



GEOTECNOLOGIAS E O ESTUDO DA DEGRADAÇÃO DO PATRIMÔNIO NATURAL COSTEIRO: O CASO DO MORRO DO CARECA, NATAL – RIO GRANDE DO NORTE (2023)

Daniel Carlos Alves Santos

Mestrando do Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia (PPGe) da UFRN., Brasil
danielcarlos472@gmail.com

Silvio Braz de Sousa

Professor do Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia (PPGe), da UFRN, Brasil
sousasb@gmail.com

Rodrigo de Freitas Amorim

Professor do Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia (PPGe), da UFRN, Brasil
rodrigofba@gmail.com

Ana Paula Rodrigues Feitosa Frazão

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGEO), da UFG., Brasil
anapaulafrazaol23@gmail.com

RESUMO – A preservação de patrimônios naturais tem se tornado destaque nas discussões científicas e da sociedade civil a partir da década de 1970. No contexto da zona costeira, a erosão causada pelo balanço negativo do aporte de sedimentos e variação no nível do mar têm se caracterizado como principais fatores para degradação desses patrimônios. Assim, este artigo objetiva mensurar os impactos da erosão costeira no patrimônio natural do Morro do Careca, Natal, Rio Grande do Norte (2006-2023). Utilizou-se instrumentos de alta precisão ancorados no sensoriamento remoto e Sistemas de Informação Geográfica para determinar os impactos na área. Foi constatado a redução de 2,7 metros na altitude do Morro do Careca em 17 anos e a redução de uma área de 318,5 m² na linha da escarpa da duna. Essas reduções foram ocasionadas pelo balanço negativo no volume de aporte de sedimentos na rampa da duna, expondo a base da falésia da formação Barreiras.

Palavras-chave: Sensoriamento remoto; Erosão costeira; Morro do Careca.

GEOTECHNOLOGIES AND THE STUDY OF COASTAL NATURAL HERITAGE DEGRADATION: THE CASE OF MORRO DO CARECA, NATAL, RIO GRANDE DO NORTE (2023)

ABSTRACT – The preservation of natural heritage has gained prominence in scientific discussions and civil society since the 1970s. Within the context of coastal areas, erosion caused by a negative balance in sediment input and sea level variation has been identified as the primary factors contributing to the degradation of these natural heritages. Thus, this article aims to quantify the impacts of coastal erosion on the natural heritage of Morro do Careca, Natal, Rio Grande do Norte (2006-2023). High-precision instruments anchored in remote sensing and Geographic Information Systems were employed to determine the impacts in the area. It was observed that there was a reduction of 2.7 meters in the altitude of Morro do Careca over 17 years and a decrease

of an area of 318.5 m² along the dune scarp line. These reductions were attributed to a negative balance in sediment input on the dune slope, exposing the base of the cliff of the Barreiras formation.

Keywords: Remote sensing; Coastal erosion; Morro do Careca.

INTRODUÇÃO

A discussão sobre a degradação de recursos naturais, sua conservação e proteção permeiam os debates científicos desde 1970 (Franco, Schittini, Braz, 2015), em virtude de preocupações globais como as mudanças climáticas e a pressão de mudanças de cobertura da terra. Contudo, para além dessas preocupações gerais, observa-se em outras escalas a falta de planejamento e gestão da ocupação territorial frente a esses recursos ambientais, ocasionando impactos e potencializando efeitos de degradação ambiental, como ocorre nas zonas costeiras com seus crônicos processos de erosão. Historicamente povoada, com cerca de dois terços da população mundial habitando até 160 km adentrando os continentes (Jensen, 2009), as zonas costeiras caracterizam-se por serem a região com maior suscetibilidade à processos erosivos, visto sua complexidade e interações na relação terra-mar (Amaro et al., 2021), proporcionando processos erosivos e balanço negativo no aporte de sedimentos.

No contexto brasileiro, esse processo de erosão costeira torna-se um desafio ambiental significativo que tem impactos diretos em várias áreas, não apenas na conservação de patrimônios naturais, mas incluindo também os setores econômicos e de turismo, que desempenham um papel fundamental na economia do país. Nesse sentido, instrumentos normativos e políticas públicas são estabelecidas visando a mitigação, preservação, proteção e continuidade desses ambientes e ecossistemas da zona costeira, a exemplo do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC – Lei Nº 7.661/1988) e do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC – Lei Nº 9.985/2000), que determina o nível de permissividade do uso e exploração dos recursos naturais em dois principais grupos: Unidades de Proteção Integral e Uso Sustentável.

