

GEODIVERSIDADE E GESTÃO AMBIENTAL NAS PRAIAS DA ILHA DO MARANHÃO

Liandra Santos Conceição ¹
Paulo Ricardo dos Santos Rubim ²
Shirley Cristina dos Santos ³

INTRODUÇÃO

A geodiversidade é um dos conceitos fundamentais no estudo das geociências, pois explora as características ambientais da paisagem com ênfase em seus aspectos abióticos. Esse campo de estudo possui grande importância para a elaboração de políticas de gestão ambiental, visto que a partir dele é possível identificar a vulnerabilidade de um ambiente, sendo determinante para mitigar potenciais impactos.

As áreas costeiras compreendem ambientes geodiversos de grande importância, sobretudo aquelas que possuem um alto nível de urbanização, destacando a relevância de planejamento nessas regiões. É evidente que o estado do Maranhão, com sua extensa faixa costeira, é abarcado por impactos antrópicos, os quais conseqüentemente afetam não apenas a geodiversidade, como também a biodiversidade, tornando-se um território que demanda maior atenção no que se refere a gestão ambiental.

A ilha do Maranhão, onde está a capital do estado, São Luís, e mais três municípios da região metropolitana (São José de Ribamar, Paço do Lumiar e Raposa) apresenta significativamente essa problemática. As praias da região têm a geodiversidade afetada de forma intensa, principalmente devido aos processos antrópicos que tem modificado a paisagem e não levam em consideração importância da gestão ambiental, contribuindo, assim, para a degradação delas.

Os inúmeros processos que compõem o conjunto da geodiversidade costeira na ilha contribuem para a dinâmica da paisagem e necessitam de estudos aprimorados. Entretanto, de acordo com Rabelo (2018), nota-se que as pesquisas dão enfoque mais a biodiversidade se comparados a geodiversidade, com a investigação da conservação das feições geológicas, geomorfológicas e tipologias pedológicas sendo feitas de maneira inadequada e em muitos casos sem atenção, dificultando a aplicação de uma gestão ambiental eficaz na ilha.

¹ Graduanda do Curso de Geografia da Universidade Federal do Maranhão, liandra.santos@discente.ufma.br;

² Graduando do Curso de Geografia da Universidade Federal do Maranhão, paulo.ricardo@discente.ufma.br;

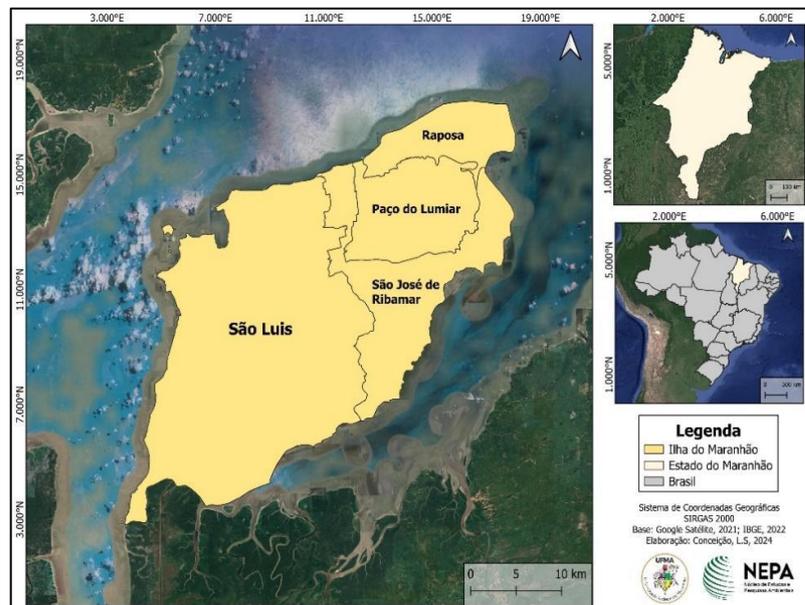
³ Docente do Curso de Geografia da Universidade Federal do Maranhão, shirley.santos@ufma.br;

Por meio desse contexto, o presente estudo objetiva identificar os aspectos da geodiversidade nas praias da ilha do Maranhão, bem como discutir acerca da gestão ambiental nessas áreas.

