqui sugeridas com vistas à valorização e à divulgação dos geomorfossítios na microrregião de Picos/PI são oriundas das peculiaridades, das características geomorfológicas e principalmente da potencialidade de cada estratégia, com vistas ao uso geoturístico desses locais, incentivando assim sua geoconservação.

Além disso, é preciso levar em consideração a rica geodiversidade da microrregião de Picos e o potencial geomorfológico dos geomorfossítios Morro do Leme, Alpes “O Buriti”, Furna da Quitéria, Cânion Sucavão e Afloramento de diabásio, todos com uma variedade de valores estético, científico, cultural, entre outros, os quais ainda necessitam de estratégias de valorização e divulgação, bem como estudos adicionais.

Como estratégias recomenda-se: roteiro geoturístico, painéis, *folders* e guias de bolso, cartões-postais, *squeeze*, chaveiros, *websites* e contas em redes sociais. No entanto, é indicada a realização de estudos posteriores para que se possam traçar novas estratégias tanto para os geomorfossítio aqui salientados, quanto para outros que possam vir a serem identificados na região.

Acrescenta-se, além do mais, que os resultados podem ser alcançados a curto, médio e longo prazo, a depender da forma de execução, incentivando-se, por exemplo, o desenvolvimento sustentável da área, a manutenção do patrimônio geomorfológico e dos estudos científicos, o geoturismo e o dinamismo da economia local, subsidiados tanto pela iniciativa pública (relacionados àqueles geomorfossítios localizados em terrenos públicos) quanto pela iniciativa privada, ou mesmo público-privada (no que tange aos localizados em terrenos particulares).

Por fim, salienta-se ainda que a divulgação deve ser antecedida da construção e instalação de infraestrutura que preservem essas áreas e que ofereçam acessibilidade e segurança aos visitantes.

REFERÊNCIAS

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

GARCIA, Taís da Silva. **Da geodiversidade ao geoturismo:** valorização e divulgação do geopatrimônio de Caçapava do Sul, RS, Brasil. Santa Maria, 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Maria, UFSM.

GODOY, Leticia Hirata. Potencial Geoparque de Uberaba (MG): geodiversidade e geoconservação. **Soc. & Nat.**, v. 2, n. 25, 395-410, 2013.

GUIMARÃES, Thaís de Oliveira. **Geoconservação:** mapeamento, descrição e propostas de divulgação de trilhas geoturísticas no Parque Metropolitano Armando de Holanda Cavalcanti Cabo de Santo Agostinho/PE - Brasil. Recife, 2013. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Federal de Pernambuco, UFPE.

LOPES, Laryssa Sheydder de Oliveira. **Geoconservação e Geoturismo no Parque Nacional de Sete Cidades, Piauí.** Teresina, 2011. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Piauí, UFPI.

MACHADO, Maria Márcia Magela; RUCHKYS, Úrsula Azevedo. Valorizar e divulgar a geodiversidade: estratégias do Centro de Referência em Patrimônio Geológico CRPG - MHNJB/UFMG. **Geonomos**, v. 18, n. 2, p. 53-56, 2010.

MEIRA, Suedio Alves. **“Pedras que Cantam”:** o patrimônio geológico do Parque Nacional de Jericoacoara, Ceará, Brasil. Fortaleza, 2016. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, UFCE.

MOREIRA, Jasmine Cardozo. **Patrimônio geológico em Unidades de Conservação:** atividades interpretativas, educativas e geoturísticas. Florianópolis, 2008. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC.

_____. **Geoturismo e interpretação ambiental.** Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2014.

MOURA-FÉ, Marcelo Martins. Geoturismo: uma proposta de turismo sustentável e conservacionista para a Região Nordeste do Brasil. **Soc. & Nat.**, Uberlândia, v. 27, n. 1, p. 53-66, 2015.

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

PIEKARZ, Gil Francisco; LICCARDO, Antonio. Painéis geoturísticos e geodidáticos. In: LICCARDO, Antonio; GUIMARÃES, Gilson Burigo (Orgs.). **Geodiversidade na Educação.** Ponta Grossa: StudioTexto, 2014.

OLIVEIRA, Paula Cristina Almeida. **Avaliação do patrimônio geomorfológico potencial dos municípios de Coromandel e Vazante, MG.** Uberlândia, 2015. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal de Uberlândia, UFU.

SANTOS, Edjane Maria dos. **A Geoconservação como ferramenta para o desenvolvimento sustentável em regiões semiáridas:** estudo aplicado à Mesorregião do agreste de Pernambuco, Nordeste do Brasil. Recife, 2016. Tese (Doutorado em Geociências) – Universidade Federal de Pernambuco, UFPE.

SILVA, Brenda Rafaela Viana; BAPTISTA, Elisabeth Mary de Carvalho. Roteiro geológico-geomorfológico litoral piauiense: caminhos para a geoconservação. **Revista Geonorte**, v. 4, v.10, n.1, 2014.

SILVA, José Francisco de Araújo et al. Identificação de geomorfossítios na Microrregião de Picos-PI. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 17, 2017, Campinas. **Anais...** Campinas, 2017. p. 3042-3053.

_____. **Geodiversidade e patrimônio geológico / geomorfológico das “Cidades de Pedras” - Piauí:** potencial turístico e didático. Teresina, 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Piauí, UFPI.

VASQUEZ, Lúcia Maria de Jesus. **Estratégia de valorização de geossítios no Geoparque Arouca.** Minho, 2010. Dissertação (Mestrado em Patrimônio Geológico e Geoconservação) – Universidade do Minho, Portugal.

Data de submissão: 14/fev./2018

Data de aceite: 10/jul./2018

‘Batalha de Poemas’: o papel da afetividade no ensino e divulgação das geociências

‘Batalla de Poemas’: el papel de la afectividad en la enseñanza y aprendizaje de las geociencias

‘Battle of Poems’: the role of affectiveness in the teaching and learning of geosciences

Lilaz Beatriz Monteiro Santos
lilazbms@gmail.com

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, UNIRIO, Rio de Janeiro, RJ

Luiza Corral Martins de Oliveira Ponciano
luizaponciano@gmail.com

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, UNIRIO, Rio de Janeiro, RJ

Resumo: A ‘Batalha de Poemas’ é um novo jogo criado pelo grupo GeoTales, da UNIRIO, com o intuito de divulgar as Geociências. Seu desenvolvimento foi baseado no conceito de Geopoética, que aborda as diversas formas de relação dos seres humanos com o planeta Terra. O objetivo da ‘Batalha de Poemas’ é que os participantes identifiquem nas performances poéticas realizadas pelo GeoTales os conceitos de Geociências que estão presentes de forma indireta (não intencional, sem fins pedagógicos) em poemas de diversos autores. Analisando os atravessamentos despertados em 185 alunos de Ensino Fundamental II e Ensino Médio atendidos no Museu de Ciências da Terra e em outras instituições de ensino, foi confirmada a relevância do fator afetivo na melhoria do ensino e divulgação das Geociências.

Palavras-Chave: Divulgação científica, Ensino de Geociências, Geopoética, Motivação Afetiva, Performances artísticas.

Resumen: La ‘Batalla de Poemas’ es un nuevo juego creado por el grupo GeoTales, de la UNIRIO, con el objetivo de difundir las Geociencias. Su desarrollo se basó en el concepto de Geopoética, que trata de las diferentes formas de relación de los seres humanos con el planeta Tierra. El objetivo de la ‘Batalla de Poemas’ es que los participantes identifiquen en las performances poéticas, realizadas por GeoTales, los conceptos de Geociencias que están presentes indirectamente (no intencionalmente, sin propósitos pedagógicos) en poemas de diferentes autores. Al analizar las travesías despertadas en 185 alumnos de la Enseñanza Fundamental II y de la Enseñanza Media atendidos en el Museo de Ciencias de la Tierra y en otras instituciones de enseñanza, se confirmó la relevancia del factor afectivo en la mejora de la enseñanza y divulgación de las Geociencias.

Palabras-Clave: Divulgación científica, Enseñanza de Geociencias, Geopoética, Motivación afectiva, Performances artísticas.

Abstract: The ‘Battle of Poems’ is a new game created by the GeoTales group, from UNIRIO, with the aim of promoting Geosciences. Its development was based on the

concept of Geopoetics, which approaches the diverse forms of relation of the human beings with the planet Earth. The objective of the 'Battle of Poems' is for the participants to identify in the GeoTales poetic performances the concepts of Geosciences that are indirectly present (unintentional, with no pedagogical purposes) in poems of several authors. Analyzing the correlations awakened in 185 students of elementary school and high school attended at the Museum of Earth Sciences and other educational institutions, it has confirmed the relevance of the affective factor in improving Geosciences education and dissemination.

Key Words: Affective Motivation, Artistic Performances, Geopoetics, Scientific dissemination, Geosciences education.

INTRODUÇÃO

A 'Batalha de Poemas' é um jogo criado pelo GeoTales, grupo de performances artísticas que está associado a projetos de extensão, ensino e pesquisa da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). O objetivo do GeoTales é divulgar as Geociências por meio das Artes, utilizando como ponto de contato entre as áreas a elaboração e realização de performances baseadas em histórias em prosa e verso, geralmente oriundas de diversas mitologias e poemas. Estas performances possibilitam uma vivência dos conteúdos científicos por meio de atividades interativas e lúdicas, enfocando o desenvolvimento de novos métodos de ensino e aprendizagem fundamentados no processo da afetividade (PONCIANO, 2015; SANTOS et al., 2016). Representando o material complementar associado a estas performances, a 'Batalha de Poemas' integra a coletânea de *Jogos geopoéticos* do GeoTales, que inclui novas versões de dominó, jogo da memória e jenga (LEME, 2017), tendo como fator em comum a utilização de poesias como meio sensibilizador para convidar o aluno a explorar o imaginário e o mundo exterior de forma integrada, a fim de desenvolver uma visão mais holística da História da Terra (SANTOS; PONCIANO, 2017).

O termo 'Batalha de Poemas' é uma referência à dinâmica do próprio jogo, que ocorre pela interação das integrantes do GeoTales (que realizam as performances ao vivo) com o público, dividido em duas equipes. O objetivo da atividade é que os participantes identifiquem nas performances poéticas realizadas pelo GeoTales os conceitos de Geociências que estão presentes de forma indireta (não intencional, sem fins pedagógicos) em poemas de diversos autores, enriquecendo a troca de saberes ao longo do jogo. Esta atividade de educação não formal promove um ambiente que facilita despertar o interesse dos participantes pela Geologia e Paleontologia, ao demonstrar como os conceitos das Geociências podem ser relacionados a diversos termos e representações do cotidiano (SANTOS et al., 2017).

Esta utilização de jogos como recurso alternativo para a divulgação das Geociências apresenta um grande potencial, pois segundo Tezani (2006) eles estimulam o crescimento e o desenvolvimento das faculdades intelectuais e a iniciativa individual, favorecendo a elaboração da fala. As habilidades de comunicação e socialização também são estimuladas, ao incentivar o indivíduo a observar e conhecer as pessoas e os objetos do ambiente em que

vive. Este uso dos jogos não deve ser compreendido como um simples passatempo para distrair as pessoas, ao contrário, ele corresponde a uma profunda exigência do organismo para responder a tais estímulos. Por meio desta atividade lúdica, os participantes ficam livres para penetrar no ambiente, testar hipóteses, explorar toda a sua espontaneidade criativa. Além disso, o jogo cria uma situação de regras que proporcionam uma zona de desenvolvimento proximal (ZDP), que é a distância entre aquilo que a criança é capaz de fazer de forma autônoma e aquilo que ela realiza em colaboração com os outros elementos de seu grupo social (VIGOSTKY, 1994).

Ao longo das rodadas da 'Batalha de Poemas' é evidente como a atividade confere aos participantes uma maior autoconfiança (por conseguirem identificar cada vez mais facilmente os conceitos de Geociências), o que lhes permite desenvolver as habilidades necessárias para a comunicação dentro do jogo. Esta situação desenvolve a função simbólica e a linguagem, e trabalha com os limites existentes entre o imaginário e o concreto, num processo de reconhecer e interpretar os fenômenos do entorno (RONCA; TERZI, 1995). Devido a este importante papel da afetividade na aprendizagem, pesquisadores de diversas áreas têm desenvolvido ferramentas que o priorizam, como forma de motivar o interesse dos alunos. Por exemplo, a área de Informática na educação tem estudado técnicas de Inteligência Artificial, a fim de tornar os ambientes computacionais de aprendizagem mais personalizados aos estados afetivos do aluno (JAQUES; VICARI, 2005).

Um exemplo da área das ciências que utiliza as Artes como motivação afetiva para o aprendizado é o trabalho de teatro com alunos do 1º. ano do Ensino Médio (JÚDICE; DUTRA, 2001). As peças abordam as biografias e os contextos em que viviam os cientistas, com a participação efetiva dos alunos, refletindo sobre os costumes e questões políticas da época, para trabalhar os adventos científicos. Outro exemplo é o de Cruz et al. (2016) que utilizou filmes (*O Rei Leão*, da Disney®) e o documentário *O lixão sai e a gente fica* para abordar conteúdos sobre os recursos naturais, coleta seletiva e a relação do ser humano com o meio ambiente.

Segundo Moreira (2002), a Arte e a Poesia devem fazer parte das atividades interdisciplinares nas escolas, pois existe uma profunda relação entre Cultura, Ciência e Arte no processo de desenvolvimento humano. Entretanto, uma discussão integrada sobre essas três dimensões raramente é abordada no ensino formal. A visão da poesia como uma forma de expressão difícil de ser trabalhada e compreendida normalmente está associada a aplicações equivocadas do seu potencial de integrar conteúdos de diversas áreas. É comum encontrar o uso de poemas extremamente didáticos nos materiais utilizados nas escolas, com muitas lições de moral e quase sem linguagem poética, tendo como temas a pátria, boas ações, religião, entre outros. Estes recortes, realizados por educadores que pretendem se manter apenas dentro dos temas tradicionais, não refletem a amplitude de aplicações que a poesia pode apresentar. A poesia está presente no dia a dia das pessoas, e essa linguagem é cada vez mais necessária à vivência humana, por ser uma das mais representativas formas de arte (SANTOS, 2017).

Na perspectiva da aprendizagem motivada pela afetividade o entendimento da poesia não é o essencial, pois a poesia é para ser sentida, muito mais que compreendida.

Ainda que seja utilizada como um instrumento didático, a poesia é intrínseca à esfera da afetividade, que é individual, e conseqüentemente requer espaço para que o aluno possa se expressar e se relacionar com a mesma, sem se preocupar com lições de moral, acertos e erros. Uma das principais características do fenômeno poético é exatamente a ambigüidade, a conotação, a variedade de interpretações (CUNHA, 1983). Um modo de utilizar a poesia de maneira lúdica é trabalhar com diversas formas de expressão artística, como performances, teatro, desenho, dança e outros formatos que os alunos gostem e se identifiquem (SILVA; JESUS, 2011). O contato com a poesia também ajuda no desenvolvimento de uma capacidade maior de criação e imaginação (TRES; IGUMA, 2015). Sendo assim, a poesia é uma ferramenta eficaz para trabalhar o desenvolvimento das habilidades de percepção sensorial da criança e do adolescente, do senso crítico e estético e de suas competências leitoras e simbólicas. Portanto a poesia não deveria ficar restrita às aulas de Literatura e Língua Portuguesa, mas também deveria ser incluída nas aulas de Ciências, História e Geografia (SILVA; JESUS, 2011), entre outras disciplinas que também apresentam conteúdo que pode ser associado com as Geociências.

A Ciência e Poesia pertencem à mesma busca imaginativa humana, embora estejam ligadas a domínios diferentes de conhecimento (MOREIRA, 2002). Segundo Cunha (1983), o relacionamento do sujeito com o real e com a linguagem dá-se por meio de uma apreensão lírica, na qual sujeito e mundo se fundem. Uma integração destas duas áreas pode ser realizada por meio da Geopoética, utilizada pelo GeoTales como base para a criação da 'Batalha de Poemas'. Este termo é empregado aqui de acordo com a linha de pensamento desenvolvida por Kenneth White, fundador do Instituto Internacional de Geopoética, que em 1979 ampliou o sentido do termo e associou Geopoética com as diversas formas de relação dos seres humanos com o planeta Terra, e não apenas às representações literárias das paisagens naturais e culturais. No mistério que cada imagem poética engendra, é possível entrar nas brechas e alcançar uma vivência interior dos conteúdos das Geociências, por meio das performances geopoéticas (SANTOS et al., 2017; SANTOS, 2017).

No entanto, para atingir este intuito de aprofundar as relações dos seres humanos com o planeta Terra a poesia não deve ser comprometida por um uso didático exagerado, exigindo-se interpretações e correlações específicas, de acordo com a expectativa dos educadores durante a realização das atividades propostas neste trabalho. Diversas interpretações e correlações podem surgir baseadas nas mesmas poesias, de acordo com o indivíduo que entra em contato com elas, sendo influenciadas por sua visão de mundo e experiências de vida. Desta forma, todas as respostas apresentadas pelos alunos são consideradas válidas, desde que elas sejam justificadas. Por exemplo, quando a identificação dos conceitos não é realizada de forma mais direta (que já tenha sido incluída no gabarito de respostas da atividade) é aberto um espaço para que os alunos expliquem as correlações que eles realizaram para formular a resposta que ainda não estava presente no gabarito. Portanto, a realização de uma pesquisa, análise e seleção de poemas para elaboração de um repertório geopoético diversificado é essencial, a fim de evitar que as pessoas se afastem das atividades propostas por não se identificarem com algum estilo ou autor selecionado de forma preferencial (SANTOS et al., 2017).

Portanto este trabalho apresenta a concepção do jogo ‘Batalha de Poemas’ e uma análise do uso desta ferramenta de divulgação das Geociências atravessadas pelas Artes, por meio da discussão dos dados obtidos nas suas primeiras aplicações, durante os anos de 2016 e 2017. Neste período foram contemplados alunos dos estados do Pará e Rio de Janeiro, oriundos de escolas públicas e privadas. A maioria destas apresentações foi associada com a realização de visitadas mediadas às exposições de Geologia e Paleontologia do Museu Ciências da Terra – CPRM (MCTer), num trabalho conjunto do GeoTales - UNIRIO com o setor educativo do MCTer no bairro da Urca (Rio de Janeiro).

CONCEPÇÃO METODOLÓGICA DO JOGO E DE SUA AVALIAÇÃO

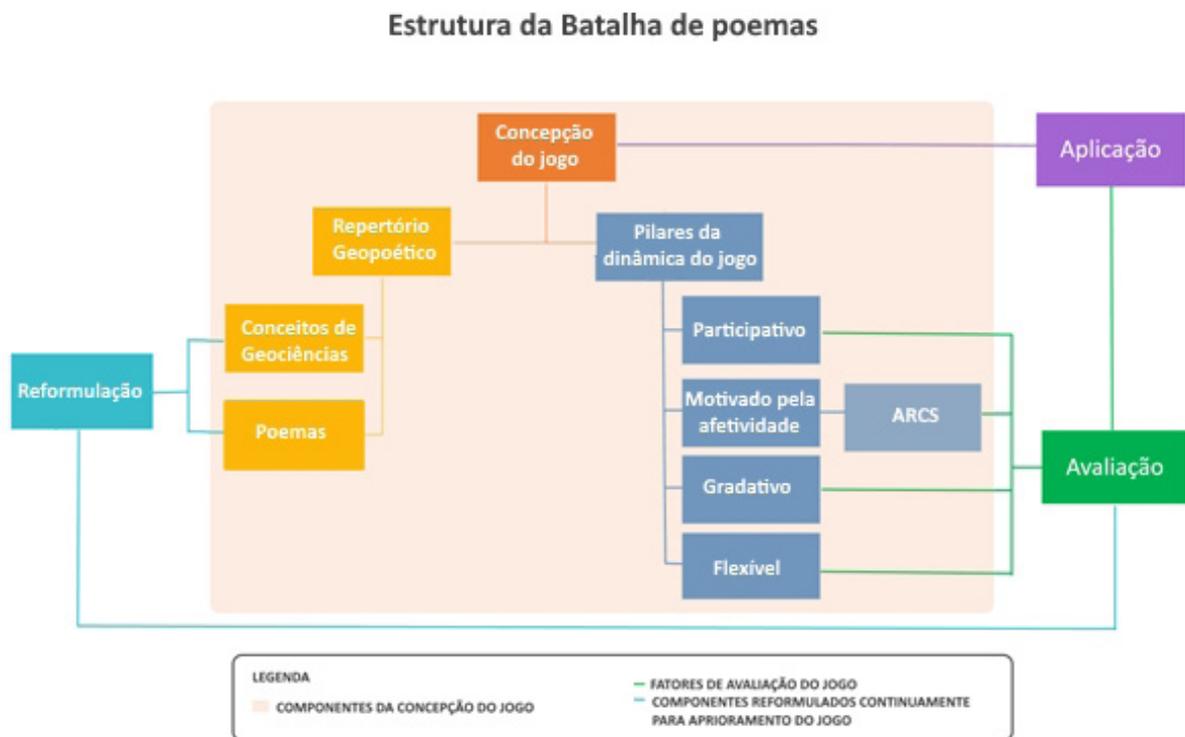
A ‘Batalha de Poemas’ foi estruturada dentro da concepção de aprendizagem motivada pela afetividade. O fator afetivo está diretamente relacionado ao processo de aprendizagem por meio da vontade de aprender, do desejo de buscar a construção do conhecimento e da sensação de prazer em aprender, que pode ser resgatada por meio dos jogos (TEZANI, 2006). Para Vygotsky (1994), é a motivação que impulsiona as necessidades e os desejos individuais, de forma que o afeto não pode ser dissociado da cognição (o que o autor chamou de *perezhivanie*), pois o desenvolvimento de uma criança depende da forma com que ela se relaciona emocionalmente com um certo evento e o interpreta. Entende-se por aspectos cognitivos de aprendizagem aqueles relacionados com as funções psicológicas superiores, tais como a capacidade de planejamento, memória voluntária, imaginação, etc. Estes processos mentais voluntários dão ao indivíduo a possibilidade de independência em relação às características do momento e espaço presente. Ou seja, não só a afetividade é atravessada pelos processos cognitivos do aprendizado, como as emoções requerem estímulos multissensoriais para gerar ou promover (re)significados (PIAGET, 1989; VYGOTSKY, 1994; GOLEMAN, 1995; OLIVEIRA, 1999).

Os pilares da estrutura da ‘Batalha de Poemas’ estão de acordo com um jogo pedagógico de estratégia ou de construção de conceito (GRANDO, 1995), tendo como principal fator motivacional o desafio, uma vez que as palavras não podem se repetir, tornando as correlações cada vez mais complexas ao longo da atividade, ou seja, gradativamente mais difíceis. A construção dos conceitos não ocorre de forma pontual, focada apenas na performance de cada rodada, sendo na realidade um produto contínuo (SANTOS, 2017). Vale ressaltar que nas performances geopoéticas, assim como em todo o jogo, o público não é um mero espectador e sim um participante atuante, propiciando um espaço fértil para que o mesmo se aproprie da atividade (COHEN, 2002). A fim de estimular esta apropriação os repertórios geopoéticos são compostos por diversos estilos e temáticas, além de serem flexíveis, variando de acordo com a faixa etária do público.

Desta forma, o jogo foi concebido numa estrutura dinâmica, a qual está resumida no fluxograma da Figura 1, que ilustra o Repertório Geopoético que baseia a elaboração da ‘Batalha de Poemas’ (laranja), assim como os pilares pedagógicos utilizados para estruturar as regras (azul escuro) de um jogo que estimula a identificação, o entendimento e a (re)

significação dos conceitos das Geociências, ao sensibilizar o público por meio das performances geopoéticas. Destaca-se que os elementos dentro do quadrado de fundo rosado compõem a concepção do jogo, e as partes externas correspondem à sua aplicação (em roxo), avaliação (verde) e reformulação (azul claro). A cada aplicação do jogo o gabarito geopoético é ampliado pelas novas correlações que são identificadas pelos participantes, assim como o repertório de poemas utilizado na performance pode ser alterado, de acordo com a faixa etária do público e solicitações de temas mais específicos pelas escolas.

Figura 1: Fluxograma ilustrando o processo de concepção e de reformulação do jogo, pela ampliação do repertório geopoético e inclusão de novas correlações com os conceitos de Geociências, utilizando o modelo ARCS (Atenção, Relevância, Confiança/Autoconfiança e Satisfação) de John Keller.



Fonte: Keller (2010).

O desenvolvimento de uma estratégia de motivação afetiva por meio da sensibilização pela Geopoética foi inspirado no modelo ARCS de John Keller. Este modelo emprega estratégias motivacionais em projetos de materiais instrucionais, baseando-se na teoria de expectativa-valor, sendo estes fatores determinantes para o esforço empregado em uma atividade. ARCS é um acrônimo em inglês das quatro categorias de estratégias utilizadas no modelo para motivar a aprendizagem, sendo: Atenção, Relevância, Confiança/Autoconfiança e Satisfação (KELLER, 2010). A atenção, além de um elemento motivacional, é um pré-requisito para a aprendizagem. As estratégias utilizadas para alcançar um nível satisfatório de atenção dos alunos foram desde performances com múltiplos narradores ao uso de materiais complementares, como objetos (fósseis, rochas, mapas, entre outros) e recursos sonoros. Outro fator é a forma integrada e rápida das rodadas do

jogo. As performances de cada poema duram de 30 segundos a três minutos, e as equipes de alunos tem um minuto para escolher em grupo a palavra que vão apresentar como resposta da equipe para a identificação do conteúdo de Geociências presente naquele poema. Entretanto, a atenção sozinha não é condição suficiente para o aluno se predispor a aprender. O aluno precisa identificar uma consistência de objetivo na atividade proposta e uma correlação do jogo com uma utilidade para o seu futuro profissional ou acadêmico (SAVI et al., 2010). Essa exigência do aluno sobre a relevância pessoal da atividade é um dos fatores principais para o sucesso da prática, sobretudo para os adolescentes. Esta exigência é suprida de acordo com o nível de associação que os alunos conseguem perceber entre os seus conhecimentos prévios, os conteúdos das disciplinas que eles estudam na escola e as performances geopoéticas.

A Paleontologia e a Geologia são geralmente consideradas ‘Ciências duras’, de forma que normalmente a postura inicial dos alunos é achar que a atividade será complexa, de difícil realização. A fim de ultrapassar este bloqueio, os alunos são estimulados a trabalhar em equipe (fator competitivo do jogo), e ao longo das rodadas é gerada uma sensação de autoconfiança, de satisfação e de cooperação entre os alunos da mesma equipe. Estas sensações são promovidas pelo auto reconhecimento dos próprios alunos sobre os seus conhecimentos prévios, alcançando o principal objetivo desta atividade, que é despertar o interesse do público pelas Geociências, aproximando-a de seu cotidiano.

