

ORGANIZADORES

JACIMÁRIA FONSECA DE MEDEIROS
MARCO TÚLIO MENDONÇA DINIZ

GEODIVERSIDADE DA COSTA BRANCA



ORGANIZADORES

JACIMÁRIA FONSECA DE MEDEIROS
MARCO TÚLIO MENDONÇA DINIZ

GEODIVERSIDADE DA COSTA BRANCA





Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Reitora

Cicília Raquel Maia Leite

Vice-Reitor

Francisco Dantas de Medeiros Neto

Diretor da Editora Universitária da Uern (Eduern)

Francisco Fabiano de Freitas Mendes

Chefe do Setor Executivo da Editora Universitária da Uern (Eduern)

Jacimária Fonseca de Medeiros

Chefe do Setor de Editoração da Editora Universitária da Uern (Eduern)

Lindercy Francisco Tomé de Souza Lins



Conselho Editorial da Edições Uern

Edmar Peixoto de Lima

Filipe da Silva Peixoto

Francisco Fabiano de Freitas Mendes

Isabela Pinheiro Cavalcanti Lima

Jacimária Fonseca de Medeiros

José Elesbão de Almeida

Lindercy Francisco Tomé de

Souza Lins

Maria José Costa Fernandes

Maura Vanessa Silva Sobreira

Kalídia Felipe de Lima Costa

Regina Célia Pereira Marques

Rosa Maria Rodrigues Lopes

Saulo Gomes Batista

Revisora da Língua Portuguesa

Isa Vitória Duarte de Oliveira

Capa

Alicya Rebeca Moura de Medeiros

Diagramação

Enne Yeriel Medeiros de Freitas

**Catálogo da Publicação na Fonte.
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte.**

Geodiversidade da Costa Branca. Vol.II. [recurso eletrônico]. / Jacimária Fonseca de Medeiros, Marco Túlio Mendonça Diniz (orgs.). – Mossoró, RN: Edições UERN, 2025.

102 p.

ISBN: 978-85-7621-563-9 (E-book).

Coleção: Pensando o Semiárido Brasileiro sob múltiplas Perspectivas.

1. Geodiversidade. 2. Geoconservação. 3. Costa Branca – RN. I. Universidade do Estado do Rio Grande do Norte. II. Título.

UERN/BC

CDD 333.7

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	5
CAPÍTULO 1	6
GEODIVERSIDADE, GEOCONSERVAÇÃO E GEOTURISMO: BASES CONCEITUAIS	7
Larissa Silva Queiroz.....	7
Jacimária Fonseca de Medeiros	7
Marco Túlio Mendonça Diniz	7
CAPÍTULO 2	25
GEOSSÍTIOS DO MUNICÍPIO DE ICAPUÍ-CE	26
Isa Gabriela Delgado de Araújo	26
CAPÍTULO 3	37
GEOSSÍTIOS DO MUNICÍPIO DE TIBAU, GROSSOS E AREIA BRANCA-RN.....	38
Maria Luíza de Oliveira Tertó	38
CAPÍTULO 4	54
GEOSSÍTIOS DO MUNICÍPIO DE PORTO DO MANGUE E MACAU-RN	55
Fernando Eduardo Borges da Silva.....	55
CAPÍTULO 5	66
GEOSSÍTIOS DOS MUNICÍPIOS DE GUAMARÉ E GALINHOS– RN.....	67
Matheus Dantas das Chagas	67
CAPÍTULO 6	85
GEOSSÍTIOS DE CAIÇARA DO NORTE, SÃO BENTO DO NORTE E PEDRA GRANDE-RN	86
Marco Túlio Mendonça Diniz	86
CAPÍTULO 7	93
GEOSSÍTIOS DE SÃO MIGUEL DO GOSTOSO E TOUROS-RN	94
Ana Beatriz Cavalcante.....	94

APRESENTAÇÃO

A geodiversidade constitui um dos alicerces fundamentais para a compreensão da dinâmica ambiental e do patrimônio natural de uma região, sendo considerada como uma chave interpretativa para a história evolutiva da Terra.

O presente livro tem como objetivo central explorar a geodiversidade de importantes localidades do litoral nordestino, abrangendo territórios no estado do Ceará e no Rio Grande do Norte, especialmente aqueles condicionados à dinâmica de semiaridez.

A obra está estruturada em sete capítulos, que apresentam uma abordagem integrada entre os conceitos de geodiversidade, geoconservação e geoturismo, além de estudos específicos sobre as particularidades geológicas, geomorfológicas e ambientais de cada área analisada.

No primeiro capítulo, são abordadas as bases conceituais da geodiversidade, da geoconservação e do geoturismo, destacando a importância da preservação dos recursos geológicos e sua relação com o geoturismo. Os capítulos seguintes se dedicam a apresentar estudos de caso sobre a geodiversidade de diferentes municípios, iniciando-se por Icapuí, no estado do Ceará, e seguindo com análises detalhadas sobre os municípios potiguares de Tibau, Grossos, Areia Branca, Porto do Mangue, Macau, Guamaré, Galinhos, Caiçara do Norte, São Bento do Norte, Pedra Grande, São Miguel do Gostoso e Touros, os quais delineiam o litoral setentrional potiguar.

Ao longo da obra, são evidenciadas as características geológicas e geomorfológicas dessas regiões, além das potencialidades e desafios para sua geoconservação. Dessa forma, o livro busca contribuir para a valorização da geodiversidade local e fomentar estratégias de manejo e educação ambiental que promovam o desenvolvimento sustentável por meio do geoturismo.

Esta obra é fruto de uma dedicação coletiva de pesquisadores comprometidos com a ciência, sendo um material de grande relevância para acadêmicos, gestores públicos e todos aqueles interessados em compreender a riqueza geológica do Nordeste brasileiro. O público-alvo deste livro inclui estudantes e professores de Geografia, Geologia e áreas afins, profissionais do Turismo e da Gestão Ambiental, além de tomadores de decisão envolvidos com a formulação de políticas de geoconservação e Desenvolvimento Sustentável. Também é uma leitura relevante para aqueles que se interessam pelo geoturismo e pela valorização do patrimônio natural como instrumento de educação e inclusão social.

Esperamos que os leitores encontrem nesta publicação uma fonte de conhecimento e inspiração para a valorização e proteção do patrimônio geológico e ambiental da região.

Os Organizadores

CAPÍTULO 1



GEODIVERSIDADE, GEOCONSERVAÇÃO E GEOTURISMO: BASES CONCEITUAIS

Larissa Silva Queiroz
Jacimária Fonseca de Medeiros
Marco Túlio Mendonça Diniz

A temática da conservação da natureza está diretamente ligada à geodiversidade, pois os elementos do meio físico, como rochas, solos e formas de relevo, influenciam os ecossistemas, a distribuição das espécies e as condições necessárias ao ser humano. Dessa forma, a conservação ambiental deve considerar não apenas os aspectos biológicos, mas também os componentes geológicos, geomorfológicos, pedológicos e hidrológicos que sustentam a vida no planeta.

Apesar de sua importância fundamental para os ecossistemas e com os estudos crescentes nas últimas décadas, a geodiversidade ainda recebe menos atenção de políticas ambientais do que a diversidade biológica. O foco predominante na biodiversidade fez com que a geodiversidade fosse muitas vezes reduzida a um mero suporte físico para os seres vivos, em vez de ser reconhecida como um componente crucial da natureza.

Diante dessa lacuna, torna-se fundamental difundir a compreensão da geodiversidade, resgatando suas principais definições e abordagens a partir da literatura científica especializada. O objetivo do texto não é promover uma discussão conceitual extensa, mas destacar seu surgimento, algumas das principais contribuições e os enfoques para os conceitos. Além disso, é imprescindível explorar os conceitos correlatos, como geoconservação, geoturismo, geoparques, geoeducação, geopatrimônio e geossítios, que contribuem para a percepção da importância dos elementos geológicos na conservação da natureza.

Nesse contexto, compreender e promover a geodiversidade é, também, um modo de fortalecer as estratégias de conservação ambiental e fomentar novas perspectivas sobre o uso sustentável dos recursos abióticos. A valorização desses elementos abióticos pode contribuir para a criação de políticas públicas, aliando preservação ambiental ao desenvolvimento socioeconômico. Iniciativas como os geoparques e o geoturismo (os quais serão explorados neste capítulo) demonstram como a geodiversidade pode ser utilizada como ferramenta de educação ambiental e desenvolvimento socioeconômico, promovendo a conscientização da sociedade sobre a importância da preservação do geopatrimônio e manutenção da vida terrestre.

Geodiversidade e geoconservação: definições, perspectivas e valores

Embora a origem do termo geodiversidade não seja completamente definida, sabe-se que sua disseminação teve início no século XX, especialmente após a Conferência de Malvern sobre Conservação Geológica e Paisagística, realizada no Reino Unido em 1993 (Bento; Rodrigues, 2010). Segundo Dantas *et al.* (2015), as primeiras abordagens

sobre o tema consideravam a Geodiversidade como um conceito estreitamente ligado à Geologia e à Conservação Natural, sendo, portanto, limitado à diversidade geológica dos terrenos.

Com o avanço dos estudos sobre geodiversidade, surgiram diferentes abordagens conceituais, variando entre perspectivas mais restritas e outras mais abrangentes, que incluem fatores bióticos e impactos antrópicos. Por exemplo, Nieto (2001) define a Geodiversidade como a quantidade e a variedade de estruturas sedimentares, tectônicas, geomorfológicas e hidrogeológicas, além de materiais geológicos como minerais, rochas, fósseis e solos, que compõem a base física natural de uma determinada região em que ocorrem interações orgânicas e humanas.

Já Gray (2004; 2013), responsável por um dos conceitos mais utilizados, considera a geodiversidade como a variedade de características geológicas (rochas, minerais, fósseis), geomorfológicas (paisagens, processos geomórficos) e do solo de uma área, incluindo seus conjuntos, relacionamentos, propriedades, interpretações e sistemas. A conceituação do autor vai além dos aspectos geológicos, além disso, inclui as interações e os sistemas entre esses elementos, reconhecendo a geodiversidade como um conjunto dinâmico de processos que moldam e influenciam a paisagem ao longo do tempo.

Essa definição de geodiversidade apresentada por Gray (2004) destaca a ampla variedade de elementos que compõem a estrutura física da Terra. Ele enfatiza não apenas os componentes geológicos (rochas, minerais, fósseis), mas também os aspectos geomorfológicos (formas de relevo, processos que modelam a superfície) e os solos, mostrando que a Geodiversidade vai além da simples composição da crosta terrestre.