METODOLOGIA

Trata-se de um estudo de caso (Yin, 2001), com abordagens pautadas em trabalhos anteriores já realizados. A área de estudo refere-se a ilha do Maranhão (Figura 01), com ênfase em suas praias, localizadas no estado do Maranhão, região Nordeste do Brasil. A análise das características da geodiversidade dessas praias baseou-se em um levantamento de dados a respeito do solo, relevo e geologia da região, por meio do Serviço Geológico do Brasil (SBG), vinculado à Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM).

Figura 01: Localização da ilha do Maranhão



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

REFERENCIAL TEÓRICO

O conceito de geodiversidade tem sido pautado com abordagens metodológicas definidas em diversas perspectivas. Uma das primeiras definições desse termo foi aplicada por Sharples, na década de 90, que conceituou esse elemento como a diversidade das feições e dos sistemas da Terra (Sharples, 1993).

Ao longo dos anos, essa concepção tornou-se mais explorada e aprimorada. Nesse sentido, a Royal Society for Nature Conservation, do Reino Unido, destaca a geodiversidade como “uma variedade de ambientes geológicos, fenômenos e processos ativos que dão origem

a paisagens, rochas, minerais, fósseis, solos e outros depósitos superficiais que são suporte para a vida na terra” (Brilha, 2005, p. 17).

No Brasil, os estudos sobre geodiversidade desenvolveram-se a partir do século XXI, definindo-a como uma variabilidade das características ambientais de uma determinada área geográfica, considerando também a valorização do espaço.

Dessa forma, a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, conceitua a geodiversidade como:

“O estudo da natureza abiótica (meio físico) constituída por uma variedade de ambientes, composição, fenômenos e processos geológicos que dão origem a 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, s/p).

Os conceitos que dialogam com essa temática compreendem uma profunda relação com o estudo da paisagem, incluindo seus processos de evolução. Associado a isso, Gray (2004) argumenta que a geodiversidade possui valores que justificam a sua conservação, sendo eles: valor intrínseco, cultural, econômico, funcional e científico/educacional.

O estado do Maranhão tem uma geodiversidade com características dinâmicas e complexas, pois compreende uma abrangente zona de transição fitogeográfica. Na ilha do Maranhão, a paisagem costeira característica do golfão maranhense é modelada por agentes e processos marinhos e fluviomarinhos com formação decorrente de erosão fluvial e movimentos eustáticos positivos ocorridos principalmente na época pliocênica (Feitosa, 2006; Ab’Saber, 1960).

Os processos de urbanização nas cidades se intensificaram nas duas últimas décadas, na medida que se executava o uso e ocupação da terra sem planejamento. Alguns dos grandes projetos como VALE, ALUMAR e outros, provocaram a expansão urbana na ilha do Maranhão. Nas zonas costeiras do Estado, com seus 640 km de extensão, isso não é diferente, haja vista que a urbanização influenciada pela indústria e outras atividades econômicas moldaram as relações socioambientais e formas de uso do solo, bem como abriu caminhos para a degradação ambiental, ameaça constante na geodiversidade das praias da ilha.

Esse cenário coloca em risco diversas áreas costeiras, como é o caso das praias dos municípios da ilha do Maranhão, ricas em um potencial geoambiental, entretanto com seus aspectos fisiográficos impactados pelas práticas humanas. Conforme Silva e Lima (2013), de certo modo, o uso e ocupação desses ambientes advindos dos interesses humanos contribui

para o entendimento dessas temáticas, e, ainda por cima, acaba sendo relevante para um planejamento e gerenciamento dessas áreas costeiras.