Para a ‘Batalha de Poemas’ foram selecionados poemas de autores diversos, que compõem o repertório geopoético do GeoTales, em constante ampliação. Trechos de histórias autorais do grupo GeoTales, como *A Montanha dos Macuxi* e *Mapinguari* (PONCIANO, 2015; SANTOS et al., 2016) também foram utilizadas. Esta busca por um repertório que perpassa diversos estilos de linguagem poética e provoca diferentes emoções tem o intuito de promover um ambiente fértil para as correlações individuais, priorizando as múltiplas formas que o público pode ser sensibilizado. Nos anos de 2016 e 2017 foram utilizados principalmente os poemas *Outros nomes da Terra* e *Idade* (Mia Couto), *Sua ausência*, *A escrita me tomou de volta*, *Ando, ando* e *Aquela* (Maria Rezende), *Amar* e *Eterno* (Carlos Drummond de Andrade), *Aninha e suas pedras* (Cora Coralina), *Metamorfozes do vento* e *Pedra rolada* (Mário Quintana), *O vento* (Cleonice Rainho) e *Pegadas* (Eduardo Galeano). Destaca-se que estes poemas foram em sua maioria parcialmente modificados, visando uma adaptação que considera o tempo disponível, o público alvo e os temas que foram selecionados para a realização de cada performance geopoética. Após a elaboração deste repertório, os conteúdos dos poemas foram analisados, com o objetivo de mapear o maior número possível de prováveis correlações dos poemas com os conceitos de Geociências, resultando no gabarito geopoético que embasa a aplicação da atividade, também em constante ampliação.

A ‘Batalha de Poemas’ foi analisada por meio dos dados obtidos nas aplicações, como as filmagens das performances e pelas escolhas de palavras dos grupos de alunos participantes. A efetividade deste jogo como uma ferramenta inovadora para o ensino e a divulgação das Geociências é avaliada pelos mesmos componentes dos pilares de sua concepção, destacados na Figura 1. A fim de interpretar as falas dos alunos também foi realizada uma análise da transcrição deste conteúdo segundo as categorias adaptadas do

estudo de Allen (2002), que analisou a fala de visitantes de uma exposição no Museu de Ciência Exploratorium (EUA) para identificar as seguintes categorias de aprendizado: perceptivo (identificação, nomeação), conceitual (dedutivo, metacognitivo e de previsão), e afetivo (identificação de vida, prazer, desprazer, intriga / surpresa). Por meio desta análise foi possível averiguar a presença dos pilares estruturais da atividade, atestando sua efetividade.

O JOGO: 'BATALHA DE POEMAS'

A 'Batalha de Poemas' é dividida em quatro momentos:

- (1) recebimento da turma e explicação da atividade. As componentes do GeoTales, ao receber o grupo de alunos, iniciam a atividade apresentando o GeoTales em si, a 'Batalha de Poemas' e suas regras. As turmas atendidas são divididas em duas equipes de alunos.
- (2) As rodadas da 'Batalha de Poemas'. Cada rodada do jogo é composta por dois momentos: a performance de um poema pelas componentes do GeoTales e o debate entre os alunos de cada equipe para escolherem a palavra que melhor representa a correlação da performance com as Geociências. As palavras escolhidas são registradas num quadro de palavras, e o tempo para este debate entre os alunos é de um minuto. Estas palavras não podem ser repetidas, o que evita que apenas as correlações mais aparentes sejam realizadas.
- (3) Análise do quadro de palavras. A mediadora do GeoTales lê rapidamente as palavras em voz alta, distribuindo os pontos para as que apresentam uma correlação evidente. Cada palavra equivale a um ponto. Caso a correlação não esteja evidente, a equipe de alunos pode pedir uma polêmica, ou seja, um tempo para explicar a sua escolha. Esta justificativa tem que ser aceita pela outra equipe e pelo GeoTales, para poder contabilizar o ponto. A equipe que fizer a maior pontuação vence o jogo. Após o apuramento dos pontos, para finalizar, como rodada bônus, valendo um ponto extra, são selecionadas as correlações mais inusitadas de cada equipe, e elas têm um minuto para preparar uma fala explicando, de forma mais aprofundada, as suas escolhas. Ao final é anunciado o grupo vencedor, mas até o momento todas as atividades terminaram em empate, dado que a dinâmica do jogo é vencer o desafio proposto em cada rodada, fazendo novas correlações sem repetir as palavras, e não uma competição entre equipes em si.
- (4) Momento de livre troca de saberes, quando são distribuídas rochas, minerais, réplicas e amostras de fósseis da coleção didática da UNIRIO para os alunos manusearem estes materiais, proporcionando muitas vezes o primeiro contato do público com alguns elementos da geodiversidade. Ainda nesse momento de interação livre a equipe do GeoTales conversa sobre os conceitos apresentados que tenham despertado o interesse do público presente, e ocorre o contato com as instalações geopoéticas, como o 'varal da higiene mental' (poemas escritos em rolos de papel higiênico, instalados nos banheiros e outros espaços alternativos), o 'varal de remédios para a alma' (poesias distribuídas dentro de caixas de remédio, visando destacar que a poesia também pode curar as pessoas), a 'chuva de poesia' (trechos de poemas escritos em gotas transparentes, penduradas dentro de

guarda-chuvas), os ‘poemas (in)orgânicos’ (partes de poemas escritos em folhas secas, rochas e minerais), os ‘origamis paleontológicos’ (origamis baseados em fósseis) e as ‘pílulas de poesia’ (partes de poemas impressos em pequenos pedaços de papel que são distribuídos enrolados, dentro de cápsulas). As instalações geopoéticas expostas variam entre as performances, no entanto todas são produzidas com materiais reciclados e ficam disponíveis para livre interação, inclusive os alunos são estimulados a retirar partes das instalações para levar as poesias para casa ao final das performances (PONCIANO et al., 2017). As apresentações foram todas filmadas integralmente e as palavras escolhidas foram registradas em fotografias dos quadros de respostas.

A partir destes dados as correlações realizadas pelos alunos foram identificadas e analisadas, sendo apresentadas a seguir.

A ‘BATALHA DE POEMAS’ E SUAS CORRELAÇÕES COM A GEOPOÉTICA

A ‘Batalha de Poemas’ promoveu uma ampla diversidade de correlações entre a Geopoética e os conceitos de Geologia e Paleontologia, identificadas a partir dos quadros de respostas dos alunos e transcrições das filmagens. Destacam-se como especialmente relevantes os momentos de escolha das palavras pelas equipes, pois ao debater em conjunto sobre qual seria a melhor palavra, o fator afetivo aparece de forma mais evidente nas justificativas. Embora o processo seja feito em conjunto, as correlações têm significado pessoal e variam quanto ao aprofundamento obtido em cada conceito envolvido. Estas identificações afetivas, seja pela vivência em grupo ou pelas bagagens individuais, vão compondo as peças iniciais que impulsionam a edificação das correlações cognitivas. Desta forma, o caminho de construção de cada conceito varia de acordo com os grupos, assim como o mesmo poema pode apresentar correlação com mais de um conceito.

Até o momento a ‘Batalha de Poemas’ alcançou 185 alunos de Ensino Fundamental II (EFII) e Ensino Médio (EM), oriundos das seguintes escolas: Instituto Educacional Renascer Belford Roxo, Escola Externato Alfredo Backer, Colégio Estadual Amaro Cavalcanti, Centro de Educação e Crescimento Arco-Íris e Escola Professor Manuel Leite (SANTOS, 2017). A partir dos registros destas atividades foi possível analisar como as performances geopoéticas sensibilizam o público, principalmente pelo fator afetivo.

Ressalta-se que, apesar de apresentarem termos das Geociências, os textos utilizados no repertório geopoético do grupo GeoTales não foram criados com fins didáticos, sendo uma análise inédita sobre este tipo de uso e das correlações dos mesmos com as Geociências. No entanto, esta análise não é restrita às correlações realizadas, pois abrange os caminhos construídos em grupo para (re)significar os termos científicos, aproximando-os do cotidiano dos alunos. Abaixo serão exemplificadas diversas correlações em que as falas perceptivas, afetivas e conceituais se fizeram presentes, assim como os fatores de avaliação comentados acima. Como o repertório utilizado na ‘Batalha de Poemas’ varia (pois o mesmo está em constante acréscimo) a fim de exemplificar esta análise foram selecionados poemas que

foram utilizados em todas as aplicações do jogo. A Figura 2 mostra o momento de debate entre os participantes das equipes.

Figura 2: Escolhendo a palavra que representa o conceito de Geociências no poema. Equipes do colégio Estadual Amaro Cavalcanti, no dia 07/04/2017



Fotografia dos autores

No poema *Sua Ausência*, de Maria Rezende (2008) - "Sua ausência cava um poço de petróleo em meu estômago / viscoso e negro brota / entre outras flores / o medo." - o debate dos alunos foi majoritariamente das categorias perceptivas e afetivas. Pertinente à primeira categoria, algumas equipes de alunos rapidamente associaram o termo 'petróleo' às Geociências, o qual está presente no texto. Outro termo que consta no poema foi 'poço', escolhido por equipes de duas escolas em dias diferentes, do Externato Alfredo Backer e do Colégio Estadual Amaro Cavalcanti, ambas com alunos do 1º ano do EM. Nos debates os alunos relacionaram a intensidade da dor da perda de um ente querido ao poço de petróleo, por eles serem muito profundos, sendo pertinente a esfera afetiva. Outra equipe também do Externato Alfredo Backer de outra turma de 1º ano do EM apresentou justificativa semelhante (ausência de entes queridos) devido a outro termo (extinção). Este é um exemplo onde o jogo conseguiu promover um ambiente de motivação afetiva impulsionando a ZDP dos alunos a identificar e (re)significar conceitos de Geociências, como 'extinção', associando-o às suas emoções. A outra equipe de alunos da mesma turma escolheu o termo 'fóssil', e o debate se concentrou na questão conceitual sobre a origem do petróleo. Outro exemplo claro de motivação afetiva com as Geociências foi a escolha do termo 'Anhanguera', nome de um gênero de pterossauro, escolhido por outra turma de 1º ano do EM do Colégio Estadual Amaro Cavalcanti. A equipe de alunos que a citou justificou a correlação do trecho "entre outras flores / o medo" com o nome e a imagem deste pterossauro que eles viram na exposição do MCTer, antes de participar da 'Batalha de Poemas', por eles terem sido grandes predadores durante o Mesozoico.

No poema *Aquela*, de Maria Rezende (2013) - "É bom ser calma / Eu gosto / E nem cansa / Mas às vezes faz falta o vulcão / A avalanche / Ânsia de cutucar o urso com a vara curta / Pra correr pela vida (...). Correr até ficar sem fôlego / Até dar raiva de existir

(...) / De existir medo / De existir. - foram recorrentes os termos presentes no diretamente no texto, como ‘avalanche’ e ‘vulcão’, sendo correlações da esfera perceptiva. Também ocorreram relações com afetividade, associando as erupções vulcânicas com as fases sentimentais dos seres humanos, que incluem momentos de explosões e de calmaria. As equipes compostas por alunos do 6º ano do EFII do Centro de Educação e Crescimento Arco-Íris de Vassouras escolheram os termos ‘vulcão’ e ‘lava’, e a equipe de alunos de 8º ano EFII ao EM da mesma escola escolheu ‘magma’. Este poema também apresentou uma correlação inusitada, quando alunos do 1º ano do EM do Colégio Estadual Amaro Cavalcanti correlacionaram o texto com animais de grande porte pré-históricos, que causam uma sensação de medo, tendo sido representados pelo termo ‘predador’.

Já no poema *Pegadas*, de Eduardo Galeano (2016) - “O vento apaga as pegadas das gaiivotas / As chuvas apagam as pegadas dos passos humanos / O sol apaga as pegadas do tempo / Os contadores de história procuram as pegadas da memória perdida / (Não!) / (não seriam os paleontólogos?) / Digo, do amor e da dor, que não são vistas / mas que nunca se apagam.” - algumas equipes de alunos se mantiveram na esfera perceptiva, pela escolha do termo ‘paleontólogos’, presente no texto, caso de uma das equipes da turma de 1º ano do EM do Colégio Estadual Amaro Cavalcanti e dos alunos do 7º ano do EFII do Instituto Educacional Renascer Belford Roxo. Também foram escolhidos termos como ‘marca’, ‘vestígio’, ‘pegadas’ e ‘icnofósseis’ por pelo menos uma equipe das turmas mediadas. Apesar dos termos variarem em profundidade, todas as equipes de alunos justificaram correlacionando, com suas próprias palavras, as cicatrizes emocionais adquiridas ao longo da vida com os vestígios de ações biológicas no substrato geológico, ou com as marcas deixadas por catástrofes geológicas. Também ocorreram debates pertinentes a uma esfera conceitual, quando a equipe de alunos do 7º ano do EFII do Instituto Educacional Renascer Belford Roxo associou o poema com o tempo geológico por causa do trecho “que não se apagam”, representando o registro da história da Terra. Correlacionando o tempo geológico com o poema perante outra perspectiva (equipe do 8º ano do EFII e do EM do Centro de Educação e Crescimento Arco-Íris de Vassouras) foi escolhido o termo ‘metamorfose’, exemplificando os ambientes que sofreram alteração ao longo da história da Terra. Outro exemplo da esfera conceitual dessa mesma escola foi o da equipe de alunos 6º ano, com o termo ‘erosão’ tendo sido associado ao processo de ‘apagar’ as marcas na superfície da Terra.

Para o poema *Aninha e suas pedras*, de Cora Coralina (2008) - “Não te deixes destruir... / Ajuntando novas pedras / e construindo novos poemas. / Recria tua vida, sempre, sempre / Remove pedras, planta roseiras, faz doces, recomeça. / Faz de tua vida mesquinha um poema / E viverás no coração dos jovens / e na memória das gerações que hão de vir. / Esta fonte é para uso de todos os sedentos. / Toma a tua parte. / Vem a estas páginas / e não entres seu uso / aos que têm sede.” - foram escolhidos diversos termos do próprio poema, como ‘plantas’ e ‘pedras’ pelas equipes de alunos do 7º ano do EFII do Instituto Educacional Renascer Belford Roxo e ‘remove’, ‘cria’ e ‘pedra’ pelas equipes de alunos do 1º ano do EM do Externato Alfredo Backer. Todos estes termos foram correlacionados com as Geociências como componentes de um ambiente e com a dinâmica entre os elementos

bióticos e abióticos. O outro termo escolhido também por esta última escola foi 'evolução', correlacionado com as gerações de espécies que mudam ao longo do tempo, a qual pode ser categorizada como uma fala conceitual. Outros exemplos da esfera perceptual, como os primeiros termos citados, foi a escolha pelas equipes de alunos do 7º ano do Centro de Educação e Crescimento Arco-Íris de Vassouras dos termos 'meteoritos' e 'sedimentos'. O primeiro foi justificado como um tipo de pedra; o segundo termo foi relacionado a uma etapa do ciclo das rochas que possibilita a formação do solo e o nascimento de uma planta.

Uma grande quantidade de termos do próprio poema foi escolhida para representar os conceitos correlacionáveis com o poema *Metamorfoses do vento*, de Mário Quintana (2006) - "Pterossauro, serpente sinuosa / manada de potros / monstro arquejante no vento ... / (...) o vento... / Tem todas as formas... O triste é que ninguém consegue vê-las... / Ah, se um dia / Nós e todo o universo ficássemos de súbito invisíveis / Aí, então / O vento seria / Senhor do Mundo / Imperador dos Poetas!" - como o termo 'pterossauro', que foi escolhido por ao menos uma equipe de cada escola recebida. Também foram escolhidos os termos 'universo', pela equipe de alunos do 1º ano do EM do Colégio Estadual Amaro Cavalcanti, e 'vento' por uma equipe de alunos do 1º ano do EM do Externato Alfredo Backer e por uma equipe de alunos do 7º ano do EFII do Instituto Educacional Renascer Belford Roxo. Até mesmo 'metamorfose', contido no nome do poema, foi escolhido por uma equipe de alunos de 1º ano do EM do Colégio Estadual Amaro Cavalcanti. Destaca-se que os nomes dos poemas são anunciados juntamente com o autor, antes da performance do mesmo. O 'vento' e outros termos como 'erosão' e 'intemperismo' (escolhidos por equipes de alunos das escolas Colégio Estadual Amaro Cavalcanti e da Educação e Crescimento Arco-Íris de Vassouras) foram justificados pela ação do vento como um dos fatores da dinâmica externa da Terra, que promove a mudança dos paleoambientes ao longo do tempo geológico, assim como 'metamorfose' também representa esta mudança. Um termo incomum escolhido pela equipe de alunos do 1º ano do EM do Externato Alfredo Backer foi 'arcaico', tendo sido correlacionado com o trecho "Senhor do Mundo, Imperador dos Poetas" e com o tempo geológico e o das espécies extintas, citadas no poema.

O poema *Idade*, de Mia Couto (1999) - "Mente o tempo / a idade que tenho / só se mede por infinitos / Pois eu não vivo por extenso (...) / Quando me acendi / foi nas abreviaturas do imenso." - foi correlacionado com as Geociências por termos como 'tempo', 'infinito' e 'idade', que estão presentes no corpo do poema (por equipes de alunos das escolas Educacional Renascer Belford Roxo, Externato Alfredo Backer com turmas de 1º ano do EM do Centro de Educação e Crescimento Arco-Íris de Vassouras e com alunos de 6º e 8º ano do EFII e do EM), sendo pertinentes a mesma temática, o tempo geológico, e como este é mais amplo que o 'tempo dos homens'. Outro termo relacionando ao tempo geológico foi 'pré-histórico' pelos alunos do Colégio Estadual Amaro Cavalcanti. Os alunos do Centro de Educação e Crescimento Arco-Íris, de Vassouras, também escolheram o termo 'magma' que foi correlacionado com o termo 'imenso', presente no poema, devido à dimensão das camadas internas do planeta.

Destaca-se que não há problema na escolha de termos que compõem o próprio poema, pelo contrário, isso demonstra o nível de atenção dos alunos com a performance,

assim como de curiosidade com as palavras. Além do que, para se iniciar o debate, os alunos geralmente compartilham as palavras da performance que foram mais marcantes para eles (falas perceptuais), e de um ponto de vista em comum surgem as falas sobre suas sensações e correlações com a bagagem individual (falas afetivas), até elas serem correlacionadas com os conceitos de Geociências, aprofundando os mesmos (falas conceituais). Entretanto, esta não é uma constante. Como foi exemplificado acima, algumas equipes se identificaram com o poema de tal forma que o debate se iniciou por uma fala afetiva. Outros iniciaram falando do conceito, que já conheciam. Como o tempo para escolher, em consenso, uma única palavra é de um minuto, dependendo de como se inicia esta etapa não sobra tempo para o desenvolvimento de uma correlação aprofundada do conceito. Muitas vezes essa discussão prossegue nas próximas rodada de debate, surgindo mais à frente em falas conceituais, iniciando um debate. Como já foi dito, a construção dos conceitos não ocorre de forma pontual, e sim de forma contínua.

PRODUÇÃO AUTORAL DO GEOTALES NA 'BATALHA DE POEMAS'

O poema *Geogênese* (Filipe Oliveira e Luiza Corrales) narra a origem e objetivo do GeoTales - "Um encontro, um trio, um rio / Um sopro de inspiração, um navio / Cientistas, professores artistas / Navegando no imaginário nortista / E dessa amálgama entre as Geociências e as coisas do coração / Germinou a semente de um projeto de extensão / Que tem a Vulcana, a Cobra Grande e o Mapinguari / Contos do Amazonas, Pará, Ceará e Piauí / E não paramos por aí! / Até Fernando Pessoa e Mia Couto não escaparam / E toda sua poesia e lirismo emprestaram / A contistas urbanos que moldaram / O que parecia uma alternativa não habitual / Opção se tornou para a educação informal / Para não só histórias contar... / Mas a ciência à todos divulgar... / E como os fins justificam os meios / Nasceu o grupo de contação: GeoTales!".

As performances geopoéticas realizadas pelo GeoTales permitem a ligação entre diferentes áreas do conhecimento e promovem uma reflexão sobre as relações do 'eu' com o outro e com o planeta Terra. Com o intuito de propiciar um ambiente versátil para as identificações afetivas e correlações cognitivas já discutidas acima, os repertórios utilizados na 'Batalha de Poemas' também foram compostos por histórias autorais do grupo GeoTales, como *A Montanha dos Macuxi* e *O Mapinguari* (PONCIANO, 2015). Ambas são baseadas nos mitos amazônicos e demonstram como os povos tradicionais explicam os fenômenos naturais, despertando o imaginário do público com seus personagens místicos. Esta abordagem facilita as correlações com a História mais recente da Terra, na Era Cenozoica.

A história sobre o Monte Roraima - "Os Macuxi contam que, no lugar onde hoje se encontra o Monte Roraima, não havia qualquer elevação: as terras eram todas baixas e alagadas. Os animais e as plantas que viviam nesse lugar também eram diferentes. Naquela época, essa região era o lar de vários povos indígenas, muito mais do que hoje. Certo dia, porém, sem que os pajés pudessem explicar, nasceu nesse local uma viçosa bananeira, planta nunca vista antes naquelas paragens. Em pouco tempo, a árvore cresceu

assustadoramente, dando belos, cheirosos e incríveis frutos amarelos como o ouro. Todos ficaram estarelecidos com aquilo, mas os pajés proibiram qualquer pessoa de tocar na árvore ou nos seus frutos, alegando que se tratava de um ser sagrado. Se essas recomendações fossem desobedecidas, a caça desapareceria, todos os outros frutos murchariam e a terra tomaria uma forma diferente..." (PONCIANO, 2015, p.36) - aborda a origem das montanhas de uma forma geral e a relação entre o choque de placas tectônicas com o soerguimento de cadeias de montanhas (embora o Monte Roraima não represente uma verdadeira montanha que sofreu soerguimento, e sim remanescentes de uma antiga cobertura sedimentar que sofreu erosão). A história geológica da região amazônica também pode ser elucidada de maneira mais detalhada, devido à parte inicial da história onde é citado uma região que antigamente era rebaixada e alagada, com uma fauna e flora diferentes. Esta situação tem sido estudada por vários pesquisadores, que analisaram o registro fóssil do local e a influência do soerguimento da Cordilheira dos Andes (PONCIANO, 2015).

Os termos mais escolhidos para essa história foram "tempestade" e "terremoto" (pelas equipes de alunos oriundos do 7º ano do EFII Instituto Educacional Renascer Belford Roxo e 6º e 8º ano do EFII e EM do Centro de Educação e Crescimento Arco-Íris de Vassouras), tendo sido correlacionados pelos alunos com o conceito de dinâmica externa e a atividade das placas tectônicas. No entanto, os debates para a escolha destes termos passaram pela esfera afetiva, sendo inicialmente comentado a questão da maldição narrada na história. As equipes de alunos do Centro de Educação e Crescimento Arco-Íris de Vassouras também escolheram os termos 'fóssil' e 'fossilização' que foram justificadas pelos troncos fossilizados narrados na história. Outro termo foi 'soerguimento' referenciando o soerguimento das montanhas pela equipe de alunos do Instituto Educacional Renascer Belford Roxo que também associaram a maldição e Terra em si como um ser místico. Outro termo escolhido pelos alunos da escola citada a cima foi 'eras', justificado pelo início da história ser narrada há muito tempo atrás, "numa outra Era do Tempo Geológico". Ou seja, foram escolhidas palavras que não se restringem às palavras ouvidas na história, demonstrando uma correlação de conceitos pretéritos com a abordagem e conhecimentos expostos ao longo da dinâmica.

A história do Mapinguari é baseada no mito recorrente no estado de Rondônia, Amazonas, Acre e Pará que pode ter chegado até os dias atuais por meio das narrativas orais, de geração a geração: "Era uma vez... um enorme ser da floresta, muito temido entre os caçadores e caboclos do interior, sobretudo nos estados do Pará, Amazonas e Acre... Ele costuma ser chamado de Mapinguari... Esse gigante marrom tem pelos muito compridos, formando um manto que cobre todo o seu corpo... As suas mãos são enormes, e possuem garras afiadíssimas, que parecem facas... Quando calmo, ele passeia pela floresta caminhando bem devagar, quase parando, que nem uma preguiça gigante..." (SANTOS et al., 2016, p.122). Este ser místico se trata de um monstro gigante que habitaria a floresta amazônica, sendo correlacionada com fósseis de preguiças gigantes que são encontrados na região. A origem deste monstro também pode estar associada com a descoberta de fósseis desses animais enormes pelos povos indígenas da região. Animais da megafauna

habitaram a região meridional do continente americano, do Peru à Argentina, até o final do Pleistoceno (PONCIANO, 2015).

O termo mais escolhido pelos alunos foi ‘preguiça-gigante’, o qual foi escolhido por pelo menos uma equipe de cada escola recebida. Um debate interessante foi o da equipe de alunos de 7º ano do EFII Instituto Educacional Renascer Belford Roxo quanto ao termo ‘Mapinguari’ se este poderia representar a correlação com a área das Geociências por se tratar de um ser místico. No entanto os alunos explicaram que poderia ser um nome popular para os fósseis encontrados de preguiça gigante que é um dos animais da megafauna que está extinta. Outros termos relacionados a esta espécie foram ‘garras’ e ‘vegetariano’ da equipe dos alunos do 1º ano do EM do Colégio Estadual Amaro Cavalcanti, ‘herbívoro’ da equipe dos alunos do 8º ano do EFII ao EM do Centro de Educação e Crescimento Arco-Íris de Vassoura. Estes dois últimos exemplos fazem referências aos hábitos alimentares das preguiças gigantes. Ainda sobre as escolhas dos alunos do Centro de Educação e Crescimento Arco-Íris de Vassoura, temos o termo ‘extinto’ e ‘megafauna’, correlacionados com o período pleistocênico. O termo ‘restos’ também foi escolhido pelos alunos do Colégio Estadual Amaro Cavalcanti, no entanto na justificativa o fator afetivo ficou mais evidente, pois o termo foi correlacionado com os fósseis e o trabalho do paleontólogo de encontrar aqueles “restos gigantes parecendo de monstros” expressando seu imaginário. Outro termo foi ‘floresta’, escolhida pela equipe de alunos do 7º ano do EFII Instituto Educacional Renascer Belford Roxo, correlacionando com o paleoambiente que existiu no território brasileiro durante o Pleistoceno.

Por se tratar de novas versões dos mitos elaborados com o intuito de divulgar a paleontologia e geologia, contendo uma grande quantidade de conceitos no corpo do texto, nota-se que a classificação em falas da esfera perceptual, afetiva ou conceitual se torna mais difícil. Pois a mesma frase ou termo pode ser considerada perceptual por estar presente no texto (sendo também conceitual) e o caráter místico do texto representa uma sensibilização dos alunos com a performance pertinente a esfera afetiva.