Um outro importante conceito bastante utilizado é o de Brilha (2005), que é pioneiro e também um dos precursores da temática e que entende a Geodiversidade como os aspectos não-vivos do planeta e não apenas os testemunhos provenientes de um passado geológico (minerais, rochas e fósseis), mas também os processos naturais que atualmente decorrem dando origem a novos testemunhos. Nesse conceito, percebe-se que Brilha (2005) destaca não apenas os elementos físicos do passado, mas também a importância dos processos naturais atuais que continuam a moldar e originar novos elementos.

Já Serrano e Ruiz-Flaño (2007), numa perspectiva mais abrangente, destacam que a Geodiversidade deve ser compreendida pelos componentes do meio físico que contribuem para a diversidade de biótopos, ecossistemas, habitats e paisagens. Os autores reforçam que a Geodiversidade não deve ser vista apenas como um complemento da biodiversidade, pois também apresenta uma dimensão temporal, conectando processos naturais e humanos ao longo de diferentes escalas de tempo.

No Brasil, essa abordagem mais ampla sobre a Geodiversidade tem ganhado espaço, acompanhando o crescimento das pesquisas na área. Nesse cenário, o Serviço Geológico do Brasil (CPRM, 2010) formulou uma definição oficial para o conceito, caracterizando-o como o estudo da natureza abiótica. Essa definição engloba a diversidade de ambientes, composições, fenômenos e processos geológicos responsáveis pela formação das paisagens, rochas, minerais, águas, fósseis, solos e clima, elementos essenciais para a sustentação da vida no planeta.

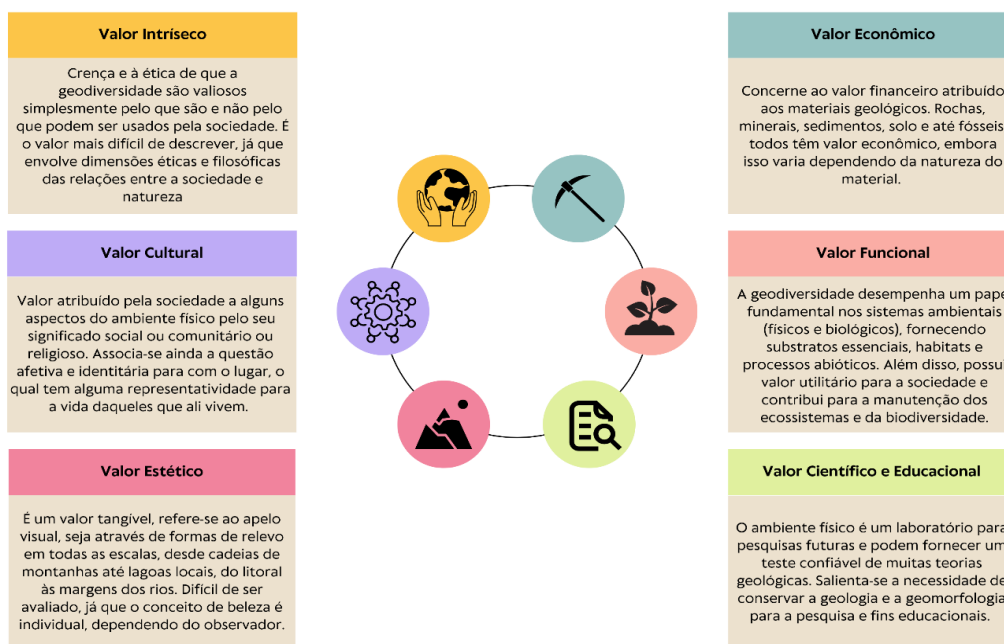
Assim, nos anos seguintes, diversos estudos e pesquisas foram desenvolvidos tanto em nível mundial quanto no Brasil, com o objetivo de compreender a Geodiversidade, definir seus parâmetros, estabelecer metodologias para sua avaliação e quantificação, além de explorar formas de uso e preservação sustentável.

Um conceito mais recente foi apresentado por Claudino-Sales (2024), ao compreendê-la como a variedade de elementos e processos associados ao ambiente abiótico em quaisquer formas, escalas espaciais e temporais e modos de interação, comportando diversidade geológica, geomorfodiversidade, pedodiversidade, hidrodiversidade, e climodiversidade. A autora amplia a compreensão da Geodiversidade, ao enfatizar os processos e interações que ocorrem nas diferentes escalas espaciais e temporais, reforçando a complexidade e interconexão dos componentes físicos do ambiente, enfatizando que a Geodiversidade vai além das formações geológicas.

Esse breve levantamento conceitual apresentado demonstra a evolução do entendimento sobre a geodiversidade, desde abordagens mais restritas, como já mencionado, até concepções mais abrangentes, que incorporam processos dinâmicos. Entende-se que o progressivo desenvolvimento desse conceito demonstra o crescente avanço nos estudos da temática, bem como na valorização da geodiversidade como um componente essencial do ambiente, superando a visão tradicional que se restringe apenas a registros geológicos do passado.

O aprofundamento dos estudos sobre Geodiversidade evidenciou a necessidade de melhor compreender e gerir esses recursos. Nesse sentido, Gray (2004) estabeleceu sete valores fundamentais da Geodiversidade: Intrínseco, Cultural, Estético, Econômico, Funcional, Científico e Educativo (Figura 1.1), os quais, posteriormente, Gray (2013) correlacionou com os serviços ecossistêmicos.

Figura 1.1 – Valores da Geodiversidade



Fonte: organizado pelos autores, com base em Gray (2004).

Nota-se, portanto, que a Geodiversidade abrange diversas categorias de valores, todas elas atuando como um incentivo para sua preservação e valorização, uma vez que desempenha um papel essencial tanto para a manutenção do planeta Terra quanto para a humanidade (Bento; Rodrigues, 2010). De acordo com os mesmos autores, ao reconhecer e atribuir valores à Geodiversidade, cria-se a possibilidade de identificar e proteger áreas de significativa relevância, denominadas patrimônio geológico ou Geopatrimônio.

A crescente valorização da Geodiversidade e o reconhecimento de sua importância para a manutenção dos ecossistemas e da vida no planeta impulsionaram a necessidade de estratégias para sua preservação. Assim como a biodiversidade conta com medidas específicas de conservação, a geodiversidade também demanda ações voltadas à sua proteção, especialmente diante das ameaças causadas pelas atividades humanas. Nesse contexto, surge a geoconservação, um campo de estudo e prática dedicado à preservação dos elementos e processos que compõem o meio físico, garantindo que sua diversidade seja mantida para as gerações futuras.

A geoconservação desempenha um papel fundamental na proteção dos elementos abióticos (especialmente aqueles que possuem valor superlativo) e, conseqüentemente, na preservação da geodiversidade. Segundo a definição de Sharples (2002), a geoconservação busca garantir a preservação da diversidade natural (ou geodiversidade), abrangendo elementos e processos geológicos (substrato), geomorfológicos (formas de relevo) e pedológicos (solos), assegurando a continuidade da evolução natural desses aspectos.

A geoconservação visa promover a utilização e gestão sustentável de toda a geodiversidade, abrangendo uma variedade de recursos geológicos (Brilha, 2005), além dos aspectos geomorfológicos, pedológicos e hidrológicos. Brilha (2005) destaca a relevância da conservação de elementos que possuam valor excepcional, cujos atributos se sobressaem em relação à média, seja por seu valor científico, pedagógico, cultural, turístico, entre outros. Para isso, é fundamental o desenvolvimento de estratégias que assegurem a preservação desses recursos.

Acrescentando-se a isso, a Geoconservação deve ser implementada a partir de um rigoroso processo de avaliação, que permita identificar e caracterizar os elementos a serem considerados patrimônio geológico (Brilha, 2005). Esse processo inclui a quantificação do interesse, da relevância e da vulnerabilidade dos recursos.

Cabe destacar ainda que a Geoconservação não se limita à proteção legal de feições geológicas e geomorfológicas em Unidades de Conservação, mas também envolve a promoção da Geodiversidade e do Geopatrimônio junto às comunidades locais, a educação geocientífica para diferentes faixas etárias e a prática de um geoturismo consciente e sustentável (Ziemman, 2016). Esse modelo não só promove a preservação, mas também pode atrair investimentos externos e impulsionar a economia local (Brilha, 2005) (Figura 1.2).

No Brasil, as iniciativas de Geoconservação começaram a ganhar destaque na década de 1990, com a criação da Comissão Brasileira de Sítios Geológicos e Paleontológicos (SIGEP) em 1997. O principal objetivo da SIGEP era promover a descrição e catalogação dos Geossítios, além de criar um banco de dados nacional e

disponibilizá-lo na internet, por meio de um site e artigos científicos (Jorge; Guerra, 2016). Entre os projetos mais relevantes voltados para a divulgação da Geodiversidade e Geoconservação no país, impulsionados por órgãos públicos, destacam-se a própria SIGEP, o Projeto Geoparques do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e diversas iniciativas desenvolvidas por órgãos estaduais (Lopes, 2017). No campo acadêmico, diversas pesquisas têm sido conduzidas, nas mais diferentes escalas, especialmente com um significativo engajamento dos profissionais das Geociências, a fim de inventariar os locais de relevante interesse, seja geológico, geomorfológico, pedológico e hidrológico, resultando, em alguns casos, em Projetos de Geoparques, Geoparques Aspirantes e, conseqüentemente, o reconhecimento pela UNESCO, a exemplo do Seridó Geoparque Mundial da Unesco.

Figura 1.2 – Importância da Geoconservação



Fonte: elaborado pelos autores, com base em Brilha (2005) e Ziemman (2016).

Em síntese, pode-se dizer que a Geoconservação busca garantir a preservação dos elementos abióticos essenciais, fundamentais e protagonistas na natureza. Sua aplicação vai além da proteção, abrangendo também práticas que garantam a integridade dos processos naturais e a valorização da Geodiversidade. Dessa forma, a Geoconservação pode se materializar por meio de iniciativas como o Geoturismo, especialmente os Geoparques, que serão abordados a seguir.

Geoturismo e Geoparques: conservação e desenvolvimento local

Diante da necessidade de conservação de um determinado elemento da Geodiversidade e que, ao mesmo tempo, possa explorá-lo de forma consciente, o Geoturismo surge como uma nova tendência mundial em termos de turismo alternativo (Jorge; Guerra, 2016). Segundo os autores, foi Hose (1995) quem fez a primeira definição do termo Geoturismo como a provisão de serviços e facilidades interpretativas, visando possibilitar aos turistas a compreensão e apreensão de conhecimentos sobre um sítio geológico e geomorfológico, em vez da simples apreciação estética.