Considerando a fragilidade ambiental das zonas costeiras e seu histórico marcado por intensa mudança em sua dinâmica paisagística, surge a gestão ambiental como uma das ferramentas capazes de atenuar esses impasses causados pelo uso e ocupação do solo. A partir dos muitos conceitos de Gestão Ambiental, na perspectiva de Silva e Pessoa (2013), compreende-se como:

“um saber que objetiva a articulação das ações dos diferentes agentes sociais que interagem em um dado espaço com vistas a garantir a adequação dos meios de exploração dos recursos naturais, econômicos, socioculturais às especificidades do meio ambiente, com base em princípios e diretrizes previamente acordados/definidos nos territórios (p. 2)”.

Na visão de Fogliatti (2004, p. 4), a gestão ambiental “visa manter ou melhorar as condições de vida dos povos sem causar danos ao meio ambiente, minimizando os efeitos negativos da implantação e operação de projetos de engenharia ou de outras atividades”.

No caso das praias da ilha do Maranhão, em decorrência da fragilidade dos ecossistemas costeiros e ameaça da geodiversidade, um modelo de gestão que esteja adepto ao quadro ambiental de uma determinada área é amplamente necessário. A partir desse contexto, o Brasil apresenta, como parte integrante da Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA, o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC, por meio da Lei nº 7.661 de 16 de maio de 1988, com a finalidade de proteger os ambientes costeiros brasileiros das pressões antrópicas e aumentar a qualidade de vida (Ferreira, 2021).

O PNGC determina que os estados e municípios do Brasil devem instituir os Planos Estaduais ou Municipais de gerenciamento costeiro, com vistas para a construção de uma gestão ambiental das respectivas áreas, contemplando, dentre os muitos aspectos, a questão da urbanização, ocupação e uso dos solos e controle contra erosões costeiras (Brasil, 1988).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ilha do Maranhão possui praias com geodiversidade bastante dinâmica e um meio abiótico que possui diversos desafios de conservação, visto que o processo de antropização dessas praias é intenso, principalmente considerando a densidade populacional e o potencial turístico das áreas em que estão localizadas.

Para melhor compreender a geodiversidade nesses ambientes, é importante, primeiramente, ter ciência da sua formação. A respeito disso, cabe considerar a colocação de Ab'saber (1960) sobre o Golfão Maranhense, o qual afirma que essa região se formou a partir

de um processo de erosão intenso. Esse fenômeno contribuiu para que a ilha fosse coberta por um terreno sedimentar, resultando em suas praias inseridas em quatro diferentes formações: Barreiras, Itapecuru, Depósitos litorâneos e Depósitos de pântanos e mangues.

A Formação Barreiras é predominante em praias de algumas porções do sudeste e sudoeste da ilha, como a praia da Guia, em São Luís, e de Guarapiranga, em São José de Ribamar, sendo caracterizadas por predominância de rochas sedimentares. A Formação Itapecuru, que se encontra em algumas praias dos municípios de São José de Ribamar e São Luís, como Panaquatira e Ponta d'areia, também é coberta por rochas sedimentares e arenitos de caráter finos a médios e siltitos e argilitos (Correia *et al.*, 2006). Os depósitos litorâneos encontram-se distribuídos desde a praia de São Marcos, em São Luís, até a praia de Curupu, no município de Raposa, possuindo formação datada no quaternário e ambiente predominante de arenitos e argila. Quanto aos depósitos de pântanos e mangues, que cobrem boa parte das praias da ilha, principalmente no setor sul e norte, cabe destacar a caracterização argilo-siltosas dessas áreas, a exemplo do que ocorre na praia do Caúra, em São José de Ribamar (Quadro 1).

Em relação a caracterização geomorfológica, as praias da ilha possuem feições tabulares e tabulares dissecadas distribuídas em uma pequena porção do oeste e maior parte no setor leste, sendo destaque em algumas praias de São Luís e São José de Ribamar que possuem relevo aplainado, mas com presença de falésias. Quanto às planícies costeiras, é observada a predominância em grande parte nas praias do norte da ilha, a exemplo das praias de Olho de Porco, em Paço do Lumiar e Panaquatira, em São José de Ribamar. Outra forma de relevo que tem ocorrência na área estudada são as planícies fluviomarinhas, situadas ao norte da ilha, em praias do município de Raposa, e na porção sul, em praias de São Luís. As feições fluviomarinhas estão associadas a sistemas deposicionais constituídos de depósitos argilo-arenosos (Quadro 1).

