



O ENSINO DA GEODIVERSIDADE POR MEIO DO GEOPATRIMÔNIO EM JAGUARIAÍVA, PARANÁ

Emilyn Diniz ¹
Carlos Alexandre Rogoski ²

RESUMO

O presente trabalho busca identificar e caracterizar os geossítios (pontos que se destacam em meio a geodiversidade) do município de Jaguariaíva, Paraná, que são utilizados por professores da rede básica no ensino da geodiversidade. A metodologia partiu de pesquisas bibliográficas em torno dos conceitos de geodiversidade e dos aspectos físicos locais, além de questionários aplicados a 9 (nove) professores de instituições públicas e privadas das disciplinas de geografia e ciências da rede básica de ensino do município. Jaguariaíva apresenta relevante conteúdo geocientífico a ser trabalhado na rede de ensino. Locais como o Parque Estadual do Cerrado, Parque Linear do Rio Capivari, Parque Municipal Lago Azul e Afloramento Fossilífero - Sítio Jaguariaíva, são utilizados em saídas de campo e no ensino do meio físico do município. A partir desse levantamento novas ações de geoconservação poderão ser realizadas, como a elaboração de materiais educativos e interpretativos voltados para a valorização e divulgação da geodiversidade do município.

Palavras-chave: Patrimônio geológico, Geopatrimônio, Geoeducação, Geoconservação.

RESUMEN

El presente trabajo busca identificar y caracterizar los geosítios (puntos que se destacan en medio de la geodiversidad) en el municipio de Jaguariaíva, Paraná, que son utilizados por docentes de primaria en la enseñanza de la geodiversidad. La metodología se basó en la investigación bibliográfica sobre los conceptos de geodiversidad y aspectos físicos locales, así como en cuestionarios aplicados a 9 (nueve) docentes de instituciones públicas y privadas en las asignaturas de geografía y ciencias del sistema educativo básico. Jaguariaíva presenta contenido geocientífico relevante para trabajar en la red educativa. Lugares como el Parque Estatal Cerrado, el Parque Lineal Río Capivari, el Parque Municipal Lago Azul y Afloramiento Fósilífero - Sítio Jaguariaíva, se utilizan en excursiones y en la enseñanza del entorno físico del municipio. A partir de esta encuesta se pueden llevar a cabo nuevas acciones de geoconservación, como la elaboración de materiales didácticos e interpretativos orientados a valorar y difundir la geodiversidad del municipio.

Palabras clave: Patrimonio geológico, Geopatrimonio, Geoeducación, Geoconservación.

¹ Mestranda em Gestão de Território da Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, dnz.emi@gmail.com;

² Doutorando em Geografia da Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG, carlos-alexandre941@hotmail.com;



INTRODUÇÃO

A geodiversidade vem sendo discutida com bastante expressividade no Brasil a partir do início do século XXI, mostrando-se um tema fundamental visto que trata de análises e estratégias para a conservação da esfera abiótica da natureza. Conforme descrito por Gray (2013, p.12), trata-se da “variedade natural (diversidade) de elementos geológicos (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicos (formas de relevo, topografia, processos físicos), solos e características hidrológicas. Também inclui suas associações, estruturas, sistemas e contribuições para a paisagem”.

O mesmo autor destaca a importância da geodiversidade atribuindo valores a ela, como o científico, didático, cultural, econômico, funcional e estético (GRAY, 2004) além de enfatizar seus benefícios diretos à sociedade através dos serviços geossistêmicos (GRAY, 2013). Dessa forma, diversos autores defendem a urgência em se conservar os elementos do meio abiótico da natureza (BRILHA, 2005, GRAY, 2004; NASCIMENTO et. al. 2008).

Conforme Mansur (2009), para que esforços de geoconservação se concretizem é necessário que o conhecimento sobre a geodiversidade chegue até a sociedade em geral. Pensando dessa forma, diversos estudiosos têm se dedicado a levar o conhecimento da geodiversidade para a sala de aula, como ferramenta para a popularização da geodiversidade e sua conservação (LICCARDO; PIMENTEL, 2014; BASSO, 2019).