Contudo, para que tais políticas e determinações sejam aplicadas e ações efetivas sejam tomadas por gestores, faz-se necessário compreender amplamente esses ambientes e seus processos de degradação associado a erosão costeira, uma vez que se trata de um processo dinâmico de contínua transformação que ocasionam modificações na morfologia costeira (Meireles, 2014). Para isso, torna-se importante a aquisição sistematizada e multitemporal de dados do meio físico sobre essas áreas, de maneira a permitir a identificação e mensuração de variações superficiais e volumétricas, de forma a possibilitar o suporte consolidado sobre a situação (Valente, 1999 apud Amaro et al., 2021; Santos et al., 2021). A carência de dados consolidados potencializa ações ineficazes quanto ao estabelecimento dessas ações que visam a proteção, preservação e desenvolvimento em determinados ambientes (Sambuichi et al., 2012 apud Amaro et al., 2021). Dessa forma, alinhar os estudos desses processos com o uso de geotecnologias, sensoriamento remoto, modelagens e os Sistemas de Informação Geográfica (SIGs), auxiliam nesse processo, principalmente quando alicerçados em instrumentos e técnicas com alta acuidade das informações, pois garantem o maior suporte a determinação e mensuração dessas características ambientais.

Esses processos de erosão e degradação de patrimônios naturais costeiros são constantemente evidenciados na mídia tradicional brasileira (Revista Veja, 2023), assim como são evidenciados na literatura: litoral do Ceará (Marino, Freire, 2013; Façanha et al., 2017), litoral do Rio Grande do Sul (Portz et al., 2010). No estado do Rio Grande do Norte (RN), essa abordagem já foi amplamente discutida a partir de artigos, dissertações e teses desenvolvidas por pesquisadores do estado, a exemplo de Scudelari et al. (2005), Lima (2018) e Amaro et al. (2021), Santos et al. (2019) ao tratarem do monitoramento de processos erosivos no contexto geral do litoral potiguar. Entretanto, em específico na cidade de Natal-RN, observa-se nos últimos anos de

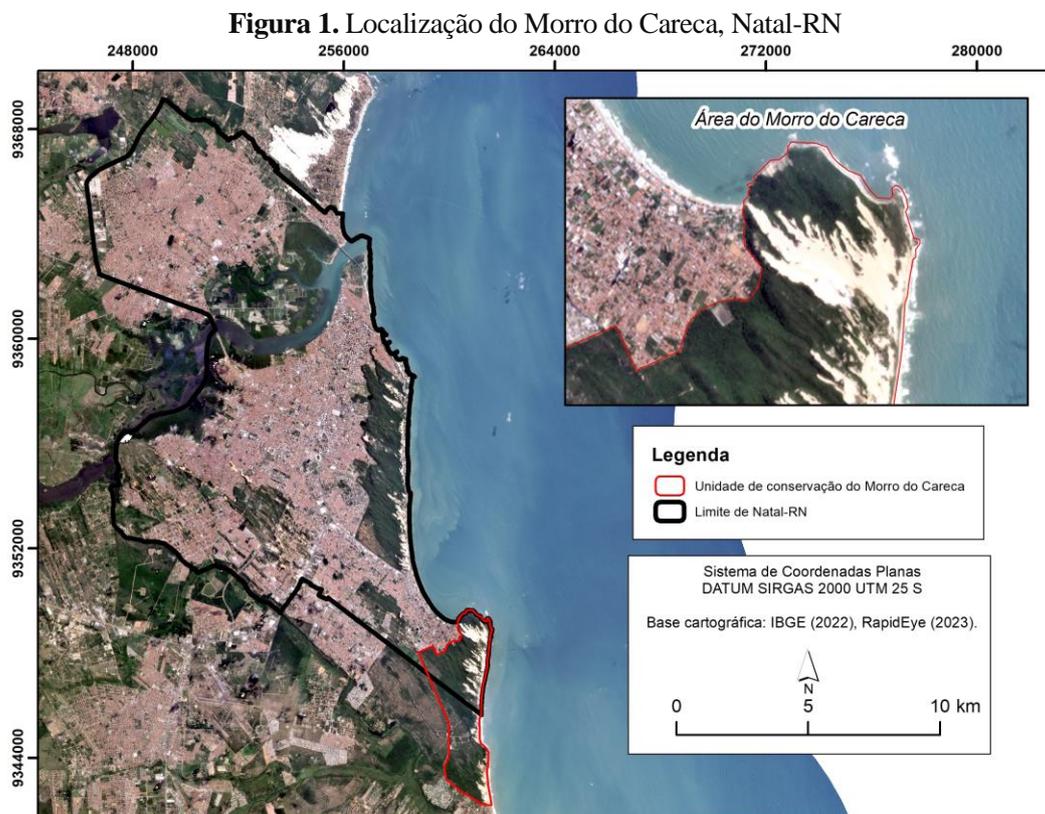
forma acentuada esses processos erosivos no principal cartão postal da cidade, o patrimônio natural do Morro do Careca na praia de Ponta Negra (G1 RN, 2023).

