

GEODUCAÇÃO E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DA GEODIVERSIDADE DO LITORAL PIAUIENSE: PRIMEIROS PERCURSOS

Brenda Rafaela Viana da Silva¹
Frederico de Holanda Bastos²
Elisabeth Mary de Carvalho Baptista³

INTRODUÇÃO

Os estudos da geodiversidade possuem valores relacionados a potencialidade dos elementos do meio em se apresentarem na paisagem, contribuindo com “[...] o conhecimento sobre a história da Terra e na formação educacional de estudantes de diversos níveis e treinamento de profissionais” (Baptista; Lima, 2020, p. 258). Dessa forma, entender a geodiversidade e todo o geopatrimônio pela sua ótica educativa se configura como uma das principais estratégias no desenvolvimento de práticas efetivas de geoconservação (Meira *et al.*, 2020; Silva; Baptista, 2023), iniciando assim uma perspectiva educacional na conservação dos elementos abióticos, a Geoeducação.

Nesse sentido, a Geoeducação se apresenta como um dos pilares nas práticas de valorização da geodiversidade, uma vez que viabiliza a discussão de temas das Geociências e afins, de forma a contribuir para uma mudança na forma de pensar no que se refere à natureza e à sua conservação, devendo ser incentivada junto ao ensino formal e não formal (Meira *et al.*, 2019).

Nessa perspectiva, destacam-se os ambientes costeiros enquanto possuidores de uma rica geodiversidade, abrigando inúmeros recursos bióticos e abióticos, proporcionando assim, variados benefícios/amenidades para as sociedades que os cercam, estes intitulados como Serviços Ecossistêmicos da Terra. Salienta-se nesse estudo a temática dos Serviços Ecossistêmicos (SE) providos pela geodiversidade de determinadas áreas, que são dotados de valor, importância e representatividade, que podem vir a ser

¹ Doutoranda do Curso de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual do Ceará - UECE, rafaele.geo.grafia@gmail.com;

² Professor Doutor do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Ceará - UECE, fred.holanda@uece.br;

³ Professora Doutora do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, baptistaeli@gmail.com.

mais valorizados e divulgados a partir da discussão da Geoeducação, incluindo os processos e atividades/ações educativas para o ensino e aprendizagem.

Para o litoral do estado do Piauí, estudos vêm se desenvolvendo desde o ano de 2013 acerca da perspectiva geoconservacionista na área, e recentemente com pesquisas sobre a Geoeducação, destacando-se os trabalhos de Baptista, Moura e Silva (2019), Baptista e Lima (2020), Baptista, Moura e Silva (2022) e Silva e Baptista (2023). No entanto, observa-se uma incipiência no que diz respeito ao desenvolvimento de estudos e trabalhos sobre a perspectiva dos Serviços Ecossistêmicos nessa área, e sobretudo, no sentido da discussão com a Geoeducação, necessitando-se ampliar a perspectiva de educar para a valorização dos benefícios destes que são providos pela geodiversidade da área.

Geodiversidade singular, que se manifesta na variedade de suas formas e feições naturais, representadas por seus geoatrativos geológico, geomorfológico e hidrológico, como praias, planícies lacustres, planícies fluviais, planícies flúviomarinhas, afloramentos rochosos, recifes de arenitos e de arenito de praia (*beachrocks*), eolianitos, campos de dunas, delta, estuários, dentre outros (Silva, 2019; Silva; Baptista, 2023).

O objetivo do estudo em questão é sugerir ações geoeducativas que aproximem a discussão inicial da Geoeducação na abordagem dos serviços ecossistêmicos providos pela geodiversidade do estado do Piauí, contribuindo assim para o ensino de tais temáticas inseridas na Geografia Física e ciências afins, em âmbito formal e não formal.

METODOLOGIA

Os procedimentos metodológicos utilizados para elaboração do estudo se deram através de: a) pesquisa bibliográfica, por meio de leitura e análise de materiais acerca das temáticas relacionadas aos serviços ecossistêmicos, geodiversidade, geoeducação e a interface com o litoral piauiense, destacando como principais autores: Gordon e Barron (2012), Gray (2013), Baptista e Lima (2020), Meira *et al.* (2019; 2020), Baptista, Moura e Silva (2022), Silva, Baptista e Moura (2022) e Silva e Baptista (2023); b) pesquisa de campo, com observação direta e registro fotográfico da área.

