



AMEAÇAS A GEODIVERSIDADE COSTEIRA DO MUNICÍPIO DE GALINHOS NO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – BRASIL

Thiara Oliveira Rabelo¹
Zuleide Maria Carvalho Lima²
Marcos Antônio Leite do Nascimento³

RESUMO

O uso intenso de recursos da geodiversidade vem sendo tema de discussões nos últimos anos em diversas pesquisas. A compreensão das ameaças a geodiversidade de uma determinada área é diretamente proporcional a compreensão de seu valor para a sociedade. Destacamos neste trabalho a importância da geodiversidade da porção norte do município de Galinhos, localizado no litoral setentrional do Estado do Rio Grande do Norte, na região nordeste do Brasil. O objetivo deste trabalho foi identificar, a partir dos principais tipos de uso que ocorrem no litoral do município de Galinhos-RN, as principais ameaças a geodiversidade costeira da área. Para alcance dos resultados as principais etapas metodológicas utilizadas foram: a) levantamento de material bibliográfico e cartográfico da área em estudo; b) Atividades de campo no município de Galinhos; e c) identificação das principais ameaças a geodiversidade do município a partir das orientações de autores como Gray (2008) e Brilha (2016). As principais ameaças a geodiversidade local identificadas estão associadas a atividades de empresas salineiras e eólicas, extração de rochas praias para a construção civil e ao turismo. As ameaças identificadas na área de estudo estão associadas principalmente a fins de atividades que são a base econômica do município de Galinhos. Essa realidade vem nos alertar para a necessidade de mais estudos que venham não apenas mostrar o potencial da geodiversidade para o uso humano mas que venham indicar os áreas vulneráveis que necessitem de estratégias de geoconservação.

Palavras-chave: Geodiversidade; Geoconservação, Galinhos, Ambientes costeiros.

ABSTRACT

The intense use of geodiversity resources has been the subject of aggravations over the years in several studies. Understanding the geodiversity corrections of a specific area is directly proportional to understanding its value to society. In this work, we highlight the importance of the geodiversity of the northern portion of the municipality of Galinhos, located on the northern coast of the State of Rio Grande do Norte, in the northeast region of Brazil. The objective of the work was to identify, from the main types of use that occur on the coast of the city of Galinhos-RN, as the main parameters of the coastal geodiversity of the area. To achieve the results, the main methodological steps used were: a) survey of bibliographic and cartographic material of the area under study; b) Field activities in the municipality of Galinhos; and c) identification of the main guidelines for the city's geodiversity from the guidelines of authors such as Gray (2008) and Brilha (2016). The main attributions to local geodiversity are associated with the activities of salt and wind companies, extraction of beach rocks for civil construction and tourism. The classifications identified in the study area are mainly associated with activities that are the economic base of the municipality of Galinhos. This reality alerts us to the need for more

¹ Doutoranda do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, thiarageo@hotmail.com;

² Professora do Curso de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, zmclima@hotmail.com;

³ Professor do Curso de Geologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, marcos@geologia.ufrn.br;



studies that will not only show the potential of geodiversity for human use, but that will indicate vulnerable areas that need a geoconservation strategy.

Palabras clave: Artículo completo, Normas científicas, Congreso, Darse cuenta, Buena suerte.

INTRODUÇÃO

O uso intenso de recursos da geodiversidade vem sendo tema de discussões nos últimos anos em diversas pesquisas (Gray, 2004; Rabelo, 2018; Silva, Nascimento e Mansur, 2019; etc). A compreensão das ameaças a geodiversidade de uma determinada área é diretamente proporcional a compreensão de seu valor para a sociedade. Neste contexto destacamos a geodiversidade dos ambientes costeiros, que se constituem como áreas frágeis, visto que estão em situações de transição entre o continente, o mar e a atmosfera (BRANDÃO, 2008). Estas áreas, de acordo com Ross (1994), são áreas territoriais com os maiores índices de ocupação humana e conseqüentemente expostas a vários tipos de uso do solo.