Nesse sentido, de maneira a compreender detalhadamente esse processo erosivo que ocasiona uma degradação ambiental no patrimônio natural do Morro do Careca, torna-se necessário utilizar ferramentas que permitam mensurar com precisão a perda de material sedimentar que compõe esse patrimônio em virtude da erosão, para que seja possível compreender a velocidade com que esse processo está ocorrendo, para que medidas e soluções possam ser efetivamente elaboradas e aplicadas.

Assim, essa pesquisa tem por objetivo mensurar a degradação ambiental no Morro do Careca em Natal-RN, ocasionado pela erosão costeira a partir de instrumentos de sensoriamento remoto e Sistemas de Informação Geográfica (SIGs). De forma a atingir esse objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: 1) mensurar o recuo da linha de escarpa do Morro do Careca entre os anos de 2006 e 2023; 2) compreender os impactos ocasionados pela degradação ambiental em patrimônios naturais costeiros.

ÁREA DE ESTUDO

O litoral brasileiro é constituído por uma diversidade de morfologias, a partir da interação na interface terra-mar, caracterizado por praias arenosas, dunas, estuários, falésias e sistemas de lagoas (Jatobá, Lins, 1998; Meireles, 2014). No contexto do estado do RN, a zona costeira é subdividida em dois setores em virtude da direção preferencial de linha de costa na direção norte-sul (Muehe, 2006): litoral oriental (norte-sul) e setentrional (leste-oeste). No âmbito desta pesquisa, o objeto de estudo localiza-se na praia de Ponta Negra, na cidade de Natal-RN, no litoral oriental do estado potiguar (Figura 1), tratando-se do patrimônio natural do Morro do Careca – cartão postal da capital potiguar.

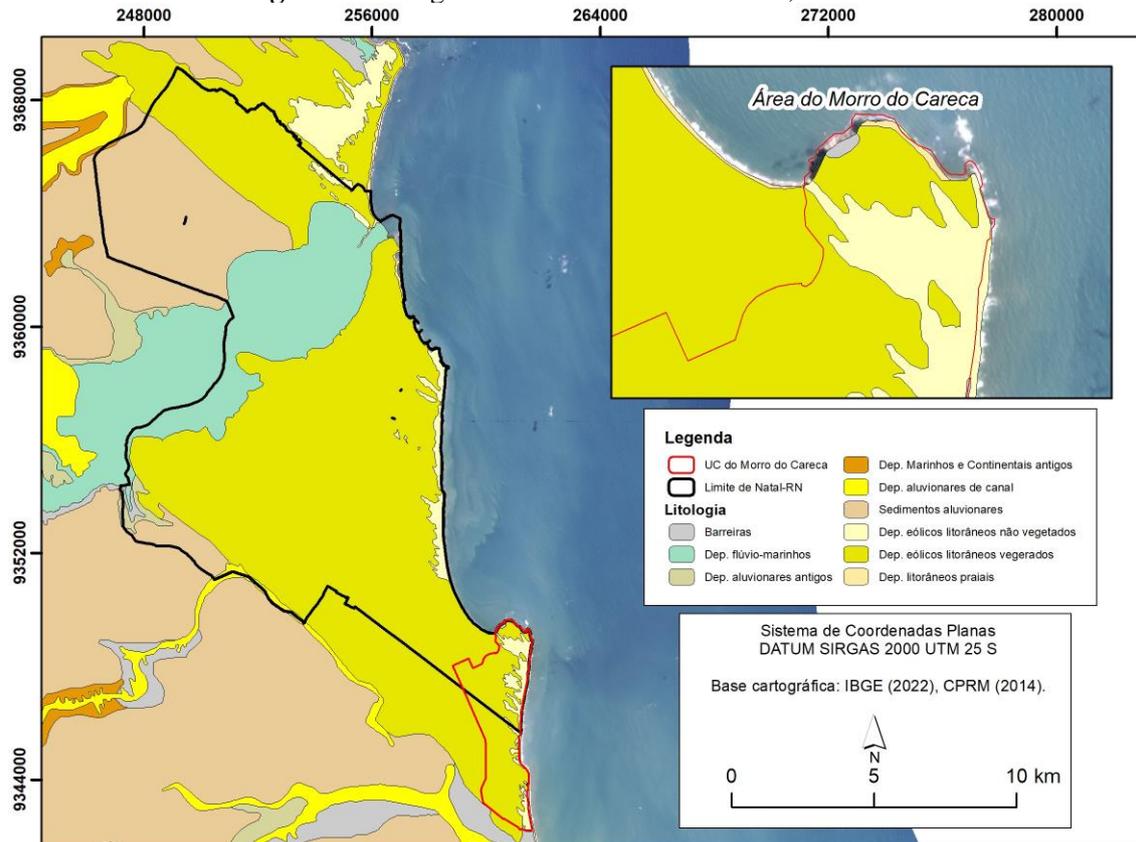


Org. Autores (2023).