GEOEDUCAÇÃO E SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS: BREVES APONTAMENTOS

A Geoeducação pode ser entendida como o conjunto de processos educativos voltados para a conservação dos elementos abióticos da paisagem, ou seja, a partir da

relação entre a geodiversidade e geoconservação (Baptista; Moura; Silva, 2022). Moura Fé *et al.* (2016) afirmam que a Geoeducação se define como uma vertente da educação ambiental, possível de ser adotada na geoconservação do patrimônio natural e que pode ser aplicada no modelo de ensino formal (âmbito escolar) ou não formal (fora das salas de aulas). Trata-se ainda de uma forma de trabalhar na educação os aspectos, as características e a importância dos elementos da geodiversidade e do geopatrimônio na educação básica e nas comunidades.

Baptista e Lima (2020) afirmam que diversas ações e/ou estratégias geoeducativas tem como objetivos a sensibilização, a divulgação e a valorização do geopatrimônio, podendo-se citar, como exemplo dessas ações, as aulas de campo, as visitas orientadas a museus e órgãos públicos, os jogos lúdicos, os cartões postais, os pôsteres, os painéis e as trilhas interpretativas, os aplicativos, os roteiros virtuais, dentre muitas outras.

Nesse sentido, os estudos e pesquisas acerca dos processos educativos (Geoeducação) da geodiversidade, geoconservação e termos afins, estão em constante desenvolvimento. No entanto, outra temática que vêm ganhando espaço no contexto geoconservacionista é a discussão sobre os Serviços Ecossistêmicos da geodiversidade, principalmente a partir de autores como Gordon e Barron (2012) e Gray (2013).

O termo Serviços Ecossistêmicos (SE) foi mais amplamente discutido a partir da realização da Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MA), uma importante conferência internacional que teve como foco a discussão da situação dos ecossistemas globais e possíveis medidas atenuantes, apresentando uma classificação bastante utilizada, a partir das quatro categorias de serviços: suporte, regulação, provisão e culturais (MA, 2005).

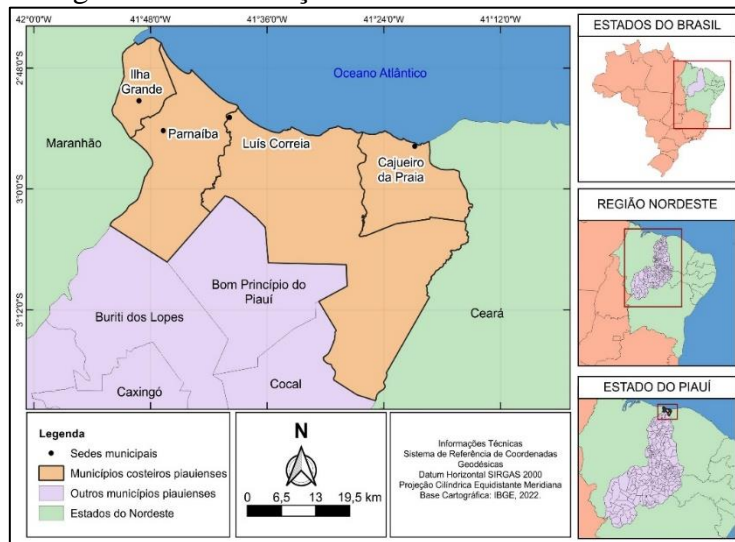
Para Ruppert e Duncan (2017), o conceito em questão pode ser definido como uma gama de benefícios diretos e indiretos, monetários e não-monetários, que seres humanos obtêm como resultado de estarem envolvidos dentro de um ecossistema ativo, nativo ou modificado.

Nessa perspectiva, como a geodiversidade faz parte do ambiente natural, a análise dos SE deve considerar os elementos da geodiversidade não apenas como parte dos ecossistemas, mas também como entidades individuais a partir de suas propriedades particulares. Dessa forma, entende-se que o foco principal da abordagem dos SE para a geodiversidade é, portanto, encontrar uma forma ampla de tratar o ambiente natural de maneira sustentável, considerando a gestão da terra, da água e dos seres vivos, o que é um reflexo das aspirações da sociedade e das mudanças climáticas (Hjort *et al.*, 2015).

SOBRE A GEOEDUCAÇÃO E OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DA GEODIVERSIDADE DO LITORAL PIAUIENSE

O litoral do Piauí apresenta uma faixa litorânea com extensão de 66 km, tendo como limite os estados do Ceará, a leste, e Maranhão, a oeste, abrangendo quatro municípios costeiros (Figura 1): Cajueiro da Praia, Luís Correia, Parnaíba e Ilha Grande (Baptista, 2010).