A ‘BATALHA DE POEMAS’ NO MUSEU CIÊNCIAS DA TERRA (MCTER)

Como já foi dito, as performances geopoéticas do GeoTales, dentre elas a ‘Batalha de Poemas’, são adaptadas às circunstâncias de cada apresentação que variam quanto ao repertório geopoético, espaço físico e tempo disponível para as atividades, assim como, quanto o tipo de público e suas particularidades, que variam desde faixa etária ao nível escolar e instituição de ensino. Um desses espaços de performances do GeoTales é o MCTer. A ‘Batalha de Poemas’ é uma das performances utilizadas no MCTer com visitas escolares agendadas, no setor educativo.

O MCTer é um importante parceiro do grupo GeoTales por causa da variedade de temas das Geociências apresentados nas salas de exposições, além do seu acervo excepcional. A reserva técnica do MCTer é o mais importante acervo fossilífero brasileiro, composto por cerca de 7 mil exemplares de minerais e mais 12 mil rochas, meteoritos e

fósseis (peixes, répteis, mamíferos, invertebrados e paleobotânica). Informações sobre as oficinas, eventos e atividades promovidas pelo setor educativo estão disponíveis por meio do Facebook da instituição, dentre elas as apresentações do GeoTales (LEME, 2017). Para a elaboração das performances do GeoTales no MCTer de forma integrada com a mediação das exposições foi feito, previamente, um mapeamento dos conceitos abordados nas exposições. O quadro a seguir é um resumo deste levantamento de conceitos de Geociências que foram correlacionados com os temas presentes no repertório geopoético.

Quadro 1: Mapeamento dos conceitos presentes na exposição do MCTer correlacionáveis com o repertório geopoético GeoTales.

Exposição do MCTer em 2016/2017	Conceitos relacionados
<i>No Tempo dos Dinossauros.</i>	Fossilização; Tempo Geológico; Paleoambientes e sua biodiversidade. Destaca-se a fauna Mesozoica, incluindo dinossauros e pterossauros, como o gênero Anhanguera, e a Megafauna Pleistocênica, destacando as preguiças gigantes por sua reconstrução e textos com curiosidades.
<i>O que é Geofísica?</i>	Corpos Celestes; Camadas da Terra; Dinâmica interna / Vulcanismo; Dinâmica externa.
<i>Mostra Mineralógica e Petrográfica.</i>	Rochas e minerais; Ciclo das rochas; Litosfera; Dinâmica interna e externa; Fósseis; Fósseis Químicos.
<i>Lewellyn Ivor Price + 100, um Paleontólogo.</i>	Dinâmica externa; Fossilização e o ofício do paleontólogo.

Adaptada de LEME (2017).

Analisando as aplicações da 'Batalha de Poemas' que ocorreram nos espaços do MCTer foram identificados alguns padrões. Um deles foi quanto as diferenças entre os termos escolhidos pelos grupos (1) que participaram primeiro das atividades do GeoTales e num segundo momento visitaram a exposição do MCTer, e dos termos escolhidos pelos grupos (2) que participaram da visita mediada à exposição do MCTer e após ela participaram das atividades do GeoTales no final. Ressaltando que cada turma recebida é dividida nos grupos 1 e 2, e durante a 'Batalha de Poemas' cada grupo é dividido em duas equipes.

Este padrão pode ser demonstrado pelos termos escolhidos para o conto Mapinguari (PONCIANO, 2015), por exemplo no 7º ano do EFII do Instituto Educacional Renascer Belford Roxo as equipes do grupo 1 escolheram os termos 'floresta' e 'Mapinguari', enquanto as escolhas das equipes do grupo 2 foram 'preguiças-gigantes' e 'herbívoro'. Já no 1º ano EM do Colégio Estadual Amaro Cavalcanti, as equipes do grupo 1 escolheram 'garras' e 'vegetariano' e as equipes do grupo 2 optaram por 'preguiças-gigantes' e 'extinção'. Observa-se que os temas representados por estes termos são semelhantes, entretanto os termos escolhidos pelos grupos 1 podem ser compreendidos como mais populares, seja nas mídias, livros didáticos e paradidáticos ou outros materiais. Já nos grupos 2 os termos são mais específicos e estão presentes na exposição *No Tempo dos Dinossauros* (Quadro 1). Ou seja, os alunos do grupo 2, que visitaram a exposição antes da atividade, conseguiram correlacionar melhor os termos científicos presentes no conteúdo da exposição com as performances.

O mesmo padrão foi observado com os poemas, exemplificado pelo poema Aninha e suas pedras, de Cora Coralina, onde as equipes de alunos do 1º ano do EM do Externato

Alfredo Backer do grupo 1 escolheram os termos ‘remove’ e ‘cria’, já as equipes de alunos do grupo 2 escolheram ‘pedras’ e ‘evolução’. Ou seja, analisando os termos perante o objetivo do jogo, nota-se que os termos citados pelo grupo 2 são mais relacionados com as Geociências. Pode-se citar também as escolhas feitas pelas equipes de alunos do 1º ano do EM do Colégio Estadual Amaro Cavalcanti, onde o grupo 1 optou por ‘evolução’ e ‘fósseis’ enquanto as do grupo 2 foram ‘meteoritos’ e ‘sedimentos’. Apesar de todos os termos serem pertinentes a um vocabulário das Geociências, o grupo 2 fez correlações mais inusitadas, inclusive há meteoritos e exemplares de rocha na exposição *Mostra Mineralógica e Petrográfica*, assim como diversas amostras de sedimentos que também podem ser associadas com a exposição *O que é Geofísica?*. Já o termo ‘evolução’ é recorrente na exposição *No Tempo dos Dinossauros*. O exemplo mais evidente deste padrão é o dos alunos do 1º ano do EM Colégio Estadual Amaro Cavalcanti com o poema *Sua Ausência*, de Maria Rezende, onde os grupos 1 escolheram ‘petróleo’ e ‘poço’ e os grupos 2 ‘petróleo’ e ‘Anhanguera’. Este último termo, como foi abordado anteriormente, é o pterossauro ilustrado na exposição *No Tempo dos Dinossauros*, sendo a justificativa dos alunos o medo causado pela imagem da reconstituição do fóssil.

Todavia, esse padrão não é uma regra, ocorrendo em mais de 50% dos termos escolhidos. Um exemplo que foge ao padrão é dos alunos 1º ano do EM do Colégio Estadual Amaro Cavalcanti, com o poema *Pegadas*, de Eduardo Galeano, onde os grupos 1 e 2 escolheram as mesmas palavras, ‘paleontólogos’ e ‘pegadas’. Destaca-se que todas as correlações foram corretas, mas, no geral, os termos escolhidos para representá-las nos grupos 1 foram mais coloquiais do que as escolhas dos grupos 2, que optaram por termos mais específicos da Paleontologia e Geologia. Este padrão foi associado a uma apropriação dos termos científicos presentes na exposição pelos grupos que fizeram a visita mediada anterior a ‘Batalha de Poemas’, mostrando como esta atividade prática reforça os conceitos trabalhados pelas exposições de Museus de Ciência.

Em todas as performances da ‘Batalha de Poemas’ no MCTer os professores responsáveis pelos alunos se surpreenderam com o nível de atenção e envolvimento dos mesmos. Durante as performances o silêncio foi predominante, e ao longo dos debates os alunos foram cativados a participar pelos componentes da própria equipe, assim como pelas mediadoras do GeoTales, que acompanharam os debates sem interferir, apenas garantindo o direito de todos à fala, reafirmando que a estrutura do jogo de motivação afetiva da ‘Batalha de Poemas’ foi efetiva.

No entanto, foi identificado um padrão de comportamento dos alunos de acordo com o espaço físico onde a performance ocorreu. Um desses espaços foi a rotunda do MCTer, situada no meio da exposição (Fig. 3), onde a atividade com os grupos escolares agendados podia ser assistida por qualquer visitante. O outro espaço para as performances foi o auditório da CPRM (Fig. 4), localizado acima do MCTer num ambiente de ensino informal, sendo uma sala fechada, silenciosa e apesar da decoração com painéis, estes não abordavam a exposição presente no MCTer. Este auditório é mobiliado, no entanto, foram utilizados tapetes ao chão, aproximando ao máximo os métodos utilizados em outros locais.

Figura 3: 'Batalha de Poemas' na rotunda do MCTer com alunos do Instituto Educacional Renascer Belford Roxo e do Externato Alfredo Backer, ambos do Rio de Janeiro, em 14/09/16 e 22/11/16.



Fotografias dos autores.

Figura 4: 'Batalha de Poemas' no auditório do CPRM na performance da história *Mapinguari* e no momento de debate com alunos do Centro de Educação e Crescimento Arco-Íris, de Vassouras, no dia 27/04/2017.



Fotografias dos autores.

Observou-se que as performances ocorridas na rotunda permitiram uma interação competitiva maior, uma vez que o espaço físico para a atividade é pequeno, de forma que as equipes ouviam os debates uma das outras, além dos barulhos externos, que resultam na demanda de uma concentração maior nas apresentações, funcionando muito bem com as turmas de EM. Entretanto, devido ao espaço ser muito exposto alguns alunos das turmas de EFII tiveram dificuldade de se concentrar, requerendo uma participação maior dos mediadores GeoTales para inserirem todos na atividade. Já o auditório, que se assemelha com uma sala de aula, por ser um espaço fechado, permitiu a utilização de efeitos sonoros e proporcionou um espaço físico maior para as performances se desenvolverem como mais conforto aos alunos, que se espalharam pelos tapetes (SANTOS, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diversidade de correlações identificadas com a Geopoética pelos quadros de respostas e pela análise das transcrições das filmagens, especialmente durante os debates para a escolha das palavras, constata a apreensão dos conceitos por meio desta estratégia

de motivação afetiva. Uma vez que o aluno é sensibilizado pela performance, e o mesmo reflete e constrói um argumento para demonstrar o seu ponto de vista a ponto de conseguir defendê-lo, pode-se afirmar que a correlação entre o conceito das Geociências com o cotidiano do aluno foi efetiva.

Do mesmo modo, foi possível confirmar que a estrutura idealizada para a 'Batalha de Poemas' alcançou seus fins de concepção, sendo uma ferramenta de grande potencial para a divulgação das Geociências. Por exemplo, a flexibilidade do repertório geopoético foi constatada pela variedade de emoções sinalizadas nas falas dos alunos, que variaram desde alegria, paixão, solidão, saudade, dor, raiva e surpresa, entre outras, assim como na diversidade de correlações obtidas para o mesmo poema, exemplificadas acima.

Os fatores gradativo e participativo foram diretamente relacionados a motivação, constatada pelo ARCS. Em todas as aplicações foi constatada uma maior participação dos alunos ao longo das rodadas. Vale ressaltar que a participação inicial mais baixa foi de 60% dos alunos, analisada pelo nível de atenção na explicação do jogo. Já após o primeiro poema foi de 80% e ao longo da atividade a quantidade de falas no tempo de debate, que dura 1 minuto, se intensificaram, triplicando o número de falas e a profundidade das elaborações. O que pode ser correlacionado com o fator afetivo, pois além do aumento de número de falas, as justificativas foram cada vez mais elaboradas e criativas. Ou seja, houve o aumento da autoconfiança e da satisfação em participar do jogo, juntamente com a percepção do aluno de sua capacidade em executar os desafios propostos nas rodadas. A atenção foi outro fator que aumentou ao longo das rodadas nos momentos de debate, o que também pode ser associado com a rapidez das etapas do jogo. No entanto, em todos os momentos de performance o silêncio foi pleno. Em nenhuma das aplicações um aluno se recusou a participar, uma equipe não escolheu uma palavra ou fugiram do objetivo do jogo em suas escolhas. Ainda que os alunos mais tímidos não tenham expressado ideias mais desenvolvidas, apenas expressões e falas curtas, todos participaram em algum momento da atividade.

Um fator interessante do ARCS foi a relevância, apesar da sua presença em todas as aplicações, esta não se deteve a uma identificação com ensino, e sim em uma esfera de expressão pessoal e de autoconhecimento. Ressalta-se que apesar do jogo ser em grupo, essa (re)significação de conceitos é um processo pessoal, decorrente de um estímulo a ZDP do aluno. O aprofundamento obtido para os temas abordados ao longo das rodadas da Batalha de poemas varia, no entanto, o objetivo principal do jogo é despertar o interesse do público para esta área de saber que abrange a Geopoética e as Geociências. Um maior esclarecimento dos conceitos abordados pode ocorrer em momentos posteriores, em ambientes de educação formal ou por interesse do próprio aluno.

A 'Batalha de Poemas' continuará sendo associada com as performances do GeoTales em espaços formais, não formais, e informais, sendo um recurso lúdico e promissor para interagir com as exposições de Museus de Ciências. Os padrões identificados neste artigo serão investigados de forma aprofundada, assim como serão feitas novas análises para melhorar as ferramentas de divulgação desenvolvidas por este grupo. O material utilizado na 'Batalha de Poemas', o repertório geopoético completo e o gabarito geopoético,

assim como os demais materiais produzidos pelos GeoTales (fotos das atividades, artigos e livros digitais), estão disponíveis no site (<http://geotalesunirio.wixsite.com/geotales>), na página do *Facebook* (GeoTales UNIRIO) e no Instagram (@geotales), a fim de ampliar a divulgação dos materiais produzidos pelo grupo.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, Sue. Looking for learning in visitor talk: a methodological exploration. In: LEINHARDT, Gaea; CROWLEY, Kevin; KNUTSON, Karean. **Learning Conversations in Museums**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, 2002.
- COHEN, Renato. **Performance como linguagem**. São Paulo: Perspectiva, 2002.
- CORALINA, Cora. **Melhores Poemas**. São Paulo: Global, 2008.
- COUTO, Mia. **Vaga e lumes**. Lisboa: Editorial Caminho, 1999.
- CRUZ, Taciana F.A. et al. Aprender Ciências é divertido: contribuição de uma atividade de extensão. **Revista Ciência Extensão**, v.12, n.4, p.141-149, 2016.
- CUNHA, Maria A.A. **Literatura Infantil: teoria e prática**. São Paulo: Ática, 1983.
- GALEANO, Eduardo. **O caçador de histórias**. São Paulo: L&PM, 2016.
- GOLEMAN, Daniel. **Emotional Intelligence**. New York: Bantam Books, 1995.
- GRANDO, Regina C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino- aprendizagem da matemática**. Campinas, 1995. Dissertação (Mestrado em educação) - Universidade Estadual de Campinas, SP.
- JAQUES, Patrícia A.; VICARI, Rosa M. Estado da Arte em Ambientes Inteligentes de Aprendizagem que Consideram a Afetividade do Aluno. Porto Alegre: **Informática na educação**, UFRGS, v. 8, n. 1, 2005 p. 15-38.
- JÚDICE, Renato; DUTRA, Glênon. Física e Teatro – uma parceria que deu certo. **Física na Escola**, v. 2. n. 1, p. 7-9, 2001.
- KELLER, John. M. **Motivational Design for Learning and Performance: The ARCS Model Approach**. Nova York: Springer, 2010.
- LEME, Giselle F.P. **GeoTales: divulgação das Geociências no setor educativo do Museu de Ciências da Terra**. 2017. Monografia (Bacharelado em Museologia) - Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ.
- MOREIRA, Ildeu C. Poesia na sala da aula de ciências? A literatura poética e possíveis usos didáticos. **Física na Escola**, v.3, n.1, p. 17-23, 2002.
- OLIVEIRA, Marta Khol. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico**. 4.ed. São Paulo: Scipione, 1999.
- PIAGET, Jean W. F. Les relations entre l'intelligence et l'affectivité dans le développement de l'enfant. In: RIMÉ, B.; SCHERER, K. (Ed.). **Les Émotions**. Textes de base en psychologie. Paris: Delachaux et Niestlé, 1989. p. 75-95.
- PONCIANO, Luiza C.M.O. Geomitolgia: Era uma vez... na história da Terra. **Revista Sentidos da Cultura**, v. 2, n. 2, p. 22 – 42, 2015.
- ____ et al. Geopoética: a divulgação das geociências pelo reencantamento do e com o mundo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOLÓGICO / ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E GEOCONSERVAÇÃO, 4./2 2017, Ponta Grossa. **Anais ...** Ponta Grossa, 2017, p.21-25.
- QUINTANA, Mário. **Baú de espantos**. 2.ed. São Paulo: Globo, 2006, p. 67.

REZENDE, Maria. **Bendita palavra**. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2008.

_____. **Carne do umbigo**. Rio de Janeiro: Ibis Libris, 2013.

RONCA, Paulo A.C.; TERZI, Cleide do A. **A aula operatória e a construção do conhecimento**. 9.ed. São Paulo: Edesplan, 1995.

SANTOS, Lilaz B.M. et al. Paleontologia cultural: uma análise sobre fósseis e monstros da Amazônia – O Mapinguari. In: COLÓQUIO DE ZOOLOGIA CULTURAL, 1, 2016, Rio de Janeiro. **Livro do Evento**. Rio de Janeiro: Perse, 2016. p. 114 - 129.

_____. **GeoTales: A divulgação das Geociências atravessada pela poética das vozes da Terra. 2017**. Monografia (Graduação - Bacharelado em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro - RJ.

_____; PONCIANO, Luiza C.M.O. Batalha de Poemas: vamos brincar de poesia nas geociências? In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOLÓGICO / ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E GEOCONSERVAÇÃO, 4,/2 2017, Ponta Grossa. **Anais ...** Ponta Grossa, 2017. p.6 - 10.

_____; _____. MAÇÃO, Gabriel Brito et al. GeoTales: a divulgação das geociências atravessada pela poética das vozes da terra. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOLÓGICO / ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E GEOCONSERVAÇÃO, 4,/2 2017, Ponta Grossa. **Anais ...** Ponta Grossa, 2017. p.16 - 20.

SAVI, Rafael et al. **Proposta de um Modelo de Avaliação de Jogos Educacionais**. 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/gab/Downloads/Proposta%20de%20um%20Modelo%20de%20Avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20Jogos%20Educacionais.pdf> Acesso em: 28 out. 2016.

SILVA, Eliseu F.; JESUS, Wellington G. Como e porque trabalhar com a poesia na sala de aula. **Revista Graduando**, n.2, p.21-34, 2011.

TEZANI, Thaís C.R. The game and the learning and development processes: cognitive and affective aspects. **Educação em Revista**, Marília, v. 7, n. 1, p. 1-16, 2006.

TRES, Thanisa A.S.C.D.; IGUMA, Andréia de O. A. A importância da poesia na formação do leitor. 20 **Interletras**, v. 20, n. 3, p. 1-11, 2015.

VYGOTSKY, Lev. **The Problem of the Environment**. Cambridge (MA): Blackwell, 1994. p. 338-354.

Data de submissão: 16/abr./2018

Data de aceite:11/jul./2018

Programa de resgate do patrimônio fossilífero da UHE Teles Pires, MT: estudo de caso

Programa de rescate del patrimonio fossilífero de la UHE Teles Pires, MT: estudio de caso

Rescue Program of salvage of fossiliferous heritage of Teles Pires hydroelectric power plant (MT, Brazil): case study

Roberto Iannuzzi

roberto.iannuzzi@ufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, RS

Fernando Erthal

fernando.ertal@ufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, RS

Erika Marion Robrahn-González

erika@documentocultural.net

Documento Antropologia e Arqueologia Ltda.

William Vieira Gobo

williamgobo@hotmail.com

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, RS

Resumo: São apresentadas atividades e os resultados gerais obtidos pelo Programa de Investigação, Monitoramento e Salvamento do Patrimônio Fossilífero, proposto para a UHE Teles Pires. Foi coletada uma boa quantidade de microfósseis vegetais e raros moldes de invertebrados conchíferos nos depósitos de terraços do rio Teles Pires. Em termos de microfósseis, detectou-se a presença de espículas de esponjas de água doce. Conforme as datações absolutas efetivadas na base dos depósitos, sugeriu-se que a deposição dos atuais terraços do rio Teles Pires se iniciaram há, pelo menos, 66.000 anos atrás. A partir da realização do programa duas recomendações são endereçadas a futuros programas de salvamento paleontológico nesse tipo de empreendimento: (i) todos os terrenos contendo rochas sedimentares que se tornarão permanentemente inacessíveis devem ser prospectados na busca por fósseis (diferentemente do recomendado na proposta inicial que restringia o salvamento à área da barragem); (ii) sempre deve haver coletas e análises para a extração de possíveis microfósseis, pois a presença de microfósseis em depósitos sedimentares tem sido amplamente negligenciada nas propostas de salvamento paleontológico apresentadas aos órgãos competentes, porém, este patrimônio de escala microscópica merece também nossa atenção e salvaguarda dada a sua relevância para reconstruções paleoambientais e climáticas.

Palavras chave: Patrimônio paleontológico, salvamento paleontológico, Região Norte do Brasil.

Resumen: Se presentan las actividades y los resultados generales obtenidos por el Programa de Investigación, Monitoreo y Salvamento del Patrimonio Fossilífero,

propuesto para la Usina Hidroeléctrica Teles Pires. Se recogió una buena cantidad de microfósiles vegetales y raros moldes de invertebrados conchíferos en los depósitos de terrazas del Río Teles Pires. En términos de microfósiles, se detectó la presencia de espículas de esponjas de agua dulce. Conforme a las fechas absolutas efectivas en la base de los depósitos, se sugirió que la deposición de las actuales terrazas del río Teles Pires se inició hace, por lo menos, 66.000 años atrás. A partir de la realización del programa dos recomendaciones se dirigen a futuros programas de salvamento paleontológico en ese tipo de emprendimiento: (i) todos los terrenos que contengan rocas sedimentarias que se vuelvan permanentemente inaccesibles deben ser explorados en la búsqueda de fósiles (a diferencia de lo recomendado en la propuesta inicial que restringía el rescate al área del canal del río junto a la represa); ii) siempre debe haber colectas y análisis para la extracción de posibles microfósiles, pues la presencia de microfósiles en depósitos sedimentarios ha sido ampliamente descuidada en las propuestas de salvamento paleontológico presentadas a las agencias competentes, sin embargo, este patrimonio de escala microscópica merece también nuestra atención y salvaguardia dada su relevancia para las reconstrucciones paleoambientales y climáticas.

Palabras-clave: Patrimônio paleontológico, rescate paleontológico, região del norte de Brasil.

Abstract: In this paper, it has been presented the activities and general results from the Fossiliferous Heritage Research, Monitoring and Rescue Program performed in the Hydroelectric Power Plant Teles Pires. A good number of vegetal microfossils and rare molds of conchiferous invertebrates were collected in the terraces deposits of the Teles Pires River. In terms of microfossils, the presence of spicules of freshwater sponges was detected. According to the absolute dating made at the base of the deposits, it was suggested that the deposition of the current sedimentary terraces of the Teles Pires river began at least 66,000 years ago. From the realization of the program two recommendations are addressed to future programs of paleontological rescue in this type of enterprise: (i) all land containing sedimentary rocks that will become permanently inaccessible should be prospected for fossil (unlike the one recommended in the initial proposal which restricted the salvage to the area of the river channel near the dam); ii) there must always be collections and analyzes for the extraction of possible microfossils, since the presence of microfossils in sedimentary deposits has been largely neglected in the proposals of paleontological rescue presented to the competent agencies, but this heritage of microscopic scale also deserves our attention and safeguard given its relevance to paleoenvironmental and climatic reconstructions.

Key words: Paleontological heritage, paleontological rescue, North Region of Brazil.

INTRODUÇÃO

Segundo Sharples (2002, p.2), “a Geoconservação objetiva a preservação da diversidade natural (ou geodiversidade) de significativos aspectos e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas de paisagem) e de solo, por meio da manutenção da evolução natural desses aspectos e processos”. Resumidamente, a geoconservação tem por objetivo geral a utilização e gestão sustentável da geodiversidade (BRILHA, 2005). Deste modo, Brilha (2005) sugere seis etapas para o estabelecimento de estratégias de geoconservação do geopatrimônio, enquanto Gray (2008) lista 12 métodos de geoconservação, a fim de aplicá-los na gestão/manejo dos diferentes tipos de geossítios existentes. Porém, assim

como acontece com outros tipos de patrimônio, a geodiversidade encontra-se ameaçada em diversos graus e escalas. Por isso, tão importante quanto identificar, caracterizar e valorar os geossítios representativos da Geologia de uma dada região, está o reconhecimento dos vários tipos de ameaças que acometem a geodiversidade (GRAY, 2004; BRILHA, 2005). Para Brilha (2005), o desenvolvimento de obras e estruturas é uma das principais ameaças à geodiversidade. A abertura de estradas/rodovias e a construção de edificações de grande envergadura e barragens estão entre os tipos de intervenções que produzem maiores impactos negativos sobre a geodiversidade.

Entre os métodos de geoconservação propostos por Gray (2008), ele cita a escavação e envio do material a museus (*excavation/curation*) para estudos e exposição ao público como um método adequado para ser aplicado, especialmente, nos casos onde há conteúdo paleontológico e/ou mineralógico envolvido. Neste sentido, o resgate paleontológico por meio de coleta de materiais pode ser compreendido como uma estratégia de geoconservação que se aplica como uma ação mitigadora naquelas situações onde o patrimônio fóssil local será inevitavelmente destruído ou ficará inacessível devido à implantação de um empreendimento. Isto é necessariamente verdadeiro para aqueles empreendimentos nos quais parte substancial do depósito fóssil será removido durante a intervenção ou ficará submerso e/ou fora de alcance das pessoas – pesquisadores, interessados, autoridades, etc. Nestas situações, o resgate (com coleta) configura-se em uma alternativa possível para preservar parte do conteúdo fóssil e da informação geológica associada ao depósito alvo da inevitável intervenção promovida pelo empreendimento. Outra estratégia de geoconservação possível nestes casos é a obtenção de moldes em alta resolução das superfícies de afloramentos com interesse paleontológico que possibilitam a reprodução dos mesmos em laboratórios ou exposições em museus (EDWARDS, WILLIAMS, 2011; WILLIAMS, EDWARDS, 2013). Apesar de este método ser considerado como um tipo de resgate paleontológico (sem coleta de material), ele é empregado apenas em certas situações específicas, onde se deseja preservar o relevo das superfícies de afloramentos que possuem alto risco de degradação, sem causar danos aos mesmos.

Apesar dos fósseis e os sítios paleontológicos serem considerados (i) bens da União Federal, pelo Decreto-Lei N° 4.146, outorgado em 04/03/1942 (ratificado pela Lei N° 8.176 de 08/02/1991), e (ii) Patrimônio Cultural da Nação, pela Constituição Federal de 1988 (arts. 20, 23, 24, 216), não existe requisito legal para que ocorram salvamentos paleontológicos em empreendimentos, mesmo naqueles de grande vulto, nos moldes do existente para o Patrimônio Arqueológico. Porém, no Parecer N° 107, de 23/04/2010, o DNPM concluiu que: “XIII. Deve-se buscar com urgência um entendimento entre DNPM, IPHAN [Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional] e órgãos ambientais federais competentes para elaboração de procedimento comum e em regime de cooperação técnica com vistas à proteção e a preservação dos fósseis e sítios de relevante valor paleontológico”.