Para Gray (2008), as zonas costeiras são consideradas um dos “hot-spots de geodiversidade”, pois são áreas onde processos terrestres e marinhos ativos compartilham de uma mesma área da superfície do planeta. Principalmente, por conta destas interações e processos tão intensos. Os estudos da geodiversidade destes ambientes são essenciais, pois a conservação destas áreas está diretamente relacionada ao conhecimento dos serviços prestados por elas. Destacamos neste trabalho a porção norte do município de Galinhos, localizado no litoral setentrional do Estado do Rio Grande do Norte, na região nordeste do Brasil. Lima (2004) destaca várias feições geomorfológicas que se destacam na área como presença de recifes praias, zona de estirâncio, planície de deflação, dunas, planícies de inundação.

A acentuada instabilidade morfológica em Galinhos ocasionada pela acentuada ação de processos costeiros e também pela grande influência de atividades humanas (LIMA, 2004) como indústrias salineiras e eólicas, por exemplo, são atividades que embora tragam um retorno econômico para o município podem estar afetando em escalas diferenciadas a geodiversidade do município. O objetivo deste trabalho foi identificar, a partir dos principais tipos de uso que ocorrem no litoral do município de Galinhos-RN, as principais ameaças a geodiversidade costeira da área. A importância da compressão destas ameaças é essencial para pensarmos em estratégias de geoconservação para o litoral do município e que possam contribuir para o planejamento costeiro sustentável da área.