O presente trabalho busca identificar e caracterizar os geossítios (pontos que se destacam em meio a geodiversidade) do município de Jaguariaíva, Paraná, que são utilizados por professores da rede básica no ensino da geodiversidade.

A metodologia partiu de pesquisas bibliográficas em torno dos conceitos de geodiversidade e dos aspectos físicos locais, além de questionários aplicados a 9 (nove) professores de instituições públicas e privadas das disciplinas de geografia e ciências da rede básica de ensino do município. A partir dos resultados e análise dos questionários foi possível identificar os geossítios mais utilizados por eles no ensino das geociências em Jaguariaíva, além de compreender, de modo geral, como esses conteúdos vem sendo trabalhados.

Jaguariaíva apresenta relevante conteúdo geocientífico a ser trabalhado na rede de ensino do município. Locais como o Parque Estadual do Cerrado, Parque Linear do Rio Capivari, Parque Municipal Lago Azul e Afloramento Fossilífero - Sítio Jaguariaíva, são utilizados em saídas de campo e no ensino do meio físico local.



A partir desse levantamento novas ações de geoconservação poderão ser realizadas, como a elaboração de materiais educativos e interpretativos voltados para a valorização e divulgação da geodiversidade local.

METODOLOGIA

A primeira etapa da pesquisa se deu a partir de um levantamento bibliográfico em torno dos conceitos de geodiversidade, ensino de geociências e patrimônio geológico. Foram levantados ainda, bibliografias referentes ao meio abiótico do município de Jaguariaíva.

Posteriormente, foi aplicado um questionário semiestruturado (elaborado através da plataforma Google Formulários) aos professores das disciplinas de geografia e ciências da rede básica de ensino de instituições públicas e privadas de Jaguariaíva. O questionário buscou investigar de que forma os professores trabalham conteúdos sobre a geodiversidade, e se eles utilizam geossítios do município em suas aulas. Para isso foram aplicadas questões a 9 (nove) professores.

Após a análise do questionário e identificação dos geossítios, foram realizados trabalhos de campo nos pontos selecionados. Foram registradas suas coordenadas via *GPS (Global Positioning System)* e feitos registros fotográficos e a descrição de suas principais características.

Posteriormente, os dados obtidos em campo foram associados a dados geoespaciais disponibilizados por institutos públicos (IBGE e IAT) e trabalhados a partir do *software ArcGIS 10.4*. Como resultado obteve-se um mapa de localização do município e dos geossítios selecionados.

REFERENCIAL TEÓRICO

A geodiversidade tem sido um tema recorrente nas últimas décadas quando o assunto se trata da conservação da natureza. De acordo com Gray (2018), esse conceito foi introduzido pela primeira vez depois da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, a Eco-92, sendo usado por geocientistas para descrever a variedade do meio abiótico da natureza.

O autor descreve a geodiversidade como a “a variedade natural (diversidade) de elementos geológicos (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicos (formas de relevo,



topografia, processos físicos), solos e características hidrológicas. Também inclui suas assembleias, estruturas, sistemas e contribuições para a paisagem” (GRAY, 2013, p.12).

Assumindo a geodiversidade como um elemento essencial que nos permite ler a história da Terra e se apresenta como a base para a sustentação da vida no planeta (BRILHA, 2005), deve ser considerada como algo valioso, digno de conservação e proteção. Assim, ao conjunto de componentes da geodiversidade importantes para a humanidade por razões outras que não somente a extração de recursos, e cuja preservação é desejável para as atuais e futuras gerações, damos a denominação de patrimônio geológico (EBERHARDT, 1997 apud SHARPLES, 2002, p.58), ou mesmo geopatrimônio.

Brilha (2005) define o patrimônio geológico como sendo o conjunto de geossítios inventariados e caracterizados de uma determinada região. Para o autor, geossítio é o local no qual há ocorrência de um ou mais elementos da geodiversidade, bem delimitado geograficamente e com valor singular do ponto de vista científico, didático, cultural, turístico ou outro. Em trabalhos posteriores, Brilha (2016) sugeriu que o termo geossítio fosse aplicado somente aos locais com valor científico, indicando “ponto da geodiversidade” para se referir aos sítios com outros valores. Nesta pesquisa, no entanto, é mantido o conceito amplo de geossítio, que inclui os múltiplos valores (BRILHA, 2005).