O Geoturismo tem como princípio fundamental a proteção dos ambientes, aliando a conservação dos recursos naturais à conscientização dos visitantes. Para isso, utiliza a interpretação do patrimônio geológico, tornando-o acessível ao público, além de contribuir para sua divulgação e para o avanço das Ciências da Terra (Ruchkys, 2007).

No entendimento de Brilha (2005), para que o Geoturismo ocorra de forma sustentável, é essencial que um destino turístico com potencial apresente uma estratégia de Geoconservação que assegure a preservação dos Geossítios, pois sem eles não haveria justificativa para essa atividade. O autor ainda elenca diversas vantagens do Geoturismo em relação aos demais tipos de turismo, tais como: i) não está restrito a variações sazonais; ii) tornando-o atrativo ao longo de todo o ano; iii) não está dependente de hábitos da fauna; iv) pode desviar os turistas de locais superlotados; v) pode complementar a oferta em zonas turísticas; vi) pode promover o artesanato por motivos ligados à Geodiversidade local.

Complementando o que foi destacado por Brilha (2005), pode-se mencionar, segundo Nascimento *et al.* (2008), que o Geoturismo busca suprir a falta de informação, permitindo que o turista não apenas aprecie as paisagens, mas também compreenda os processos geológicos e geomorfológicos que as originaram.

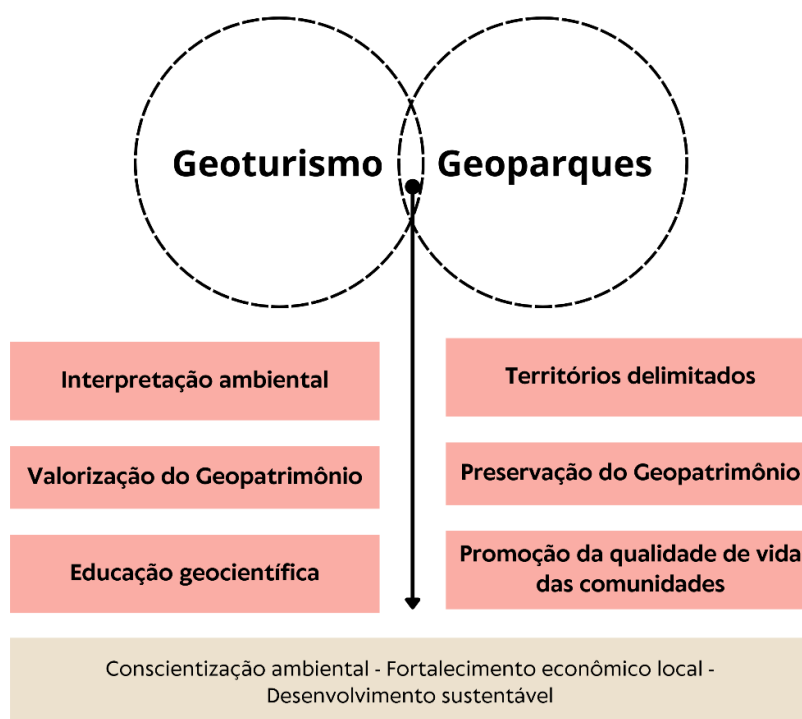
Além disso, já em 2011, com o apoio da UNESCO, ocorreu no Geopark Arouca, em Portugal, o Congresso Internacional de Geoturismo, no qual foi apresentada a Declaração de Arouca. Esse documento, baseado nos princípios do *Center for Sustainable Destinations – National Geographic Society*, define o geoturismo como uma forma de turismo que preserva e fortalece a identidade de um território, considerando sua geologia, ambiente, cultura, valores estéticos, patrimônio e o bem-estar da comunidade local (Geopark Arouca, 2011).

O geoturismo é uma estratégia fundamental para a popularização dos conhecimentos acerca da geodiversidade. Por meio de roteiros turísticos em áreas de interesse da geodiversidade, é possível associar lazer e aprendizado, promovendo um olhar mais atento e crítico sobre os elementos naturais. A interpretação ambiental realizada por meio de placas informativas, guias especializados e materiais didáticos auxilia na compreensão dos processos que moldaram o planeta, despertando nos visitantes um senso de pertencimento e responsabilidade pela preservação do Geopatrimônio. De igual maneira, o Geoturismo pode estimular a economia local ao integrar comunidades na gestão e valorização desses espaços, tornando-as protagonistas na proteção e

divulgação de sua própria geodiversidade, especialmente quando aliados a um Geoparque (Figura 1.3).

Dentre as estratégias de Geoconservação e promoção do geoturismo, destacam-se os geoparques, estes são entendidos como um território claramente definido geograficamente, cuja base é o desenvolvimento sustentável, fundamentado na preservação do geopatrimônio, em conjunto com outros aspectos do patrimônio natural e cultural, com o objetivo de promover a qualidade de vida das comunidades que ali residem (Brilha, 2009).

Figura 1.3 – Interseção entre o Geoturismo e Geoparques



Fonte: elaborado pelos autores, a partir de Brilha (2005); Ruckys (2007).

Reconhecendo a importância dos Geoparques para o desenvolvimento sustentável, especialmente enfatizada pela então Rede Europeia de Geoparques (REG) e a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) decidiu se envolver nessa iniciativa, estabelecendo, em 2004, a Rede Global de Geoparques (RGG) (UNESCO, 2023). De acordo com a própria UNESCO, essa rede tem como propósito promover a cooperação entre os Geoparques, incentivar o intercâmbio de ideias e boas práticas, além de fomentar projetos conjuntos que elevem a qualidade dos produtos e ações de um Geoparque Global da UNESCO.

Atualmente, há 213 Geoparques Globais da UNESCO distribuídos em 48 países. Embora a maioria esteja concentrada na Europa e na Ásia, nos últimos anos, a iniciativa tem se expandido na América Latina, impulsionada por sua diversidade étnica, cultural, geográfica, climática e, sobretudo, geológica, como mencionado por Herrera-Franco *et al.* (2022).

No Brasil, há seis Geoparques Globais da UNESCO: o Geoparque Araripe, o primeiro do país e da América Latina, localizado no Ceará; o Geoparque Caçapava, em Caçapava do Sul, no Rio Grande do Sul; o Geoparque Quarta Colônia, também no Rio Grande do Sul; o Geoparque Caminhos dos Cânions do Sul, que abrange sete municípios gaúchos e quatro catarinenses; O Geoparque Uberaba, no município de Uberaba, em Minas Gerais e o Geoparque Seridó, no Rio Grande do Norte, englobando seis municípios da região do Seridó.

Portanto, o geoturismo e os geoparques, além de contribuírem para a valorização da geodiversidade, também promovem a conscientização ambiental. Esse processo educativo é ampliado e aprofundado por um conceito relacionado à Geodiversidade: a Geoeducação, que se configura como essencial na disseminação do conhecimento geocientífico e será discutida a seguir.

Recentemente, Diniz, Terto e Silva (2023) apontaram a área da Costa Branca, no Estado do Rio Grande do Norte, como um potencial Geoparque da UNESCO, os autores apontam locais de valor internacional para geodiversidade, alguns desses geossítios são apresentados nos capítulos desse livro.

Geoeducação como ferramenta de valorização da Geodiversidade

Na temática da geodiversidade e geoconservação, possui notória relevância a popularização do conhecimento geocientífico por meio da geoeducação. A geoeducação é entendida como um ramo específico da educação ambiental a ser aplicada na geoconervação do patrimônio natural, sendo tratada, fomentada e desenvolvida nos âmbitos formais e/ou não formais do ensino (Moura-Fé *et al.*, 2016). Nesse sentido, a geoeducação pode ser formal, realizada nas escolas, por exemplo, e não formal, por meio das práticas educativas do geoturismo, que pode despertar a valorização da geodiversidade a longo prazo (Figura 1.4), gerando sentimento de respeito, conscientização, sensibilização e responsabilidade pela conservação ambiental (Moura-Fé *et al.*, 2016).

Isso se justifica em razão de que o objetivo da geoeducação é contribuir não apenas para aprendizagem do elemento em si, mas construir um pensamento crítico acerca dos elementos naturais abióticos do planeta e do patrimônio natural, implicando na construção da sensibilização do olhar protetor para com a natureza (Silva; Moura-Fé, 2020).

Desse modo, a geoeducação pode auxiliar os alunos na interpretação de conceitos e fenômenos que acontecem no espaço, colaborando para uma aprendizagem que vai além dos conteúdos dissolvidos em sala, pois além de se tornarem detentores do saber das geociências, se tornarão cidadãos conscientes da importância Geodiversidade e de sua conservação.

No campo não formal, a geoeducação se manifesta por meio de práticas educativas que ocorrem fora do ambiente escolar tradicional, promovendo a sensibilização e a valorização da geodiversidade em diferentes espaços (Moura-Fé *et al.*,

2016). Além disso, segundo os autores, sua relevância se justifica pela ampla possibilidade de aplicação em qualquer local que apresente geodiversidade, sem estar necessariamente atrelada à rigidez dos currículos e diretrizes escolares. Isso permite maior liberdade para a iniciativa e criatividade de seus proponentes, que podem desenvolver ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da sociedade sobre a Geoconservação de diversas maneiras, envolvendo métodos flexíveis, conteúdos variados e um público-alvo com diferentes características, como faixa etária, nível de escolaridade e grau de conhecimento sobre questões ambientais (Moura-Fé *et al.*, 2016).

Como exemplos, pode-se citar os museus de ciências, geoparques, trilhas interpretativas e centros de visitantes em áreas protegidas, locais em que a geoeducação pode ser aplicada. Essas iniciativas permitem que a população tenha contato direto com elementos da geodiversidade, proporcionando uma aprendizagem mais significativa. Dessa forma, a experiência prática favorece uma conexão com o meio natural, incentivando a conscientização ambiental, bem como a adoção de atitudes voltadas à conservação.

Outros meios importantes para disseminação da geoeducação não formal são as mídias digitais. Redes sociais, vídeos educativos, aplicativos interativos e exposições virtuais têm se tornado ferramentas essenciais para alcançar um público maior e diverso. Essas plataformas permitem a divulgação de informações acessíveis e atrativas sobre a importância da geodiversidade e da geoconservação, podendo alcançar o engajamento de diferentes faixas etárias.