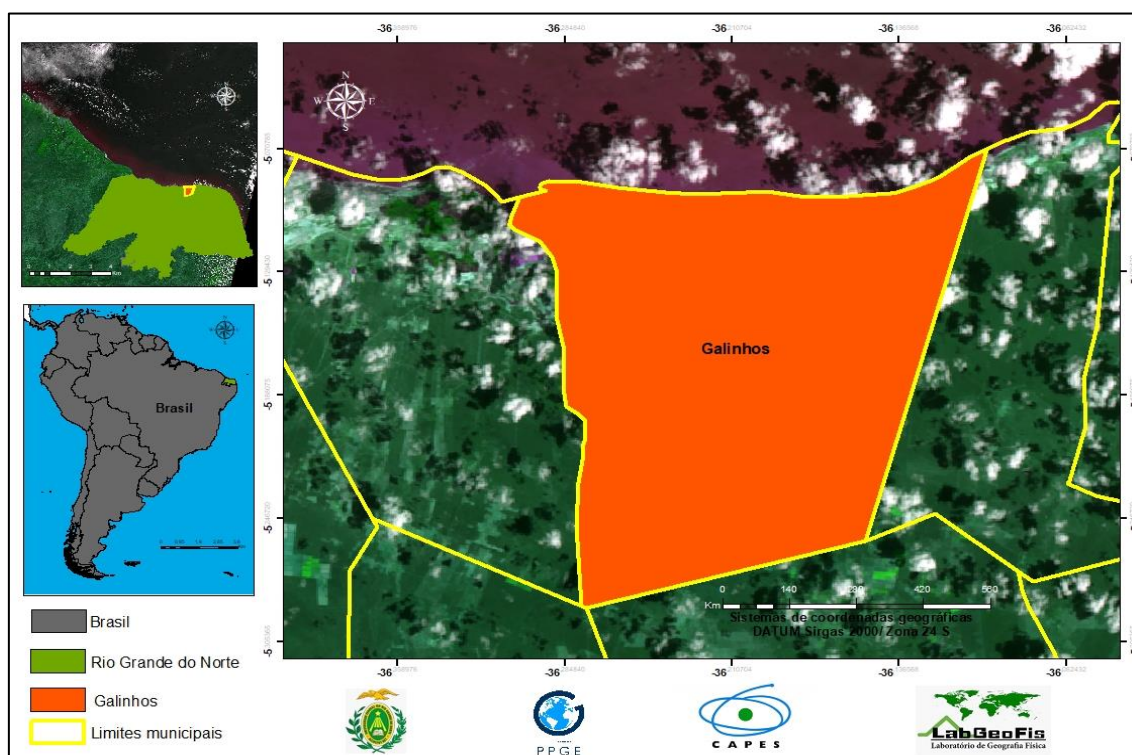


METODOLOGIA

Localização da área em estudo

O município de Galinhos está localizado a 166 km da cidade de Natal, capital do Estado do Rio Grande do Norte e está localizado no litoral setentrional do Estado. Galinhos, limita-se à norte com o oceano Atlântico, à leste com o município de Caiçara do Norte, ao sul com o município de Jandaíra e a oeste com a cidade de Guamaré.

Figura 01 – Localização do município de Galinhos - RN



Fonte: Elaborado pelos autores.

A área está inserida no contexto geológico da Bacia Potiguar, sendo caracterizada por uma acentuada instabilidade morfológica ocasionada pela intensa ação de processos costeiros e também pela grande influência de atividades humanas como indústrias salineiras e eólicas. Para a compressão do contexto de uso humano da geodiversidade da área descreveremos a seguir as principais etapas metodológicas da pesquisa.

Procedimentos metodológicos

Para o alcance do objetivo proposto este trabalho dividiu-se em três principais etapas metodológicas:



- a) Levantamento de material bibliográfico e cartográfico: foi realizado pesquisas específicas de estudos bibliográficos de autores que colaboram com as reflexões sobre geodiversidade e geoconservação em ambientes costeiros (BRILHA, 2005; 2015, GRAY, 2004; 2013, DANTAS et al, 2008, CAÑADAS & RUIZ FLAÑO, 2007; PEREIRA, AZEVEDO e ONDICOL, 2013; RABELO, 2018; MEIRA *et al* 2016); e sobre as informações referentes as características da geodiversidade da área focando principalmente nos aspectos geológicos e geomorfológicos (LIMA, 2004; PINHEIRO, 2016; COSTA NETO, 2009).

A sondagem do material cartográfico deu-se por meio principalmente de trabalhos de mapeamento da área em escalas diferenciadas como os do RADAM BRASIL (1975) e da CPRM (2010). Essas informações foram essenciais para a compreensão da temática discutida aplicada ao contexto da área de estudo.

- b) Atividades de campo: foram realizadas visitas a campo na porção norte do litoral setentrional do município de Galinhos no mês de outubro de 2019 onde foi possível fazer a identificação dos principais tipos de uso humano da geodiversidade costeira e conseqüentemente detectar as ameaças associadas a mesma a partir de critérios específicos.
- c) Identificação das ameaças associadas a geodiversidade: Essa etapa foi realizada com base nos trabalhos de Gray (2008) e Brilha (2016) que indicam classes de ameaças associadas a geodiversidade como a: exploração de recursos minerais, desenvolvimento de obras de engenharia, desmatamento e agricultura, atividades militares, coletas de amostras para fins não científicos, iliteracia cultural). Posteriormente, na etapa de identificação, estas ameaças foram organizadas em um quadro-síntese dividido em: Geodiversidade costeira associada / Tipos de uso/ Ameaça.

A partir desta etapa, foi possível analisar as informações referentes aos usos humanos em relação a geodiversidade identificados no local, compreender suas correlações e seus benefícios e ameaças para as comunidades locais e para o ambiente costeiro da área.



REFERENCIAL TEÓRICO

A geodiversidade é uma temática recente nas geociências, desenvolvida nas últimas três décadas. Entende-se por geodiversidade a variedade natural de feições ou elementos geológicos (rochas, minerais e solos), geomorfológicos (formas de relevo ou processos ativos) e de solo, incluindo suas associações, relações, propriedades, interpretações e sistemas (RABELO, LIMA e NASCIMENTO, 2018; RABELO, 2018; GRAY, 2004; BRILHA, 2015; GUERRA e JORGE, 2018).