No que se refere aos aspectos pedológicos, nos quatro municípios da ilha, podem ser evidenciados uma rica diversidade de latossolos, argissolos, gleissolos e neossolos distribuídos conforme suas próprias categorias (IMESC, 2021). Entretanto, no que se refere ao litoral costeiro dessas regiões, as características pedológicas se diferem. Segundo Feitosa (1997), na área costeira da porção norte-oriental da ilha do Maranhão são encontradas areias quartzosas marinhas, que ocupam coberturas vegetais permanentes evidenciadas por formações de restinga. Conforme menciona Masullo (2016), esses sedimentos arenosos classificam-se como solos arenosos altamente quartzosos com alta permeabilidade e baixa fertilidade natural em decorrência dos altos índices de acidez.

Com ênfase no setor sudeste da ilha do Maranhão, que abrange parte dos municípios de São Luís e São José de Ribamar, Rabelo (2018) identificou principalmente os argissolos, latossolos e gleissolos, apesar de algumas áreas de São Luís apresentarem altas concentrações de neossolos quartzarênico (Ribeiro, 2020). Os neossolos, por exemplo, são solos argilosos típicos de áreas de restingas se estendem pelo setor Sudeste da ilha evidenciando manchas em toda a Planície Costeira (Rabelo, 2018), e em São José de Ribamar, essa classificação pode ser encontrada na praia de Panaquatira (Quadro 1).

Quadro 1: Tipologias da Geodiversidade dos municípios da ilha do Maranhão

MUNICÍPIO	GEOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	PEDOLOGIA
São Luís	Formação Barreiras Formação Itapecuru Depósitos Litorâneos Depósitos de Pântanos e Mangues	Planícies fluvio marinhas Planícies Costeiras Tabuleiros Tabuleiros Dissecados	Gleissolos Geomórficos Latossolo Amarelo
São José de Ribamar	Formação Itapecuru Formação Barreiras Depósitos de Pântanos e Mangues Depósitos Aluvionares Depósitos Litorâneos	Planícies Costeiras Tabuleiros	Latossolo Amarelo
Paço do Lumiar	Depósitos Litorâneos	Planície Costeira	Latossolo Amarelo
Raposa	Depósitos de Pântanos e Mangues Depósitos Litorâneos	Planície Costeira Planície fluvio marinhas	Argissolo acinzentado Gleissolos geomórficos

Fonte: CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL, 2013 (adaptado pelos autores, 2024)

A promoção da conservação dos patrimônios geológicos, geomorfológicos e pedológicos das praias da ilha é uma questão que possui muitas lacunas, haja vista a pouca atenção aos elementos abióticos destes espaços. Essa problemática está estritamente ligada à desvalorização dos valores da geodiversidade, que, como apontadas por Gray (2004), são fundamentais para uma geoconservação eficaz. Nesse sentido, as praias da ilha estão expostas as fragilidades ambientais, podendo sofrer consequências que afetam tanto a geodiversidade, como a biodiversidade.

A partir disso, torna-se necessário que os Estados brasileiros institua políticas que visem a conservação desses espaços naturais. Contudo, indo contra as determinações legais, o estado do Maranhão promove apenas o Programa de Gerenciamento Costeiro – GERCO sem considerar o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro Brasileiro numa perspectiva mais ampla. Esse plano, inclusive, apresenta falhas e não há registros de uma execução eficaz tendo em vista o quadro de problemas ambientais em diversas praias da ilha do Maranhão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo discorreu sobre as características que compõem a geodiversidade nos ambientes praias da ilha do Maranhão, associando isto a problemática da ineficácia na gestão ambiental. Conclui-se, com isso, que é essencial o melhoramento nas políticas públicas ambientais, bem como a maior atenção aos elementos geodiversos dessas praias, identificando as vulnerabilidades e praticando ativamente a geoconservação costeira para garantir a proteção integrada dos ecossistemas sensíveis que fazem parte das praias dos municípios da ilha.