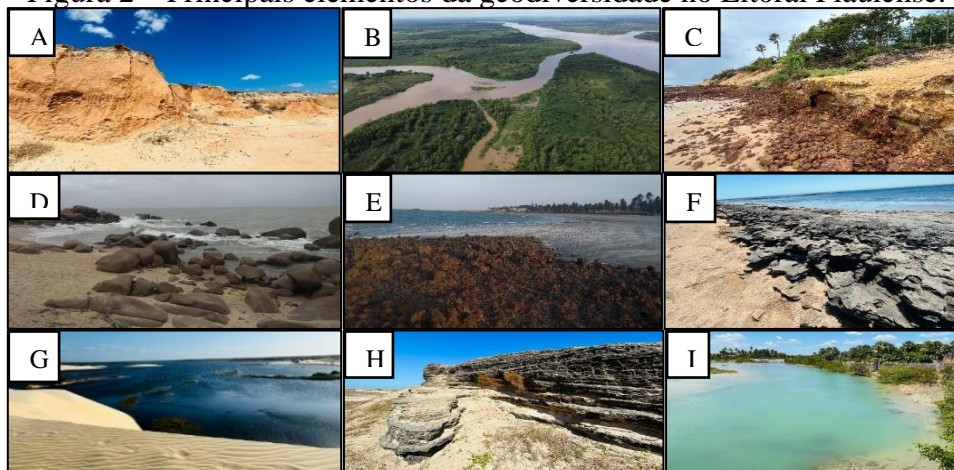
Figura 1 – Localização do Litoral do estado do Piauí.



Fonte: Autores (2024).

Vale ressaltar que mesmo o litoral em questão se apresente como o de menor extensão do território brasileiro, este reúne variadas características e paisagens naturais, no que se refere à geologia, geomorfologia, hidrografia, aspectos climatológicos, pedológico, oceanográficos, dentre outros, constituindo-se em sua geodiversidade (Figura 2) e geopatrimônio, elementos essenciais para a aplicação do processo de geoconservação e consequentemente foco para a Geoeducação, podendo serem reunidos enquanto geossítios, geomorfossítios, hidrossítios (Silva; Baptista; Moura, 2022), e ainda como locais dotados de valor ecossistêmico da geodiversidade.

Figura 2 – Principais elementos da geodiversidade no Litoral Piauiense.



A – Formação Barreiras na planície costeira, Luís Correia; B – Delta do Parnaíba, Ilha Grande; C – Praia de Cajueiro da Praia, com micro falésia e recifes de arenito, Cajueiro da Praia; D – Promontório rochoso da praia de Pedra do Sal, Parnaíba; E – Praia de Morro Branco, com faixa praial e recifes de arenito, Cajueiro da Praia; F – Recifes de arenito de praia (*beachrock*) na praia de Barrinha, Cajueiro da Praia; G – Lagoa do Portinho com campo de dunas, Parnaíba; H – Eolianitos consolidados próximos à praia de Itaqui, Luís Correia; I – Lagoa da Santana, Cajueiro da Praia.

Fonte: Autores (2024).

Nesse contexto, os locais que reúnem elementos da geodiversidade, apresentam também uma série de SE providos por esta, proporcionando variados tipos de benefícios e amenidades (a partir dos serviços de regulação, provisão, suporte, cultural e conhecimento) para as sociedades que ali vivem. Não somente benefícios para o bem-estar humano, mas abrangendo os processos naturais que estes serviços desempenham para sua própria dinâmica natural, incluindo tanto a natureza biótica como abiótica.

É nesse sentido que se destaca a necessidade de discussão da Geoeducação enquanto processo geoconservacionista, na abordagem dos SE providos pela geodiversidade do litoral do Piauí, tanto em ambientes formais de ensino como não formais. Assim, corroborando com Baptista, Moura e Silva (2022), compreende-se que a Geoeducação, possuindo indicativos de ações educacionais para todos os níveis de ensino e destinada especificadamente a implementar ações na perspectiva do conhecimento e conservação da natureza abiótica, pode ser um instrumento importante para a valorização da geodiversidade do litoral piauiense.

Dessa forma, quanto ao que se relaciona ao ensino de Geografia Física, “[...] considera-se que esta deve proporcionar a leitura da paisagem natural de forma que o aluno possa observar, descrever, comparar e analisar fenômenos presentes, desenvolvendo habilidades cognitivas, hierarquicamente mais complexas” (Baptista; Lima; Silva, 2019, p. 92). Assim, neste contexto se identificam trabalhos relevantes que indicam alternativas didático-pedagógicas passíveis de aplicação na Educação em seus distintos âmbitos (Baptista; Lima; Silva, 2019), podendo então correlacionar ações geoeducativas que venham a ter seu objetivo no conhecimento da prática geoconservacionista, com temáticas que abarquem a Geografia Física.