Do amadurecimento das concepções sobre a temática, vem surgindo a preocupação de não apenas de estudar a diversidade de elementos abióticos, mas também os seus processos e interações com os demais elementos do ambiente, assim como seus valores e serviços. Em 2004, Murray Gray elencou os principais valores da geodiversidade, definindo sete valores e trinta e dois sub-valores. Os valores elencados pelo autor foram: Intrínseco, Cultural, Estético, Econômico, Funcional, Científico. Em 2013, estes valores foram redefinidos pelo autor como serviços abióticos do ecossistema que são subdivididos em serviços de: regulação, provisão, suporte, culturais e de conhecimento.

A geoconservação como atividade voltada com foco para o desenvolvimento ambiental e socioeconômico de uma área vem sendo uma estratégia enfatizada em vários trabalhos voltados para a região nordeste, como é o caso de Araújo, Lopes e Nascimento (2012); Silva, Nascimento e Mansur (2018); Pereira, Cunha e Nascimento (2018); Silveira, Bastos e Meira e Silva (2018), dentre outros trabalhos que vem agregando valor atualmente a esta discussão.

É importante destacar que um dos trabalhos mais referenciados sobre geoconservação é o livro “*Concepts and Principles of Geoconservation*” de Chris Sharples, publicado em 2002. Neste trabalho, Sharples define geoconservação como “ a preservação da diversidade natural de feições geológicas geomorfológicas e de solo significativas, mantendo a evolução natural destas feições e processos”.

Desta forma, pensando na importância da conservação da geodiversidade, Gray (2008) fala da importância de conhecermos as ameaças sobre a mesma como a exploração de recursos minerais, o desenvolvimento de obras de engenharia, desmatamento e agricultura, atividades militares, atividades recreativas e turísticas,



coletas de amostras para fins não-científicos e iliteracia cultural. Nos ambientes costeiros estas ameaças também devem ser consideradas, levando em consideração as suas especificidades, visto que estas áreas são ambientes naturalmente frágeis devido a estarem em constante interação entre a atmosfera, o mar e o continente (BRANDÃO, 2008).

No “Panorama de Conservação dos ecossistemas costeiros do Brasil” produzido pelo Ministério do Meio Ambiente Prates, Gonçalves e Rosa (2010) afirmam que “além de acolher uma ampla variedade de seres vivos, os ecossistemas marinhos proporcionam serviços essenciais à sobrevivência humana, como alimentos, manutenção do clima, purificação da água, controle de inundações e proteção costeira, além da possibilidade de uso recreativo e espiritual.

Os usos e ocupações humanas devem ser observados nestes ambientes pois ocorrem em diversos fluxos e em diferentes ordens e compõem um mosaico complexo de formas e padrões de ocupação humana, que em muitos casos está relacionada às dinâmicas urbanas (RABELO, LIMA E NASCIMENTO, 2019). As ameaças a geodiversidade trazidas por essa dinâmica advinda das ocupações humanas nos ambientes costeiros são essenciais para entendermos a que nível de vulnerabilidade estes ambientes estão expostos assim como em estratégias futuras de geoconservação para as áreas costeiras, como é o caso da porção norte do litoral do município de Galinhos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