Diante do exposto, fica evidente que a geoconservação e a geoeducação desempenham papéis complementares na valorização e proteção da geodiversidade. Enquanto a geoconservação estabelece estratégias de preservação e gestão sustentável dos elementos geológicos, geomorfológicos e pedológicos, a geoeducação atua na sensibilização e conscientização da sociedade sobre a importância desse patrimônio natural. Seja no âmbito formal, por meio do ensino escolar, ou no não formal, através do geoturismo, das mídias digitais e de outras práticas educativas, a disseminação do conhecimento geocientífico se torna fundamental para a construção de um respeito ao meio físico.

Figura 1.4 – Geoeducação: educação formal e não formal



Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

Nesse sentido, investir em ações educativas e de conservação da geodiversidade é fundamental para garantir que as futuras gerações compreendam a importância desse patrimônio e se tornem agentes ativos na sua proteção. O fortalecimento de políticas públicas, o desenvolvimento dos projetos de geoconservação e a inserção da Geodiversidade nos diferentes espaços de aprendizagem são caminhos importantes para que a sociedade reconheça e valorize a diversidade biológica do planeta. Assim, a integração entre ciência, educação e conservação pode contribuir significativamente para um desenvolvimento mais sustentável e uma convivência mais equilibrada entre as comunidades e os elementos naturais.

Diante do exposto, a geodiversidade, ao promover a disseminação do conhecimento geocientífico, contribui diretamente para a valorização de conceitos-chave que sustentam a geodiversidade. Entre esses conceitos, destacam-se o geopatrimônio, os geossítios e os sítios da geodiversidade que, embora mencionados ao longo do texto, ainda não foram discutidos, mas que são fundamentais na temática, especialmente em sua dimensão prática.

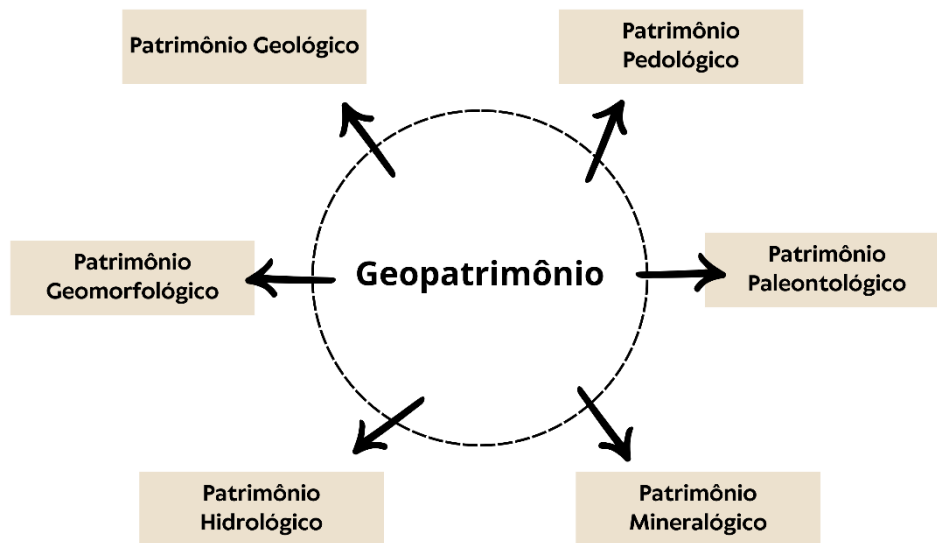
Geopatrimônio e seus componentes: Geossítios e Sítios da Geodiversidade

Com base nos conceitos de geodiversidade, geoconservação, geoturismo, geoparques e geodiversidade, faz-se importante discutir sobre os conceitos de geopatrimônio e suas ramificações, geossítios e sítios da geodiversidade. Esses dois são essenciais para a aplicabilidade dos demais conceitos discutidos, pois são justamente esses elementos que serão prioritariamente alvo de estratégias de Geoconservação.

Como inicialmente o conceito de Geodiversidade tinha sua base estritamente geológica, desenvolveu-se, a priori, o conceito de Patrimônio Geológico, o qual incluía os demais tipos de patrimônios. Sobre isso, tem-se em Brilha (2005) que o patrimônio geológico é entendido como o conjunto de geossítios inventariados e caracterizados numa determinada área ou região, integrando todos os elementos notáveis que formam a geodiversidade, na qual inclui também o patrimônio geomorfológico, paleontológico, mineralógico, hidrogeológico, dentre outros.

Com o intuito de divulgação à comunidade não-geocientífica e leigos, o conceito de Geopatrimônio passou a ganhar notoriedade, não dando a ideia que se refere apenas aos elementos geológicos (Borba, 2011). Vale ressaltar que o conceito de Geopatrimônio (*Geoheritage*) foi apresentado por Eberhardt (1992), e pode ser entendido como o conjunto de geossítios de um determinado território (país, rodovias, estado, município, unidade de conservação), ou seja, daqueles locais que melhor representam a Geodiversidade de uma dada região (Borba, 2011). *Geoheritage*, em sua tradução literal, é o acrônimo de *Geological Heritage*, que significa patrimônio geológico em língua inglesa. No entanto, esse conceito vai além e engloba toda a diversidade do meio biótico, incluindo não apenas o patrimônio geológico, mas também o geomorfológico, hidrológico, pedológico e outros elementos que compõem a geodiversidade (Figura 1.5).

Figura 1.5 – Tipos de Geopatrimônio



Fonte: elaborado pelos autores, 2025.

Logo, pode-se dizer que o Geopatrimônio representa o principal atrativo do geoturismo, como dito anteriormente, um segmento que busca não apenas a proteção dos ambientes naturais, mas também a conservação de seus recursos e a conscientização dos visitantes. Para isso, utiliza a interpretação, tornando-o mais acessível ao público e promovendo sua divulgação, além de incentivar o avanço das Ciências da Terra (Ruchkys, 2007).

A partir dessa perspectiva, a identificação e a valorização do geopatrimônio tornam-se fundamentais para a implementação eficaz das estratégias de geoconservação. Ao reconhecer e catalogar esses elementos, é possível estabelecer medidas de proteção, promover o geoturismo sustentável e integrar a Geoeducação como ferramenta para a sensibilização da sociedade. Além disso, a gestão desses espaços permite não apenas a preservação dos registros geológicos e geomorfológicos, mas também a promoção do desenvolvimento local, estimulando atividades econômicas baseadas no geoturismo e geoeducação.

Esse Geopatrimônio é composto por um conjunto de Geossítios, um outro importante conceito na temática da Geodiversidade. Brilha (2005) conceitua Geossítio como a ocorrência de um ou mais elementos da Geodiversidade (aflorantes quer em resultado da ação de processos naturais quer devido à intervenção humana) bem delimitado geograficamente e que apresente valor singular do ponto de vista científico, pedagógico, cultural ou turístico.

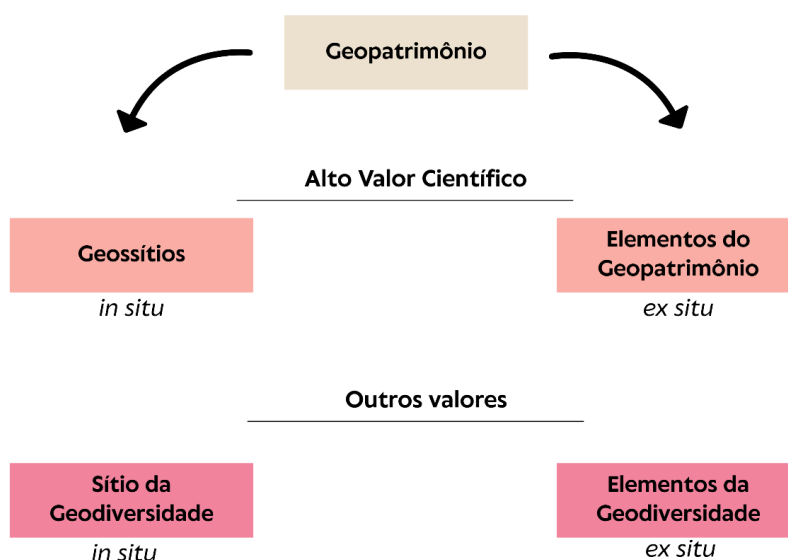
Em um estudo mais recente, Brilha (2016) amplia a discussão sobre os geossítios e introduz o conceito de Sítios da Geodiversidade, que se referem a áreas sem alto valor científico, mas que possuem relevância turística, educativa ou cultural para a comunidade. Essa nova perspectiva é relevante porque reconhece que, mesmo sem um alto valor

científico, certas áreas podem ter grande importância para o turismo, a educação e a identidade cultural local, fortalecendo a relação entre a sociedade e o meio abiótico.

Além disso, o autor destaca as diferentes formas de ocorrência desses locais, que podem ser *in situ* (no local de origem) ou *ex situ* (fora do local original). Mesmo quando deslocados de seu contexto natural, os sítios *ex situ* ainda podem apresentar grande valor científico, como é o caso de minerais, fósseis e rochas preservados em coleções de museus para fins de pesquisa e divulgação (Figura 1.6).

Os geossítios, enquanto unidades fundamentais do geopatrimônio, requerem metodologias de inventário, avaliação e monitoramento, incorporando critérios quantitativos de valor científico, estético, paleogeográfico, cultural, vulnerabilidade e potencial educativo, turístico, dentre outros. Para tanto, uma gama de metodologias vêm sendo desenvolvidas nas geociências, a fim de melhor captar os locais com elementos da Geodiversidade de valor superlativo, nas mais diferentes áreas do planeta, conforme suas particularidades.

Figura 1.6 – Esquema simplificado dos componentes do geopatrimônio



Fonte: elaborado pelos autores, com base em Brilha (2016).

Em síntese, os conceitos de geopatrimônio e geossítios são fundamentais para a aplicação prática da geoconservação, geoturismo, geoeducação e a gestão de geoparques, pois representam os elementos tangíveis da geodiversidade que devem ser preservados e valorizados.

Nesse contexto, diante da importância da geodiversidade como alicerce da vida e da necessidade urgente de sua conservação, é fundamental que sociedade, poder público e instituições científicas atuem em conjunto para proteger e valorizar o geopatrimônio.