Assim, o P.32 - Programa de Investigação, Monitoramento e Salvamento do Patrimônio Fóssil, proposto para a Usina Hidroelétrica (UHE) Teles Pires, visou não tão somente cumprir a legislação vigente e recomendações dos órgãos públicos, mas também atender ao condicionante N° 2.2 da Licença Prévia N° 386/2010, que estabeleceu “Incluir no Projeto

Básico Ambiental o Programa de Investigação, Monitoramento e Salvamento Paleontológico em acordo com o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM)” (IANNUZZI, ERTHAL, 2014, p. 3). Neste contexto, o P.32 procurou antecipar-se às diretrizes contidas no Projeto de Lei Nº 7420/2010, proposto pelo Senador Pedro Simon e atualmente em tramitação no Senado Federal (que “Dispõe sobre a proteção ao patrimônio fossilífero, em conformidade com o art. 216, inciso V, da Constituição Federal, e dá outras providências”), bem como resguardar a preocupação frente à proteção desse tipo de patrimônio, interposta por diversos órgãos públicos federais (DNPM, IBAMA, ICMBio), de representações da comunidade científica (Sociedade Brasileira de Paleontologia - SBP, Sociedade para o Progresso da Ciência - SBPC, antiga Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos - SIGEP) e Instituições Federais de Ensino Superior e Pesquisa (IFESs).

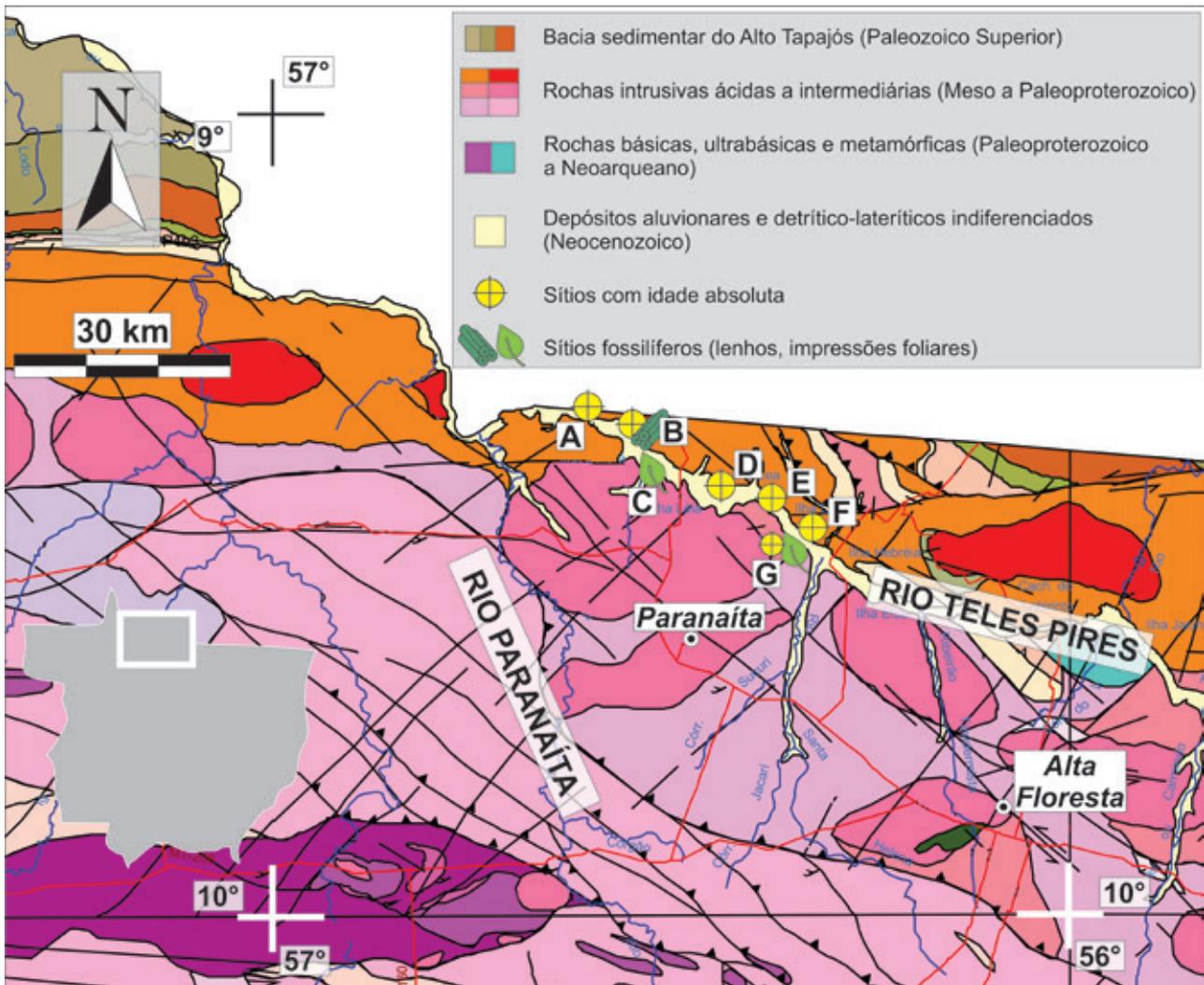
O objetivo da presente contribuição é apresentar as atividades realizadas e os resultados obtidos pela execução do P.32 junto à implementação da UHE Teles Pires, na divisa dos estados de Mato Grosso e Pará, com intuito de que estes possam nortear ações futuras em empreendimentos semelhantes. No entanto, não se deve ignorar o fato de que a publicação dos resultados corresponde à parte final do processo de salvamento, configurando-se na oportunidade de dar conhecimento da existência e execução do programa (P.32) junto à comunidade científica, bem como à sociedade civil.

METODOLOGIA

Ainda que os estudos paleontológicos elaborados na fase de EIA-RIMA tenham se mostrado pouco profícuos quanto à presença do registro fossilífero, de fato existiam relatos sobre as ocorrências paleontológicas associadas à megafauna pleistocênica (paleomastofauna) provenientes da área de garimpagem de ouro, situada à jusante do eixo da barragem da UHE Teles Pires. Uma das questões básicas para a região dizia respeito à escassez de investigações paleontológicas sistemáticas, o que de fato apontava para a necessidade do aprofundamento das pesquisas geológicas e paleontológicas na bacia do alto Teles Pires. Deste modo, o P.32 foi dividido em três etapas:

- 1ª. Educação Patrimonial – com a realização de cursos de capacitação técnica em Paleontologia e palestras educativas com Tema de Educação Patrimonial para Paleontologia para funcionários da UHE Teles Pires e comunidades dos municípios de Paranaíta e Alta Floresta afetadas pelo empreendimento;
- 2ª. Intervenções de coleta paleontológica *in loco* realizadas na Área Diretamente Afetada (ADA) do empreendimento, que constitui o salvamento propriamente dito (Fig. 1);
- 3ª. Transporte, curadoria e guarda do material científico em instituição recomendada pelo DNPM.

Figura 1. Mapa geológico simplificado da área de estudo. A. Sítio 111-3 (66 +/- 9,5 ka; LOE); B. Sítio 004 (3,5 a 3,6 ka; AMS- 14C); C. Concreções ferruginosas contendo impressões foliares; D. Sítio 105 (10,17 a 10,24 ka; AMS- 14C), E. Sítio 040 (8,5 +/- 1,4 ka; LOE); F. Sítio 022 (16 +/- 2,03 ka; LOE); G. Sítio 019 (22,6 a 23,3 ka; AMS- 14C). A real distribuição de sedimentos cenozoicos associados à deposição do rio Teles Pires está subestimada.



Fonte: mod. de Lacerda Filho et al. (2004).

Durante a etapa de avaliação, a qual incluiu trabalhos de campo e entrevistas com ex-garimpeiros, ficou claro que o setor de maior potencial paleontológico não era somente o canteiro de obras em si (*i.e.*, barramento), mas também a área destinada ao futuro reservatório, ambos inseridos na ADA, além de trechos dos municípios de Paranaíta/MT e Jacareacanga/PA, incluídos na Área de Influência Direta (AID). A pesquisa realizada na área de interesse paleontológico se deu por meio de deslocamentos via fluvial ou terrestre e caminhar ao longo das margens dos rios Teles Pires e Paranaíta, onde houve (i) a recuperação de blocos de sedimento contendo impressões e compressões de plantas (Fig. 2A-B), (ii) a investigação intensiva das concreções ferruginosas em rejeitos de draga (Fig. 2C-D), (iii) a recuperação de blocos de sedimento contendo lenhos carbonificados (Fig. 2E-F), (iv) a coleta intensiva de blocos de argila com estrutura laminada contendo impressões

de plantas (Fig. 3A), (v) a recuperação de testemunhos horizontais e amostras para datação absoluta (termoluminescência e carbono-14) (Fig. 3B), (vi) a recuperação de testemunhos verticais (Fig. 3C-D) e (vii) de amostras para análise micropaleontológica (palinológica e organismos silicosos) (Fig. 3E), (viii) o detalhamento de perfil estratigráfico (Fig. 3F), em locais considerados chave para o estabelecimento de correlações estratigráficas e, por conseguinte, de um arcabouço estratigráfico da área de estudo.

Figura 2. A-B. Clastos de argila ricos em matéria orgânica, onde são encontradas impressões de folhas; C-D. Coleta de concreções ferruginosas em rejeitos de draga; E-F. Envolvimento em gesso de blocos de sedimento contendo lenhos carbonificados.



Fonte: mod. de Iannuzzi, Erthal (2014).

Figura 3. A. Coleta de impressões de folhas em argila laminada; B. Coleta de amostra horizontal para datação absoluta; C-D. Coletas de testemunhos verticais rasos; E. Delimitação de níveis para coleta de amostras para análise micropaleontológica; F. Detalhamento estratigráfico, com coleta de testemunho horizontal na base do nível 01.



Fonte: mod. de Iannuzzi, Erthal (2014).

A fim de auxiliar nas correlações estratigráficas dos perfis obtidos em afloramento, foram requisitados os perfis geológicos obtidos das sondagens de poços feitos para monitoramento do nível freático (*i.e.*, piezômetros), realizados pelo empreendimento ao longo das margens do rio Teles Pires.

Dentro do tempo disponível para realizar o salvamento paleontológico, antes que a área do reservatório viesse a ser inundada, foram realizadas duas campanhas de campo (2012-2013), concentradas nos meses de seca (agosto-setembro), quando há queda no nível de base dos rios da região. As etiquetas de Pesquisa Paleontológica destinaram-se a identificar o material paleontológico que foi guardado no Laboratório de Arqueologia e Paleontologia/Documento, UHE Teles Pires, bem como o material que foi enviado para UFRGS por meio de doação. Já etiquetas de Análise Paleontológica destinaram-se a identificar o material que seguiu para análise (micropaleontológica, datação absoluta, etc.) por terceiros. O Departamento de Paleontologia e Estratigrafia (DPE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) foi determinado como fiel depositário do material fóssil coletado. Para a Curadoria, foram criados dois tipos de etiquetas do acervo paleontológico: Pesquisa Paleontológica e Análise Paleontológica.

Para datação absoluta usando carbono-14 foi utilizada a técnica de Espectrometria de Massa Acelerada (*Accelerated Mass Spectrometry* - AMS ^{14}C), realizada pelos laboratórios da *Beta Analytic*, em Miami, Flórida, E.U.A. As duas amostras usadas para datação eram constituídas por fragmentos de caules e folhas extraídos do interior de clastos de lamito retrabalhados, e uma amostra de lenho incarbonizado, todos coletados *in situ*. A datação absoluta de amostras de natureza inorgânica utilizou testemunhos sedimentares de areia, empregando a técnica de Luminescência Ópticamente Estimulada (LOE, ou em inglês *Optically Stimulated Luminescence* - OSL), em três localidades distintas (pontos P022, P040 e P111-3). Essas análises foram realizadas no laboratório da empresa Datação Comércio & Prestação de Serviços, localizada em São Paulo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uma das primeiras atividades estabelecida no P.32 foi a execução de palestras e oficinas de Paleontologia para a população, autoridades e os envolvidos na obra da UHE Teles Pires. Numa primeira etapa, foi feita uma apresentação de esclarecimento sobre a Paleontologia, seus objetivos e o salvamento paleontológico que seria realizado na ADA da UHE Teles Pires para o prefeito, alguns secretários municipais e professores da rede pública do município de Paranaíta. Durante o ano de 2012, foram proferidas palestras e exposições sobre a Paleontologia aos estudantes e professores de todas as escolas públicas de ensino básico (fundamental e médio), localizadas em Paranaíta. Estas últimas foram executadas juntamente com aquelas de Patrimônio Cultural, Histórico e Arqueológico. Os conteúdos apresentados se encontram disponíveis no endereço <http://documentoculturaltelespires.ning.com/>.

Mais de uma centena de pontos foi identificada como interessante do ponto de vista paleontológico. Infelizmente, o leito do rio Teles Pires, na área do barramento, não apresentou fósseis preservados, nem mesmo no interior das chamadas 'panelas' ou 'cacimbas' formadas pela erosão das correntes sobre a superfície das rochas de origem magmática e/ou metamórfica (Fig. 4A-B). Os principais afloramentos contendo algum tipo de fóssil foram encontrados nos terraços do rio Teles Pires e eram constituídos de lama depositada em ambientes de planície de inundação.

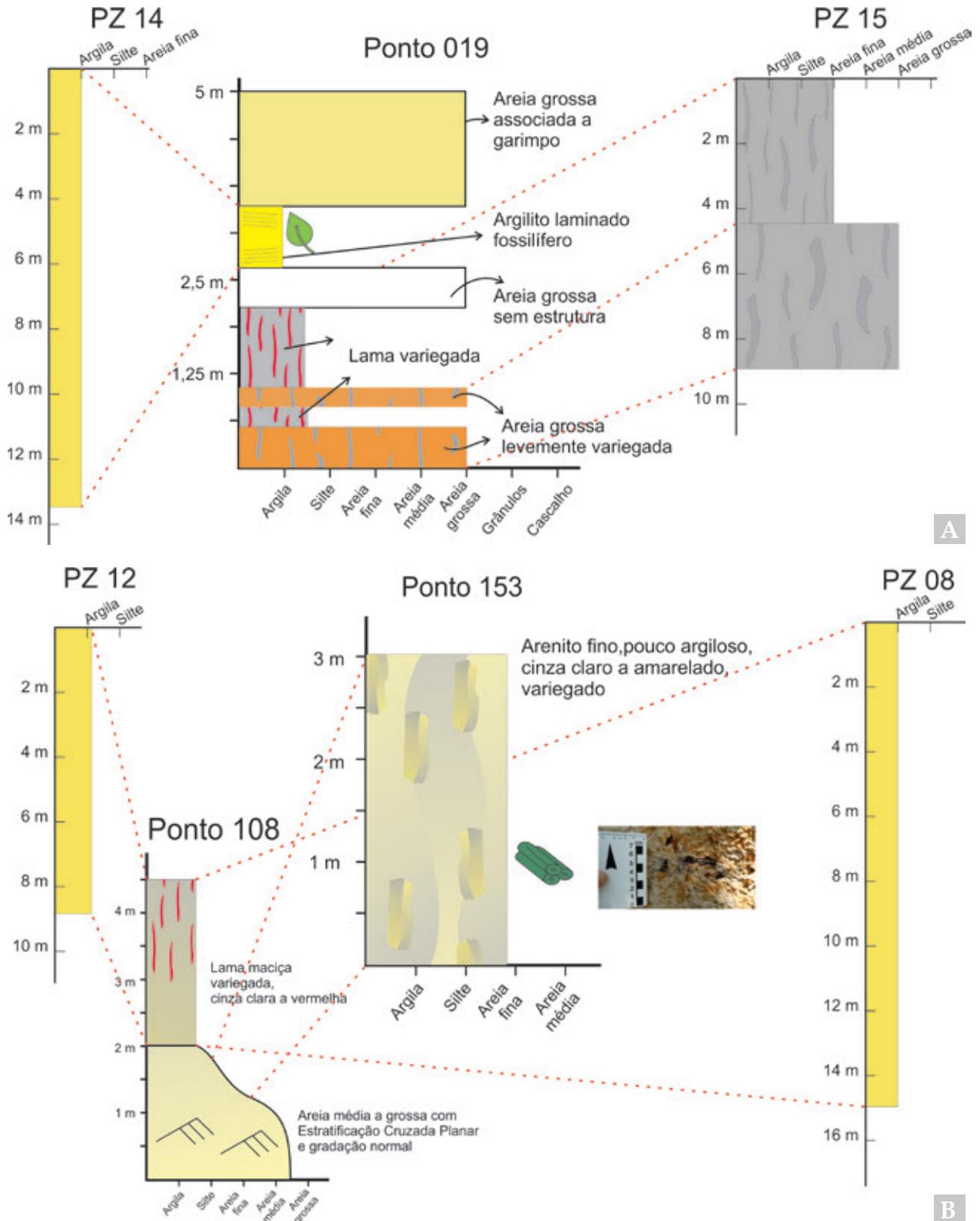
Foram detalhados perfis estratigráficos em pelo menos 30 pontos (Fig. 5A-B). Cabe destacar aqui que métodos para obtenção de moldes de afloramentos completos não foram nem sequer aventados no presente caso, pois eles têm sido empregados quando há interesse na análise dos icnofósseis preservados nos planos de acamamento, tais como trilhas de deslocamento (pegadas, apêndices, etc.), pistas ou escavações, bem como impressões em baixo relevo deixadas por partes corpóreas de organismos da Fauna de Ediacara, por exemplo (EDWARDS, WILLIAMS, 2011; WILLIAMS, EDWARDS, 2013). Os afloramentos-alvo das análises não apresentaram feições superficiais excepcionais ou icnofósseis relevantes que justificassem a sua reprodução para posteridade; o registro via imagens fotográficas, descrição de perfis e amostragem das fácies e dos fósseis foi considerado suficiente pela equipe como método de geoconservação do patrimônio. Além disso, a elaboração de moldes em látex ou silicone não é adequada às superfícies úmidas ou colonizada por líquens (WILLIAMS, EDWARDS, 2013), uma situação freqüente em afloramentos da região amazônica. Por fim, os materiais de melhor resolução são relativamente caros e as exposições localizadas em áreas úmidas precisam, por vezes, serem preparadas com semanas de antecedência (WILLIAMS, EDWARDS, 2013). Por todo o exposto, os métodos que envolvem a aquisição de réplicas dos afloramentos não parecem aconselháveis para os projetos de resgate em áreas de climas bastante úmidos, pois o período de acesso aos afloramentos, ao final das estações de seca, é curto e o número de campanhas costuma ser reduzido, de duas a três, antes que as exposições não estejam mais acessíveis.

Figura 4. A. Vista da face jusante da ensecadeira de montante, onde se nota a porção exposta do leito do rio Teles Pires; B. Vista do recinto 1, com o leito totalmente exposto, a partir da ensecadeira central, que mostra o mesmo composto em grande parte por blocos e matacões.



Fonte: mod. de Iannuzzi, Erthal (2014).

Figura 5. A. Correlação entre o perfil geológico dos piezômetros 14 e 15 e os perfis estratigráficos obtidos no afloramento P019, onde se nota a presença de folhas fósseis; B. Correlação entre o perfil geológico dos piezômetros 12 e 08 e os perfis estratigráficos obtidos nos afloramentos P108 e P153, onde se observa a presença de caules carbonificados em P153.



Fonte: mod. de Iannuzzi, Erthal (2014).

No geral, os macrofósseis encontrados corresponderam a espécimes constituídos predominantemente por restos e vestígios paleobotânicos, exceto pela obtenção de uns poucos moldes de moluscos (gastrópodes e bivalves). Foram recolhidas mais de 200 amostras de clastos de lama retrabalhados contendo em seu interior abundantes restos de partes foliares (Fig. 6A). Foi identificado argilito com estrutura laminada, indicativo de ambiente parálico (lacustre), que se mostrou ricamente fossilífero, contendo várias impressões vegetais de boa qualidade (Fig. 6B). Coletou-se cerca de 200 quilos deste argilito para posterior preparação em laboratório. Também foram recolhidas cerca de 120 amostras de lenhos carbonificados nos terraços, sendo que dez retiradas em bloco de gesso (Fig. 6C). Por fim, foram coletadas cerca de 800 concreções ferruginosas, de natureza ainda indeterminada, contendo em seu interior impressões de partes vegetais, principalmente folhas, em perfeito estado de preservação (Fig. 6D), e raros moldes de bivalves (Fig. 6E).

Em termos de microfósseis, detectou-se conteúdo considerável de espículas de esponjas bem formadas em apenas duas das amostras oriundas das margens do rio Teles Pires, das 98 amostras coletadas. Não foi detectado nenhum microfóssil de parede orgânica (palinomorfos) nas preparações realizadas, porém há um testemunho raso que poderá ser utilizado para análises micropaleontológicas adicionais.

Três amostras de material paleontológico (restos vegetais) foram preparadas para datação absoluta com carbono-14 (AMS ^{14}C) e três testemunhos sedimentares de areia para datação segundo a técnica de Luminescência Ópticamente Estimulada (LOE) (Fig. 6F). As amostras vegetais apresentaram idades calibradas entre 22.580 e 23.290 anos, 10.170 e 10.240 anos e 3.560 e 3.690 anos AP (antes do presente). As idades obtidas por LOE foram as seguintes: na localidade 022, idade média de 16.000 ± 2.030 anos; na localidade 040, idade média de 8.500 ± 1.400 anos; na localidade 111-3, idade média de 66.000 ± 9.930 anos. Enfatiza-se que as amostras submetidas à técnica de LOE foram recuperadas de níveis basais nos terraços do rio Teles Pires, logo acima do nível base do rio na estação seca. Assim, pode-se afirmar com certeza que, dentro da área estudada (área do reservatório da UHE Teles Pires), o rio Teles Pires deposita sedimentos que formam os atuais terraços desde há, pelo menos, 66.000 anos.

Figura 6. A. Clastos de argila ricos em matéria orgânica, onde são encontradas impressões de folhas; B. Impressão de folha encontrada na argila laminada (P019); C. Fragmentos de lenhos carbonificados; D. Impressão de folha encontrado no interior de uma concreção ferruginosa; E. Contra-molde de um bivalve encontrado em uma concreção ferruginosa; F. Testemunhos horizontais obtidos para datação por termoluminescência (LOE).



Fonte: mod. de Iannuzzi, Erthal (2014).

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Pode-se salientar que as atividades desenvolvidas aqui com o intuito de atender os objetivos e metas propostos no P.32, foram um sucesso, tendo em vista que boa quantidade de diferentes tipos de fósseis, em sua maioria de plantas, foram coletados e salvaguardados.

As atividades procuraram não só localizar e coletar fósseis, mas também valorar cientificamente os elementos da geodiversidade, como um patrimônio *ex-situ*, devidamente dimensionado e aferido por meio do levantamento de perfis e amostragens sedimentológicas das principais seções expostas, recuperação de testemunhos e recuperação de amostras para datação absoluta, uma vez que toda a área analisada da ADA foi, como previsto, permanentemente encoberta pelo preenchimento do reservatório. Assim um capítulo [ou mais] da história do Quaternário da região está apropriadamente registrado e protegido, através das ações ligadas ao resgate do acervo paleontológico. Neste sentido, reitera-se aqui a importância dos programas de salvamento paleontológico em obras no âmbito específico da geoconservação.

Por fim, cabe salientar dois diferenciais alcançados pela equipe em relação aos objetivos e metas propostos originalmente no P.32. Ao contrário do que foi recomendado, optou-se por realizar um significativo esforço prospectivo na Área do Reservatório, previamente descartada nos estudos preliminares, devido ao seu contexto geológico desfavorável, mas de onde proveio todo o material fóssil recuperado. A área do canteiro de obras junto ao barramento da UHE Teles Pires, estabelecida como a área-alvo do salvamento paleontológico pelo P.32, não forneceu nenhum fóssil após o monitoramento. A decisão de incluir a Área do Reservatório, abrangendo a prospecção das margens dos rios Teles Pires e Paranaíta e depósitos associados às suas respectivas planícies de inundação, foi estabelecida pela equipe durante a etapa de avaliação, a partir dos relatos feitos nas entrevistas com ex-garimpeiros e da experiência prévia dos membros com depósitos fluviais. Portanto, fica uma recomendação endereçada a futuros programas de salvamento paleontológico no sentido de que sempre que houver depósitos sedimentares, mesmo que superficiais (pouco espessos) e representados por sedimentos inconsolidados e relativamente jovens (quaternários), deverá haver obrigatoriamente necessidade de prospecção visando o encontro de fósseis.

O segundo ponto a ser ressaltado, refere-se ao interesse da equipe em efetuar coletas de amostras para preparação por busca de microfósseis nos depósitos sedimentares analisados. Tais preparações forneceram, até o momento, resultados positivos para a presença de espículas de esponjas de água doce. Porém, há amostras ainda em análise (palinológica) e outras tantas disponíveis para preparações futuras que serão efetuadas via encaminhamentos para pesquisadores interessados. A presença de microfósseis em depósitos sedimentares tem sido amplamente negligenciada nas propostas de salvamento paleontológico apresentadas aos órgãos competentes (IBAMA, DNPM, etc.). Um bom exemplo de recuperação bem-sucedida de microfósseis pode ser vista no salvamento paleontológico realizado durante a implantação da UHE Belo Monte (TOMASSI et al., 2015). Este é um importante ponto a ser enfatizado em futuras propostas e a inclusão destas amostragens

e análises no rol de atividades a serem realizadas por esta equipe teve como intuito (i) demonstrar que sempre pode haver a presença de restos de algum tipo de microrganismo em depósitos sedimentares e, com isso, (ii) estimular a inclusão da prospecção deste tipo de fóssil nas propostas futuras a serem encaminhadas aos órgãos pelas empresas. Os restos microscópicos de organismos pretéritos são tão, ou mais, importantes que os macroscópicos nas reconstruções dos ambientes, ecossistemas e climas do passado, pois eles normalmente representam uma amostragem mais significativa das biotas do passado, dada a sua abundância e representatividade nos depósitos sedimentares.