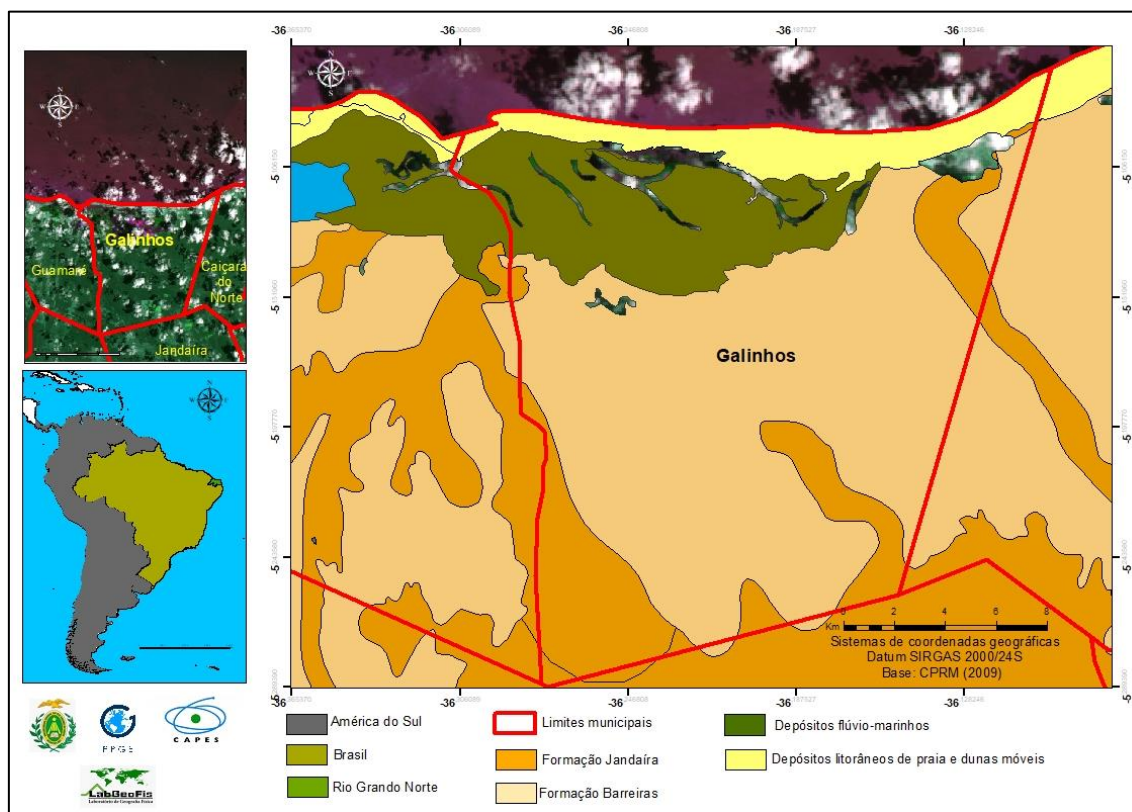
Caracterização da geodiversidade costeira do município

O município de Galinhos está inserido no litoral setentrional potiguar e é está inserido em uma área de clima semi-árido, caracterizada por um período seco por cerca de se a 8 meses por ano, segundo Lima (2004, pg.17). No que se refere a sua geodiversidade costeira destacamos aqui aspectos referentes principalmente a geologia e geomorfologia.

A CPRM (2009) destaca na área a ocorrência de duas tipologias geológicas principais que correspondem a área costeira do município, sendo elas: os Depósitos flúvio-marinhos e os Depósitos litorâneos de praias e dunas móveis (Figura 02). Costa

Neto (2009), afirma que na área em questão os depósitos flúvio-marinhos são constituídos por uma sequência sedimentar constituída de areias, areias lamosas, lamias arenosas e lamias depositadas pelo movimento de marés onde ocorrem ecossistemas de manguezais e apicuns. Já os depósitos litorâneos, segundo Lima (2004), são caracterizados predominantemente por areias quartzosas, variando desde finas até grossas, conchas de moluscos e outros que se apresentam em uma faixa estreita, ocorrendo diretamente na linha de costa. Os depósitos litorâneos associados aos ambientes de dunas são, segundo Costa Neto (2009) são constituídas por areias quartzosas, granulometria fina a média, cor amarelo-claro a creme, bem selecionadas, sub-arredondadas a arredondadas, com coberturas vegetais e gramíneas e arbustos espaçados que ocorrem na península de Galinhos.