A geoconservação, aliada ao geoturismo sustentável e à geoeducação, não apenas preserva a memória do planeta, mas também transforma esse conhecimento em ferramenta de desenvolvimento local, comunitário e conscientização ambiental. Nesse

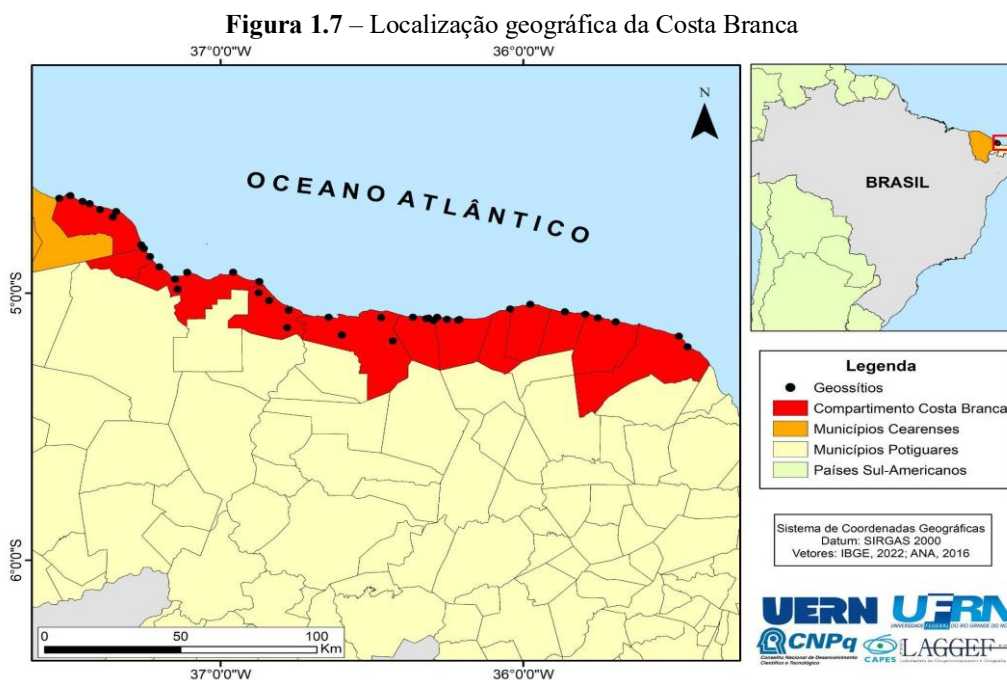
ínterim, a identificação, proteção e divulgação desses elementos são essenciais para estratégias sustentáveis de conservação, além de fomentar o desenvolvimento local por meio do geoturismo e da educação, garantindo que seja preservado para as gerações subsequentes.

Sobre essas ações de identificação, as quais serão discutidas neste livro, destacam-se aquelas realizadas na Costa Branca, no Estado do Rio Grande do Norte, em que a delimitação de geossítios tem sido conduzida com base em metodologias científicas consolidadas, a fim de inventariar e quantificar os locais de relevante interesse. Esses trabalhos contribuem para a preservação do patrimônio da região, além de impulsionar o turismo sustentável e a educação ambiental, evidenciando como o conhecimento científico pode ser um instrumento de desenvolvimento regional.

Mas o que é a Costa Branca?

O termo Costa Branca é comumente utilizado no senso comum para denominar o litoral setentrional potiguar, este termo é bem adequado para definir a área, uma vez que por seu clima semiárido, a vegetação de caatinga (mata branca em tupi guarani) chega ao mar. Esta vegetação de tons marrons e acinzentados no seu período de estiagem compõe a paisagem junto com campos de dunas alvas, semidesertos salinizados e tanques da indústria salineira, formando um mosaico de paisagens claras e de elevado albedo.

Diniz e Oliveira (2016) realizaram uma compartimentação do litoral do Nordeste Brasileiro utilizando parâmetros científicos, os autores utilizaram o termo popular para denominar o trecho da Costa Semiárida Brasileira compreendido entre Icapuí (no Ceará) e Touros (no Rio Grande do Norte), ver figura 1.7.



Fonte: elaborado pelos autores

A delimitação científica considera que a Costa Branca se estende até Icapuí, pois este município cearense compartilha com o litoral setentrional potiguar várias características naturais como clima semiárido, a geologia da bacia potiguar, a vegetação de caatingas e manguezais e os relevos intercalados entre costas baixas e algumas falésias, que se devem à atividade tectônica cenozóica em grande parte deste litoral.

Como foram delimitados os Geossítios da Costa Branca?

Os Geossítios da Costa Branca foram avaliados conforme seus valores científico, estético, turístico e de uso de gestão em dissertações de mestrado desenvolvidas pelos autores de capítulos deste livro.

As pesquisas de Araújo (2021), Terto (2021), Silva (2022), Chagas (2023) e Cavalcante (2023) foram desenvolvidas no âmbito do Grupo de Pesquisa Geoprocessamento e Geografia Física - LAGGEF da UFRN e Laboratório de Geoprocessamento e Geografia Física da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

Os trabalhos se concentraram em avaliar os locais (ou sítios) de interesse geomorfológico, os dois primeiros trabalhos (Araújo, 2021; Terto, 2021) definiram que locais de maior relevância patrimonial, do ponto de vista da Geomorfologia serem denominados Geomorfossítios ou Geossítios de interesse geomorfológico.

São considerados geomorfossítios os locais de interesse que tenham alto valor científico e/ou estético, de acordo com o método de avaliação, este método foi aprimorado pelos demais investigadores e republicado por Araújo *et al.* (2024) para a avaliação qualitativa (inventário) de Geossítios e por Diniz, Araújo e Chagas para a avaliação quantitativa.

Nos capítulos seguintes são apresentados os sítios de alto valor patrimonial para a geoconservação na Costa Branca nos municípios de Icapuí no Ceará, e Tibau, Grossos, Areia Branca, Porto do Mangue, Macau, Guamaré, Galinhos, Pedra Grande, Caiçara do Norte, São Bento do Norte, São Miguel do Gostoso e Touros, no Rio Grande do Norte.

Referências

ARAÚJO, I. G. D. de *et al.* Proposta metodológica para avaliação qualitativa do Geopatrimônio. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 10, p. 93-123, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/35513>. Acesso em: 02 abr. 2025.

ARAÚJO, I. G. D. **Geomorfodiversidade da zona costeira de Icapuí, Ceará:** definindo geomorfossítios pelos valores científico e estético. 2021, 181p. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, 2021.

AROUCA, GEOPARK. **Arouca Declaration**. International Congress of Geotourism – AROUCA, 2011. Arouca, 2011. Disponível em:

https://www.azoresgeopark.com/media/docs/declaracao_de_arouca_Geoturismo.pdf. Acesso em: 30 mar. 2025.

BENTO, L. C. M.; RODRIGUES, S. C. O Geoturismo como instrumento em prol da divulgação, valorização e conservação do patrimônio natural abiótico – uma reflexão teórica. **Turismo e Paisagens Cársticas**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 55-65, 2010. Disponível em: http://www.sbe.com.br/ptpc/tpc_v3_n2_055-065.pdf. Acesso: em 16 mar. 2022.

BORBA, A. W. Geodiversidade e Geopatrimônio como bases para estratégias de Geoconservação; conceitos, abordagens, métodos de avaliação e aplicabilidade no contexto do Estado do Rio Grande do Sul. **Pesquisa em Geociências**, Porto Alegre, v. 38, n. 1, p. 3-13, 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/23832/pdf>. Acesso em: 17 mar. 2025.

BRILHA, J. B. R. A Importância dos Geoparques no Ensino e Divulgação das Geociências. **Revista do Instituto de Geociências – USP**, São Paulo, v. 5, p. 27-33, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-9087.v5i0p27-33>. Acesso em: 13 jun. 2023.

BRILHA, J. B. R. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. **Geoheritage**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 105-118, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/270876577_Inventory_and_Quantitative_Assessment_of_Geosites_and_Geodiversity_Sites_a_Review. Acesso em: 13 jan. 2021.

BRILHA, J. B. R. Inventory and quantitative assessment of geosites and geodiversity sites: a review. **Geoheritage**, [s. l.], v. 8, n. 2, p. 105-118, 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/270876577_Inventory_and_Quantitative_Assessment_of_Geosites_and_Geodiversity_Sites_a_Review. Acesso em: 13 jan. 2021.

BRILHA, J. B. R. **Patrimônio Geológico e Geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage, 2005.

BRILHA, J. B. R. **Patrimônio Geológico e Geoconservação**: a conservação da natureza na sua vertente geológica. Braga: Palimage, 2005.

CAVALCANTE, A. B. **Patrimônio Geomorfológico dos municípios de São Miguel do Gostoso e Touros/RN**. 2023. 105f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Caicó, 2023.

CHAGAS, M. D. das. **Avaliação do Patrimônio Geomorfológico dos municípios de Guimarães e Galinhos, RN**. 2023. 159f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.

CLAUDINO-SALES, V. C. Geodiversidade e Geopatrimônio em uma leitura geográfica. **Revista Equador**, Teresina, v. 13, n. 1, p. 231-241, 2024. Disponível em: <https://revistas.ufpi.br/index.php/equador/article/view/14421>. Acesso em: 31 mar. 2025.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Geodiversidade do Rio Grande do Norte**. Recife: CPRM, 2010.

DANTAS, M. E. *et al.* Geodiversidade e Análise da Paisagem: uma abordagem teórico-metodológica. **Terraedidática**, Campinas, v. 11, n. 1, p. 4-13, 2015. Disponível em: https://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/v11_1/PDF11-1/111-1-85%20.pdf. Acesso em: 12 jan. 2020.

DINIZ, M. T. M.; ARAÚJO, I. G. D. Proposal of a Quantitative Assessment Method for Viewpoint Geosites. **Resources**, v. 11, p. 115, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-9276/11/12/115>. Acesso em: 02 abr. 2025.

DINIZ, M. T. M.; TERTO, M. L. O.; SILVA, F. E. B. da. Assessment of the Geomorphological Heritage of the Costa Branca Area, a Potential Geopark in Brazil. **Resources**, v. 12, p. 13, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-9276/12/1/13>. Acesso em: 02 abr. 2025.

DINIZ, M. T. M.; OLIVEIRA, G. P. Proposta de compartimentação em mesoescala para o litoral do Nordeste Brasileiro. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, v. 17, p. 565-590, 2016. Disponível em: <https://rbgeomorfologia.org.br/rbg/article/view/844>. Acesso em: 02 abr. 2025.

GRAY, M. **Geodiversity** - Valuing and Conserving Abiotic Nature. New York: John Wiley and Sons, 2004.

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

HERRERA-FRANCO *et al.* Worldwide Research on Geoparks through Bibliometric Analysis. **Sustainability**, v. 13, n. 3, p. 1-32, 2021. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/3/1175>. Acesso em: 11 jun. 2023.