Apresenta-se no Quadro 1, um resumo de oito ações geoeducativas que visam, ainda que de forma preliminar, aproximar a discussão dos Serviços Ecológicos (SE) providos pela geodiversidade do litoral piauiense, com a Geoeducação, podendo propiciar condições de ensino das temáticas inseridas na Geografia Física e áreas afins, em ambientes formais (para diferentes níveis educacionais) e não formais.

Quadro 1 – Ações Geoeducativas para a discussão dos Serviços Ecossistêmicos providos pela geodiversidade do Litoral Piauiense.

Ação Geoeducativa	Objetivo/Tipo de Ensino
1. Trabalho de Campo: conhecendo os SE do litoral do Piauí	- Conhecer, ainda que de forma preliminar, os tipos de SE providos pela geodiversidade no litoral piauiense, a partir dos seus principais geoatrativos da área; - Ensino Formal.
2. Geoturismo no litoral Piauiense: sol, praia e os SE	- Percorrer os principais elementos da geodiversidade presentes no litoral do Piauí, reconhecendo a relação com os seus SE; - Ensino Formal e Não Formal.
3. Sob Caminhos e Trilhas: foco nos SE do litoral piauiense	- Realizar diferentes trilhas que apresentem geoatrativos pelo caminho, sendo possível analisar a relação com os seus SE; - Ensino Formal e Não Formal.
4. Conhecendo o Museu do Mar: história, geodiversidade e SE presentes	- Visitar o citado museu localizado em Parnaíba, a fim de conhecer os aspectos históricos, da geodiversidade e sua relação com os SE da área; - Ensino Formal e Não Formal.
5. Roda de Conversa: o que são mesmo os SE da geodiversidade e como estão presentes no litoral do Piauí?	- Realizar debates e conversas sobre os atributos da geodiversidade local, como estes se relacionam com os SE e sua importância. - Ensino Formal e Não Formal.
6. Guia de Campo: identificando os SE providos pela geodiversidade do litoral piauiense	- Elaborar guia de campo sobre os elementos da geodiversidade para a identificação dos SE providos por esta na área em estudo (Essa ação geoeducativa pode ocorrer em conjunto com a ação de Trabalho de Campo); - Ensino Formal.
7. Jogo da Memória: o lúdico na praia na discussão dos SE da geodiversidade do litoral do Piauí	- Confeccionar jogo da memória interativo com fotos dos geoatrativos da área, inserindo a discussão da importância da geodiversidade presente no litoral do Piauí e seus SE; - Ensino Formal.
8. Minicurso: aprendendo a identificar e classificar os SE da geodiversidade do litoral do Piauí	- Expor de forma dialógica sobre os processos educativos (Geoeducação) acerca dos SE providos pela geodiversidade do litoral piauiense, bem como sua identificação e classificação. - Ensino Formal.

Fonte: Autores (2024).

Destarte, entende-se que as sugestões das ações geoeducativas para a discussão dos SE providos pela geodiversidade do litoral piauiense podem ainda ser aprofundadas, modificadas ou ajustadas de acordo com o tipo e âmbito de ensino, assim como o público participante em cada atividade e condições de infraestrutura locais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho em questão destacou a importância da necessidade de aproximação dos processos educativos (Geoeducação) com a temática dos Serviços Ecossistêmicos (SE) da geodiversidade do litoral do Piauí, como uma tentativa inicial de discussão de tais

abordagens a serem inseridas dentro do ensino da Geografia Física e ciências afins, tanto em ambientes formais como não formais.

Dessa forma, sugere-se o desenvolvimento de oito ações geoducativas para a discussão dos SE providos pela geodiversidade da área em questão, podendo estas serem aprofundadas e adaptadas conforme o tipo de ensino, participantes e condições estruturais, uma vez que tais atividades podem ser instrumento para a prática da Geoeducação, visando o conhecimento, valorização e divulgação da geodiversidade e sua relação com os SE locais.

Palavras-chave: Geoeducação; Serviços Ecosistêmicos, Geodiversidade, Litoral Piauiense.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), através da concessão de bolsa de estudo (Doutorado) para a primeira autora.