Figura 02 – Unidades geológicas do município de Galinhos- RN

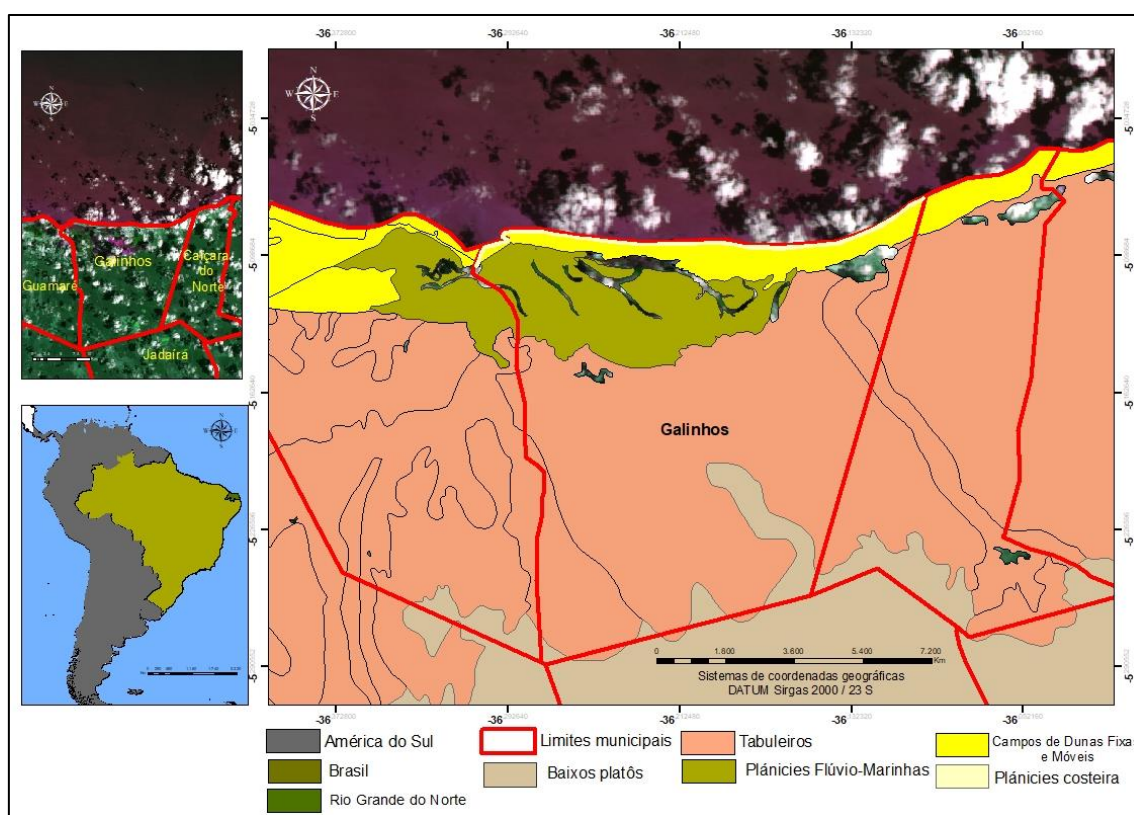


Fonte: Elaborado pelos autores.

No que se refere a geomorfologia, a área costeira de Galinhos é representada pelas Plâncies flúvio-marinhas, Planície costeira e Campos de dunas fixas e móveis (CPRM, 2009). A CPRM (2009) caracteriza as planícies flúvio-marinhas como superfícies planas na interface com os sistemas deposicionais continentais e marinhos,

constituídos por depósitos arenoargilosos e argilosos que são muito maldrenados e prolongadamente inundáveis. Esta unidade abriga o ecossistema manguezal na área e dão suporte para o desenvolvimento da carcinicultura e da atividade salineira na área. Sobre os campos de dunas da área, Lima (2004) afirma são encontradas dunas móveis do tipo barcana na porção mais a leste e dunas fixas na porção mais central e a oeste de galinhos com formas de leito assimétricas e por apresentar cunhas e acanalamentos de ordem de 15 a 30 metros de extensão (Figura 03). É nesta unidade geomorfológica que ocorrem as ocupações humanas mais acentuadas na área.