Tendo em vista os valores que a geodiversidade apresenta, a sua vulnerabilidade e sua exploração demasiada, foram estipuladas estratégias que buscam um equilíbrio sustentável entre o meio abiótico e essas atividades, surgindo então o conceito de “geoconservação”.

Sharpley (2002) assume uma das primeiras definições, onde a geoconservação visa a proteção da diversidade natural (geodiversidade) de significativos aspectos e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas de paisagem) e de solo, pela manutenção da evolução natural desses aspectos e processos.

Para Nascimento; Azevedo e Mantesso-Neto (2008, p.22) “a geoconservação não pretende proteger toda a geodiversidade, mas sim o patrimônio geológico, mantendo os geossítios de modo a permitir o seu uso, seja científico, educativo, turístico, entre outros”.

Para ações efetivas de geoconservação, Brilha (2005) propõe uma estratégia estruturada em seis etapas, incluindo inventariação, quantificação, enquadramento legal, conservação, valorização e divulgação e por fim, o monitoramento do patrimônio geológico.

A etapa de inventariação caracteriza-se pelo levantamento de informações acerca de uma área e da caracterização do meio natural, seguida da identificação de locais que apresentem destaque além da média dos aspectos da geodiversidade local. A elaboração do inventário é de

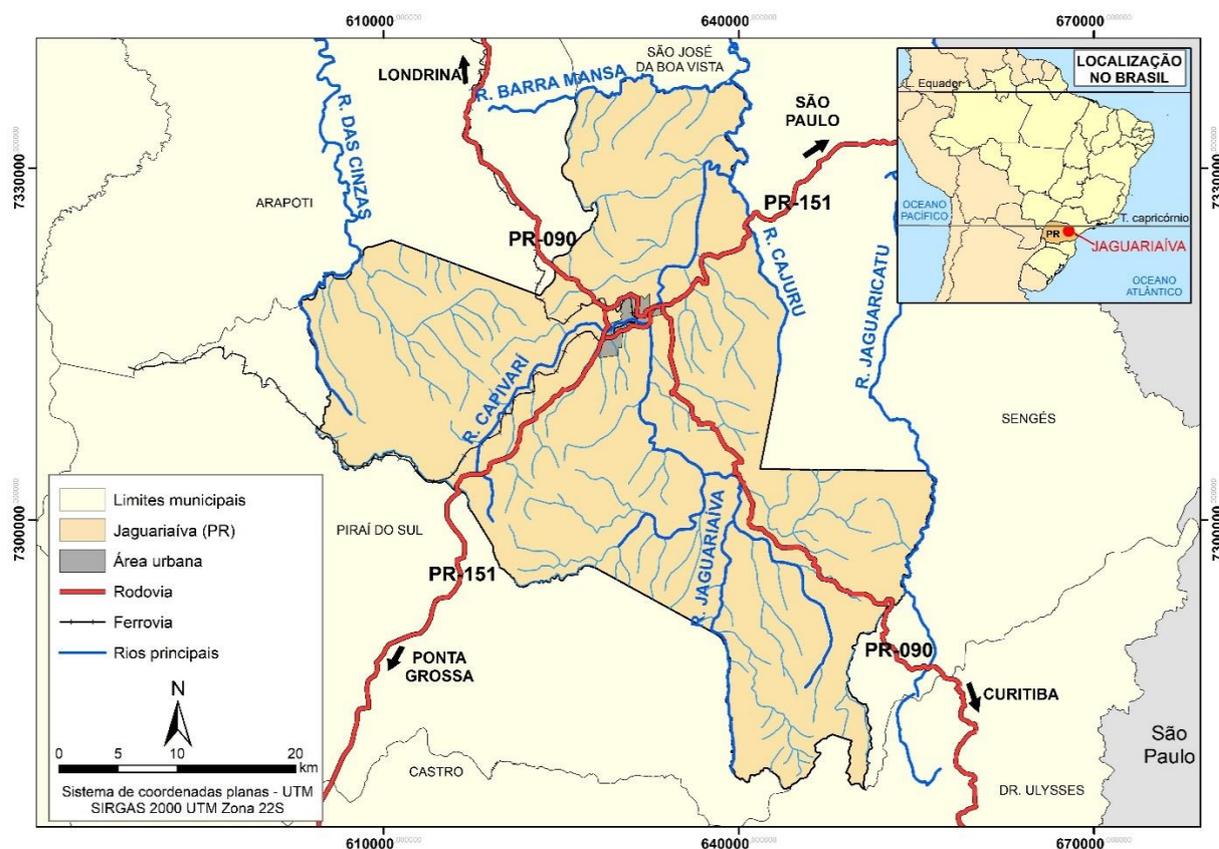
extrema importância pois permite o reconhecimento inicial do geopatrimônio e de novas ações sequenciais para a geoconservação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização da área de estudo