REFERÊNCIAS

BAPTISTA, E. M. C. **Estudo morfossedimentar dos recifes de arenito da zona litorânea do estado do Piauí, Brasil**. 2010. 305 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

BAPTISTA, E. M. C.; LIMA, I. M. M. F. Geoeducação e Geoconservação no Litoral do Piauí: valorização da Geodiversidade através de ferramentas didáticas. *In*: BAPTISTA, M. P. C; NASCIMENTO, F. A. S; BAPTISTA, E. M. C; SILVA, B. R. V. (org.). **Dos tempos à viração, dos ventos à amarração: Estudos Histórico-Geográficos sobre o Litoral do Piauí**. Teresina: EDUFPI, 2020. v. 1, p. 257-294.

BAPTISTA, E. M. C.; LIMA, I. M. M. F.; SILVA, B. R. V. Práticas geoconservacionistas como ferramentas para o ensino de Geografia Física. **Revista REGNE**, Caicó, RN, v. 5, n. especial, p. 86-104, 2019.

BAPTISTA, E. M. C.; MOURA, L. S.; SILVA, B. R. V. Patrimônio geomorfológico do litoral do Piauí e a geoeducação. *In*: BAPTISTA, M. P. C.; NASCIMENTO, F. A. S.; BAPTISTA, E. M. C.; SILVA, B. R. V.; MOURA, L. S. (org.). **Dos tempos à viração, dos ventos à amarração: estudos histórico-geográficos sobre o litoral do Piauí**. v. 2. Teresina: Cancioneiro, 2022. p. 68-83.

BAPTISTA, E. M. C.; MOURA, L. S.; SILVA, B. R. V. Processos geoducativos e valorização do patrimônio geomorfológico do litoral do Piauí, Brasil. *In*: ENCONTRO

LUSO-BRASILEIRO DE PATRIMÓNIO GEOMORFOLÓGICO E GEOCONSERVAÇÃO, 3., 2019, Guimarães, Portugal. **Anais [...]**. Guimarães, Portugal: CEGOT/UMinho, 2019. p. 306-321.

GORDON, J. E.; BARRON, H. F. Valuing geodiversity and geoconservation: developing a more strategic ecosystem approach. **Scottish Geographical Journal**, v. 128, n. 3, p. 278-297, 2012.

GRAY, M. **Geodiversity**: valuing and conserving abiotic nature. 2. ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2013.

HJORT, J., GORDON, J. E., GRAY, M., HUNTER JR., M. L. Why Geodiversity Matters in Valuing Nature's Stage. **Conservation Biology**, v. 29, n. 3, p. 630-639, 2015.

MEIRA, S. A.; ARNEDEO, M. T. E.; NASCIMENTO, M. A. L.; SILVA, E. V. O potencial educativo do patrimônio geológico: estudo sobre o geossítio Sítio do Bosco. **GEOSABERES: Revista de Estudos Geoeducacionais**, Fortaleza, v. 11, p. 162-179, 2020.

MEIRA, S. A.; NASCIMENTO, M. A. L.; MEDEIROS, J. L.; SILVA, E. V. Aportes teóricos e práticos na valorização do geopatrimônio: estudo sobre o projeto Geoparque Seridó (RN). **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 20, n. 71, p. 384-403, 2019.

MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (MA). **Ecosystems and Human Well-being**: synthesis. Washington, DC: Island Press, 2005.

MOURA FÉ, M. M.; PINHEIRO, M. V. A.; JACÓ, D. M.; OLIVEIRA, B. A. Geoeducação: a educação ambiental aplicada na geoconservação. In: SEABRA, G. (org.) **Educação Ambiental & Biogeografia**, v. 2. Ituiutaba: Barlavento, 2016. p. 829-842.

RUPPERT, J.; DUNCAN, R. G. Definição e caracterização dos serviços ecossistêmicos para educação: um estudo Delphi. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 54, n. 6, p. 737-763, 2017.

SILVA, B. R. V. **Avaliação do Patrimônio Geológico-Geomorfológico da Zona Litorânea Piauiense para fins de Geoconservação**. 2019. 231 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2019.

SILVA, B. R. V.; BAPTISTA, E. M. C. Ensinar pelas pedras, aprender pelas areias: atividades geoeducativas para valorização da geodiversidade da praia de Pedra do Sal, Parnaíba-PI. **Geografia, Ensino & Pesquisa**, Santa Maria, v. 27, p. 1-32, 2023.

SILVA, B. R. V.; BAPTISTA, E. M. C.; MOURA, L. S. Elementos da geodiversidade para a geoconservação do litoral do Piauí. **Revista da Academia de Ciências do Piauí**, Teresina, v. 3, n. 3, p. 18-34, 2022.