JORGE, M. C. O.; GUERRA, A. J. T. Geodiversidade, Geoturismo e Geoconservação: Conceitos, Teorias e Métodos. **Espaço Aberto**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, p. 151-174, 2016. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5793391>. Acesso em: 17 de mar. 2025.

LOPES, L. S. O. **Estudo metodológico de avaliação do Patrimônio Geomorfológico: aplicação no litoral do estado do Piauí.** 2017. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/28468/1>. Acesso em: 10 mai. 2022.

MOURA-FÉ, M. M. *et al.* Geoeducação: a educação ambiental aplicada na Geoconservação. *In: Educação Ambiental & Biogeografia.* 1 ed. Ituiutaba-SP: Barlavento, 2016, v. II, p. 829-842

NASCIMENTO, M. A. L. *et al.* Patrimônio geológico: turismo sustentável. *In: SILVA, C. R. (org.) Geodiversidade do Brasil - conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro.* Serviço Geológico do Brasil: Rio de Janeiro, 2008, 264p.

NIETO, L. M. Geodiversidad: propuesta de una definición integradora. **Boletim Geológico Minero**, v. 112, n. 2, p. 3- 12, 2001. Disponível em: http://asgmi.igme.es/Boletin/2001/112_2-2001/1-ARTICULO%20%20GEODIVERSIDAD.pdf. Acesso em: 17 mar. 2020.

RUCHKYS, U. A. **Patrimônio Geológico e Geoconservação no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais:** Potencial para a criação de um Geoparque da UNESCO. Tese (Doutorado em Geologia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/MPBB-76LHEJ>. Acesso em: 18 mar. 2025.

SERRANO, E.; RUIZ-FLAÑO, P. Geodiversity. A theoretical and applied concept. **Geografia Helvética**, [s.l.], v. 62, n. 3, p. 140-147, 2007. Disponível em: <https://www.geogr-helv.net/62/140/2007/gh-62-140-2007.pdf>. Acesso em 17 mar. 2020.

SHARPLES, C. **Conceitos e princípios de Geoconservação.** Tasmânia: Tasmanian Parks & Wildlife Service, 2002.

SHARPLES, C. **Concepts and principles of geoconservation.** Tasmanian Parks & Wildlife Service, 2002.

SILVA, F. E. B da. **Patrimônio Geomorfológico e Geodiversidade dos municípios de Porto do Mangue e Macau, RN.** 2022. 138f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

SILVA, J. V M.; MOURA-FÉ, M. M. A Geodiversidade na geografia escolar: reflexões teóricas e a importância da Geoeducação. **Revista Geomae**, v. 11, n. 1, p. 143-157, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/geomae/article/view/7695>. Acesso em: 26 mai. 2024.

TERTO, M. L. O. Inventário, quantificação e mapeamento de geomorfossítios em Tibau, Grossos e Areia Branca/RN. 2021. 116f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

UNESCO. Convenção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural. São Paulo: Nova Cultural, 1985? 16. Disponível em: <https://whc.unesco.org/archive/convention-pt.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2022.

ZIEMMAN, D. R. Estratégias de Geoconservação para a proposta do Geoparque Quarta Colônia – RN. 2016. 241f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

CAPÍTULO 2



GEOSSÍTIOS DO MUNICÍPIO DE ICAPUÍ-CE

Isa Gabriela Delgado de Araújo

Localizado no extremo leste do estado do Ceará e a oeste do estado do Rio Grande do Norte, Icapuí tem uma zona costeira diversa e atrativa, com extensão de cerca de 64 km de litoral.

Essa área apresenta uma relevância tanto do ponto de vista geomorfológico quanto cênica, exibindo ambientes dinâmicos, que variam de trechos de costa alta com falésias vivas, como pode ser observada na Figura 2.1, e de costa baixa com extensos estuários. A variedade de geofomas inclui falésias de cores vibrantes, dunas móveis, semifixas e fixas, praias arenosas, terraços marinhos, estirâncio e com presença de manguezais.

Figura 2.1 – falésias ativas na Praia de Vila Nova



legenda: falésia que evidencia a neotectônica presente na área, marcada por deformações contracionais.

Fonte: Marco Túlio Mendonça Diniz, 2020.

A relação entre fatores geológicos, climáticos e marinhos é indispensável para compreender a zona costeira de Icapuí (Meireles; Santos, 2011; Souza, 2003; Araújo, 2021). Sua geomorfologia é diversa e tem exemplares clássicos e representativos que contam a história natural da área, principalmente, através de suas falésias (ativas e inativas), que sofreram deformação cenozóica e demarcam a variação eustática do nível do mar, onde é possível observar terraços marinhos do Pleistoceno e do Holoceno.

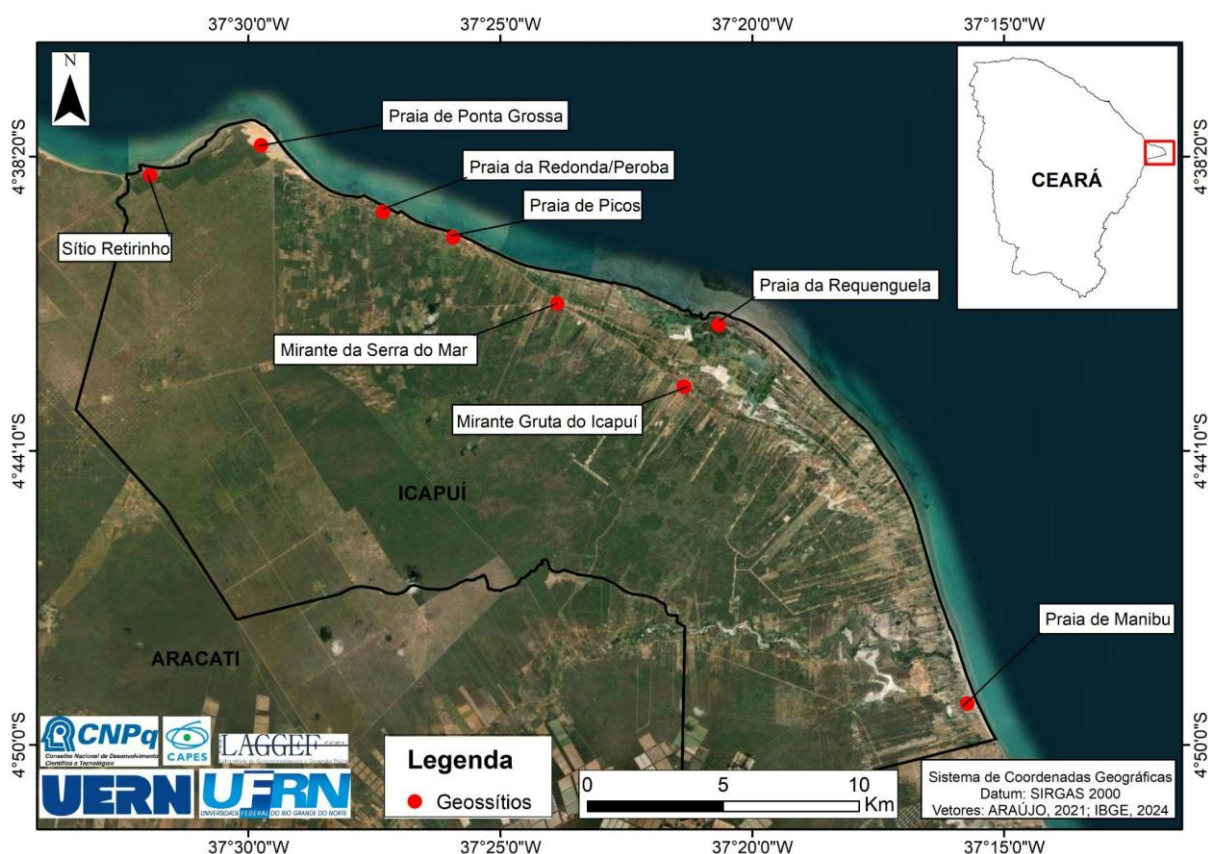
A área em questão exemplifica a interconexão entre ciência e estética, resultando em um geopatrimônio com relevância em nível local, nacional e internacional, destacando principalmente os patrimônios geomorfológico (formas de relevo) e geológico (estrutura). Isso contribui para que o potencial físico da área seja inserido em pesquisas acadêmicas e difundido na promoção do ecoturismo.

Destacam-se também as Áreas de Proteção Ambiental (APA) existentes na área, as quais reforçam a ideia de conservação presente na comunidade local. Nesse sentido, destacam-se as três APAs existentes: APA de Ponta Grossa (Lei Municipal n.º 262/98 de 8 de abril de 1998), APA da Barra Grande (Lei Municipal n.º 634/14 de 25 de fevereiro

de 2014) e APA Berçários da Vida Marinha (Lei Municipal n.º 890/2021 de 15 de dezembro de 2021).

No tocante ao patrimônio geomorfológico, foram considerados sete geossítios na área, de acordo com Diniz, Araújo e Chagas (2022), sendo: Sítio Retirinho, Praia de Ponta Grossa, Praia da Redonda, Praia Picos/Vila Nova, Praia de Requenguela e os Mirantes da Serra do Mar e do Icapuí (Figura 2.2).

Figura 2.2 – Localização dos geossítios do município de Icapuí-CE



Fonte: Autora (2025)

Geossítio Retirinho

O Geossítio Sítio Retirinho situa-se na porção oeste da Zona Costeira de Icapuí, próximo ao limite com o município de Aracati, no Ceará. Este local possui relevância científica e didática, uma vez que permite a observação da transição lateral entre as formações Tibau e Barreiras, com a Formação Potengi sobreposta (Rabelo *et al.*, 2023). Estudos realizados por Souza, Jardim de Sá e Antunes (2008) e Souza *et al.* (2009) indicam que a área apresenta falhas estruturais, com evidências de basculamento de estratos e dobras de distensão na região de Retiro Grande. Essas características sugerem a ocorrência de atividade neotectônica sindepocional na Formação Potengi.

Rabelo *et al.* (2023) identificaram um bloco granítico com quase dois metros de diâmetro na Formação Barreiras, no qual sua presença é enigmática, dado que esta formação é datada do Mioceno, e não há registros documentados de rios na região com

capacidade de transporte suficiente para movimentar um material dessa dimensão, observada na Figura 2.3.

Figura 2.3 – Formação Barreiras no Sítio Retirinho.



Legenda: Presença de um bloco granítico sobre a Formação Barreiras.

Fonte: autora (2023).

Dessa forma, o geossítio se mostra como um importante laboratório natural, em que se pode explorar e compreender diversos aspectos geológicos e geomorfológicos, contribuindo para a geoeeducação da região, como pode ser observado na Figura 2.4.