Jaguariaíva é um município localizado na região fitogeográfica dos Campos Gerais do Paraná (MAACK, 1948), em sua porção meso-oriental. Encontra-se entre dois domínios geológicos importantes para o estado, sobre a borda leste da Bacia Sedimentar do Paraná e sobre as rochas do embasamento paranaense. Sua localização geográfica lhe confere uma geodiversidade de destaque, com escarpamentos, cânions, cachoeiras, feições em formas de ruínas entre outros, esculpidas especialmente sobre rochas areníticas devonianas.

Figura 1 – Localização do município de Jaguariaíva, Paraná.



Fonte: IBGE (2021)

Nota: organizado por ROGOSKI (2021)



As rochas do embasamento, localizadas no Primeiro Planalto Paranaense, são essencialmente magmáticas e metamórficas de idade neoproterozoica, recobertas parcialmente por sedimentos recentes. Predominam rochas do Complexo Granítico Cunhaporanga, evidência do magmatismo no final do Ciclo Brasileiro (GUIMARÃES, 2000). Encontram-se também rochas metassedimentares do Grupo Itaiacoca (Neoproterozoica), com destaque para litotipos de composição carbonática (principalmente metadolomitos).

Na porção do Segundo Planalto, na Bacia do Paraná, estão presentes o Grupo Paraná (Siluro-Devoniano) compreendendo as formações Furnas (arenitos e conglomerados) e Ponta Grossa (folhelhos), e o Grupo Itararé (arenitos do Permo-Carbonífero) cortados por diques e soleiras de diabásio correlatos ao Grupo Serra Geral (Cretáceo) (MELO et al., 2014).

Sobre essas rochas desenvolveram-se importantes formas e feições geomorfológicas: escarpas, cânions, morros testemunhos, relevos ruiformes, cavernas, dolinas, poços de dissolução, sumidouros, vales secos, fendas, furnas, cachoeiras e corredeiras, alvéolos, bacias de dissolução, entre outros. A origem dessas formas está ligada a profundas fraturas, de direção NW-SE, resultantes de atividades tectônicas ocorridas durante o Mesozoico, e expressas em um levantamento da crosta em forma de arco, conhecido como “Arco de Ponta Grossa” (MELO, 2014). Essa estrutura geológica marcou profundamente a geologia e geomorfologia de todo estado, sendo determinante na formação dos três planaltos paranaenses.

Na porção do Segundo Planalto evoluíram solos frágeis, pouco férteis, arenosos e rasos, onde se desenvolve a silvicultura. Já no contexto do Primeiro Planalto é possível encontrar solos mais profundos e férteis devido às formações rochosas (SÁ, 2014). Predominam no município, os latossolos, cambissolos, argissolos, neossolos, nitossolos e gleissolos.

A malha hidrográfica de Jaguariaíva é composta pela Bacia do Rio das Cinzas e pela Bacia do Rio Itararé. A Bacia do Rio das Cinzas nasce na Serra de Furnas e recebe dois importantes afluentes, o rio Laranjinha e o rio Jacarezinho. A Bacia do Rio Itararé tem seu curso principal como limite entre os estados do Paraná e São Paulo, sendo o Jaguariaíva seu principal afluente.