Recentemente, o material paleobotânico obtido da argila laminada (Ponto 019) foi objeto de estudo em projeto de mestrado desenvolvido junto ao Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFRGS, tendo sido descritos e identificados os melhores espécimes. O resultado foi apresentado em forma de artigo que se encontra no momento em processo de avaliação (GOBO et al., no prelo). Juntamente com a presente contribuição, encerra-se o ciclo do salvamento, por meio da análise e divulgação dos resultados obtidos junto à comunidade através das publicações.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Decreto-Lei n. 4.146, de 04 de março de 1942. Dispõe sobre a proteção dos depósitos fossilíferos. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/aceso-a-informacao/legislacao/decretos-lei/decretos-lei>>. Acesso em: 19 jun. 2017.
- _____. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, Centro Gráfico. 1988.
- _____. Lei n. 8.176, de 08 de fevereiro de 1991. Define crimes contra a ordem econômica e cria o Sistema de Estoques de Combustíveis. Brasília, DF: Senado Federal, Centro Gráfico. 1991. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8176.htm>. Acesso em: 19 jun. 2017.
- _____. Departamento Nacional de Produção Mineral. Atribuições do DNPM em matéria de fósseis e sítios de valor paleontológico encontrados em território brasileiro. Parecer normativo, n. 107, de 23 de abril de 2010. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/aceso-a-informacao/legislacao/pareceres/pareceres-proge/2010-107-parecer_proge_107_2010.pdf/view>. Acesso em: 19 jun. 2017.
- BRILHA, J. **Patrimônio geológico e geoconservação**. Braga: Palimage, 2005.
- EDWARDS, D.; WILLIAMS, D. Rescue palaeontology. **Geology Today**, v. 27, n. 2, p. 65-69, 2011.
- GOBO, W.V.; IANNUZZI, R.; ERTHAL, F.; ROBRAHN-GONZÁLEZ, E.M. Primeiro registro de macroflora do Pleistoceno final nas margens do rio Teles Pires, MT, Brasil. **Rev brasil. Paleont.** [no prelo]
- GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. Chichester: Wiley, 2004
- GRAY, M. Geodiversity: developing the paradigm. **Proceed. Geologists' Assoc.**, v. 119, p. 287-298, 2008.
- IANNUZZI, R.; ERTHAL, F. Projeto Básico Ambiental (PBA) UHE Teles Pires P.32 - Programa de Investigação, Monitoramento e Salvamento do Patrimônio Fossilífero. In: DOCUMENTO ARQUEOLOGIA E ANTROPOLOGIA LTDA. **Relatório Final**. São Paulo, 2014. [Inédito]
- LACERDA FILHO, J.V.; ABREU FILHO, W.; VALENTE, C.R. et al. **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso**. Escala 1:1.000.000. Goiânia: CPRM, 2004. [Convênio CPRM/SICME]
- SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation**. Tasmanian Parks and Wildlife Service web site, 2002. 81p. Disponível em: <http://dpipwe.tas.gov.au/conservation/geoconservation/about-geoconservation>. Acesso em: 27 jul. 2018.

TOMASSI, H.Z.; ALMEIDA, C.M.; FERREIRA, B.C; BRITO, M.B. et al. Preliminar results of paleontological salvage at Belo Monte Powerplant construction. **Brazil. J. Biol.**, v. 75, n. 3, p. 277-289, 2015. doi. org/10.1590/1519-6984.1714BM.

WILLIAMS, D.; EDWARDS, D. Moulding and cast replication of outcrops: a tool in geoconservation. **Proceed. Geologists' Assoc.**, v. 124, p.648-652, 2013.

Data de submissão: 16/abr./2018

Data de aceite: 02/ago./2018

Reflexões sobre as relações entre geodiversidade e patrimônio: um estudo de caso

Reflexiones sobre las relaciones entre geodiversidad y patrimonio: un estudio de caso

Reflections on relations between geodiversity and heritage: a case study

Aline Rocha de Souza Ferreira de Castro

aline@geologia.ufrj.br

Museu da Geodiversidade, IGEO/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ

Kátia Leite Mansur

katia@geologia.ufrj.br

Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ

Ismar de Souza Carvalho

ismar@geologia.ufrj.br

Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ

Resumo: Santana do Cariri, no Ceará, demonstrou ser um caso apropriado para discussão sobre as relações existentes entre geodiversidade e patrimônio, através de uma abordagem mais integral, onde é considerada a percepção da população sobre a riqueza geológica local. As reflexões feitas a partir desta análise permitiram subsidiar uma abordagem conceitual que deu origem a uma proposta de definição para o termo patrimônio geológico. Conhecer a realidade e considerar as tradições dos locais tornam-se essenciais para definir, divulgar e gerenciar conflitos que possam levar à perda patrimonial, fazendo a população se tornar parte integrante do processo que leva à geoconservação.

Palavras-chave: Patrimônio geológico, Conceito, Geopark Araripe, Santana do Cariri

Resumen: Santana do Cariri, en Ceará, ha demostrado ser un caso apropiado para discusión acerca de las relaciones existentes entre geodiversidad y patrimonio, a través de um abordaje más integral, donde se considera la percepción de la población acerca de la riqueza geológica local. Los análisis han permitido subsidiar un abordaje conceptual que ha dado origen a una propuesta de definición para el término patrimonio geológico. Conocer la realidad y considerar las tradiciones de los locales se hace esenciales para definir, divulgar y dirigir conflictos que puedan llevar a la pérdida patrimonial haciendo la población parte integrante del proceso que conduce a la geoconservación.

Palabras clave: Patrimonio geológico, Concepto, Geopark Araripe, Santana do Cariri.

Abstract: Santana do Cariri, at Ceará, has rose as an appropriated case for discussing the relations existing between geodiversity and heritage, through an integral approach, where it is considered the people's perception about their local geological richness. The analysis allowed supporting a conceptual approach that originate a

proposal for defining the term geoh heritage. It becomes essential to know the reality and consider the traditions of local people to define, promote, and manage conflicts that may lead to heritage loss, by integrating the population in the process that drives to geoconservation.

Key words: Geoh heritage, Concept, Geopark Araripe, Santana do Cariri.

INTRODUÇÃO

A geodiversidade, tanto *in situ* quanto *ex situ*, pode vir a ser classificada como patrimônio, dependendo se a ela é atribuído valor. Ao mesmo tempo, a maior parte da geodiversidade nunca será considerada patrimônio. Patrimônio é a exceção. É uma seleção refinada, feita por especialistas indicados pela sociedade e deve receber condições técnicas e financeiras para se manter conservado e acessível, especialmente se foi legitimado pelo Estado.

Os significados que envolvem a palavra patrimônio são muito amplos e podem ser até contraditórios, pois a sociedade é múltipla e os especialistas que lidam com os diversos tipos de patrimônio são múltiplos também. Ademais, como esse conceito é fruto da apropriação dos valores pela sociedade, ela pode e deve fazer parte do processo de seleção e nomeação do patrimônio para se sentir representada. Assim, é necessário observar como o processo de indicação de um patrimônio ocorre na sociedade (CASTRO, 2017; CASTRO; MANSUR; CARVALHO, 2015; SOUZA, 2008).

Este artigo pretende discutir os conceitos de Geodiversidade e Patrimônio a ela associados e para tanto foi tomada como base a realidade do município de Santana do Cariri e seu entorno, no sul do estado do Ceará, selecionado pela riqueza (quantidade) e relevância (qualidade) da geodiversidade existente. A área selecionada concentra pelo menos quatro locais de interesse geológico significativo, todos integrantes do Geopark Araripe: (1) o geossítio Pontal da Santa Cruz; (2) o geossítio Parque dos Pterossauros; (3) o geossítio Pedra Cariri; e (4) o Museu de Paleontologia de Santana do Cariri, da Universidade Regional do Cariri (URCA), além de diversos locais de exploração econômica de calcário laminado e gipsita.

A região é rica em diversidade geológica e com abundância de fósseis, bem preservados e diversificados, tornando-a o destino de geocientistas de todo o mundo (VIANA, 2001; ARAI; COIMBRA, 1990; BRUNO; HESSEL, 2006; CARVALHO; MELO, 2012; CARVALHO; SANTOS, 2005; MARTILL; BECHLY; LOVERIDGE, 2007; MOURA; BARRETO; BÁEZ, 2006; SANTOS, 1991; VIANA; NEUMANN, 2002). Por ser parte do Geopark Araripe, espera-se ampla visitação de turistas, inclusive do exterior, que proporcione o desenvolvimento local pela vertente do Geoturismo. Por outro lado, a região não oferece muitas oportunidades de trabalho e condições de estudo, situação que provoca a emigração dos mais jovens, que se dirigem para as cidades maiores em busca de melhores condições de vida. Essa contradição torna a região exemplar para a discussão conceitual sobre as

relações existentes entre a Geodiversidade e o Patrimônio, considerando a perspectiva da população residente no entorno dos geossítios.

UM PROCESSO INVERTIDO?

Denominar a geodiversidade como patrimônio foi um processo de amadurecimento que envolveu a própria compreensão do que é patrimônio. A *Convenção para a Proteção do Patrimônio Mundial, Natural e Cultural da UNESCO*, de 1972, inovou, na época, ao considerar na categoria de patrimônio mundial tanto a vertente natural quanto cultural (ICOM, 1999; UNESCO, 1972). Para as discussões que aconteceram na década de 1970, tornava-se quase imperativo a necessidade de incluir a natureza nesse processo preservacionista e patrimonial.

Porém, existem duas considerações importantes a serem feitas.

A primeira diz respeito à própria concepção de patrimônio e a visão de mundo de cada sociedade. Dependendo da percepção do que é natureza e do que é cultura, essa diferenciação de nomenclaturas perde o sentido e um conceito pode englobar o outro (CANCLINI, 1998; CARVALHO, 1999; ZANIRATO; RIBEIRO, 2006; PAES-LUCHIARI, BRUHNS; SERRANO, 2007).

A segunda consideração envolve a percepção de que as discussões realizadas na década de 1970 obtiveram êxito em incluir a natureza como patrimônio. No entanto, com o passar do tempo e ao se avaliar como o processo de desenrolou, foi possível perceber que uma parte da natureza foi mais contemplada do que outra. Nesse processo, incentivou-se a proteção da biodiversidade, mas a geodiversidade, embora fosse mencionada na convenção, não recebeu a mesma atenção (ver algumas discussões em GORDON; LEYS, 2001; GRAY, 2004, 2013, entre outros).

A origem do conceito de geoparques também reflete essa evolução conceitual histórica. Ele surgiu no final do Século XX com o reconhecimento da dificuldade de gestão dos parques geológicos nacionais com os meios então disponíveis numa Europa em crise. Modica (2009) apresenta o quadro da época, considerando os quatro parques geológicos que se uniram para enfrentar a situação:

Os quatro territórios tinham características naturais e sócio-econômicas comuns: sítios geológicos de grande relevância científica e estética, cujo potencial não havia sido descoberto ou apreciado, falta de desenvolvimento econômico, elevada taxa de desemprego, migração e abandono da área por parte da população jovem (MODICA, 2009, p. 2).

Associado ao movimento ambientalista que vem desde a década de 1970 e marcado pela *Convenção de Paris* ocorrida em 1972, também cresceu na comunidade geocientífica a percepção de que a distância e o desconhecimento dos conceitos relacionados à Geologia por parte da sociedade era prejudicial à conservação da geodiversidade. Reconhecer a geodiversidade como patrimônio foi um dos caminhos naturais para incentivar a sua

divulgação. Passou a ser estratégico fazer com que a sociedade como um todo compreendesse o quanto as rochas, os fósseis, os minerais, as paisagens e os processos associados são relevantes.

Com a intensificação da percepção do valor patrimonial, ações educativas foram realizadas em maior quantidade e intensidade e a educação não formal em Geociências ganhou força, assim como a luta por mais espaço na educação formal. Todo esse esforço parece apontar para uma ação que busca evitar que a falta de conhecimento sobre a relevância da geodiversidade, para a memória e o desenvolvimento de nossa sociedade, resultasse na perda e na depredação deste tipo de patrimônio natural não renovável.

Esse movimento se desenvolveu por todo o mundo, em especial no Reino Unido, na Austrália, em Portugal e na Espanha. Quando chegou ao Brasil, o termo Patrimônio Geológico se firmou no meio acadêmico quase 'pronto'. Na perspectiva de avançar na mesma direção e velocidade dos países onde a discussão estava mais avançada, acredita-se que faltou tempo para amadurecer os conceitos de Patrimônio Geológico e Geoconservação sob a ótica de um país como o Brasil, com todas as implicações territoriais, sociopolíticas e econômicas que advém de uma conformação quase continental em um país mantido coeso pelo colonialismo português, seguido de um império sob comando da mesma família real, e por uma república dirigida por uma elite sobrevivente das etapas anteriores.

É possível afirmar que essa atribuição de valor patrimonial ainda precisa ser mais debatida teoricamente entre os pares. Tais reflexões podem vir a se consolidar em um campo do saber que trata das relações entre a geodiversidade e o patrimônio, resultando na ampliação dos conceitos de Patrimônio Geológico e Geoconservação, ao considerar também a percepção da sociedade.

COMO SURGEM OS CONCEITOS?

Patrimônio

A origem do conceito Patrimônio ainda é muito discutida na literatura. A compreensão do patrimônio como uma herança, como algo recebido por direito, é registrada desde o Direito Romano (LIMA, 1997). Muito tempo depois, a noção de patrimônio, já modificada, passou a englobar também os bens imóveis representativos, cuja arquitetura se destacasse artisticamente, e para as esculturas e pinturas (CHOAY, 2001).

Patrimônio também está relacionado a poder. Ao longo da história humana, foi associado a marcos ideológicos ou utilizado para legitimar algum fator político, como no final século XVIII, com a Revolução Francesa. De acordo com Babelon e Chastel (1994), nesse momento surgiu a concepção moderna de patrimônio. As noções de patrimônio, na França, país europeu com desenvolvimento organizacional distinto do Brasil, revelaram diferentes significados de acordo com o momento histórico, embora o sentido atual da palavra indique algo relacionado com bens e tesouros herdados do passado.

Por essa breve exposição, é possível perceber o quanto o conceito de patrimônio é polissêmico - ao longo do tempo assumiu e assume vários significados ainda hoje, tais como herança, bens (móveis e imóveis) e monumento, com possibilidade de se apresentar através de elementos tangíveis (materiais) ou intangíveis (imateriais), de acordo com a sociedade na qual esses elementos estão inseridos. Isso é uma maneira de afirmar que um patrimônio é o reflexo daquilo que uma sociedade valoriza (SCHEINER, 2004; LIMA; COSTA, 2007; CHAGAS, 2007; CASTRO, 2014, 2017).

Um elemento qualificado como patrimônio sofreu uma atribuição de valor que o destacou e o diferenciou perante os demais de sua espécie/tipologia (LIMA, 1997). Logo, é reflexo do que a sociedade considera relevante e, por isso, deseja conservar a sua integridade física (ou registrá-lo, no caso dos intangíveis) para que possa ser contemplado por mais pessoas e por mais tempo. Esse desejo é reflexo da incessante busca de permanência no mundo que, como não pode ser alcançado pelo ser humano, justamente pela finitude de sua vida, é canalizado para as coisas, ou seja,

(...) se o desejo de eternidade está na origem da experiência humana da temporalidade, é na relação entre a percepção do efêmero e o desejo do eterno que poderemos reconhecer as articulações de pensamento que teriam dado origem à ideia de patrimônio (SCHEINER, 2004, p.37).

Intrinsecamente relacionados a essa relação conflituosa do ser humano com o tempo está a geodiversidade, cujas nuances só podem ser compreendidas com a assimilação do conceito de *Tempo Profundo* ou de *Tempo Geológico*. É um desafio para o ser humano tentar compreender os produtos de fenômenos e processos que não podem ser observados na escala de tempo de sua vida, de sua referência. O conflito entre a percepção do efêmero e o desejo do eterno está presente nesta relação de forma profunda e indelével.

Objectos naturais bastante inquietantes estes fósseis! Impuseram-se quase de repente à percepção dos homens, inserindo-se à força nos seus sistemas de representação; em seguida, obrigaram-nos a interrogar-se sobre a história do seu universo e logo a pôr em causa alguns dos seus mitos, ainda que, por vezes e por um certo período, parecessem confirmar-lhes os fundamentos. Com uma espécie de interface situada entre o inanimado e o animado, estes fósseis levariam os homens a reflectir sobre a antiguidade do seu planeta, sobre a origem da vida nele e a descobrir as sucessivas transformações da natureza viva. (...) Poucos outros objetos naturais alimentaram no pensamento humano tanto o sonho como a razão (BARRAU, 1984, p. 89).

Não se pode refletir sobre o conceito de patrimônio sem inserir a relevância da atribuição de valor. E como algo de valor, é também signo, integrado às noções de identidade e de pertencimento de um grupo social. Esse sentimento de pertencimento e de apropriação por um grupo social faz com que um elemento considerado como patrimônio seja representante da identidade coletiva.

O próprio conceito de Patrimônio remete à ideia de valor, o que nos permite lembrar o seu caráter de signo. Lembremos aqui, mais uma vez, que o Patrimônio

é uma poderosa construção sógnica, constituída e instituída a partir de percepções identitárias e integralmente vinculada ao sentimento de pertença – a partir do qual se reflete em todos os jogos da memória e se expressa em todas as representações sociais. (...) Impregnado de um sentido econômico, expressa as relações que cada grupo social estabelece com a natureza ou com sua produção cultural – estando diretamente influenciado pelas maneiras sob as quais cada sociedade compreende Natureza e Cultura (SCHEINER, 2006, p.05).

É importante reconhecer que cada sociedade (ou comunidade) pode compreender natureza e cultura de formas distintas e o modo como isso acontece pode estar associado a questões econômicas, políticas e ideológicas. Esses não são aspectos necessariamente ruins ou bons, mas é preciso reconhecer essa possibilidade, pois isso também influenciará na compreensão do que é patrimônio e o modo como a sociedade se apropriará dele.

Assim, de acordo com a etimologia da palavra o patrimônio é algo herdado. Sobre isso, Gonçalves (2002) reflete que quando se herda alguma coisa, o que é adquirido não é, necessariamente, desejado. Assim, para que algum elemento seja reconhecido como patrimônio, deve ser apropriado¹ por algum grupo social. Só assim, ele será legitimado e a sua preservação será reivindicada.

Apropriar-se é sinônimo de preservação e definição de uma identidade, o que significa dizer, no plano das narrativas nacionais, que uma nação torna-se o que ela é na medida em que se apropria do seu Patrimônio (GONÇALVES, 2002, p.24).

Em meio a tudo o que foi mencionado, talvez o caminho a ser trilhado envolva a percepção do patrimônio em seu sentido integral. Sem o recorte cartesiano que nos trouxe ao momento de separar e dividir as coisas em categorias, adjetivando-as. Além disso,

(...) percebeu-se que o uso do termo patrimônio, associado indiscriminadamente a múltiplos adjetivos – tais como natural, cultural, móvel, imóvel, tangível, intangível entre outros – dificultava o entendimento e a comunicação entre os profissionais de museus, transformando-se em uma confusão terminológica (CARVALHO; SCHEINER, 2010, p. 454).

Na verdade, o uso inapropriado do termo patrimônio dificulta a comunicação não apenas aos profissionais de museus, mas a todos que atuam na área patrimonial. Se os envolvidos não conseguirem dialogar entre si sem ruídos, também haverá dificuldade em se comunicar com o restante da sociedade. Além disso, deve-se haver esforço para acompanhar as mudanças sociais, políticas, econômicas e culturais das sociedades. Uma vez que se deve reconhecer que objetos/elementos considerados como patrimônio são “suportes físicos de valores intangíveis, sendo polissêmicos e com diferentes cargas simbólicas”, incluindo a geodiversidade (CARVALHO; SCHEINER, 2010, p.454).

Com essas considerações, não se quer diminuir a importância dos aspectos científicos da geodiversidade, mas ressaltar que, ao ser considerada patrimônio, ela também passa

1 De acordo com o Dicionário Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa (2001) apropriar significa “tomar para si, tomar como propriedade; arrogar-se a posse de; apoderar(-se), assenhorear(-se)”.

a ser “suporte de valores imateriais oriundos dos significados espirituais [e simbólicos] atribuídos pelo homem, vinculados com sua identidade” (CARVALHO; SCHEINER, 2010, p.454). Compreender esses aspectos pode ser o caminho para se trabalhar com a geodiversidade em sua integralidade patrimonial.

Geodiversidade

O termo geodiversidade começou a ser usado na década de 1990, inserido em alguns trabalhos australianos (KIERNAN, 1991), mas foi formalizado na ocasião da *Conferência de Malvern sobre a Conservação Geológica e Paisagística* realizada no Reino Unido, em 1993 (GRAY, 2004, 2008, 2013; BRILHA, 2005; NASCIMENTO; RUCHKYS; MANTESSO NETO, 2008).

Na literatura, encontram-se diferentes definições sobre a geodiversidade, demonstrando que ainda busca-se um consenso para esse termo. São poucas as referências nacionais que trabalham o conceito de forma teórica (SOUZA; MIRANDA, 2007; SANTOS et al., 2017). Assim sendo, algumas das mais utilizadas para ilustrar essa complexidade, elaboradas por pesquisadores estrangeiros e aquela publicada pelo Serviço Geológico do Brasil - CPRM, são destacadas a seguir.

Geodiversity - of significant geological (bedrock), geomorphological (landform) and soil features and processes (SHARPLES, 2002, p. 2).

(...) the natural variety of the Earth's surface, referring to geological and geomorphological aspects, soils and surface waters as well as to other systems created as a result of both natural (endogenic and exogenic) processes and human activity (KOZLOWSKI, 2004, p. 834).

O estudo da natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, composição, fenômenos e processos geológicos que dão origem às paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos, clima e outros depósitos superficiais que propiciam o desenvolvimento da vida na Terra, tendo como valores intrínsecos a cultura, o estético, o econômico, o científico, o educativo e o turístico (CPRM, 2006, p. 4).

The natural range (diversity) of geological (rocks, minerals, fossils), geomorphological (landforms, topography, physical processes), soil and hydrological features. It includes their assemblages, structures, systems and contributions to landscapes (GRAY, 2013. p. 12).

Geodiversity is the variety of geological environments, phenomena and active processes that make landscapes, rocks, minerals, fossils, soils and other superficial deposits which provide the framework for life on Earth (STANLEY, 2000, p. 15).

As definições ilustram como os conceitos são variados. As propostas de Sharples (2002) e de Stanley (2000) buscam ser abrangentes, mas não se comprometeram com especificações. Estão mais direcionadas para sistemas e processos, não enfatizando os produtos destes. Esta é uma tendência nas definições, embora Gray (2013) especifique, citando inclusive exemplares da diversidade geológica como os fósseis, os minerais, as

rochas, os solos, a água e o relevo, e ainda contemple em sua definição o contexto em que o elemento foi encontrado (assembleias, relações e processos).

Gray (2013) concordou com a definição de Sharples (2002) e a aprimorou ao longo dos anos, fazendo com que sua proposta se destacasse em relação às demais. Kozłowski (2004) inclui, também, a atividade humana como capaz de gerar geodiversidade. Esta é uma posição que gera polêmica, mas que encontra abrigo em trabalhos como o de Hazen et al. (2017), que trata de minerais gerados por ações antropogênicas e reconhecidos pela *International Mineralogical Association*.

Também merece destaque a parte final da definição elaborada por Stanley (2000), quando membro da *Royal Society for Nature Conservation* (RSNC-UK), que enfatiza a importância da geodiversidade como suporte à vida na Terra.

Para atender aos objetivos da discussão em foco, é possível considerar que a geodiversidade consiste na variedade de minerais, fósseis, rochas e solos e água que ocorrem no Planeta Terra e que podem estar *in situ* ou *ex situ*, além de paisagens e processos associados. Os componentes *in situ* da geodiversidade são claramente identificados pelos geocientistas, conforme as definições apresentadas, mas ainda estão em processo de reconhecimento pela sociedade em geral, embora seja nítido o caso de paisagens turísticas (ex.: Pão de Açúcar), de cavernas (ex.: Maquiné) e os fósseis de dinossauros. Isto significa que já existem apropriações do valor da geodiversidade feitas pela sociedade.

Patrimônio Geológico

Geodiversidade não é sinônimo de patrimônio geológico. Implícito à atribuição de valor e à qualificação de patrimônio à geodiversidade está o ato da seleção. É necessário selecionar o que é relevante, atribuindo valor. De outra forma, todas as coisas se tornariam patrimônio, perdendo sentido o uso do termo, a diferenciação e o discurso por preservação. Portanto, patrimônio geológico é um sítio ou objeto da geodiversidade relevante, selecionado de acordo com alguns critérios para ser preservado e poder ser contemplado por mais tempo e por mais pessoas. Esses critérios podem ser variados e diversos, embora se perceba na literatura, nos casos já reconhecidos como patrimônio, que os critérios científicos, educacionais e turísticos são os mais utilizados.

Diferentes autores já publicaram definições de patrimônio geológico. Serão destacadas a seguir duas definições.

Por Patrimonio Geológico se puede entender todas aquellas formaciones rocosas, estructuras, acumulaciones sedimentarias, formas, paisajes, yacimientos minerales o paleontológicos o colecciones de objetos geológicos de valor científico, cultural o educativo y/o de interés paisajístico o recreativo. También puede incluir los elementos de arqueología industrial relacionados con instalaciones para la explotación de recursos del medio geológico (UCEDA, 1996, p. 19).

[Patrimônio geológico corresponde ao] conjunto de geossítios (ou locais de interesse geológico) inventariados e caracterizados de uma dada região, sendo os geossítios

locais bem delimitados geograficamente, onde ocorrem um ou mais elementos da geodiversidade com singular valor do ponto de vista científico, pedagógico, cultural, turístico ou outro (BRILHA, 2005, p.5).

Geological heritage, or geoheritage, refers to (i) *in situ* occurrences of geodiversity elements with high scientific value - geosites and (ii) *ex situ* geodiversity elements that, in spite of being displaced from their natural location of occurrence, maintain a high scientific value (for instance, minerals, fossils, and rocks available for research in museum collections) - geoheritage elements (BRILHA, 2016, p. 120).

Patrimônio geológico *in situ* corresponde ao conjunto de depósitos minerais ou fossilíferos (aflorentes ou não), paisagens e solos de uma determinada região, bem delimitados geograficamente, onde ocorrem elementos da geodiversidade com singular valor do ponto de vista científico, didático, cultural, estético, entre outros (PONCIANO et al., 2011, p. 855).

Nas definições encontradas na literatura é possível perceber que o local onde a geodiversidade está preservada, se é *in situ* ou *ex situ*, determina a sua condição como patrimônio geológico. Alguns autores não consideram como Patrimônio Geológico a geodiversidade preservada *ex situ*, como as coleções salvaguardadas pelos museus, embora reconheçam que possuam valor.

Outro ponto a ser comentado refere-se aos valores. Considera-se como patrimônio geológico a geodiversidade que possui (ou é atribuído a ela) algum valor, seja científico, cultural, recreativo ou interesse paisagístico. Está presente a valorização sob o cunho científico ou cultural, o que corrobora as múltiplas facetas patrimoniais da geodiversidade. No entanto, o cunho científico é o mais presente dos critérios propostos para defini-lo. Os outros valores mencionados são utilizados de forma genérica para completar o valor científico ou, mesmo, não são considerados conforme em Brilha (2016).