Do ponto de vista geomorfológico, o estado é constituído por diferentes feições em sua zona costeira, como as planícies e tabuleiros costeiros, rochas praias, campos dunares e falésias (Muehe, 2006). O campo dunar que constitui o Morro do Careca é formado por porções recobertas com vegetações remanescentes de mata atlântica e restinga, caracterizando uma duna fixa; além de porções com a exposição da cobertura de sedimentos. Esse sistema de dunas que estrutura a área está localizado na Zona de Proteção Ambiental (ZPA) denominada de ZPA 06 – Morro do Careca e dunas fixas contínuas, segundo o Plano Diretor de Natal (Natal, 2007), tendo seu uso restrito desde 1997 em virtude de seu valor histórico, cultural, ambiental e paisagístico para a cidade do Natal-RN. Além disso, a área também é caracterizada enquanto uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, estabelecida em 2011, com uma área total de 1.099,6 ha entre os municípios de Natal e Parnamirim.

Do ponto de vista de sua litologia (Figura 2), o campo de dunas que formam a porção da área do Morro do Careca é constituído por depósitos eólicos litorâneos vegetados e não vegetados, cujos sedimentos são recentes do período do quaternário. Entretanto, esses sedimentos estão depositados sobre a formação Barreiras, com datações do período do Paleógeno, além da presença de linha de recifes de arenitos (*beachrocks*) em sua porção aflorante ao norte.

Figura 2. Litologia da área do Morro do Careca, Natal-RN



Org. Autores (2023) adaptado de CPRM (2014).

MATERIAIS E MÉTODOS

Devido a carência de informações geoespaciais disponíveis acerca da área de estudo, e a disponibilidade de equipamentos, buscou-se realizar nesta pesquisa um comparativo entre dois aerolevantamentos fotogramétricos realizados em períodos distintos: 2006 e 2023. O uso da fotogrametria permite o dimensionamento da área e o levantamento de uma densidade de pontos

com informações topográficas x , y , z (Jensen, 2009). Para que as comparações fossem realizadas, adotou-se o uso de Modelos Digitais de Elevação (MDE) como forma de mensurar a elevação da duna e estimar o recuo da área no intervalo de tempo. Entre esses modelos, utilizou-se do Modelo Digital de Superfície (MDS), cuja elevação de elementos da superfície é considerada, e Modelo Digital de Terreno (MDT), em que a elevação dos elementos na superfície não influencia no modelo (Jensen, 2009).

Portanto, na construção do banco de dados, foram utilizados dados geoespaciais gerados no âmbito do Programa Nacional de Desenvolvimento e Estruturação do Turismo (PRODETUR), compostos de um levantamento aéreo realizado em 2006 e curvas de nível com equidistância de 1 metro, também de 2006. Estados dados foram fornecidos pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo de Natal (SEMURB), a partir de solicitação dos autores.

Para os dados de 2023, foi realizado a coleta de informações *in situ* no dia 24 de maio de 2023, com execução de um voo utilizando um Veículo Aéreo Não Tripulado (VANT), modelo DJI Mini 3 Pro, para coleta de fotografias aéreas com sobreposição aerofotogramétrica de 80%, a fim de se gerar um Ortomosaico (Figura 3) e os MDS e MDT (Figura 4). A altura de voo permitiu uma projeção do detector na superfície para que fosse gerado um ortomosaicos com GSD de 2,5 cm. O voo recebeu o suporte de dez pontos de controle levantados em campo com técnicas de posicionamento por satélite de alta precisão (GNSS). Esse conjunto de dados permitiram analisar a degradação no Morro do Careca, comparando a paisagem e valores altimétricos entre os anos de 2006 e 2023.