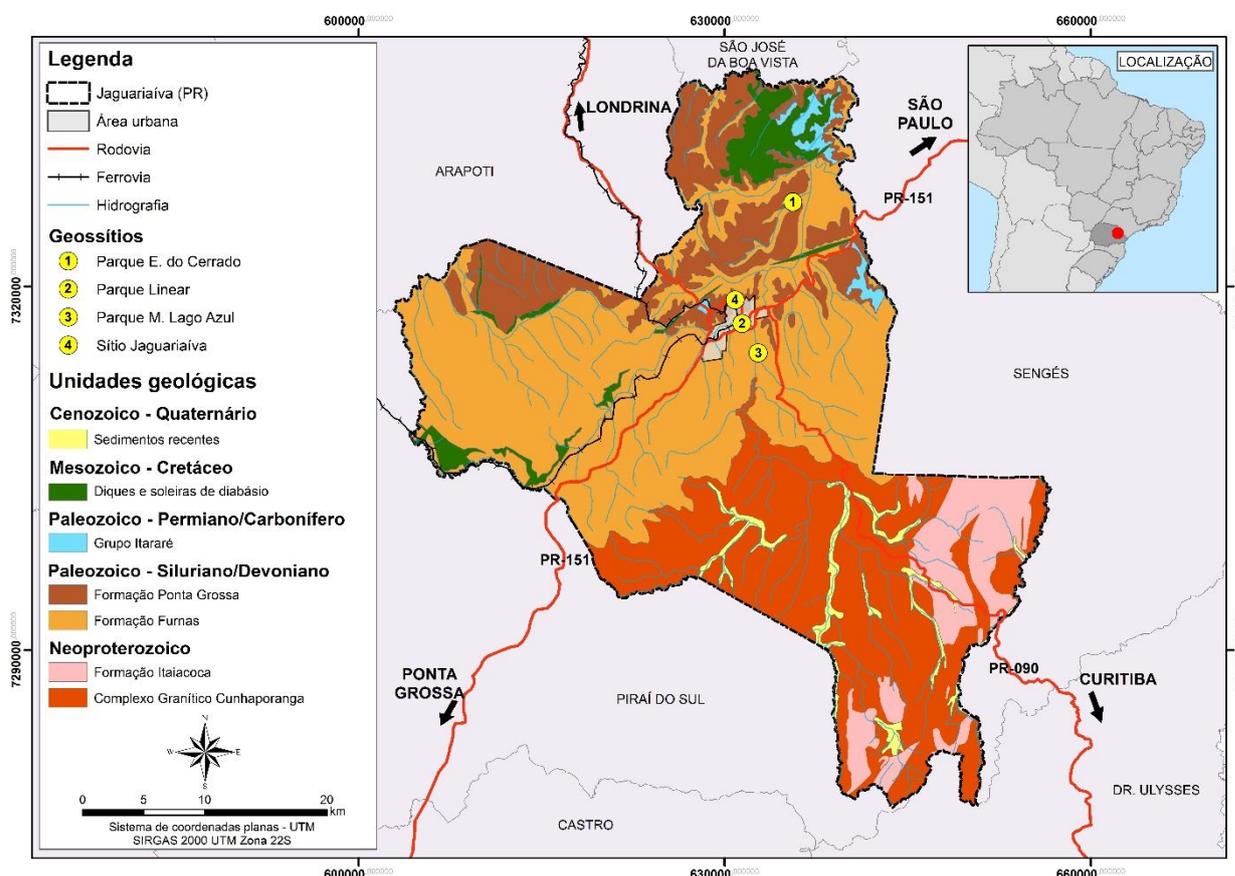
O Rio Jaguariaíva é tributário da margem esquerda do Rio Itararé; provindo do Primeiro Planalto Paranaense, o Jaguariaíva atravessa a Escarpa Devoniana, onde existe pequena barragem outrora utilizada para produção de energia hidrelétrica (Usina Nova Jaguariaíva); na porção norte de Jaguariaíva o rio é barrado para produção de energia na Usina Hidrelétrica do Pesqueiro (MELO et al., 2014). Há também o Rio Capivari, afluente do Rio Jaguariaíva, que atravessa a região urbana da cidade.