Figura 03 – Unidades geomorfológicas do município de Galinhos- RN



Fonte: Elaborado pelos autores.

As planícies costeiras na área são representadas pelos ambientes de praias presentes no município, como as praias de Galos e Galinhos. Lima (2004) caracteriza esta unidade no município como apresentando estruturas sedimentares como marcas de ondas, marcas de corrente, canaletas e marcas de escorregamento e a presença de arenitos praias (*beachrocks*) em vários pontos da linha de costa. Costa Neto (2009) afirma que a temperatura média do município varia de 25° a 28° C, com a presença dos ventos alísios de NE e com marés que podem ser classificadas como semi-diurnas com



períodos de com período de 12 horas, com picos de preamar e baixa-mar em intervalos aproximados de 6 horas.

Ameaças a geodiversidade do município de Galinhos - RN

Tendo em vista o conhecimento da geodiversidade costeira de Galinhos e da constatação dos principais tipos de usos associados a geodiversidade apresentamos a seguir um quadro-síntese associando as principais ameaças a geodiversidade identificadas na área aos principais usos do solo observados (Quadro 01).

Quadro 01 – Principais ameaças associadas ao uso da geodiversidade na área

Geodiversidade costeira associada	Tipo de uso	Ameaças
Planícies flúvio-marinhas/depósitos flúvio-marinhos	Atividade de empresas salineira	Desconfiguração de características dos solos e alteração de cursos d'água.
Campos de dunas fixas e móveis/ Depósitos litorâneos	Atividade de empresas eólicas	Dificuldade de acesso a área de dunas pela população local; Desconfiguração de feições dunares; Alteração da paisagem.
Planície costeira / Depósitos litorâneos	Extração rochas praias para construção civil	Desconfiguração da linha de proteção costeira em relação ao avanço das marés.
Planície costeira e Campos de dunas fixas e móveis / Depósitos litorâneos	Turismo	Deformação de feições dunares; ameaça aos eolianitos e a iconofosséis.

Fonte: Elaborado pelos autores.

As ameaças relacionadas aos usos da geodiversidade costeira em Galinhos estão associadas principalmente a atividades turísticas, atividades ligadas a indústria eólica, atividades ligadas a indústria salineira e em menor escala a atividades de extração de recursos para construção civil. As áreas de planície flúvio-marinhas são ocupadas em grande parte pelos tanques de sal das salinas.

Oliveira e Diniz (2015) destacam alguns impactos por esse tipo de atividades em Galinhos, como: o comprometimento do ar com o aumento das partículas quando as águas das salinas entram em evaporação; alterações dos solos devidos os percursos das águas ao qual é produzido o sal e descartadas na maioria das vezes sem respeito ao meio



ambiente; e a alteração de alguns cursos d'água. Em relação as atividades eólicas, estas ocorrem na área principalmente nos campos de dunas fixas, devido ao grande potencial eólico nessa área associado intensa velocidade dos ventos. Devido a esta atividade na área foi possível identificar deformação de feições dunares devido ao peso dos aerogeradores e a transformação da paisagem devido à presença das torres na região, que conhecida por ser uma área turística no município devido também a beleza associada aos campos de dunas (Figura 04).

Figura 04 – Eólicas situadas no município de Galinhos - RN



Fonte: Registro da pesquisa, 2019.

Quanto a extração de rochas praias associadas aos *beachrocks* esta atividade ocorre em menor escala e é realizada pela população local para a construção civil, porém configura-se como uma ameaça devido a retirada da proteção costeira em relação ao avanço das marés e aumentando, segundo Lima (2004), os níveis de erosão nestes locais (Figura 05).



Figura 05 – Beach-rocks ao longo da praia de Galinhos - RN



Fonte: Registro da pesquisa, 2019.