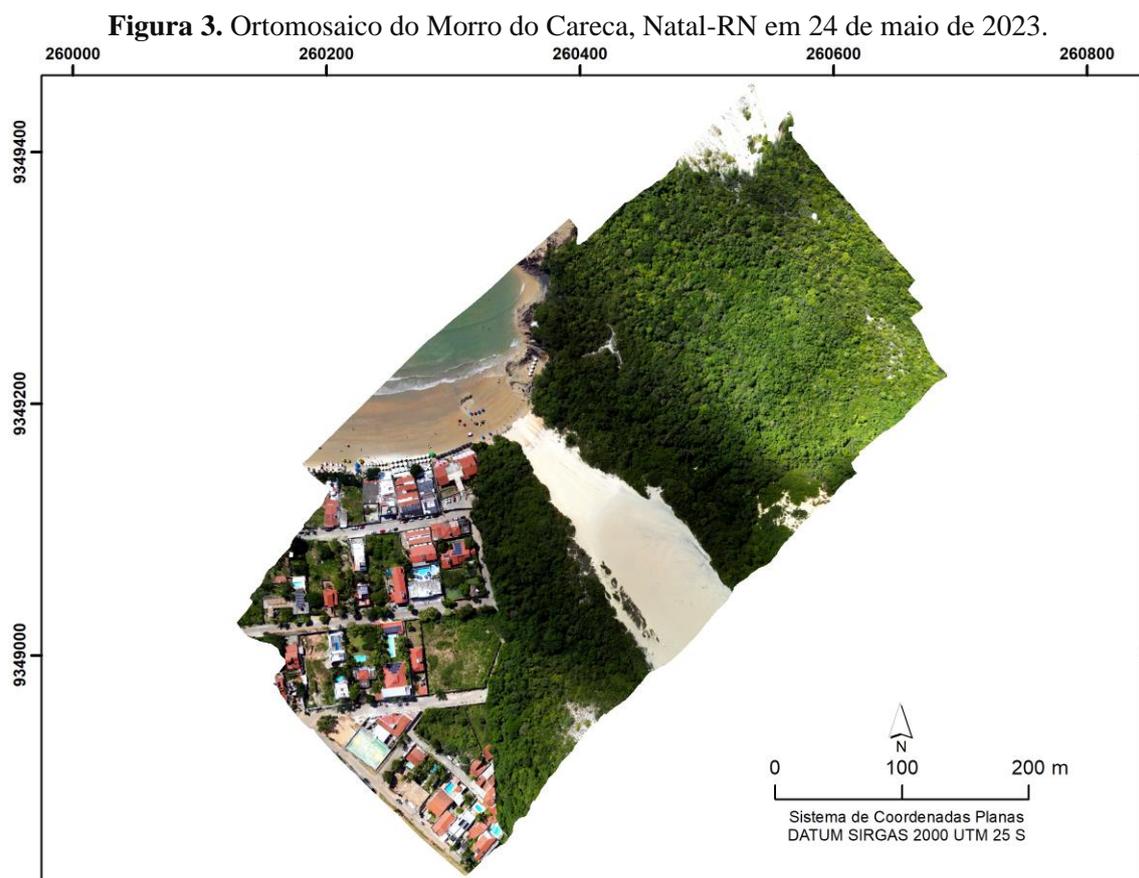
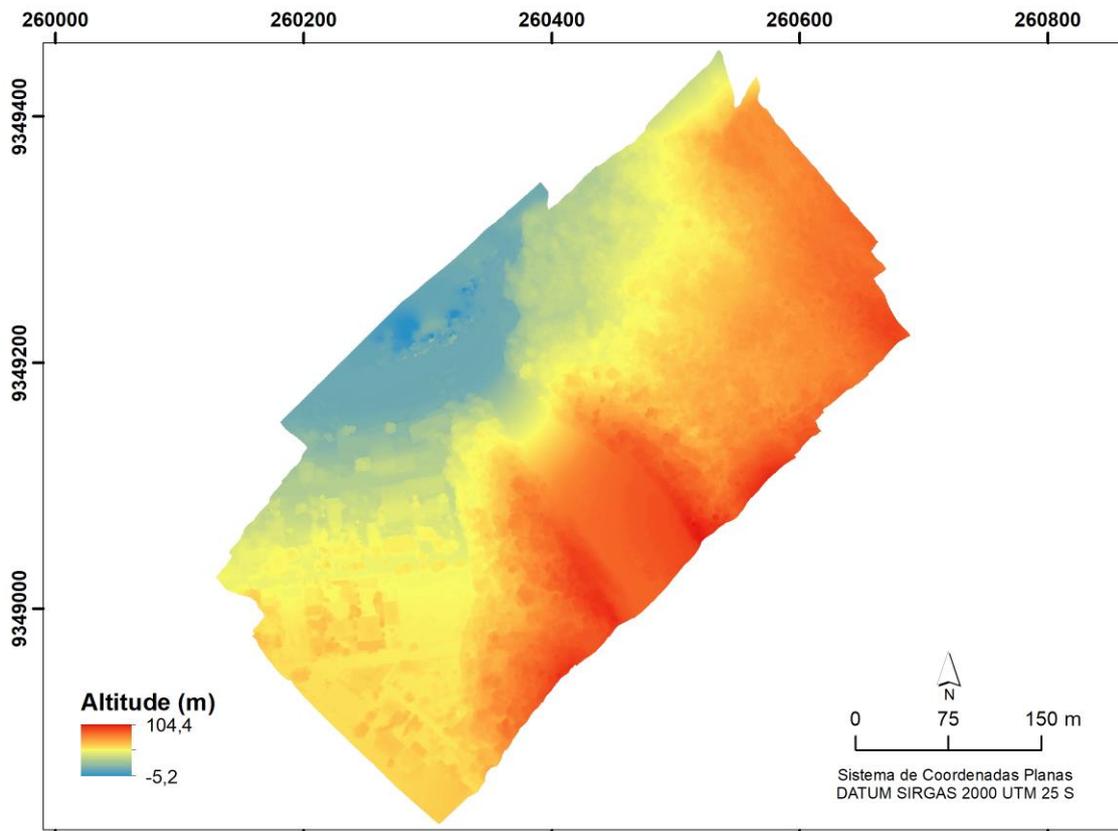