O Rio Jaguariatu provém do Primeiro Planalto Paranaense e atravessa a Escarpa Devoniana em estreito e delimita o município na porção leste.

Geossítios

Com a realização da entrevista com os professores foi possível identificar 4 (quatro) locais que se destacam e são utilizados pelos professores no ensino das geociências e em saídas de campo, sendo eles: o Parque Estadual do Cerrado, Parque Linear do Rio Capivari, Parque Municipal do Lago Azul e Sítio Fossilífero Jaguariáiva (Figura 2).

Figura 2 – Contexto geológico com a localização dos geossítios de elevado potencial didático.



Fonte: IBGE (2021); MINEROPAR (2006).

Nota: Organizado por ROGOSKI (2021).

Parque Estadual do Cerrado: corresponde a uma Unidade de Conservação do Estado do Paraná (PARANÁ, 2002), abrangendo uma área de 1.830,40 hectares, entre os municípios de Jaguariáiva e Sengés. Apresenta remanescentes de Cerrado, sendo considerado o limite da ocorrência desta vegetação no sul do Brasil. No parque observa-se afloramentos da Formação Furnas em feições ruiformes típicas desta unidade, além de cânions, algumas cachoeiras, proporcionando uma diversidade geológica, geomorfológica e fitogeográfica ao local.



Parque Linear do Rio Capivari: apresenta-se como um marco histórico-cultural-natural do município. Nesse rio ocorreu exploração de diamantes por determinado período e atualmente conta com exploração de areia, responsável pelo abastecimento parcial da demanda local. Foi também determinante para a construção da primeira usina hidrelétrica do município, abastecendo a área urbana e a indústria Matarazzo na década de 1920 (LUDWIG & FRIZANCO, 2006). O parque localiza-se no centro da cidade, sobre arenitos da Formação Furnas, onde seu atrativo principal é o “Cachoeirão”, uma queda d’água com aproximadamente 10 metros localizada em um faturamento transversal nas rochas no leito do rio Capivari.

Parque Municipal Lago Azul: encontra-se nos limites do Parque Estadual do Vale do Codó (criado pelo decreto Estadual nº0129/97) a 4,3 km do centro da cidade, com uma área de 11,97 hectares (PARANÁ, 2005). O Parque Municipal do Lago Azul e o Parque Estadual do Vale do Codó se encontram essencialmente sobre arenitos da Formação Furnas, onde encontram-se icnofósseis e feições geomorfológicas associadas a essa formação geológica.

O parque apresenta três quedas d’água, a Cachoeira do Lago Azul, a Cachoeira Vêu da Noiva e a Cachoeira das Andorinhas, banhadas pelo rio Lajeado Grande. Na confluência dos rios Lajeado Grande e Jaguariaíva são encontrados sete afloramentos com icnofósseis *Furnasichnus* e *Palaeophycus* (OLIVEIRA; GUIMARÃES, 2006). Nos limites do Parque também podem ser encontradas Lapas com pinturas rupestres com figuras de animais, como cervídeos, além de sinais geométricos (PARELLADA, 2009).

Afloramento Fossilífero - Sítio Jaguariaíva: destaca-se por sua relevância internacional, descrito pela SIGEP (Sítio nº 65) como um dos mais importantes do país com ocorrências de fósseis do Devoniano, representantes da Fauna Malvinocáfrica. Localizado no perímetro urbano do município, no ramal ferroviário Jaguariaíva – Arapoti, apresenta 100 metros de espessura com exposições de folhelhos, formados por rochas pertencentes à Formação Ponta Grossa (BOLZON; AZEVEDO; ASSINE, 2002). Segundo Lange e Petri (1967) a Formação Ponta Grossa é dividida em três membros, Jaguariaíva, Tibagi e São Domingos. O membro Jaguariaíva apresenta uma diversidade de macro e micro fósseis devonianos, além de vegetais e traços fósseis. A fauna preservada neste jazigo é definida como Malvinocáfrica, termo que define e caracteriza uma fauna endêmica representada por invertebrados marinhos existentes em grande parte do hemisfério sul (BOLZON; AZEVEDO; ASSINE, 2002).