Vale destacar que com o passar do tempo o entendimento de Brilha (2005) se modificou. Em 2005 os demais valores eram contemplados, mas em 2016, o patrimônio geológico foi compreendido apenas aquela geodiversidade *in situ* ou *ex situ* que tenha valor científico (BRILHA, 2005; 2016). O autor ainda considera que a geodiversidade com valor turístico e educativo também deva ser objeto da Geoconservação, mas não são denominados por ele como Patrimônio Geológico. O mesmo verifica-se em muitas metodologias de avaliação utilizadas para atribuir relevância aos sítios. Critérios científicos, educativos, turísticos, paisagísticos são utilizados como, por exemplo, por García-Cortés e Carcavilla (2009), Uceda (1996; 2000), Brilha (2016), Carcavilla et al. (2007) e Pereira (2006). Assim, é preciso considerar que os aspectos científicos contemplam apenas uma parte de muitos outros significados que podem ser atribuídos à geodiversidade.

Diversos exemplos desses significados podem ser encontrados nos nomes de cidades e de montanhas, em especial, nas denominadas geoformas, esculpidas por processos erosivos, em histórias e lendas locais, em esculturas artísticas feitas com rochas variadas, em artesanatos, entre outros.

Em Santana do Cariri também se verifica outras formas de apropriação, onde a população reconhece os fósseis e lhes atribuiu nomes específicos. Na pesquisa realizada

por Castro (2014), verificou-se o uso de expressões como pedra de peixe, espadarte, larva, curimatã, pé de pau, piabinha, borboleta, lagartixa, grilo, arraia, jacaré, zig-zig e besouro para nomear os fósseis. Ou seja, a população conhece aqueles fósseis para além do discurso 'oficial'².

Enfim, são múltiplas as possibilidades, mas elas não podem deixar de ser contempladas apenas porque não foram geradas no meio científico. Essas premissas também podem ser usadas quando se atribuí valor patrimonial à geodiversidade. A inserção dos valores culturais, próprios de cada comunidade, amplia as discussões a respeito desta temática e ilustra que outros especialistas de diferentes áreas podem contribuir com suas visões, enriquecendo o significado do que se denominou patrimônio geológico.

O que é necessário entender é que cada indivíduo ou comunidade pode identificar, valorizar e nomear o que é o seu Patrimônio. Talvez a nossa função – como profissionais desta área – seria a de gerar subsídios para uma melhor compreensão, através de um conjunto de dispositivos que incluiria até mesmo os documentos produzidos pelo discurso oficial (CARVALHO; SCHEINER, 2010, p. 457).

Ao fazer o movimento em busca da atenção da população para os problemas, muitas vezes graves e urgentes, que a geodiversidade está sujeita, como o risco de destruição por motivos diversos, deve-se tentar uma aproximação mais sensível, baseada na possibilidade de trocas de conhecimentos diferentes sobre um mesmo elemento. A postura de detentor do conhecimento ainda está presente em muitos cientistas que, mesmo se aproximando da área patrimonial, agem como se a população não tivesse nenhum conhecimento sobre o assunto ou, no dizer de Massarani, Moreira e Brito (2002), é como se precisassem preencher um recipiente sem conteúdo, configurando um método de comunicação em ciência que é denominado de Modelo de Déficit (LEWEINTEIN, 2003; BROSSARD; LEWENSTEIN, 2010).

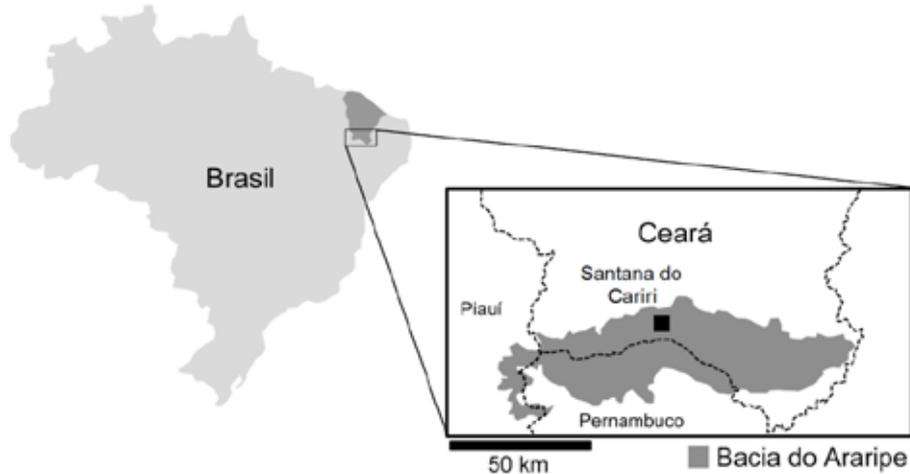
O EXEMPLO DE SANTANA DO CARIRI, CEARÁ: UM DOS MUNICÍPIOS QUE INTEGRAM O GEOPARK ARARIPE

Localizado no sul do Estado do Ceará, o Geopark Araripe faz parte da região denominada Cariri, que se destaca por suas paisagens verdes em meio ao semiárido do Nordeste brasileiro. Seu território abrange seis municípios³, totalizando um território de 3.796 km², com nove geossítios (BEZERRA et al., 2010; HERZOG; SALES; HILLMER, 2008).

2 Para aprofundamento sobre o discurso 'oficial' do patrimônio, ver Carvalho e Scheiner (2010) e Kunzler e Machado (2017).

3 Crato, Juazeiro do Norte, Barbalha, Missão Velha, Nova Olinda e Santana do Cariri.

Figura 1: Localização geopolítica do município de Santana do Cariri, Ceará e da Bacia do Araripe



Fonte: Assine (2007).

Considerando o vasto território e as diversas possibilidades de estudo relacionadas ao patrimônio, o enfoque será dado ao município de Santana do Cariri, pois esse concentra em seu território e entorno três⁴ dos nove geossítios, além do Museu de Paleontologia de Santana do Cariri, da Universidade Regional do Cariri (URCA) e diversos locais de coletas de fósseis de onde vieram relevantes descobertas paleontológicas.

Figura 2: Geossítio Pedra Cariri, Geopark Araripe, localizado à margem da rodovia estadual CE-166 (2011).



Fonte: os autores.

⁴ Embora o geossítio Pedra Cariri esteja territorialmente inserido no município de Nova Olinda, para os autores ele possui maior relação territorial com o município de Santana do Cariri, pois está mais próximo dele e se localiza às margens da rodovia que dá acesso à sede municipal.

Figura 3: Geossítio Parque dos Pterossauros (2012).



Fonte: os autores.

Figura 4: Acesso ao geossítio Pontal da Santa Cruz através da trilha. Ao fundo, a Chapada do Araripe (2012).



Fonte: os autores.

Figura 5: Geossítio Pontal da Santa Cruz. No primeiro plano, os arenitos da Formação Exu com a cruz, menor, em madeira. Ao fundo, a Chapada do Araripe (2012).



Fonte: os autores.

Figura 6: Museu de Paleontologia de Santana do Cariri (2012).



Fonte: os autores.

Os estudos paleontológicos revelam a grandeza da geodiversidade (biodiversidade preservada nas rochas), representada pelos fósseis da região. Nas últimas décadas do século XX e início do século XXI os estudos científicos demonstraram a importância deste patrimônio de relevância internacional, fortalecendo os movimentos de proteção dos afloramentos paleontológicos. Esta proteção carrega em si uma grande contradição: como encontrar os fósseis sem alterar os afloramentos? Em alguns casos parece que a única solução é sua conservação *ex situ*, inclusive porque a pesquisa pelos fósseis pressupõe, de maneira geral, sua retirada do afloramento.

A geodiversidade presente nos fósseis da Bacia do Araripe representa um evento biológico único, caracterizado pelo surgimento de novos gêneros entre populações de insetos, peixes e répteis, e até mesmo de novas famílias, como ocorreu com os pterossauros. Havia um ambiente favorável à vida, que associado às condições especiais pós-morte, possibilitaram a preservação excepcional dos fósseis (VIANA; NEUMANN, 2002; CARVALHO; SANTOS, 2005; MARTILL; BECHLY; LOVERIDGE, 2007).

O termo *Lagerstätten* é atribuído aos jazigos fósseis que possuem uma conservação extraordinária. Este conceito é perfeitamente aplicado à Formação Santana, em seus dois membros: Crato e Romualdo (CARVALHO; SANTOS, 2005). No Membro Crato encontram-se algas, vegetais, artrópodes, moluscos, peixes, anfíbios, pterossauros e penas de aves e, no Membro Romualdo, há exemplares de vegetais, artrópodes, moluscos, equinóides, peixes, dinossauros terópodes e grande variedade de pterossauros (CARVALHO; SANTOS, 2005; MARTILL; BECHLY; LOVERIDGE, 2007).

Figura 7: Imagens de alguns fósseis encontrados na região (Formação Santana, Bacia do Araripe), ilustrando a abundância e a diversidade de peixes encontrados (2012).



Fonte: os autores.

Figura 8: Imagem do holótipo da *Cratoavis cearense*, encontrado na região. Pela primeira vez, um esqueleto articulado e quase completo de uma ave do Cretáceo Inferior da América do Sul foi documentado (2014).



Fonte: os autores.

Figura 9: Imagem de um vegetal fóssil encontrado na Bacia do Araripe. A qualidade da preservação é um destaque, preservando partes delicadas como as folhas dos espécimes vegetais (2014).



Fonte: os autores.

Diante da incontestável importância científica, há o contexto socioeconômico do local, que apresenta profundos problemas para sobrevivência digna de sua população. Dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) revelam que o município de Santana do Cariri possui o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) mais baixo de todos os municípios que integram o Geopark Araripe. Os dados de 2010 mostram que o município ocupa a 3.866ª posição no ranking nacional (PNUD-BRASIL, 2010).

A questão escolar ainda é um desafio a ser enfrentado pelo município. Há apenas uma escola pública estadual, responsável pelo Ensino Médio. Os moradores de todos os distritos deslocam-se para a Sede para estudar, através de um escasso sistema de transporte privado, como motocicletas, *topiques* (vans) ou a pé. Para cursar uma universidade, é necessário se dirigir a outro município, atravessando a Chapada do Araripe, para estudar no Crato ou em Juazeiro do Norte, a 55 km e 66 km de distância, respectivamente (CASTRO, 2014).

A maior parte da fonte de renda local é proveniente do trabalho informal, onde as atividades de pedreiro ou de dona de casa ocorrem simultaneamente com a de lavrador (um trabalho sazonal e muito comum no município), cujo ofício representa uma complementação na renda familiar através da agricultura de subsistência. Os aposentados e pensionistas também possuem uma importância para a economia local, assim como os funcionários da administração municipal. Como muitos estão insatisfeitos, seja pela pequena oportunidade de estudo ou de trabalho, há uma intensa emigração para outras regiões do país, em especial dos mais jovens em busca de melhores condições de vida (CASTRO, 2014).

Figura 10: A renda e/ou alimentação de uma parte considerável da população de santanense é proveniente da agricultura. À esquerda, o manejo da vagem para retirada dos grãos e à direita, os grãos coletados secam ao sol na frente de casa (2012).



Fonte: os autores.

Figura 11: Trabalhadores atuando na extração do calcário laminado para comercialização e utilização na construção civil, outra importante fonte de renda na região (2011).



Fonte: os autores.

Esse contexto torna compreensível, na prática, o papel fundamental do Geopark Araripe na área. Ele representa uma possibilidade de melhoria da qualidade de vida, inclusive aos olhos da população local e isso está relacionado à compreensão do patrimônio de forma integral. Como muitos não estão satisfeitos com a situação socioeconômica do município, para eles, o geoparque oportuniza a esperança de um futuro melhor. A valorização da geodiversidade, a geoconservação e o geoturismo pode ser compreendida como uma forma de beneficiar um local pouco desenvolvido economicamente (ou mesmo outro que já seja economicamente estruturado e sustentável⁵) (CASTRO, 2014).

Para além da discussão econômica, há também uma relação de afeto com a cidade, pois muitos santanenses retornam à cidade, por diversos motivos, mas é possível inferir que relações cotidianas com a geodiversidade presente contribua para o fortalecimento do sentimento de pertença e identidade àquela comunidade. Pode-se afirmar isso porque a população se relaciona com a geodiversidade local e orgulha-se dela. Falam empoderados da beleza do Pontal da Santa Cruz e das lendas e histórias que o permeiam, da paisagem santanense moldada pela Chapada do Araripe, da dinâmica e técnicas de extração das rochas, da água potável abundante na região em meio ao sertão e do trabalho com a terra que exige manejo e garante o sustento (CASTRO, 2014).

Os fósseis também são motivos de orgulho, pois antes mesmo da intervenção científica, a população já havia percebido a sua relevância, utilizando-os em brincadeiras ou para decorar suas casas, pois esses 'objetos' se diferenciavam dos demais. O comércio de fósseis se iniciou com a intervenção da comunidade científica que, ao valorizar aquelas peculiares formas como patrimônio, também agregou a elas, de forma paralela e não intencional, um valor de mercado.

Neste cenário, onde belos e raros exemplares de geodiversidade se mesclam com uma realidade social complexa, cria-se uma esfera de tensão, pois são múltiplos os olhares para o mesmo elemento. Isso ocorre porque a relevância da diversidade geológica que aflora neste local não se dá somente através do culto à exuberância cênica e à importância científica, mas também em função das relações que as pessoas travam com ele, tanto de forma positiva, quanto negativa. Assim, o patrimônio (geológico) existente no município de Santana do Cariri, Ceará, é múltiplo e, por isso, científico, histórico, ambíguo, subjetivo, tangível, intangível, político e dinâmico, em constante relação com os que dele se apropriam.

5 De forma diversa, no Sul do Brasil, região economicamente mais estável, com uma comunidade mais organizada em torno do agronegócio, uma proposta de criação de geoparque não despertou interesse por parte dos ruralistas por confundirem as restrições que ocorrem aos Parques Nacionais (do Sistema Nacional de Unidades de Conservação) com as que poderiam ocorrer em um Geoparque devido à similaridade na grafia (GUIMARÃES et al., 2012). No entanto, deve-se considerar que um geoparque tem lugar em ambas as situações e pode contribuir ressaltando a importância geológica, de forma associada ao desenvolvimento cultural, econômico e social das regiões. Nesse caso, um geoparque poderá contribuir ao ampliar e diversificar as suas possibilidades de investimento, incentivando as atividades geoturísticas e a produção de geoprodutos, além das atividades educativas junto à comunidade (CASTRO, 2014).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse trabalho foi possível refletir sobre as diversificadas formas de apropriação de uma população sobre a geodiversidade. Esses elementos podem, dependendo da conceitualização adotada, não serem reconhecidos como um patrimônio apenas por possuírem um valor científico baixo. No entanto, isto poderia ser diferente se fossem avaliados segundo uma abordagem mais abrangente do que seja patrimônio, sem complementos ou adjetivações e, mais especificamente, do que seja o patrimônio em sentido integral. Ele pode estar presente nas ações cotidianas e fazer parte da identidade daquele território, numa dinâmica própria de relações sociais e patrimoniais.

Ao observar a dinâmica social existente em Santana do Cariri, percebe-se o conflito da geodiversidade mesclada com as atividades cotidianas e econômicas locais, dificultando sua percepção pela população como um patrimônio científico. Isso ocorre porque, na maior parte das vezes, a geodiversidade foi valorizada como patrimônio apenas pelo 'outro', ou seja, por cientistas que, em sua maior parte, residem em outras regiões do país ou no exterior e acabam por determinar (direta ou indiretamente) o que é importante ou não para aquela comunidade.

Compreender esse processo como um todo é necessário para se desenvolver ações de comunicação científica⁶ efetivas, inspiradas na metodologia da educação patrimonial, sem considerar apenas a perspectiva científica ou legalista aplicada a regiões como neste estudo de caso, onde ainda ocorre, de forma pontual, o comércio ilegal de fósseis. A geodiversidade deve ser trabalhada como parte integrante da identidade local, valorizando todas as relações existentes entre ela e o cotidiano social, presente na agricultura de subsistência, na extração das rochas, água, relevo e até mesmo através da culinária, da religiosidade e das danças.

Por isso, é necessário que as iniciativas patrimoniais considerem também o seu papel como mecanismo de transformação social. Se, por meio do geoturismo participativo, esses elementos passarem a gerar recursos financeiros para todos, a sua percepção patrimonial levará à valorização da geodiversidade local e sua conservação.

As análises feitas a partir da realidade de Santana do Cariri, Ceará, dão subsídios importantes para definir, valorizar e gerir o patrimônio geológico à luz de conceitos que vêm sendo aprimorados ao longo de décadas. No entanto, para que isso ocorra, é importante olhar para a parcela da sociedade que não é especialista. Essa compreensão necessita de diálogo, que nem sempre será harmônico, pois envolve uma disputa por espaço, saberes e poder. Mas há lugar para todos nessa discussão, pois não existe apenas um grupo que seja guardião do conhecimento ou de um patrimônio. Outras esferas da sociedade desejam se apropriar e, quando há a compreensão de que a geodiversidade pode ser patrimônio, há abertura para o envolvimento social.

Os especialistas que atribuem os valores são os mais variados e podem ser representantes das mais diversas profissões e até mesmo serem lideranças comunitárias, que

⁶ Para aprofundamento nas reflexões entre divulgação, educação e comunicação científica, ver Samagaia (2016).

possuem a função de representar e expressar o desejo da sociedade. Todos possuem o direito de identificar e usufruir de um patrimônio, por isso, as formas de proteção também devem se diversificar, ampliando as possibilidades de atuação da geoconservação.

Assim, se formos instados a conceituar patrimônio geológico, ou seja, se for necessário adjetivar o substantivo, seria adequado delimitar a definição segundo a discussão sobre a qual o conceito se conformou: exemplares da geodiversidade, *in situ* ou *ex situ*, que tenham valor científico, educativo, turístico ou outro, atribuído por especialistas, acadêmicos ou não, e que necessitam ser protegidos e apropriados por esta e pelas futuras gerações.

Através deste panorama sobre a dinâmica patrimonial no município de Santana do Cariri, espera-se contribuir para ampliar as possibilidades de atuação e apropriação do patrimônio geológico e subsidiar a criação de novas estratégias de educação e de preservação do patrimônio geológico, realizadas em sentido integral.

REFERÊNCIAS

- ARAI, M.; COIMBRA, J.C. Análise paleoecológica do registro das primeiras ingressões marinhas na Formação Santana (Cretáceo Inferior da Chapada do Araripe). In: SIMPÓSIO SOBRE A BACIA DO ARARIPE E BACIAS INTERIORES DO NORDESTE, 1, 1990, Crato. **Anais ...** p. 225-240.
- ASSINE, M.L. Bacia do Araripe. **Bol. Geoc. Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 371-389, 2007.
- BABELON, J.P.; CHASTEL, A. **La Notion de patrimoine**. Paris: Liana Levi, 1994. 141p.
- BARRAU, J. Fóssil. In: Memória – História. **Enciclopédia Einaudi**. Imprensa Nacional, 1984. v.1, p. 87-94.
- BEZERRA, R. de C. L. et al. **Educação ambiental**: edição para professores e gestores. Conselho de Políticas e Gestão do Meio Ambiente. Fortaleza: URC, 2010. 146p.
- BRILHA, J.B.R. **Patrimônio Geológico e Geoconservação**: a conservação da natureza em sua vertente geológica. Viséu: Palimage, 2005. 190p.
- _____. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review. **Geoheritage**, v. 8, n. 2, p. 119-134, 2016.
- BROSSARD, D.; LEWENSTEIN, B.V. A Critical Appraisal of Models of Public Understanding of Science Using Practice to Inform Theory. In: KAHLOR, L. A.; STOUT, P. (Eds). **Communicating Science**: New Agendas in Communication. Routledge, 2010. p. 11-39.
- BRUNO, A. P. dos S.; HESSEL, M.H. Registros paleontológicos do cretáceo marinho na Bacia do Araripe. **Estudos Geológicos**, v. 16, n.1, p. 30-49, 2006.
- CANCLINI, N.G. **Culturas híbridas**: estratégias para entrar e sair da modernidade. 2.ed. São Paulo: Ed. USP, 1998. 392p.
- CARCAVILLA URQUÍ, L.; LÓPEZ MARTÍNEZ, J.; DURÁN VALSERO, J.J. **Patrimonio geológico y geodiversidad**: investigación, conservación, gestión y relación con los espacios naturales protegidos. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2007. (Cuadernos del Museo Geominero, 7).
- CARVALHO, I. de S.; MELO, J.H.G. de. Bacias Interiores do Nordeste. In: HASUI, Y.; CARNEIRO, C.D.R.; ALMEIDA, F.F.M. de; BARTORELLI, A. (Orgs.). **Geologia do Brasil**. São Paulo: Beca, 2012. p. 502-509.
- CARVALHO, L.M. de; SCHEINER, T. Construindo o “discurso” do Patrimônio: das organizações internacionais e institutos nacionais a uma relação profunda entre o homem e o patrimônio – o caso do Marolo, em Paraguaçu, Minas Gerais. In: SEMINÁRIO DE INVESTIGAÇÃO EM MUSEOLOGIA DOS PAÍSES DE LÍNGUA PORTUGUESA E ESPANHOLA, 2, 2010, Buenos Aires. [s.p.].
- CARVALHO, M. de. O que é Natureza. São Paulo: Brasiliense, 1999. 89p. (Primeiros Passos).

CARVALHO, M.S.S. de; SANTOS, M.E.C.M. Histórico das Pesquisas Paleontológicas na Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. **An. Inst. Geoc.**, Rio de Janeiro, v.28, n.1, p.15-34, 2005.

CASTRO, A.R. de S.F. de. **O patrimônio geológico sob a perspectiva da população residente no município de Santana do Cariri, Ceará**. Rio de Janeiro, 2014. 301f. Tese (Doutorado em Geologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ.

_____. Reflexões sobre a compreensão da geodiversidade como patrimônio. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOLÓGICO/ ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOMORFOLÓGICO E GEOCONSERVAÇÃO, 4/2, 2017, Ponta Grossa. **Anais...** p. 674-677. Disponível em: <https://www.4sbpg.com/anais> Acesso em: 14 abr. 2018.

_____; MANSUR, K.L.; CARVALHO, I.S. Diagnóstico da relação da comunidade com o patrimônio geológico por meio de instrumento de coleta de dados. **Terræ Didática**, v. 11, n. 3, p.162-172, 2015. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/> Acesso em: 14 abr. 2018.

CHAGAS, M. de S. Casas e portas da memória e do patrimônio. **Em questão**, Porto Alegre, v.13, n.2. p.207-24, jun./dez. 2007.

CHOAY, F. **A alegoria do patrimônio**. São Paulo: Ed. UNESP, 2001. 284p.

CPRM. SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Mapa Geodiversidade do Brasil 1:2.500.000**. Sistema de Informações Geográficas. Brasília, 2006. 68p. CD-ROM.

GARCÍA-CORTÉZ, A.G.; CARCAVILLA, L.U. **Propuesta para la actualización metodológica del Inventario Español de Lugares de Interés Geológico (IELIG)**. Versión 11. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 2009. 61p.

GONÇALVES, J.R.S. **A Retórica da Perda**: os discursos do patrimônio cultural no Brasil. 2.ed. Rio de Janeiro: UFRJ/IPHAN, 2002. 147p.

GORDON, J.E.; LEYS, K.F. Earth Science and the Natural Heritage: Developing a More Holistic Approach. In: ____; _____. **Earth Science and the Natural Heritage**: Interactions and Integrated Management. Edinburgh: Scottish Natural Heritage, 2001. p.5-18.

GRAY, M. **Geodiversity**: valuing and conserving abiotic nature. London: John Wiley & Sons, 2004. 434p.

_____. Geodiversity: The origin and evolution of a paradigm. In: BUREK, C.; PROSSER, C.D. **The history of Geoconservation**. London: The Geological Society of London, 2008. 312p. (Geological Society Special Publication, 300).

_____. **Geodiversity**: valuing and conserving abiotic nature. London: John Wiley & Sons, 2013. 508p.

GUIMARÃES, G.B. et al. Geoparque dos Campos Gerais, PR: Por que ele ainda não foi criado? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 46, 2012, Santos. **Anais...** [s.p.].

HAZEN, R.M. et al. On the mineralogy of the “Anthropocene Epoch”. **American Mineralogist**, n. 102, p. 595-611, 2017.

HERZOG, A.L.; SALES, A.M.F.; HILLMER, G. **The UNESCO Araripe Geopark**: a short story of the evolution of life, rocks and continents. Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora, 2008. 80p.

ICOM. Declaração de Santiago. Mesa Redonda de Santiago do Chile. 1972. In: PRIMO, J. Museologia e Patrimônio: Documentos Fundamentais – Organização e Apresentação. **Cadernos de Sociomuseologia**, n.15, p.95-104, 1999.

KIERNAN, K. Landform Conservantion and Protection. In: REGIONAL SEMINAR ON NATIONAL PARKS AND WILDLIFE MANAGEMENT, 5, 1991, Hobart. **Resource Document**, p. 112-129.

KOZŁOWSKI, S. Geodiversity. The concept and scope of geodiversity. **Przegląd Geologiczny**, v. 52, n. 8/2, p. 833-837, 2004. Disponível em: <https://www.pgi.gov.pl/images/stories/przegląd/pdf/pg_2004_08_2_22a.pdf> Acesso em: 02 maio 2018.