Figura 4. Modelo Digital de Elevação (MDE) do Morro do Careca, Natal-RN (2023)



Org. Autores (2023).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir do aerolevanteamento realizado no ano de 2006, foi observado que a feição do Morro do Careca apresentava uma altitude da crista de 66 metros. Ao compararmos com os resultados obtidos no aerolevanteamento no dia 24 de maio de 2023, com resolução espacial de 3 cm, foi observado uma redução de 2,7 metros em relação a 2006, com uma altitude atual de 63,3 metros. Essa redução no aporte de sedimentos da duna ocasionou uma erosão de uma área equivalente a 318,5 m³ nesses 17 anos, provocando o recuo na linha da escarpa da feição, evidenciado na Figura 5. Essa redução também pode ser observada a partir das Figuras 6 e 7, que exemplificam essas reduções no aporte de sedimento que caracteriza a feição do Morro do Careca.

Figura 5. Linha da escarpa do Morro do Careca e área erodida em sobreposição dos ortomosaicos (2006 – 2023)



Org. Autores (2023).

Figura 6. Situação do Morro do Careca, Natal-RN (2006-2023)



Org. Autores (2023).

Figura 7. Recuo de sedimentos no Morro do Careca, Natal-RN (2006-2023)



Org. Autores (2023).

Esses resultados evidenciam que a redução foi maior na parte central da feição do Morro do Careca do que em sua crista, haja vista que o processo de erosão observado é ocasionado por duas principais causas: variações do nível do mar e o balanço negativo de aporte de sedimentos que são provenientes a partir do campo dunar na porção sul do Morro do Careca.

Esse balanço negativo de sedimentos através da rampa da duna do Morro do Careca é corroborado por Lima (2018) a partir de medições no período entre 21 de agosto de 2013 a 11 de janeiro de 2014, utilizando um *Laser Scanner* Terrestre. Na ocasião, Lima (2018) constatou uma redução de 302 m³ no volume de sedimentos que são provenientes da rampa do Morro do Careca até a porção de pós-praia, esse volume como foi constatado, à época já era insuficiente para manter a proteção da base da duna do Morro do Careca à amplitude da maré durante os períodos de baixa-mar e preamar (Jatobá, Lins, 1998). Atualmente, essa insuficiência constata-se a partir da feição da falésia (Barreiras) exposta na base do morro (Figura 8), deixando-o mais suscetível à chuva e ao vento, o que acelera o processo de degradação e descaracterização de sua feição.

Figura 8. Exposição do Barreiras na base da duna do Morro do Careca, Natal-RN em maio de 2023



Org. Autores (2023).

Para além dos impactos gerados pela degradação desse patrimônio natural em virtude da erosão costeira, é necessário compreender esse fenômeno à luz dos impactos econômicos, principalmente para a atividade turística. A presença do Morro do Careca na paisagem da praia de Ponta Negra gera um valor turístico agregado, utilizado pelo setor turístico/hoteleiro enquanto mercadoria para seu desenvolvimento (Soares, Medeiros, Sales Filho, 2014). O turismo de Natal é um dos principais pilares da economia da cidade, segundo dados da Prefeitura de Natal com a Sebrae, no ano de 2023, ele é responsável por mais de 18 mil empregos.

A paisagem enquanto uma combinação única e dinâmica entre elementos físicos, biológicos e antrópicos (Bertrand, 2004), pode assumir diferentes valores e significados, entre eles o estético ao qual possui um valor intrínseco relacionado aos sentimentos, prazeres e contemplação de quem o usufrui e utiliza (Viera, Verdum, 2017). Atrelado a esse valor estético, podemos explorar as características do Morro do Careca a partir da ótica da qualidade estética da paisagem resultante da interação dos turistas/moradores locais com os elementos que compõem o lugar. Segundo Bulcão (2005, p.25 *apud* Mendes, 2010, p.16), essa qualidade da paisagem se dá por meio da “reunião de valores (estéticos, naturais e culturais) e do estado de equilíbrio dos elementos constituintes e das interações, num determinado contexto espacial e temporal”, permitindo tratar desta questão do valor estético e beleza cênica enquanto um serviço ambiental em construção (Vieira, Verdum, 2017).