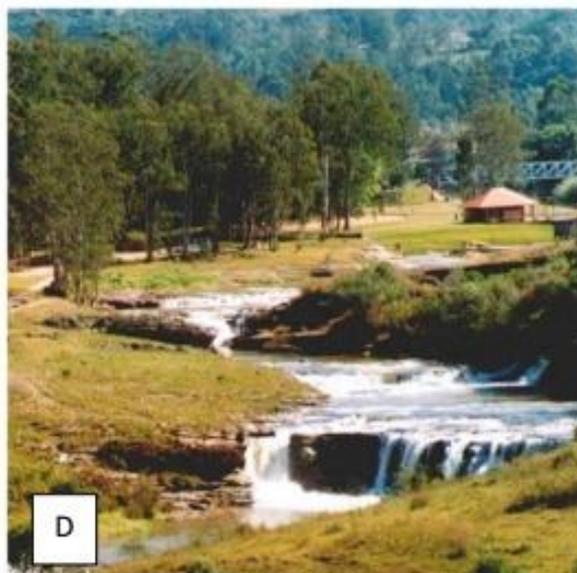


Nota-se que os geossítios apresentam importantes elementos da geodiversidade local, principalmente no contexto do Segundo Planalto e dos Campos Gerais do Paraná. No entanto, percebe-se que existe uma grande carência na utilização e discussão acerca dos elementos abióticos da porção do município representada pelo Primeiro Planalto, o embasamento da Bacia Sedimentar do Paraná.

Talvez, um dos motivos para a maior utilização desses geossítios seja a facilidade de acesso, além de estarem inseridos em unidades de conservação com estrutura para visitação (Parques municipais e estaduais). Apenas o Sítio Fossilífero Jaguariaíva não está em uma unidade de conservação, sendo bastante utilizado pela sua importância científica e facilidade de acesso.

Esses geossítios apresentam, no geral, elevada diversidade geológica, boa acessibilidade, poucas limitações de uso, apresentam grande potencial didático e encontram-se em unidades de conservação (com exceção do Sítio Jaguariaíva). Esses indicadores conferem, aos geossítios, grande potencial educativo.

Figura 3 – Imagens dos geossítios utilizados pelos professores de Jaguariaíva: (A) Parque Municipal Lago Azul; (B) Parque Estadual do Cerrado; (C) Sítio Fossilífero Jsguariaíva; (D) Parque Linear do Rio Capivari.



Fonte: Prefeitura Municipal de Jaguariáiva

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho propôs identificar e caracterizar os geossítios do município de Jaguariáiva, Paraná, que são utilizados por professores da rede básica no ensino da geodiversidade. A partir de questionários aplicados a professores da rede básica de ensino, foi possível identificar 4 (quatro) locais com grande valor educativo: Parque Estadual do Cerrado; Parque Linear do Rio Capivari; Parque Municipal do Lago Azul e; Sítio Fossilífero Jaguariáiva.

A partir desse levantamento novas ações de geoconservação poderão ser realizadas, como a elaboração de materiais educativos e interpretativos, voltados para a valorização e divulgação da geodiversidade do município.



Destaca-se a necessidade de novas pesquisas sobre sua geodiversidade, bem como diálogos entre pesquisadores e a comunidade escolar. Aponta-se ainda, a necessidade de inserção, nas aulas, de conteúdos referentes ao embasamento da Bacia Sedimentar do Paraná, também de grande importância para o meio científico e educacional assim como para o desenvolvimento do município de Jaguariaíva.

REFERÊNCIAS

BASSO, L. C. Geodiversidade de Irati, Paraná: estratégia de inserção do patrimônio geológico como conteúdo na educação local. 2019, 207 f. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa. 2019.