KUNZLER, J.; MACHADO, D.M.C. O “discurso oficial” sobre o fóssil como patrimônio. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO GEOLÓGICO/ ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO DE PATRIMÔNIO

- GEOMORFOLÓGICO E GEOCONSERVAÇÃO, 4/2, 2017, Ponta Grossa. **Anais ...** p. 669-673. Disponível em: <https://www.4sbpg.com/anais> Acesso em: 14 abr. 2018.
- LEWENSTEIN, B.V. Models of Public Communication of Science & Technology. **Public Understanding of Science**, Version 16, 2010. 11p. Disponível em: < https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/43775/mod_resource/content/1/Texto/Lewenstein%202003.pdf> Acesso em: 14 abr. 2018.
- LIMA, D.F.C. Social Memory and Museum Institution: Thinking about the (re)presentation of Cultural Heritage. In: ANNUAL CONFERENCE OF ICOFOM/INTERNATIONAL COMITEE FOR MUSEOLOGY, 19, 1997, Paris. **Anais...** p. 202-211.
- _____; COSTA, I.R. Ciência da Informação e Museologia: estudo teórico de termos e conceitos em diferentes contextos – subsídio à linguagem documentária. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISA DA INFORMAÇÃO, 7, 2007, Salvador. **Anais ...** Disponível em <http://www.cinform.ufba.br/7cinform/soac/papers/adicionais/DianaLima.pdf> Acesso em: 20 dez. 2017.
- MARTILL, D.M.; BECHLY, G.; LOVERIDGE, R.F. (Orgs.). **The Crato Fossil Beds of Brazil: Window into an Ancient World**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 625p.
- MASSARANI, L.; MOREIRA, I.C.; BRITO, F. **Ciência e Público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ, 2002. 232p. (Terra Incógnita, 1).
- MODICA, R. As redes europeia e global dos Geoparques (EGN e GGN): proteção do patrimônio geológico, oportunidade de desenvolvimento local e colaboração entre territórios. **Geol. USP**, São Paulo, v. 5, p. 17-26, 2009.
- MOURA, G.J.B.; BARRETO, A.M.F.; BÁEZ, A.M. **A biota da Formação Crato, Eocretáceo da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil**. Olinda: Elógica, 2006. 100p.
- NASCIMENTO, M.A.L.; RUCHKYS, U.A.; MANTESO NETO, V. **Geodiversidade, geoconservação e geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico**. São Paulo: SBGEO, 2008. 82p.
- PAES-LUCHIARI, M.T.D.; BRUHNS, H.T.; SERRANO, C. (Orgs.). **Patrimônio, Natureza e Cultura**. Campinas: Papirus, 2007. 176p.
- PEREIRA, P. **Patrimônio geomorfológico: conceptualização, avaliação e divulgação: aplicação ao Parque Natural de Montesinho**. Minho, 2006. 370f. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade do Minho.
- PNUD-BRASIL. **Ranking IDHM Municípios 2010**. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/atlas/ranking/Ranking-IDHM-Municipios-2010.aspx> Acesso em: 12 fev. 2014.
- PONCIANO, L.C. et al. Patrimônio geológico-paleontológico in situ e ex situ: definições, vantagens, desvantagens e estratégias de conservação. In: CARVALHO, I. de S.; SRIVASTAVA, N. K.; STROHSCHOEN JR., O.; LANA, C.C. (Org.). **Paleontologia: cenários de vida**. Rio de Janeiro: Interciência, 2011. v. 4, p. 853-871.
- SAMAGAIA, R.R. **Comunicação, divulgação e educação científicas: Uma análise em função dos modelos teóricos e pedagógicos**. Florianópolis, 2016. 352 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC.
- SANTOS, D.S. et al. Quantitative assessment of geodiversity and urban growth impacts in Armação dos Búzios, Rio de Janeiro, Brazil. **Applied Geography**, v. 85, p.184-195, 2017.
- SANTOS, R. da S. **Fósseis do Nordeste do Brasil: Paleoictiofauna da Chapada do Araripe**. Rio de Janeiro: UERJ, 1991. 61p.
- SCHEINER, T.C.M. **Imagens do “não lugar”: comunicação e os novos patrimônios**. Rio de Janeiro, 2004. 292f. Tese (Doutorado em Comunicação) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, UFRJ.
- _____. Sob o signo do patrimônio: museologia e identidades regionais. In: COSTA, H.; DECAROLIS, N.; SCHEINER, T. (Coords.) **Museologia e o Patrimônio Regional: Encontro do Subcomitê Regional do ICOFOM para a América Latina e o Caribe (12)** - Salvador, Bahia, Brasil. 08/12 dezembro 2003. Rio de Janeiro: Tacnet Cultural, 2006.
- SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation**. Tasmania: Parks & Wildlife Service, 2002.

81p. Disponível em: [http://www.dpiw.tas.gov.au/inter.nsf/Attachments/SJON-57W3YM/\\$FILE/geoconservation.pdf](http://www.dpiw.tas.gov.au/inter.nsf/Attachments/SJON-57W3YM/$FILE/geoconservation.pdf) Acesso em: 20 dez. 2017.

SOUZA, A.R. de. **Geoconservação e musealização: a aproximação entre duas visões de mundo, os múltiplos olhares para um patrimônio.** Rio de Janeiro, 2008. Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, UFRJ.

_____; MIRANDA, M. A produção científica acerca do patrimônio geológico: análise das referências bibliográficas brasileiras e portuguesas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 8, 2007, Salvador. **Anais...** p.11.

STANLEY, M. Geodiversity. **Earth Heritage**, v.14, p. 15-18, 2000. Disponível em: <http://www.earthheritage.org.uk/ehpdf/EH14-2000.pdf> . Acesso em: 12 abr. 2017.

UCEDA, A.C. 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, 1996. p. 17-28. (Serie monografías).

_____. Patrimônio geológico; diagnóstico, clasificación y valoración. In: SUÁREZ-VALGRANDE, J.P. (Coord.). **Jornadas sobre Patrimonio Geológico y Desarrollo Sostenible:** Soria, 22-24 Septiembre 1999. Madrid: Ministério de Medio Ambiente, 2000, p.23-37. (Monografías).

UNESCO. Convenção sobre a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural de 16 de novembro de 1972. 1972. In: CURY, I. (Org.). **Cartas Patrimoniais.** 2.ed. rev. aum. Rio de Janeiro: IPHAN, 2000. p. 177-193.

VIANA, M.S.S. 164 anos de pesquisas paleontológicas na Chapada do Araripe: Formação Santana (Cretáceo Inferior). In: DNPM. **Atas dos Simpósios sobre a bacia do Araripe e bacias interiores do nordeste - realizados em Junho de 1990 e Novembro de 1997.** Crato, 2001. p.195-211.

_____; NEUMANN, V.H.L. O Membro Crato da Formação Santana, Chapada do Araripe, Ceará: riquíssimo registro da fauna e flora do Cretáceo. In: SCHOBENHAUS, C. et al. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil (SIGEP).** Brasília: DNPM, 2002. p. 113-120.

ZANIRATO, S. H.; RIBEIRO, W. C. Patrimônio cultural: a percepção da natureza como um bem não renovável. **Rev. Bras. Hist.,** São Paulo: v. 26, n. 51, p. 251-262, jun. 2006.

AGRADECIMENTOS

A pesquisa foi apoiada pela Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Os autores também agradecem à comunidade santanense, em especial, a Ypsilon Félix, a Francisco Idalécio de Freitas, a Paula Nuvens e ao Museu de Paleontologia de Santana do Cariri (URCA) pelo apoio em Santana do Cariri.

Data de submissão: 07/maio/2018

Data de aceite: 07/jul./2018

Patrimônio geológico, divulgação e educação geocientífica no estado do Paraná – Brasil

Geopatrimónio, difusión y educación de Ciencias de la Tierra en el estado del Paraná - Brasil

Geoheritage, disclosure, and geoscience education in Paraná State - Brazil

Antonio Liccardo

aliccardo@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR

Samara Moleta Alessi

samaramoleta@hotmail.com

Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR

Carla Silvia Pimentel

cpimentel@uepg.br

Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Ponta Grossa, PR

Resumo: No Paraná desenvolvem-se atividades de proteção, valorização e divulgação da geodiversidade desde 2002, por meio de várias instituições, e muitas das ações realizadas resultam em educação não formal, promovendo o aprendizado para a população. Além de painéis e impressos, a difusão por internet e redes sociais em suas múltiplas variantes contribuíram para consolidar o aprendizado sobre a geodiversidade paranaense. São discutidos neste trabalho os projetos que foram implantados no estado e os desdobramentos que ocorreram na absorção de conteúdos geocientíficos por parte da população paranaense.

Palavras-chave: Geodiversidade, Educação Não Formal, Aprendizado por livre escolha.

Resumen: En Paraná se desarrollan actividades de protección, valorización y difusión de la geodiversidad desde el año 2002 a través de diversas instituciones y muchas de las acciones han resultado en educación no formal, y promueven el aprendizaje para la población. Además de los paneles y los impresos, la difusión por internet y las redes sociales en sus múltiples variantes, han contribuido a consolidar el aprendizaje sobre geodiversidad en Paraná. Se discuten en este artículo los proyectos que se han desarrollado en el estado y los avances que se han producido en la absorción de contenido geocientíficos por parte de la población en Paraná.

Palabras clave: Geodiversidad, Educación no formal, Aprendizaje por libre elección.

Abstract: In Paraná, researchers develop activities of protection, evaluation and dissemination of geodiversity since 2002, through various institutions, and many of the actions taken result in non-formal education and promote learning for the population. In addition to panels and printed materials, the dissemination by internet and social networks in its multiple variants have contributed to consolidate learning

on geodiversity in Paraná. In this paper, we discuss projects developed in the State and the absorption of geosciences content by the population.

Key words: Geodiversity, Informal education, Free-choice learning.

INTRODUÇÃO

A divulgação das geociências e a valorização da geodiversidade têm crescido muito nos últimos anos, tanto no Paraná quanto em todo o mundo, como pode ser depreendido do grande volume de publicações e eventos associados a estes temas, além da grande quantidade de documentários e séries científicas disponíveis na televisão e na internet.

A geodiversidade vem se destacando nesta estatística, ao menos no Paraná, associada normalmente aos conceitos de patrimônio geológico, geoconservação e geoturismo. Patrimônio Geológico pode ser delineado como uma parte da geodiversidade que comporta características especiais, em que existe maior interesse na sua conservação para estudos e contemplações presentes e vindouras, segundo a concepção de Nascimento, Ruchkys e Mantesso-Neto (2008).

Para Brilha, o patrimônio geológico “é definido pelo conjunto dos geossítios inventariados e caracterizados numa dada área ou região” (BRILHA, 2005, p. 52), sendo que geossítios, para este autor, são as ocorrências de elementos da geodiversidade que apresentam valores científicos, pedagógicos, culturais, turísticos, entre outros, em locais delimitados geograficamente. No Paraná, vários geossítios foram estudados, definidos e classificados por profissionais de geociências nos últimos anos, que resultaram em publicações e difusão pública.

Após dezesseis anos de atividades por parte de várias instituições, entre elas o Serviço Geológico (MINEROPAR, ITCG), universidades (UEPG, UFPR, UNICENTRO e outras) e a Secretaria de Cultura Estadual, por meio do Conselho Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico (CEPHA), que se preocupa com a preservação e valorização cultural do patrimônio, destacaram-se algumas ações que podem estar relacionadas a um ganho educacional/cultural coletivo. Estas ações fomentaram a divulgação das geociências no Paraná, visto que a maioria atendeu a grandes públicos não especializados ou está disponível para amplo acesso remoto a qualquer momento.

Uma das características de uma vertente da educação não formal conhecida como *free-choice learning* (FALK, 2002; FALK; DIERKING, 2002), ou *aprendizado por livre escolha*, é exatamente esta disponibilização de informações que valoriza o aprendizado em espaços não formais a partir do interesse, curiosidade de públicos leigos e estudantes e pela disponibilização de materiais acessíveis e compreensíveis. Esta filosofia tem no ambiente virtual, hoje, sua maior expressão já que inclui tutoriais, documentários, vídeos caseiros ou cursos organizados de amplo acesso.

Neste artigo, propõe-se uma discussão a respeito da produção paranaense e divulgação dos temas patrimônio geológico e geodiversidade, sob a ótica da educação não formal, com estratégias de popularização que vêm propiciando o aprendizado por livre escolha.

A investigação pautou-se em uma abordagem qualitativa para avaliar a repercussão dos produtos que geraram a difusão do conhecimento geocientífico. A determinação das categorias considerou os elementos que promoveram essa difusão nos últimos dezesseis anos, tendo como temática definida: geodiversidade, patrimônio geológico paranaense e divulgação geocientífica.

Foi realizado um levantamento bibliográfico dos dados e informações publicados desde 2002, ano de edição do primeiro volume do SIGEP (Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil) que apresentou a descrição de seis geossítios no Paraná (SCHOBENHAUS et al., 2002).

Também foram consultados painéis, folhetos, mapas geoturísticos e geodidáticos, materiais e *websites* referentes à divulgação de geociências e/ou conteúdos de geodiversidade. Foi considerado, ainda, o curso *on line* autoinstrucional sobre geodiversidade, produzido pela Universidade Estadual de Ponta Grossa/NUTEAD, em 2018.

A partir dos conceitos de educação não formal e aprendizado por livre escolha discute-se o papel deste conjunto de ações e produtos já implantados, ligados à valorização do patrimônio geológico.

DIVULGAÇÃO GEOCIÊNCIA NO PARANÁ

A divulgação geocientífica apresentava, no Paraná, algumas ações isoladas por parte de alguns poucos pesquisadores e pelo Serviço Geológico Nacional e Estadual (CPRM e MINEROPAR) desde o final dos anos 1990, mas em 2003 passou a receber maior atenção, com o projeto *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná*, da MINEROPAR.

Guimarães, Liccardo e Piekarz (2013) publicaram um amplo histórico das iniciativas referentes ao patrimônio geológico, com destaque para uma análise sobre as iniciativas de valorização geopatrimonial no Paraná. Segundo estes autores, foram três as principais estratégias utilizadas para a valorização do patrimônio geológico: 1 - ações de projetos da MINEROPAR; 2 - a lista brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), em que constam treze geossítios paranaenses e 3 - o tombamento de quatro geossítios no estado, promovidos pela Secretaria Estadual de Cultura, por intermédio do CEPHA.

O projeto *Sítios Geológicos e Paleontológicos* da MINEROPAR transcorreu entre 2003 e 2010, tendo como principal objetivo o levantamento de monumentos geológicos e sua valorização científica, cultural e turística. Com a participação de instituições de ensino e outras entidades governamentais, foram instalados 48 painéis como o da Figura 1, com informações sobre a geodiversidade local em sítios geológicos e paleontológicos espalhados pelo Paraná¹. Nas comunidades próximas de alguns geossítios também foram distribuídos folhetos espelhados no conteúdo dos painéis (Fig. 2). Ainda no âmbito deste projeto, dois livros foram editados e amplamente divulgados em meio impresso e no formato e-book:

1 Em 2003, foi o primeiro de um conjunto de 48. Sua instalação tornou o geossítio Estrias Glaciais de Witmarsum um local de visitação científica e passou a funcionar como atrativo turístico em conjunto com outros atrativos locais e a popularizar as geociências no estado.

Geoturismo em Curitiba (LICCARDO; PIEKARZ; SALAMUNI, 2008) e *Geoturismo no Karst* (PIEKARZ, 2009). Em 2017, o ITCG (Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná) que absorveu a função de Serviço Geológico da extinta MINEROPAR, publicou em parceria com a UEPG o livro *Tropeirismo e Geodiversidade no Paraná* (LICCARDO; PIEKARZ, 2017), que apresenta uma correlação da geodiversidade com a história e a cultura de um território expressivo do estado.

Figura 1: painel de divulgação geoturística implantado no distrito de Witmarsum, município de Palmeira – PR.



Fonte: os autores.

Figura 2: folhetos sobre a geodiversidade produzidos e difundidos entre 2003 e 2010 e livros com a temática de geoturismo produzidos pela MINEROPAR em 2008 e 2009.



Fonte: os autores.

Em consonância com as políticas culturais da UNESCO, em 1997 o Departamento Nacional de Produção Mineral no Brasil (DNPM) criou a Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), cuja principal atribuição foi a de gerenciar um banco de dados nacional sobre patrimônio geológico e disponibilizar as informações pela internet (<http://sigep.cprm.gov.br/>) e, eventualmente, também em impressos.

Na lista publicada pela SIGEP, constam treze geossítios paranaenses dentre os cinquenta e oito abordados até o momento no território nacional. Estes locais de geodiversidade especial encontram-se nos municípios de Jaguariaíva, Ponta Grossa, Tibagi, Coronel Vivida, Foz do Iguaçu e outros mais, levando-se em conta as áreas da Escarpa Devoniana e da Serra do Cadeado, por exemplo, que incluem vários municípios. O SIGEP apresentou, em três volumes (SCHOBENHAUS et al., 2002; WINGE et al., 2009; WINGE et al., 2013), estudos sobre os valores e usos desses geossítios, realizados por diferentes profissionais, com os objetivos de valorização, divulgação e geoconservação dos mesmos.

Ações de preservação e valorização de alguns ambientes também podem acontecer mediante o tombamento como sítio de especial interesse cultural, em âmbito nacional, estadual ou municipal. No Paraná, por meio da Secretaria de Cultura, vários sítios do patrimônio natural foram tombados pelo estado e receberam, por consequência, maior visibilidade, entre eles quatro especificamente pelo conteúdo geocientífico: Cratera de Impacto de Vista Alegre, Icnofósseis de São Luiz do Purunã, Estrias Glaciais de Witmarsum e Sítio Paleontológico de Cruzeiro do Oeste.

Em Vista Alegre, distrito de Coronel Vivida, identificou-se uma cratera de impacto meteorítico (CRÓSTA; KAZZUO-VIEIRA; SCHRANK, 2004) e uma pedreira foi tombada em 2008, por ficar dentro da cratera e apresentar raros vestígios desta colisão que aconteceu há cerca de 115 milhões de anos. Além de painéis, o local recebeu ações de divulgação e educação não formal de pesquisadores da UNICAMP (CRÓSTA et al., 2011), da MINEROPAR (2006) e da UEPG (HUNSDORFER, 2017).

Outro geossítio, um afloramento de arenito com estrias glaciais formadas no período Permocarbonífero em contato com diamictito, foi tombado no município de Palmeira, em 2008, por indicação do CEPHA. Localizado no distrito de Witmarsum, recebeu o primeiro painel explicativo da MINEROPAR em 2003, sendo que desde então os habitantes têm investido no turismo rural e cultural envolvendo o contexto das estrias.

No município de São Luiz do Purunã, um geossítio com registros de icnofósseis - marcas da passagem de organismos do período Devoniano - em arenito da Formação Furnas, foi tombado em 2012 e também recebeu um painel explicativo da MINEROPAR, com participação da UEPG na sua concepção.

No município de Cruzeiro do Oeste, um quarto geossítio foi motivo de abertura de processo de tombamento por parte do CEPHA, em 2013. Trata-se de um sítio paleontológico descoberto por geocientistas em 2012 que revelou muitos fósseis de vertebrados do período Cretáceo, especialmente novas espécies de pterossauro e outros répteis.

Mais recentemente, o sítio paleontológico da Bacia de Curitiba na divisa de Curitiba com Araucária (também inicialmente divulgado por trabalhos da MINEROPAR) recebeu do município de Curitiba a classificação de *Lugar de Interesse Geológico*, graças à descoberta

de vários fósseis de vertebrados, incluindo répteis, mamíferos e aves gigantes carnívoras, conhecidas como “aves do terror” (SEDOR et al., 2017). A descoberta, na Formação Guabirota, desta paleofauna do período Paleógeno (66 a 34 milhões de anos), conduziu a uma parceria entre a prefeitura de Curitiba e a Universidade Federal do Paraná para transformar o local em sítio geológico e paleontológico para estudos e para possível recepção de turistas e estudantes.

Além das ações acima descritas, para efeito desta análise, foram considerados os produtos gerados nos diferentes projetos associados à divulgação geocientífica que ocorreram a partir dos anos 2000, entre eles: a) 48 painéis geoturísticos implantados pela MINEROPAR em 21 pontos pelo estado (GUIMARÃES; LICCARDO; PIEKARZ, 2013); b) Folhetos técnicos, espelhados nos painéis para distribuição local; c) Roteiros geoturísticos com base em cidades ou temas; d) Mapas temáticos e geoturísticos; e) *websites* como <http://www.mineropar.pr.gov.br>, <http://www.geoturismobrasil.com/> e <https://www.geocultura.net/>, que funcionam há anos como repositórios de materiais didáticos de geociências; f) Publicações científicas, feitas no âmbito de diversas revistas, instituições e projetos; g) Cursos de capacitação de condutores de turismo e professores, agentes multiplicadores das informações e valores geopatrimoniais; h) O CIM (Centro de Informações Minerais) da MINEROPAR, composto por biblioteca, museu didático (interativo e guiado) e sala de mineralogia; i) Projeto Geodiversidade na Educação, na Universidade Estadual de Ponta Grossa, atuando desde 2011 com diferentes interfaces, entre elas: exposição de elementos da geodiversidade com visita guiada de alunos e público geral; publicação de livros de divulgação geocientífica (LICCARDO; GUIMARÃES, 2014; LICCARDO; GUIMARÃES; PIMENTEL, 2016); manutenção do *website* www.geocultura.net; produção de material didático, entre vídeos, e-books e aulas em formato PDF. Todos estes materiais são de acesso livre e gratuito, por meios digitais ou presenciais.

Em 2018 foi apresentado pelo Núcleo de Tecnologia e Ensino à Distância da UEPG o primeiro curso virtual autoinstrucional sobre geodiversidade, amplamente disponibilizado e gratuito. Este curso propõe difundir os principais conceitos e discussões sobre geodiversidade, geopatrimônio, geoconservação e educação geocientífica. O Quadro 1 apresenta algumas características destes materiais de divulgação e educação não formal disponíveis no Paraná.

Quadro 1: elementos que promoveram a divulgação geocientífica entre 2002 e 2018 no Paraná, considerados nesta análise.

Produto	Instituição	Projeto	Ano	Características	Alcance
Artigos SIGEP	UEPG/UFPR	Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos	2002	13 geossítios paranaenses descritos e disponibilizados	Nacional
Painéis geoturísticos	MINEROPAR	Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná	2003	48 painéis implantados em 21 pontos e disponibilizados na internet	Estadual
Folhetos geocientíficos	MINEROPAR	Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná	2004	12 folhetos distribuídos nos municípios	Municipal e Estadual
Cursos presenciais para leigos	MINEROPAR/UEPG	Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná	2005	Palestras e capacitação para condutores de turismo e comunidades	Municipal e Estadual
Livros / Ebooks temáticos	MINEROPAR	Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná	2008 2011	Geoturismo em Curitiba Geoturismo no Karst	Estadual Estadual
	UEPG/CPRM	Geodiversidade na Educação	2014	Geodiversidade na Educação	Nacional
	UEPG/ITCG	Geodiversidade na Educação	2017	Tropeirismo e Geodiversidade no Paraná	Estadual
Mapas geoturísticos (impressos e pdf)	MINEROPAR	Sítios Geológicos e Paleontológicos do Paraná	2010	1 Mapa de Tibagi	Municipal
	UEPG UNICENTRO	Geodiversidade na Educação	2015	4 Mapas: Ponta Grossa, Irati, Imbituva, Arapoti	Municipal
Website	UEPG	Geodiversidade na Educação	2014	Disponibilização de artigos, aulas, vídeos, mapas, ebooks, etc.	Nacional e em países lusófonos
Cartilhas Impressa/ Ebook	UEPG	Geodiversidade na Educação	2016	Propriedades dos minerais	Municipal e internet
Museus, exposições e similares em geociências	MINEROPAR	CIM – Centro Informação Mineral	2010	Exposição interativa geológica	Estadual
	UEPG	Geodiversidade na Educação	2011	Exposição geodiversidade	Municipal
	UNICENTRO	Museu de Geociências Irati e	1997	Museu de geociências	Municipal
	UNICENTRO	Museu de Guarapuava	2016	Museu de biologia e geociências	Municipal
	UFPR	Museu de História Natural	1994	Museu de biologia e paleontologia	Estadual
Aplicativos para smartphones	UEPG	Geodiversidade na Educação	2017	Disponibilização para celulares de informações sobre geossítios no Paraná e educativos sobre solos de Ponta Grossa e fósseis dos Campos Gerais	Estadual e Municipal
Documentários	UEPG	Geodiversidade na Educação	2013	Tapete Verde sobre Mesa de pedra	Nacional e em países lusófonos
			2015	Propriedades dos Minerais	
			2016	Cratera de Impacto de Vista alegre	Municipal Estadual e Nacional
	UEPG/ UNICENTRO	Programa de Pós-Graduação em Geografia da UEPG	2018	Patrimônio Paleontológico do Paraná	
			2018	Geodiversidade de Irati	
Curso virtual Geodiversidade	UEPG	Geodiversidade na Educação	2018	60 horas de curso gratuito na forma de vídeos e artigos	Nacional

Org.: os autores, 2018

EDUCAÇÃO NÃO FORMAL E APRENDIZADO POR LIVRE ESCOLHA

O conceito de educação não formal surgiu na segunda metade do século XX (COOMBS, 1976), para enquadrar espaços educativos fora da escola que contribuem com a aprendizagem do indivíduo ou ações educativas que se desenvolvem na escola, mas que apresentam outros contornos.

Conforme Gohn (2006, p.28), “educação não formal é aquela que se aprende no mundo da vida, via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços coletivos e ações cotidianas”. Para esta autora, a noção de processos interativos intencionais é o elemento que diferencia a educação não formal das demais. Ela é voltada para o ser humano como um todo e deve ser construída a partir dos princípios de igualdade e justiça social que atendam às necessidades e interesses dos indivíduos participantes desse processo.

Trilla (2008) apresenta entre seus critérios definidores da educação não formal uma pedagogia do lazer ou educação em tempo livre, onde a aprendizagem pode ocorrer em contextos de lazer e cultura, amplamente respaldada no discurso educacional contemporâneo.

Falk e Dierking (2002) propuseram o *free choice learning* (aprendizado por livre escolha) com base em estudos de museus e espaços de ciência e o classificaram como um processo diferente da educação formal e que, por isso, se enquadraria nas diretrizes da educação não formal discutidas no Brasil por muitos autores (GOHN, 2004; BIANCONI; CARUSO, 2005; TRILLA, 2008; GARCIA, 2009). Siemens (2005), em sintonia com as ideias de Falk (2002), enfatiza que a educação informal (a escola anglo-saxônica não faz distinção entre educação informal e não formal) não pode ser subestimada e que, sendo a aprendizagem e o conhecimento dinâmicos, vivos e evolutivos e não apenas de conteúdos estáticos, propõe um ambiente de partilha de conhecimento caracterizado por simplicidade, não estruturação, diverso em ferramentas, consistente e que perdure, descentralizado e conectado.

O conhecimento e a tecnologia são os elementos de maior valor na sociedade atual. Se antes os produtos eram o objetivo final de empresas e fábricas, hoje várias delas trabalham especificamente com o desenvolvimento de novas ideias e criatividade, modificando um padrão seguido por séculos (FALK, 2002). Com essa valorização do conhecimento e a amplitude dos sistemas de comunicação e distribuição de materiais, há uma forte tendência para que o acesso seja cada vez mais facilitado a qualquer pessoa, da maneira menos formal possível. Este cenário já ocorre intensamente no ambiente virtual do mundo globalizado e aponta uma tendência de grande ênfase na educação não formal.

Esta convergência de fatores indica que os conteúdos de geodiversidade poderão ser mais consumidos pelo público geral, como já vem acontecendo na forma de documentários televisivos, internet e mídias sociais. Basta comparar com o cenário dos anos 1990, quando não havia tantos documentários ou vídeos voltados para assuntos geocientíficos e as questões de natureza eram traduzidas na mídia costumeiramente pela fauna e flora dos lugares.

O rápido desenvolvimento de plataformas de educação à distância na última década também corrobora esta disposição de busca voluntária de aprendizado, que possibilita

o acesso a indivíduos com pouca flexibilidade de horários, residentes de municípios distantes dos grandes centros ou com deficiências/dificuldades de acesso. Incluem-se neste universo pessoas que têm o desejo de aprendizado constante, não importando a idade.