Figura 2.4 – Interpretação de área do Sítio Retirinho



Legenda: A figura explica as falhas que ocorreram no Cenozoico e que moldaram a paisagem atual.

Fonte: Rabelo *et al.*, (2023)

Geossítio Praia de Ponta Grossa

Do Sítio Retirinho, seguindo para Leste, situa-se a Praia de Ponta Grossa, um dos cenários emblemáticos da costa cearense, destacando-se pela expressiva geomorfodiversidade. Este local é marcado por geformas notáveis e processos morfodinâmicos aparentes, como escarpas, tabuleiros, dunas móveis e semifixas, paleofalésias, terraços marinhos holocênicos, praia linear, transporte eólico, ravinas e outros (Figura 2.5).

Figura 2.5 – Praia de Ponta Grossa vista de drone.



Legenda: A figura identifica as geformas presentes no geossítio, do período do Neógeno e Quaternário.

Fonte: Rabelo *et al.*, (2023).

Na área da Praia de Ponta Grossa, pode-se observar falésias multicoloridas que revelam uma história natural complexa, moldadas por processos erosivos, deposicionais e de neotectônica, oriundos de variações ambientais ao longo do tempo geológico. Estas falésias são exemplos representativos de processos costeiros e sedimentares, que também foram sendo esculpidas pela ação marinha e eólica.

As dunas presentes na área em questão são resultado de fases de regressão e mudanças climáticas, conforme destaca Meirelles e Santos (2011). Os autores pontuaram que as primeiras gerações estão fixadas por vegetação arbórea e são associadas com o máximo transgressivo pleistocênico (na regressão subsequente); as de segunda geração formadas na regressão seguinte; e as de terceira geração surgiram no holoceno, quando o mar alcançou a cota atual.

É um grande atrativo turístico da região, que chama atenção por sua espetacularidade, associada ao contraste de cores com a água do mar, areias claras, dunas e de toda a paisagem circundante. Estes elementos tornam o lugar importante, não apenas para o turismo sustentável, mas também para sensibilizar a população sobre a importância da geoconservação.

Geossítio Praias da Redonda e Peroba

Seguindo a leste, as praias da Redonda e Peroba estão inseridas no mesmo contexto geomorfológico predominante, de costa alta. As falésias existentes na área são testemunhas da dinâmica erosiva costeira, em que é possível observar sulcos, ravinas e blocos soltos, resultantes de abrasão marinha e ações pluviais. A Praia da Redonda, principalmente, apresenta uma elevada fragilidade ambiental, decorrente dessa erosão costeira, sendo observada na Figura 2.6 (Portela *et al.*, 2014; Araújo, 2021).

Figura 2.6 – Impactos ambientais na Praia da Redonda



Legenda: A figura exhibe os impactos presentes na área em decorrência do avanço do nível do mar, impondo uma barreira de concreto para evitar maiores danos.

Fonte: Isa Gabriela Delgado de Araújo, 2019.

A Praia de Peroba apresenta em sua estrutura geológica importantes registros de processos sedimentares associados a marcadores paleoclimáticos, evidenciando mudanças ambientais e climáticas ocorridas ao longo do tempo geológico. Um destaque para essa paisagem é a presença de falésia recoberta por uma capa laterítica, resultado da oxidação de ferro e alumínio por meio de intemperismo químico intenso, vistos na Figura 2.7. Tudo isso é indicativo de condições climáticas quentes e úmidas no passado (Araújo, 2021).

Figura 2.7 – Falésia na praia da Peroba



Legenda: Falésia que contém resquícios de mudanças climáticas ocorridas ao longo do tempo geológico.
Fonte: Araújo (2021).

Esse Geossítio apresenta um potencial abiótico significativo, mas exibe uma fragilidade ambiental, principalmente por causa do avanço do nível do mar. Assim, precisa existir medidas mitigadoras que ajudem a minimizar esses impactos.

Geossítio Praias de Picos e Vila Nova

Na sequência e dentro do mesmo contexto geomorfológico, as praias de Picos e Vila Nova representam muitas características relevantes do ponto de vista científico e estético. As falésias e as dunas da área se prolongam para Leste, evidenciando os processos de erosão e sedimentação, mas com variações ao longo desse percurso, conectando os elementos abióticos e os impactos ambientais.

Na praia de Picos, é possível observar um cânion esculpido na Formação Barreiras, visualizado na Figura 2.8, no qual ocorrem erosão, intemperismo, corrosão e laterização nas escarpas das falésias. Esse último processo resulta dos solos ricos em óxidos de ferro, que tornam a paisagem distinta do seu entorno. Assim como na base da estrutura, tem a presença de cangas lateríticas, que indicam erosão contínua e de fragmentação dos blocos das falésias.

Figura 2.8 – Cânion na Praia de Picos

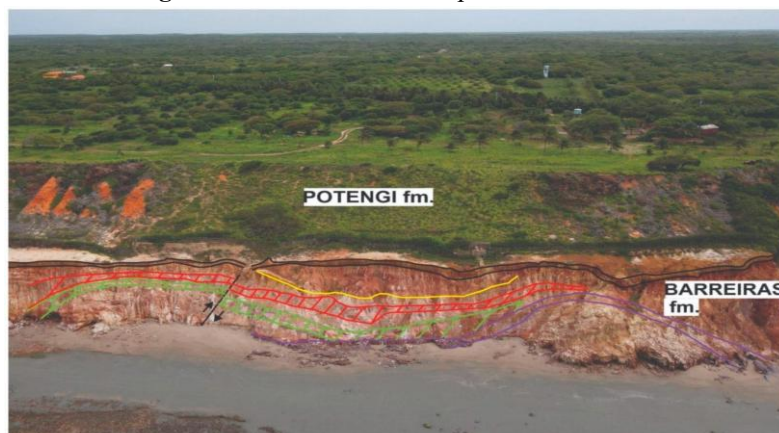


Legenda: Cânion na Formação Barreiras.

Fonte: Isa Gabriela Delgado de Araújo, 2019.

Na Praia de Vila Nova, conforme expõe Souza, Jardim de Sá e Antunes (2008) e Rabelo *et al.* (2023), a área corresponde à região que ocorreu neotectônica, através de deformações contracionais (Figura 2.9), que atingiu as fácies inferiores da formação barreiras. Então, é uma estrutura extensa com diversas atribuições geológicas.

Figura 2.9 – Neotectônica na praia de Vila Nova



Legenda: Figura explicativa sobre as falhas e dobramentos ocorridos na Praia de Vila Nova, evidenciando a neotectônica ocorrida no Cenozóico.

Fonte: Rabelo *et al.*, (2023)

Geossítio Mirante da Serra do Mar

O Mirante da Serra do Mar tem uma importância científica por contar a história natural da paisagem sobre as flutuações do nível do mar, ocorridas principalmente no Holoceno, podendo ainda visualizar as antigas linhas de costa presentes no terraço marinho (Araújo, 2021). Ao visualizar a área, percebe-se que houve a inserção de agricultura irrigada pelas condições naturais da área, o que comprometeu um pouco as características abióticas do geossítio, mas, ainda assim, permitindo uma observação satisfatória, como vista na Figura 2.10.

Figura 2.10 – Mirante da Serra do Mar



Legenda: A visualização deste geossítio se dá a partir de um ponto de visualização sobre a paleofalésia, onde se pode observar até onde o mar alcançou e os registros que foi sendo deixado no holoceno.

Fonte: Isa Gabriela Delgado de Araújo, 2019.

Mesmo tendo elementos científicos importantes, o local só foi considerado geossítio pelo seu valor estético, com presença de contraste de cores, uma certa elevação para visualização, pois o ponto de observação fica sobre uma paleofalésia, ou seja, até onde o mar no Quaternário conseguiu avançar.

Geossítio Mirante do Icapuí

Assim como ocorreu no Mirante da Serra do Mar, o Mirante de Icapuí apresentou alto valor estético. No entanto, observa-se que essa região abriga terraços marinhos pleistocênicos, uma formação mais antiga em relação aos encontrados na Praia de Ponta Grossa e no Mirante da Serra do Mar.

No ponto de observação, há uma gruta dedicada à Nossa Senhora de Lourdes e Bernadette, construída com laterita, resultado de uma intensa intemperização entre ferro e alumínio, que torna a rocha resistente e muito utilizada na construção civil (Figura 2.11). Essa abordagem destaca o valor cultural atribuído à área pela população local. Apesar de ser uma construção humana, o local se tornou ponto de atração pelas práticas religiosas no local.

No campo de visualização, vários elementos se destacam, incluindo a presença de infraestrutura urbana, que comprometeu a percepção dos aspectos de interesse abiótico,

além de que apresenta ainda um intenso uso e ocupação com salinas, agricultura irrigada e tanques de carcinicultura, pertencente à cultura do local.

Figura 2.11 – Mirante do Icapuí



Legenda: É possível observar na figura a presença de infraestrutura que compromete a visualização de alguns aspectos de interesse das geociências, mas que é representativo por ter partes oriundas do pleistoceno.

Fonte: Marco Túlio Mendonça Diniz, 2019.

Geossítio Praia da Requenguela

Do Mirante do Icapuí, é possível visualizar a Praia da Requenguela, o próximo geossítio na sequência. Esse local se destaca por sua raridade dentro do município, devido à presença do ecossistema de manguezal, sustentado pela geodiversidade, como pode ser observado na Figura 2.12. Nessa área, ocorrem diversas interações entre elementos biológicos e abióticos, envolvendo plantas, animais, micro-organismo e o meio físico (ICMBio, 2018).

Figura 2.12 – Praia da Requenguela



Legenda: A praia de Requenguela faz parte da área de costa baixa de Icapuí, com a presença de um longo estirâncio e um ecossistema singular em comparação com os demais no município.

Fonte: Marco Túlio Mendonça Diniz, 2023.

Conforme expõe Meireles e Santos (2011), a região abriga um delta de maré, formado pela dinâmica das marés, que desempenham um papel importante na produção e dispersão de nutrientes. Silva (2012) retrata que a localização do delta de maré está relacionada com a curvatura regional da linha de costa, onde as correntes da deriva litorânea reduzem a energia das ondas, propiciando a deposição de sedimentos.

Vale destacar também que é uma área que apresenta um valor cultural expressivo, em que a pesca de caranguejo, tradicionalmente realizada por mulheres, é uma prática repassada de geração em geração.