Dessa forma, a atividade turística depende das condições naturais da área, que integram primordialmente na construção cênica e imagética da área, como atributo valorativo para o desenvolvimento turístico do estado. O impacto visual que o processo natural da erosão causa nesse patrimônio natural deve ser considerado não apenas pela construção de identidade local que o Morro do Careca representa para a cidade do Natal-RN, mas também enquanto uma paisagem que possui valor cênico enquanto objeto de consumo por parte de visitantes que buscam na cidade esse turismo de “sol e mar”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de aceleração da erosão costeira, tem comprometido o patrimônio natural, especialmente os compartimentos da paisagem que apresentam alta relevância cênica, os quais são responsáveis pela criação de uma identidade local e que servem como atrativo turístico, a exemplo do Morro do Careca na cidade de Natal-RN. A construção de barragens, mudanças climáticas e ocupação desordenada da região de orla, tem repercutido em profundas alterações nos balanços de sedimento e consequentemente modificações na morfologia da duna que forma o principal cartão postal do RN.

Isso é observado no caso do Morro do Careca, em que se constatou a redução de uma área de 318,5 m² em 17 anos (2006 e 2023), com diminuição de 2,7 metros na crista da feição da duna. Essas reduções foram provocadas pela redução do aporte de sedimentos, como corroborado por Lima (2018), além de provocarem a redução de altitude da feição da duna, expôs sua base às condições de variação do nível do mar.

Os impactos dessa degradação não se limitam apenas as questões ambientais, mas afetam primordialmente na construção cênica que o Morro do Careca desempenha para a atividade turística do RN. Para que ações efetivas que visem a mitigação dessa problemática possam ser tomadas, faz-se necessário pensar em estratégias de ação que visem a reposição do aporte de sedimentos na rampa da duna do Morro do Careca, para que o volume necessário para a proteção da base da falésia seja protegido, preservando sua feição original e evitando maiores perdas em seu volume. Para isso, é necessário ainda o monitoramento contínuo e a produção de informações com alta acuidade espacial desse processo, para que possa ser observado e

afirmado uma tendência natural dessa feição geomorfológica, enquanto um pulso de acreção ou redução do aporte de sedimentos na região do Morro do Careca; ou se o input e fatores antrópicos estão conduzindo a esse processo.

As técnicas de aerofotogrametria utilizadas para o levantamento de dados neste trabalho, apontam que os VANT's podem contribuir para a leitura e monitoramento da paisagem de áreas com patrimônios naturais costeiros, possuindo inclusive capacidade de sinergia com dados mais antigos, produzidos com aerofotogrametria convencional, já que os dados de VANT podem passar por correções posicionadas a partir de um conjunto de pontos de controle, conferindo-se maior precisão para levantamento de dados tridimensionais.

AGRADECIMENTOS

A Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão e financiamento de bolsas de estudo no âmbito de mestrado, ao primeiro autor, e doutorado a última autora. Ao Ministério da Integração e Desenvolvimento Regional (MIDR), pelo financiamento realizado até o momento para o desenvolvimento do Projeto Falésias. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo de Natal (SEMURB), pela disponibilização dos produtos gerados no aerolevanteamento de 2006, que permitiram a realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS

AMARO, V. E.; CARVALHO, R.C.; MATOS, M. de F.A. de; INGUNZA, M.D.P.D.; SCUDELARI, A.C. Avaliação da suscetibilidade do solo à erosão nas falésias do litoral oriental do estado do Rio Grande do Norte. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, [S.l.], v. 22, n.1, 2021. DOI: 10.20502/rbg.v22i1.1887. Disponível em: < <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/1887>>. Acesso em: 13 ago. 2023.

BERTRAND, Georges. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. Curitiba: RA'EGA, v.8, n.1, p.141-152, 2004.

FAÇANHA, Matheus Cordeiro; CIERO, Clara D'ávila di; SOUZA, Louise Aquino; MARINO, Thelma Rios Donato. Erosão costeira da praia do Icaraí (Caucaia/CE). In: XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, [S.L.], p. 2946-2952, 2017. Instituto de Geociências - UNICAMP. DOI: <http://dx.doi.org/10.20396/sbgfa.v1i2017.2165>.

FRANCO, José Luiz de Andrade; SCHITTINI, Gilberto de Menezes; BRAZ, Vivian da Silva. História da conservação da natureza e das áreas protegidas: panorama geral. *Historiae*, Rio Grande, v.6, n.2, p.233-270, 2015. Disponível em: <<https://www.seer.furg.br/hist/article/view/5594/3503>>. Acesso em: 13 ago. 2023.

G1 RN – Rio Grande do Norte. Morro do Careca, cartão postal do RN, tem erosão e risco de desmoronamento, diz secretaria. 2023. Disponível em: < <https://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/2023/06/13/morro-do-careca-cartao-postal-do-rn-tem-erosao-e-risco-de-desmoronamento-diz-secretaria.ghtml>>. Acesso em 14 ago. 2023.