A relevância de um novo modelo de gestão ambiental que assegure a proteção desses ambientes na ilha é fundamental para o preenchimento de lacunas que são entraves no processo de preservação ambiental, bem como pode auxiliar nas tomadas de decisões do Poder Público no que se refere as praias não apenas da ilha, mas também de toda a costa do Maranhão.

Palavras-chave: Geodiversidade; Praia, Maranhão.

REFERÊNCIAS

AB´SABER, A. N. Contribuição à geomorfologia do Estado do Maranhão. **Notícia Geomorfológica**. Campinas, 1960.

BRASIL. Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988. **Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de maio de 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17661.htm. Acesso em: 05 ago. 2024.

BRILHA, J. **Patrimônio Geológico e Geoconservação**: A Conservação da Natureza na sua Vertente Geológica. Braga: Palimage Editores, 2005.

CORREIA, F. P.; SILVA, L. S.; ALVES, S. R. S.; GATINHO, M. N.; DIAS, L. J. B. S. Caracterização da paisagem da faixa costeira do norte da ilha do maranhão: o caso da praia da ponta d'areia. Simpósio Nacional de Geomorfologia, 6. **Anais [...]**. Goiânia, 2006.

CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais). **Geodiversidade**. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/home>. Acesso em: 15 ago. 2024.

CPRM. **Mapa geodiversidade do Brasil**. Brasília, DF: CPRM, 2006. Escala 1:2.500.000.

CPRM (Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais). **Mapa Geodiversidade do estado do Maranhão**, 2013. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/jspui/handle/doc/14689>. Acesso em: 14 ago. 2024.

FEITOSA, A. C. **Dinâmica dos processos geomorfológicos da área costeira a nordeste da ilha do Maranhão.** Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, 249 p, 1997.

FEITOSA, A. C. Relevo do estado do maranhão: uma nova proposta de classificação topomorfológica. Simpósio Nacional de Geomorfologia, 6. **Anais [...]**. Goiânia, 2006.

FERREIRA, E. P. **Efeitos de empreendimentos de grande porte na dinâmica territorial e socioambiental da região do distrito industrial de São Luís, Maranhão.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal do Maranhão, 64 p, 2022.

FOGLIATTI, M. C.; FILIPPO, S.; GOUDARD, B. **Avaliação de impactos ambientais: aplicação ao sistema de transporte.** 1ed. [S.I.]: Interciência, 2004.

GRAY, M. **Geodiversity: Valuing and Conserving Abiotic Nature.** Londres, 2004.

Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos – IMESC. **Enciclopédia dos Municípios Maranhenses: Ilha do Maranhão.** São Luís: IMESC, 2021.

IBGE. **Maranhão.** Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ma.html>>. Acesso em: 20 ago. 2024.

MASULLO, Y. A. G. Evolução do processo de urbanização e alterações ambientais na praia de São Marcos, São Luís – MA. **Revista Espaço e Geografia**, v. 19, p. 561-595, 2016.

RABELO, T. O. **Geodiversidade em ambientes costeiros: discussões e aplicações no setor Sudeste da Ilha do Maranhão, Ma – Brasil.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 157 p, 2018.

RIBEIRO, N. D. R. **Análise dos serviços da Geodiversidade no litoral Norte do município de São Luís – MA, Brasil.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 96 p, 2020.

SILVA, J. F. D.; LIMA, C. D. S. Expansão urbana da zona costeira de São Luís – MA: a gestão ambiental inserida no gerenciamento costeiro. **Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais e de Saneamento – IBEAS.** Anais do Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, V. 6, P. 1-6, 2013.

SILVA, M. R.; PESSOA, Z. S. **Educação como instrumento de gestão ambiental numa perspectiva transdisciplinar.** In: Núcleo RM Natal: Observatório das Metrôpoles. Natal – UFRN, 2013.

SHARPLES, C. (1993). A Methodology for the Identification of Significant Landforms and Geological Sites for Geoconservation Purpose. Tasmânia: **Forestry Commission**, 31p.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.