As ameaça associadas as atividades turísticas na área estão ligadas principalmente aos roteiros turísticos feitos por bugueiros, visto que o uso de buggys sem uma rota definida e sem a fiscalização adequada impacta diretamente na deformação de feições dunares. Esta prática também ameaça a continuação da consolidação dos eolianitos identificados nos campos de dunas e iconóffosséis de uma espécie florística típica da região chamada flor-de-seda (*Calotropis procera*), principalmente devido à falta de conhecimento destas estruturas na área.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ameaças relacionadas a geodiversidade no município de Galinhos estão associadas principalmente a fins de atividades que são a base econômica do município de Galinhos. Essa realidade vem nos alertar para a necessidade de mais estudos que venham não apenas mostrar o potencial da geodiversidade para o uso humano, mas que venham indicar as áreas vulneráveis que necessitem de estratégias de geoconservação, subsidiando futuramente a ações de planejamento e gestão ambiental que venham a atenuar os impactos presentes e futuros no local.



A porção norte do litoral do município está localizada em uma área com características naturalmente mais frágeis em relação a geodiversidade visto que a mesma está em um ambiente de constante dinâmica entre o mar, o continente e atmosfera, mas que apresenta elevado potencial científico, educativo, econômico e com potencial para uso a partir do geoturismo.

A identificação das ameaças a geodiversidade sistematizadas neste trabalho adquire um grau de incentivo para futuros trabalhos que busquem aprofundar em discussões sobre os usos equilibrados voltados para a porção norte do litoral do município de Galinhos, visto que este setor abrange a parte maior adensamento humano da cidade.

AGRADECIMENTOS

Os resultados trazidos neste trabalho estão associados a uma pesquisa de tese que ocorre no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFRN e é financiada pela Fundação de Amparo à pesquisa e desenvolvimento científico e tecnológico do Maranhão – FAPEMA.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO, R.L. **Regiões Costeiras**. In: Dantas, M.E. Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado para compreender o presente e prever o futuro. CPRM. Rio de Janeiro. 2008.

BRILHA, J. B.R. **Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review**. Geoheritage, Review Articles. Online First: 1-16. 2016.

COSTA NETO, L. X. da. **Caracterização geológica, geomorfológica e oceanográfica do sistema Pisa sal, Galinhos /RN – Nordeste do Brasil, com ênfase a erosão, ao transporte e a sedimentação**. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em geodinâmica e geofísica da UFRN. 291 pg. 2009.

GRAY, M. **Geodiversity: valuing and conserving abiotic nature**. Wiley. Chichester. 1º edição. 2004.

GRAY, M. **Geodiversity: developing the paradigm**. Proceedings of the Geologists' Association. Vol. 119.2008.

LIMA, Z. M. C. **Caracterização da dinâmica ambiental da região costeira do município de Galinhos, Litoral setentrional do Rio Grande do Norte**. Tese de doutorado apresentada ao Programa de pós-Graduação em geodinâmica e geofísica da UFRN. 157 pg.2004.



OLIVEIRA, H. A. de e DINIZ, M.T. M. **Análise dimensional dos impactos ambientais da instalação de uma salina em Galinhos –RN**. Revista do CERES. V.1. N.1. 2015. Disponível em:
<https://periodicos.ufrn.br/Revistadoceres/article/view/15078/9952>. Acesso: 21/06/21.

RABELO, T.O. **Geodiversidade em ambientes costeiros**: discussões e aplicações no setor sudeste da Ilha do Maranhão, MA Brasil. Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. UFRN. Natal. 2018. 157 pg.

ROSS, Jurandy Luciano Sanches. **Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizados**. In: Revista do Departamento de Geografia n°8, FFLCH-USP, São Paulo, 1994.

SILVA, M. L. N. da, NASCIMENTO, M. A. L. do e MANSUR, K. L. **Principais ameaças à geodiversidade identificadas no território do projeto Geoparque Seridó**. Revista Hollos. IFRN. V.1. 2019.