JATOBÁ, Lucivânio; LINS, Rachel Caldas. Introdução a geomorfologia. 2ed. – revista e ampliada. Recife: Bagaço, 1998.

JENSEN, John R. Sensoriamento remoto do ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres. 2ed. São José dos Campos: Parêntese, 2009. 598p. Tradução de José Carlos N. Epiphanyo et al.

LIMA, Mandel Melo de Andrade. Laser Escaner Terrestre aplicado ao monitoramento da geomorfologia da praia de Ponta Negra, Natal/RN, Nordeste do Brasil. 2018. 19 f. Artigo científico. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

MARINO, Márcia Thelma Rios Donato; FREIRE, George Satander Sá. Análise da evolução da linha de costa entre as Praias do Futuro e Porto das Dunas, Região Metropolitana de Fortaleza (RMF), estado do

Ceará, Brasil. Revista de Gestão Costeira Integrada, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 113-129, mar. 2013. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH). <http://dx.doi.org/10.5894/rgci373>.

MEIRELES, Antonio Jeovah de Andrade. Geomorfologia costeira: funções ambientais e sociais. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2014.

MENDES, Ana Reis Costa. Avaliação da qualidade cênica da paisagem: aplicação da metodologia de Steinitz ao litoral alentejano. 2010. 133f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Arquitectura Paisagista, Instituto Superior de Agronomia, Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2010.

MUEHE, Dieter (org.). Erosão e progradação no litoral brasileiro. Brasília: MMA, 2006.

NATAL. Câmara Municipal. Lei Complementar nº 082, de 21 de junho de 2007. Dispõe sobre o Plano Diretor de Natal e dá outras providências. Natal, 2007.

NATAL RN – Prefeitura e Sebrae/RN apresentam Mapeamento dos negócios de turismo de Natal. 2023. Disponível em: <[https://www.natal.rn.gov.br/news/post2/39047#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20pesq](https://www.natal.rn.gov.br/news/post2/39047#:~:text=De%20acordo%20com%20a%20pesq;)>. Acesso em: 14 ago. 2023.

PORTZ, Luana Carla; MANZOLLI, Rogério Portantiollo; GRUBER, Nelson Luiz Sambaqui; CORREA, Iran Carlos Stalliviere. Turismo e degradação na orla do Rio Grande do Sul: conflitos e gerenciamento. Desenvolvimento e Meio Ambiente, [S.L.], v. 22, n. 1, p. 153-166, 23 dez. 2010. Universidade Federal do Paraná. <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v22i0.20351>.

Revista VEJA. O sumiço da areia: erosão costeira ameaça cartões-postais pelo país. 2023. Disponível em: <<https://veja.abril.com.br/brasil/o-sumico-da-areia-erosao-costeira-ameaca-cartoes-postais-pelo-pais>>. Acesso em: 14 ago. 2023.

SANTOS, Marcelo Soares Teles; AMARO, Venerando Eustáquio; SOUTO, Michael Vandesteen Silva. Metodologia geodésica para levantamento de linha de costa e modelagem digital de elevação de praias arenosas em estudos de precisão de geomorfologia e dinâmica costeira. Revista Brasileira de Cartografia, [S.L.], v. 63, p.663-681, 30 dez. 2011. EDUFU – Editora da Universidade Federal de Uberlândia. <http://dx.doi.org/10.14393/rbcv63n0-43760>.

SCUDELARI, A. C.; BRAGA, K.G.; COSTA, F.A.A.; SANTOS JUNIOR, O.F. Estudo dos processos erosivos instalados na praia de Pipa – RN. Brazilian Journal Of Aquatic Science And Technology, [S.L.], v.9, n.1, p.31, 2005. Editora UNIVALI. <http://dx.doi.org/10.14210/bjast.v9n1.p31-37>.

SOARES, I. A.; MEDEIROS, C. S. C.; FILHO, A. S. Análise de paisagens turísticas da praia de ponta negra (Natal/RN) com a utilização de indicadores de qualidade visual: uma contribuição para o turismo sustentável. HOLOS, [S. l.], v. 1, p. 228–246, 2014. DOI: 10.15628/holos.2014.1451. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/1451>. Acesso em: 13 ago. 2023.

VIEIRA, Lucimar de Fátima dos Santos; VERDUM, Roberto. A paisagem como leitura da beleza cênica, organização e uso do espaço rural do Pampa. In: MEDEIROS, Rosa Maria Vieira; LINDNER, Michele (org.). Dinâmicas do espaço agrário: velhos e novos territórios: NEAG 10 anos. Porto Alegre: EVANGRAF, 2017, p.101-126.