Em relatório à UNESCO, Delors (1998) já destacava a importância do uso das tecnologias para a educação permanente de sujeitos e, especialmente, a educação de adultos. A aprendizagem por livre escolha também é baseada nesta educação permanente - *lifelong learning* (FALK; DIERKING, 2002), considerando-se que as pessoas passam a maior parte das vidas fora de instituições de ensino, contudo permanecendo em aprendizado, seja para executar seus trabalhos e desempenhar ações cotidianas ou para ganho cultural sobre quaisquer temas que têm interesse, nos momentos de lazer ou no contexto local. Falk, Storksdieck e Dierking (2007) relatam uma pesquisa com moradores da Califórnia (EUA), onde se concluiu que 43% dos conhecimentos científicos que os entrevistados afirmaram ter derivaram do tempo livre e do aprendizado por livre escolha, graças ao interesse pessoal, necessidade e/ou curiosidade.

A educação não formal, discutida por autores no Brasil (GOHN, 2004; BIANCONI; CARUSO, 2005; SEVERO, 2015; LIMA CAMARGO, 2017; MARQUES; DE FREITAS, 2017) apresenta extrema dinamicidade ao acompanhar os avanços mencionados.

Marandino et al. (2003) afirmam que é necessária a disponibilização de estruturas para que o conhecimento chegue até as pessoas como o primeiro passo para seu acesso. O uso de celulares com internet, por exemplo, tem revolucionado segmentos da educação e o conhecimento disponibilizado é consumido em grande quantidade e velocidade, inclusive no ensino formal.

É um fato que usuários da educação não formal ou do aprendizado por livre escolha buscam conhecimento consistente em linguagem compreensível sobre diversos temas, inclusive geodiversidade. Para que estas informações estejam disponíveis à curiosidade individual e coletiva, é essencial que geocientistas traduzam sua linguagem específica facilitando a compreensão e permitindo o aprendizado autônomo. Também é necessário sensibilizar o público, para contribuir com a formação crítica e ativa dos indivíduos.

Marandino et al. (2003) discutem e advertem, no entanto, que não se pode ter expectativas de avaliar a aprendizagem informal (ou não formal) com mesmo grau de precisão e confiabilidade utilizado na aprendizagem formal.

APRENDIZADO EM GEOCIÊNCIAS POR LIVRE ESCOLHA NO PARANÁ

Grande parte das ações relacionadas à divulgação da geodiversidade em geral no Paraná, desde 2002, caracterizou-se por gerar aprendizado por livre escolha, mesmo que inconscientemente por parte daqueles que as produziram e pelo público que as consumiu. Ao serem fomentadas ações como geoturismo, divulgação dos atrativos geológicos, propostas de roteiros geológicos, marketing dos geossítios, entre outros, conteúdos geocientíficos foram transpostos ao público geral e houve aprendizado por parte do público que teve acesso.

Esta estratégia mostrou-se eficaz como educação não formal e, ainda, apresentou frequentemente um efeito de transbordamento, termo utilizado por Raiher (2015), em casos nos quais os resultados vão além da esfera do projeto, atingindo mais pessoas ou mais regiões do que a maneira prevista.

Os dados apontam que a maioria das ações implantadas no Paraná com diferentes finalidades na linha de geodiversidade (instalação de painéis, geoturismo, proteção do patrimônio, capacitação de guias, criação de vídeos...) mostrou desdobramentos positivos não previstos também na educação pública. Painéis geoturísticos, por exemplo, funcionaram muito mais para professores de escolas em saídas com alunos, que apresentaram os geossítios com a informação disponibilizada no painel do que propriamente para o turismo (Fig. 3). Outro exemplo nesta análise é o vídeo *Propriedades dos Minerais e Identificação*, criado e disponibilizado pelo Projeto *Geodiversidade na Educação*, que contabilizou quase 100 mil visualizações em dois anos exposto na internet e retrata a considerável procura por temas geocientíficos por leigos ou mesmo professores, que passaram a inserir estes conteúdos em suas aulas.

De maneira semelhante, vídeos como *Geodiversidade de Irati – Paraná* e *Cratera de Impacto de Coronel Vivida – Paraná*, também frutos do Projeto *Geodiversidade na Educação* e do Programa de Pós-graduação em Geografia da UEPG, disponibilizados na internet têm alcançado importantes resultados no aprendizado geocientífico, principalmente nas localidades a que se referem.

Figura 3: painéis geoturísticos implantados em Tibagi e Lapa permitiram a transposição do conteúdo para alunos.



Fonte: os autores

Tratando-se de patrimônio geológico, houve, nos últimos anos, o desenvolvimento de mapas geoturísticos (ou geodidáticos) para diferentes cidades do estado, como Curitiba, Ponta Grossa, Tibagi, Irati, Arapoti, Imbituva, e temáticos como a *Rota dos Tropeiros*, que têm sido disponibilizados e utilizados, com maior ou menor intensidade, pela população. Lara (2016) realizou experimento de inserção do mapa geodidático de Arapoti em escolas e apontou um desconhecimento generalizado dos habitantes sobre a geodiversidade do município, concluindo, com base em questionários aplicados, que o mapa foi muito eficiente para modificar este quadro. Em 2017, foi desenvolvido um mapa geodidático para

Irati, que vem sendo distribuído em escolas e locais de turismo e apresentado para grupos diversos (LICCARDO; BASSO; PIMENTEL, 2017). Hundsdorfer (2017) desenvolveu um vídeo geocientífico sobre Coronel Vivida, disponibilizado na internet e que foi inserido na educação formal local. A secretaria de educação municipal divulgou entre professores por ocasião da Semana Pedagógica de 2017, o que elevou o número de acessos já nos primeiros dias. Os resultados da difusão do material fizeram parte de pesquisa de mestrado sobre educação não formal.

Em 2018, o Núcleo de Tecnologia e Ensino à Distância da UEPG, em conjunto com professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia, disponibilizou na internet o primeiro curso virtual sobre geodiversidade (UEPG, 2018), fundamentado em grande parte no histórico paranaense. O curso tipo MOOC (*Massive Open Online Course*) é autoinstrucional, gratuito e aberto a público ilimitado com a proposta de promover o aumento de conhecimento por redes e conexões. De fato, o conectivismo – teoria de aprendizagem que propõe que o conhecimento existe dentro de sistemas e que pode ser acessado por pessoas a eles conectadas, apresentada por Siemens (2005) – defende que promover e manter conexões é fundamental para facilitar a aprendizagem contínua.

O curso virtual sobre geodiversidade se propõe a manter essa continuidade na oferta de informação, o que deve contribuir para gerar um aumento de massa crítica sobre a temática em tempo relativamente reduzido. As plataformas de disponibilização de material na internet – como o próprio curso MOOC ou os vídeos do *youtube* – apresentam a possibilidade de quantificação de visitas e análises qualitativas dos usuários, o que permite um aprimoramento constante nos mecanismos de aprendizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda que a educação formal pareça sustentar a formação cultural da maioria das pessoas, a experiência na escola não pode ser a única a se considerar e a educação não formal pode oferecer a motivação e o dinamismo para complementar o acesso ao conhecimento.

Com motivação as pessoas participam de um processo de aprendizado permanente, independente de instituições. Falk e Dierking (2002) se referem a um aprendizado continuado das pessoas ao longo de toda a vida, como vem acontecendo nas visitas a museus, painéis geoturísticos ou com o grande número de acessos aos produtos virtuais. Esses sujeitos exercitam o conhecimento em forma de atitudes e valores e é por meio da disponibilização de materiais, ambientes e experiências que se pode facilitar e incentivar a educação por livre escolha.

No Paraná a multiplicidade de ações que buscaram diferentes objetivos em relação ao patrimônio geológico ou à geodiversidade – turismo, marketing, entretenimento ou divulgação – terminou alcançando um efeito colateral positivo: o aprendizado em geociências por parte de um público amplo e não especializado.

As plataformas de educação à distância das universidades e outras instituições são exemplos de um grande avanço neste processo, assim como vídeos didáticos, tutoriais ou

aplicativos para celular que exercitam a transposição de conteúdos para um vocabulário acessível e os disponibilizam a qualquer momento.

Os painéis geoturísticos expostos pela MINEROPAR por mais de uma década e meia em várias cidades do Paraná (também disponíveis *on line*) levaram ao acesso de um conhecimento de geociências público e gratuito. O conhecimento da geodiversidade por parte das populações locais fortaleceu a sensação de pertencimento e a identidade local em vários municípios. É claro o efeito de transbordamento (RAIHER, 2015) da proposta inicial, que era simplesmente oferecer informação turística especializada. O mesmo se verifica nos geossítios tombados como patrimônio cultural.

A democratização de acesso ao conhecimento e a apropriação do patrimônio geológico/cultural por parte da comunidade têm mostrado fortes sinais de eficiência, portanto, considerando-se um modelo de aprendizagem por livre escolha. A divulgação de conteúdo geocientífico e as ações ligadas à preservação e valorização do patrimônio geológico funcionaram como educação não formal e vêm contribuindo diretamente para a formação de cidadãos mais conscientes sobre as questões de geoconservação no Paraná.

A valorização e a divulgação patrimonial aberta a diferentes públicos tem alcançado grupos fora de instituições de ensino, correspondendo à educação permanente necessária aos adultos do mundo moderno. A divulgação de patrimônios locais (geológicos ou não), conectados à realidade dos indivíduos, também tende a aumentar o público atingido, pois frequentemente o fator local chama a atenção e leva informações até pessoas que não as acessariam normalmente.

A divulgação de geociências no Paraná ao longo do período considerado (2002-2018) foi relativamente intensa, comparativamente a períodos anteriores, e os resultados parecem apontar um aumento no conhecimento público sobre o patrimônio geológico e da própria geodiversidade em si. Instituições governamentais foram fundamentais neste processo, como MINEROPAR e CEPHA, além das instituições públicas de ensino superior como a UEPG ou a UFPR.

Na medida em que novos estudos consigam demonstrar os resultados quantitativos mais precisos destas ações implantadas no Paraná, será possível aperfeiçoar estratégias de educação não formal como alternativa às deficiências do ensino formal em conteúdos geocientíficos. Os indicadores das plataformas de internet apontam alguns resultados para os produtos virtuais. Como nos últimos anos o desenvolvimento tecnológico foi intenso e o comportamento social se modificou em função de internet e novas mídias, compreender os métodos de utilização de tais ferramentas e seu alcance torna-se fator crucial para alcançar resultados significativos na divulgação geocientífica.

REFERÊNCIAS

- BIANCONI, Maria Lúcia; CARUSO, Francisco. Educação não formal. *Ciência e Cultura*, v.57, n. 4, 2005.
- BRILHA, José Bernardo. **Patrimônio geológico e geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Viseu: Palimage, 2005.

COOMBS, Philip Hall. **A Crise Mundial da Educação**. São Paulo: Perspectiva, 1976. 327 p.

CRÓSTA, Álvaro Penteado; KAZZUO-VIEIRA, César; SCHRANK, Alfonso. Vista Alegre: a newly discovered impact crater in Southern Brazil. **Meteoritics and Planetary Science Supplement**, v. 39, p. A-28, 2004.

_____; FURUIE, Rafael Aguiar; SCHRANK, Alfonso.; VIEIRA, César Kazzuo. SIGEP 044. Astroblema de Vista Alegre, PR. Impacto meteorítico em derrames vulcânicos da Formação Serra Geral, Bacia do Paraná. **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. 2011. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/sitio044/sitio044.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

DELORS, Jacques. **Learning: The treasure within**. Paris: UNESCO, 1998.

FALK, John Howard. The contribution of free-choice learning to public understanding of science. **Interciência**, v. 27, n. 2, p. 62-65, 2002.

_____; DIERKING, Lynn Diane. **Lessons without Limit**: how free-choice learning is transforming education. Lanham: Altamira Press, 2002. 200 p.

_____; STORKSDIECK, Martin; DIERKING, Lynn Diane. Investigating public Science interest and understanding: evidence for the importance of free-choice learning. **Public understanding of Science**, n. 4, v. 16, p.455 - 469, 2007

GARCIA, Valéria Aroeira. **A educação não-formal como acontecimento**. Campinas, 2009. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Campinas, UNICAMP.

GOHN, Maria da Glória. A educação não-formal e a relação escola-comunidade. **Revista ECCOS**, v. 6, n. 2, p.39-66, 2004.

_____. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27-38, 2006.

GUIMARÃES, Gilson Burigo; LICCARDO Antonio; PIEKARZ Gil Francisco. A Valorização cultural do patrimônio geológico-mineiro do Paraná. **Bol. Paran. Geoc.**, v. 70, 41-52, 2013.

HUNDSDORFER Marco Aurélio Riesemberg. **Cratera de Impacto de Vista Alegre (Coronel Vivida, PR) e seu conteúdo geocientífico como educação não formal**. Ponta Grossa, 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG.

LARA, Pollyne Teixeira. **A Geodiversidade de Arapoti na Educação Formal para alunos do Ensino Médio**. Ponta Grossa, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG.

LICCARDO, Antonio; PIEKARZ, Gil Francisco. **Tropeirismo e Geodiversidade no Paraná**. Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2017. 248p.

LICCARDO, Antonio; PIEKARZ, Gil Francisco; SALAMUNI, Eduardo. **Geoturismo em Curitiba**. Curitiba: MINEROPAR, 2008. 122p.

_____; BASSO Luiz Carlos; PIMENTEL Carla Silvia. Geodiversidade e educação não formal no município de Irati, PR – Brasil. In: EGAL - ENCUESTRO LATINO AMERICANO DE GEÓGRAFOS, 19, 2017, La Paz. **Anais** Archivo 128. P.1-12.

_____; GUIMARÃES, Gilson Burigo (Org). **Geodiversidade na Educação**. Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2014. 136 p.

_____; GUIMARÃES, Gilson Burigo.; PIMENTEL, Carla Silvia (Org). **Minerais: características e principais propriedades**. 2.ed. Ponta Grossa: Estúdio Texto, 2016. 28 p.

LIMA CAMARGO, Luiz Octávio. **O que é lazer**. São Paulo: Brasiliense, 2017.

MARANDINO, Marta; SILVEIRA, Rodrigo V. M.; CHELINI, Maria Júlia et al. A educação não-formal e a divulgação científica - o que pensa quem faz. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Anais ...** 1 CD-ROM

- MARQUES, Joana Brás Varanda; DE FREITAS, Denise. Fatores de caracterização da educação não formal: uma revisão da literatura. **Educação e Pesquisa**, v. 43, n. 4, p. 1087-1110, 2017.
- NASCIMENTO, Marcos Antonio Leite; RUCHKYS, Úrsula; MANTESSO-NETO, Virgínio. **Geodiversidade, geoconservação e geoturismo**: Trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2008. 86 p.
- PIEKARZ, Gil Francisco. **Geoturismo no Karst**. Curitiba: MINEROPAR, 2009. 121p.
- RAIHER, Augusta Pelinski. **As universidades estaduais e o desenvolvimento regional do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2015. 248 p.
- SCHOBENHAUS, Carlos; CAMPOS, Diógenes Almeida; QUEIROZ, Emanuel Teixeira et al. (Ed.) **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM/CPRM - Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleobiológicos (SIGEP), 2002. 554pp
- SEDOR, Fernando Antonio; OLIVEIRA, Édison V.; SILVA, David D. et al. A new South American Paleogene land mammal fauna, Guabirotuba Formation (southern Brazil). **J. Mammal. Evol.**, v. 24, p. 39-55, 2017. doi. org/10.1007/s10914-016-9364-7
- SEVERO, José Leonardo Rolim de Lima. Educação Não Escolar como Campo de Práticas Pedagógicas. **Rev. Bras. Est. Pedag.**, v. 96, n. 244, p. 561-576, 2015.
- SIEMENS, George. Connectivism: a Learning Theory for the Digital Age. **Int. J. Instr. Tech. Dist. Learn.** 2005. Disponível em: http://www.itdl.org/journal/jan_05/article01.htm. Acesso em 16 jun. 2018.
- TRILLA, Jaume. Educação não-formal. In: TRILLA, J.; GHANEM, E.; ARANTES V.A. (org). **Educação formal e não-formal: pontos e contrapontos**. São Paulo: Summus, 2008. 167p.
- UEPG – Núcleo de Tecnologia e Ensino à Distância. **Curso virtual de Geodiversidade**. 2018. Disponível em: https://ead.uepg.br/apl/curso_polo/?page=CursoPerfil&ent=301. Acesso em 16 jun. 2018.
- WINGE, Manfredo; SCHOBENHAUS, Carlos; SOUZA, Célia Regina Gouveia et al. (Eds.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: CPRM, 2009. v. 2. 515p.
- ____; ____; ____ et al. (Eds.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. Brasília: CPRM, 2013. v. 3. 326p.

Data de submissão: 30/jun./2018

Data de aceite: 30/ago./2018

Resenha: Geoturismo, geodiversidade e geoconservação: abordagens geográficas e geológicas

Revisión: Geoturismo, geodiversidad y geoconservación: enfoques geográficos y geológicos

Review: Geotourism, Geodiversity, and Geoconservation: Geographical and Geological Approaches

GUERRA, Antonio José Teixeira; JORGE, Maria do Carmo Oliveira (Organizadores).
São Paulo: Oficina de Textos, 227p. 2018.ilus.

Marcos Antonio Leite Nascimento
caxexa@yahoo.com.br

Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal, RN

O livro *Geoturismo, Geodiversidade e Geoconservação: abordagens geográficas e geológicas* com suas 227 páginas (sendo 17 páginas de fotos coloridas ao final da publicação), mostra o quão amplo é o tema a que se dedica. O mesmo é ricamente ilustrado (com fotos e mapas coloridos e em preto e branco), de leitura fácil, permitindo ao leitor enveredar por caminhos (ou 'trilhas') do conhecimento relacionados ao trinômio **Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo**. Contudo acredito que o livro vai além desse trinômio alcançado os 5Gs – acrescente-se ao trinômio os termos Patrimônio Geológico/**Geopatrimônio e Geoparque**. Capítulos específicos sobre a relação do meio abiótico com comunidades, solos, cartografia, fósseis e trilhas, de certa forma pouco publicados no Brasil, mostram a importância e ineditismo da obra, sem falar que em capítulos que tratam de conceitos ou temas já publicados nos últimos anos, muitas novidades são apresentadas, deixando o leitor atualizado sobre os diferentes assuntos. Vale salientar que há apenas dez anos atrás foi lançado o primeiro livro acerca deste trinômio, com o título *Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico*, de Nascimento, Ruchkys e Mantesso Neto. Portanto, sem dúvida nenhuma, este livro é importantíssimo para todos que querem conhecer ou se aprofundar sobre a vertente abiótica da natureza e seus múltiplos usos.

Escrito por diversos autores, de diferentes áreas, especialmente de geologia, geografia e turismo, o livro é organizado em sete capítulos que versam sobre conceitos de geodiversidade, patrimônio geológico, geoturismo e geoconservação (capítulo 1); comunidades locais e sua importância (capítulo 2); geoparques (capítulo 3); solos (capítulo 4); cartografia da geodiversidade (capítulo 5); fósseis (capítulo 6) e trilhas (capítulo 7).

No primeiro capítulo - *Patrimônio Geológico, Geoturismo e Geoconservação: uma abordagem da geodiversidade pela vertente geológica* – a geóloga Kátia Leite Mansur mostra a importância e a relação da geologia com as questões ambientais e dedica-se a uma “ ...

discussão conceitual sobre geodiversidade, patrimônio geológico, geoconservação e geoturismo pela vertente da geologia ...”, apresentando a evolução desses vários conceitos. Em seguida apresenta os diferentes valores e as ameaças sofridas pela geodiversidade e sua relação com os serviços ecossistêmicos, bem como aborda questões sobre avaliações qualitativas e quantitativas, demonstrando algumas metodologias avaliativas. Ainda no capítulo, a autora trata da relação entre patrimônio geológico e geopatrimônio, e discute os desafios para a proteção desse tipo de patrimônio. Em seguida coloca o geoturismo como algo desafiador para a promoção do conhecimento acerca do meio abiótico, discutindo questões de interpretação e o significado do geoturismo urbano. Por fim aborda as questões da geoconservação e apresenta os diferentes passos para elaboração das estratégias de geoconservação, desde o inventário até o monitoramento. Ao final faz uma breve introdução do conceito de geoparque. Este capítulo, um dos mais longos do livro, é de suma importância para aqueles que se iniciam nos estudos e pesquisas sobre a temática abiótica da natureza, ou mesmo para aqueles que querem atualizar seus conhecimentos.

No segundo capítulo – *O papel das comunidades locais, sua importância e os novos desafios acerca da sustentabilidade ambiental* – a geógrafa Maria do Carmo Oliveira Jorge destaca a importância da geodiversidade nas questões ambientais e a relação direta das comunidades com a conservação do patrimônio natural abiótico. Na sequência a autora aponta a relação existente entre unidades de conservação e geoparques, suas semelhanças e diferenças. Mais adiante são tratados temas e diferentes exemplos de inserção de programas educativos, em especial aqueles ligados à valorização do patrimônio geológico. Para encerrar o capítulo a autora aborda a questão do geoturismo e o desenvolvimento local trazendo exemplos do Brasil e do exterior. O capítulo constitui uma importante contribuição para aqueles que se interessam em trabalhar a relação entre o meio abiótico e comunidades, possibilitando assim entender o envolvimento comunitário com a geodiversidade e o patrimônio geológico.

No capítulo três – *Geoparks: educação, conservação e sustentabilidade* – as turismólogas Jasmine Cardozo Moreira e Tatiane Ferrari do Vale discutem aspectos conceituais e históricos acerca dessa nova forma de gestão territorial de um patrimônio geológico ímpar, o ‘geoparque’. Em seguida as autoras apresentam a importância do trabalho em rede ao abordar a Rede Global de Geoparques e a lista de geoparques mantida por ela. São apresentados os mecanismos de integração ao grupo e estratégias de manejo e gestão de um geoparque. Em seguida aborda-se os diversos benefícios de um geoparque, com destaque para educação/ensino, geoconservação e divulgação, desenvolvimento socioeconômico local, interpretação do patrimônio geológico, reconhecimento internacional e atuação em rede, gestão holística do meio ambiente, fortalecimento do vínculo identitário e consciência ambiental. No caso dos diferentes benefícios, as autoras ilustram o capítulo com imagens de diversos geoparques visitados. Por fim, é apresentada a relação existente entre geoparques e o envolvimento das comunidades, tratando das questões ligadas a sustentabilidade e oportunidades, não apenas as oportunidades específicas para o desenvolvimento do turismo em si, como a promoção da gastronomia local e dos *geofoods*. Este capítulo é de

fundamental para todos que trabalham com o tema geoparque, sejam eles estudantes, professores, pesquisadores, gestores e comunidades em geral.

O quarto capítulo – *O papel dos solos sob a ótica do geoturismo, da geodiversidade e da geoconservação* – do geógrafo Antonio José Teixeira Guerra, visa lembrar a importância das rochas e dos solos como elementos da geodiversidade e seu papel na sustentabilidade dos ecossistemas e na produção sustentável de bens e serviços, bem como das questões pedagógicas ligadas aos solos. Há destaque ao papel do solo na formação de relevo e das diferentes paisagens, bem como em atividades geoturísticas, na ótica das trilhas, dos geossítios e dos pedossítios. Este capítulo é um dos pioneiros no Brasil quanto a caracterização do solo como elemento da geodiversidade e vem em boa hora para aqueles que possuem interesse no assunto.

No quinto capítulo – *Cartografia da geodiversidade: teorias e métodos* – dos geógrafos Sílvio Carlos Rodrigues e Lilian Carla Moreira Bento, é possível reconhecer a importância da cartografia, com especial destaque para o meio abiótico, e acompanhar a evolução dos conceitos em um breve levantamento histórico. Na sequência são apresentadas diferentes metodologias de mapeamento da geodiversidade, lançando mão de diferentes autores com exemplos de casos no Brasil e no exterior, abordando em sua maioria a questão dos índices da geodiversidade. É um capítulo que estimula e instrumentaliza pesquisadores na utilização de índices de geodiversidade.

O sexto capítulo – *Fósseis: importância econômica e social do patrimônio paleontológico* – do geólogo Ismar de Souza Carvalho, traz informações acerca deste importante elemento da geodiversidade – o fóssil. É abordado logo de início esse bem patrimonial caracterizando-o como patrimônio paleontológico e com isso são identificados dois elementos importantes para a gestão do território, a identidade social e a relevância econômica. Em seguida esse patrimônio é abordado no contexto geológico (*in situ*) e *ex situ*, mostrando a importância do registro fóssilífero em diferentes locais. O autor avança e apresenta a relação do patrimônio paleontológico com duas possibilidades de proteção desse patrimônio, o *geopark* de acordo com a Unesco, e o *paleopark* em acordo com a *International Paleontological Association* (IPA). A diversidade do patrimônio paleontológico, bem como sua relação com o desenvolvimento no Brasil, são apresentadas logo em seguida, sendo demonstrados alguns exemplos como (a) *Geopark Araripe*; (b) Geoparque Uberaba; (c) Monumento Natural Vale dos Dinossauros; (d) Parque Nacional Serra da Capivara; e (e) Floresta Petrificada de Mata. Por fim, o autor aborda as diretrizes para o desenvolvimento econômico e social com base no patrimônio paleontológico enfatizando a importância da divulgação, mas antes de tudo, da proteção desse importante patrimônio. Este capítulo surge como uma necessidade para tratar de um dos mais importantes elementos da geodiversidade, bem como um dos que mais atraem as pessoas.

Por fim, o sétimo capítulo – *Trilhas: caminhos para o geoturismo, a geodiversidade e a geoconservação* – das geógrafas Nadja Maria Castilho da Costa e Flávia Lopes Oliveira, possui o objetivo de mostrar a grande importância das trilhas para a interpretação da geodiversidade e uso no geoturismo. De início são apresentados os elos entre os visitantes/turistas e a natureza, com destaque para o meio abiótico, para depois mostrar a união entre

biodiversidade e geodiversidade no planejamento, manejo e gestão de trilhas. Neste caso são apresentados alguns exemplos no Brasil e Portugal. Em seguida o tema abordado é a educação ambiental na manutenção da geodiversidade e da prática do geoturismo com algumas proposições de diferentes trilhas. Por fim as autoras colocam suas experiências para os leitores por meio de algumas trilhas e caminhos realizados. As autoras foram muito felizes em tratar de um tema onde muitas vezes se prevê apenas a contemplação da geodiversidade e o patrimônio geológico. Nesta proposta, através das trilhas, pode-se avançar com o entendimento e interpretação dos mesmos.

Parabenizo os autores dos diferentes capítulos e aos organizadores desta obra. Que a mesma alcance o máximo possível de leitores, de diferentes áreas e formações, para a concretização do objetivo de popularização do conhecimento geocientífico.