BOLZON, R. T.; AZEVEDO, I.; ASSINE, M. L. Sítio Jaguariaíva, PR. In: C. Schobbenhaus, D. A. Campos, E. T. Queiroz, M. Winge & M. L.C Berbert-Born (Orgs.) Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil. Brasília: DNPM, CPRM, SIGEP, 2002.

BRILHA, J. Patrimônio Geológico e Geoconservação: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Lisboa: Palimage, 2005. 190 p.

BRILHA J. Inventory and Quantitative Assessment of Geosites and Geodiversity Sites: a Review: *Geoheritage*, V.18, p.119-134, 2016.

CARCAVILLA, L.; DURÁN, J. J.; LOPEZ-MARTÍNES, J. Geodiversidade: concepto y relación com el patrimonio geológico. *Geo-Temas*. Las Palmas de Gran Canaria. v.10, p. 1299-1303, 2008.

CARNEIRO, C. D.; TOLEDO, M. C. M.; ALMEIDA, F. F. M. Dez motivos para a inclusão de temas de geologia na educação básica. *Revista Brasileira de Geociências*, vol. 34, 2004. p.553-560.

GRAY, M. Geodiversity: The backbone of geoheritage and geoconservation. In: REYNARD, E.; BRILHA, J. *Geoheritage: Assesment, protection, and menagement*. Amsterdam: ELSEVIER, p.13-25, 2018.

GRAY, J. M. *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. Chichester: Wiley, 434p, 2004.

GRAY, J. M. *Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature*. 2nd edition. Chichester, John Wiley & Sons, 495p, 2013.

GUIMARÃES, G. B. As rochas granitóides do Complexo Granítico Cunhaporanga, Paraná: aspectos geológicos, geofísicos, geoquímicos e mineralógicos. Tese de Doutorado. USP, São Paulo, 230p, 2000.



OLIVEIRA, R. P.; GUIMARÃES, G. B. Caracterização dos Icnofósseis da Formação Furnas na localidade de Lago Azul, Jaguariaíva – PR. Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Paleontologia, n. 53. p. 27-28, 2006.

LANGE, F. W.; PETRI, S. The devonian of Paraná Basin. Boletim Paranaense de Geociências. Curitiba, v.21:22, p. 5-55, 1967.

LICCARDO, A.; ALESSI, S. M.; PIMENTEL, C. S. Patrimônio geológico, divulgação e educação geocientífica no estado do Paraná - Brasil. Terr@ Plural, Ponta Grossa, v. 12, n. 3, p. 404-417, 2018.

LUDWIG, A. A., FRIZANCO, O. História de Jaguariaíva vol I. Itararé: Guarani Artes Gráficas, 2006.

MAACK, R. Notas preliminares sobre clima, solos e vegetação do Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, Curitiba, v. 2, p.102-200, 1948.

MELO, M. S., GUIMARAES, G. B., RAMOS, A. F., PRIETO, C. C. Relevo e Hidrografia dos Campos Gerais. In: M. S. Melo, R. S. Moro, G. B. Guimarães (Orgs.) Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2014.

PARANÁ. Instituto Ambiental do Paraná. Plano de Manejo do Parque Estadual do Cerrado. Curitiba: IAP, 2002.

PARANÁ, Instituto Ambiental do Paraná. Plano de Manejo do Parque Estadual Lago Azul. Curitiba: IAP/DIBAP, 2005.

PARELLADA, C. I. Arte Rupestre no Paraná. R.cient./FAP, Curitiba, 4(1), jan./jun. 1-25, 2009.

NASCIMENTO, M. A. L.; AZEVEDO, U. R.; MANTESSO-NETO, V. Geodiversidade, Geoconservação e Geoturismo: trinômio importante para a proteção do patrimônio geológico. São Paulo: SBG-BR. 82 p, 2008.

SÁ, M. F. M. Solos dos Campos Gerais. In: MELO, M. S; MORO, R. S; GUIMARÃES, G. B. Patrimônio Natural dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa: Editora UEPG, cap. 6, 2014.

SHARPLES, C. Concepts and principles of geoconservation. Tasmanian Parks and Wildlife Service, electronic publication, 81p, 2002.