Referências

ARAÚJO, I. G. D. **Geomorfodiversidade Da Zona Costeira De Icapuí/Ce: Definindo Geomorfossítios Pelos Valores Científico E Estético**. 172 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) -Universidade Federal do Rio Grande do Norte -Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, Caicó, RN, 2021.

DINIZ, M. T. M.; ARAÚJO, I. G. D.; CHAGAS, M. D. Comparative study of quantitative assessment of the geomorphological heritage of the coastal zone of Icapuí-Ceará, Brazil. *International Journal of Geoheritage and Parks*, v. 10, n. 1, p. 124-142, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2022.02.006>. Acesso em: 20 de janeiro de 2025.

ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Atlas dos manguezais do Brasil**. Brasília: 2018. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/manguezais/atlas_dos_manguezais_do_brasil.pdf. Acesso em: 21 de janeiro de 2025.

MEIRELES, A. J. A.; SANTOS, A. M. F. dos. Evolução geomorfológica da planície costeira de Icapuí, extremo leste do Ceará, nordeste do Brasil. **Geografia (Rio Claro, Impresso)**, Rio Claro/SP, v. 36, p. 519-534, 2011. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/ageteo/article/view/8456>. Acesso em: 21 de janeiro de 2025.

PORTELA, J. P; FREIRE, G. S. S; MORAES, M. V. A. R; SILVA, C. A. Evolução da morfologia Costeira no litoral oeste de Icapuí - CE. In: **10º SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOMORFOLOGIA**, 2014, MANAUS. Anais..., Manaus/AM, 2014.

RABELO, T. O.; DINIZ, M. T. M.; ARAÚJO, I. G. D.; TERTO, M. L. O.; QUEIROZ, L. S.; ARAÚJO, P. V. N.; PEREIRA, P. Risk of Degradation and Coastal Flooding Hazard on Geoheritage in Protected Areas of the Semi-arid Coast of Brazil. **Water**, v. 15, p. 2564, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/w15142564>. 20 de janeiro de 2025.

SILVA, J. A. **Manguezal do Estuário Barra Grande em Icapuí-CE: da degradação ao processo de recuperação e mudança de atitude.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, p. 148, 2012.

SOUSA, D. C. **Litoestratigrafia e deformação Cenozóica na região de Icapuí, Ceará, e implicações para a estruturação de campos de petróleo na borda ocidental da Bacia Potiguar (NE do Brasil).** 2003. 192 f. Tese (Doutorado em Geodinâmica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2003.

SOUSA, D. C.; JARDIM DE SA, E. F.; ANTUNES, A. F. Deformação neógena e suas implicações na estruturação dos campos de petróleo na região de Icapuí-Ponta Grossa (CE), Bacia Potiguar emersa. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 38, p. 97-110, 2008.

SOUSA, D. C; JARDIM DE SA, E. F; VITAL, H; NASCIMENTO, M. A. L. Falésias na Praia de Ponta Grossa, Icapuí, CE Importantes deformações tectônicas cenozoicas em rochas sedimentares da Formação Barreiras. In: Winge,M.; Schobbenhaus,C.; Souza,C.R.G.; Fernandes,A.C.S.; Berbert-Born,M.; Queiroz,E.T.. (Org.). **Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil**. 2ed.Rio de Janeiro: CPRM, 2009, v. 2, p. 501-512.

CAPÍTULO 3



GEOSSÍTIOS DO MUNICÍPIO DE TIBAU, GROSSOS E AREIA BRANCA-RN

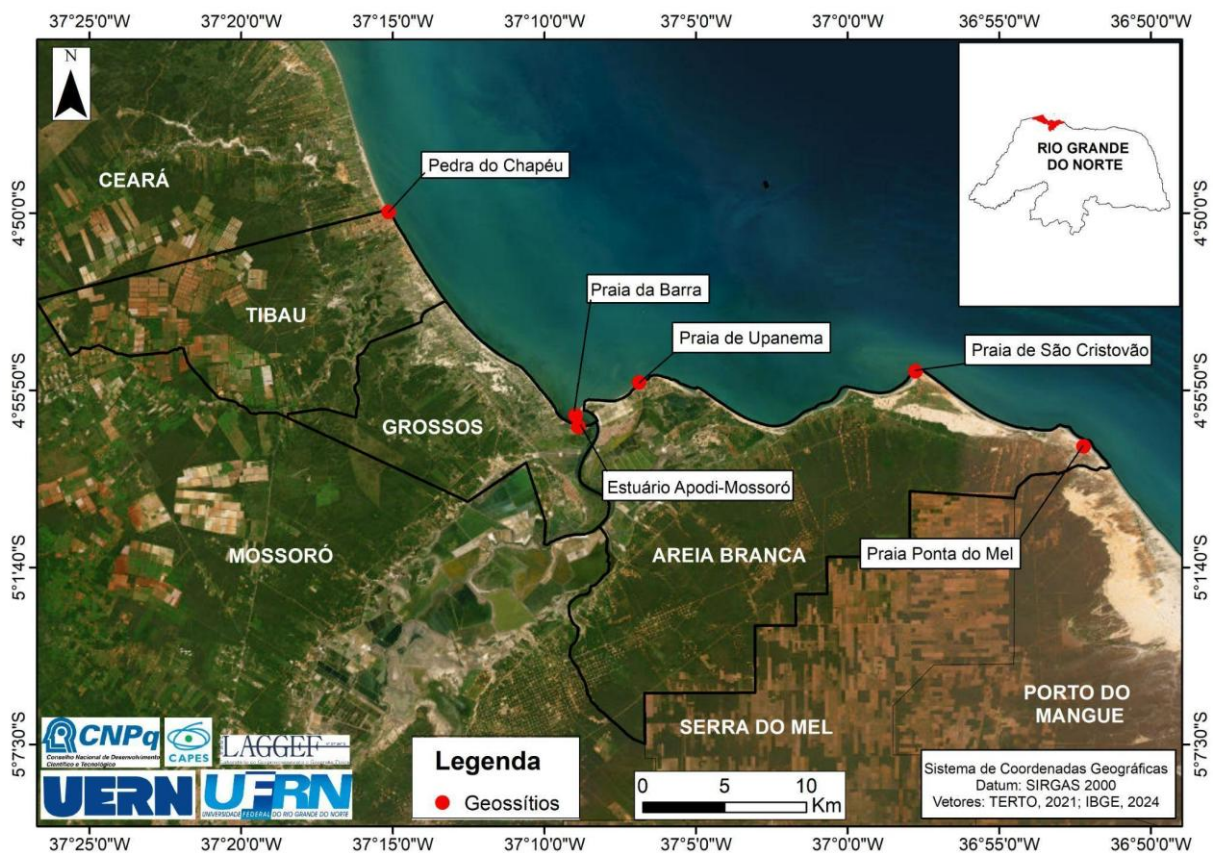
Maria Luíza de Oliveira Terto

Localizado no litoral setentrional do estado do Rio Grande do Norte, o município de Tibau está em uma área que se estende desde a divisa com o estado do Ceará, a oeste, até o limite com Grossos, a leste, banhado pelo Oceano Atlântico ao norte.

O Código Florestal (lei 12.651/2012) é a principal normativa ambiental que regula a região do que é considerado como Área de Preservação Permanente (APP), a partir da linha de ruptura do relevo, mais cem metros no sentido do continente, incluindo as falésias e considerando estuários como áreas para preservação. (BRASIL, 2012).

Em estudos anteriores de Diniz, Terto e Silva (2023) foram considerados três geossítios como de interesse geomorfológico, sendo eles: Estuário do Rio Apodi-Mossoró, praia de São Cristóvão e praia da Ponta do Mel, valorados a partir da metodologia de Diniz, Araújo e Chagas (2022). Como sítios da geodiversidade, foram considerados os sítios Pedra do Chapéu, praia da Barra e praia de Upanema (Figura 3.1).

Figura 3.1 – Mapa de localização dos geossítios



Fonte: Autora (2025).

Sítio da Geodiversidade Pedra do Chapéu

O geossítio Pedra do Chapéu, inserido na região imediata e intermediária de Mossoró-RN, faz divisa com o Estado do Ceará, tendo como via de acesso, partindo de Natal, a BR-304, possuindo uma distância de 321 km da capital. Entre as geoformas do local ocorrem a falésia, a praia, o tabuleiro que sofre pressão de construções na parte superior, e a escarpa nas bordas da falésia.

A falésia é constituída por arenitos médios e grossos, com coloração amarelada e esverdeada, contendo alguns níveis de argila, originada no Neocampaniano, é um destaque turístico da área desde o início do século XX. A diferenciação de cores da falésia gera fator de atração turística, associado à pareidolia, que se trata de reconhecer e associar feições a elementos familiares (BEDNARIK, 2016). Esta falésia lembra um chapéu (conferindo sua denominação popular) (Figura 3.2) (SILVA, 2016).

Figura 3.2 - Pedra do Chapéu em 2020 e em 1950.



Legenda: A- Pedra do Chapéu em 1950, é possível notar a forma característica mais acentuada; B – Pedra do Chapéu em 2020 depois da queda de blocos, resultado de processos erosivos atuando na falésia.

Fonte: Manuelito Pereira (1950) e Maria Luiza Terto (2019).

O Geossítio está sujeito a pressões antrópicas, decorrentes da supressão da vegetação originária para a consolidação de edificações rígidas no topo da falésia, que se encontra em processo ativo de erosão e instabilidade geodinâmica. Em 2020, o local registrou a queda de blocos rochosos, resultando na destruição de sua feição característica, o que evidencia a fragilidade do ambiente que possui susceptibilidade a processos erosivos e movimentos de massa.

Geossítios de Grossos-RN

A área que abrange o referido município possui uma representatividade nos aspectos turísticos, geomorfológicos e estéticos, destacando-se por suas paisagens litorâneas, que incluem extensos campos de dunas móveis e fixas, além do estuário que desempenha um papel crucial na dinâmica ambiental e econômica da região, em divisa

com o município de Areia Branca. Estas geofomas de notável beleza possuem significação para a compreensão da história cultural, econômica e ambiental do contexto da área na qual está inserida.

Sítio da Geodiversidade Praia da Barra

A Praia da Barra, acessível pela BR-110 a partir de Mossoró, possui fácil acessibilidade, não demandando trilhas para seu acesso. A localidade apresenta características planas, com feições de deposição na praia, planície e dunas semifixas, com vegetação de caatinga, em que a forte atuação eólica promove processos de transporte, erosão e deposição nas dunas fixas. O estirâncio é extenso, evidenciado pela grande área que avança em direção ao mar.

Um aspecto de destaque na Praia da Barra é a presença da vegetação de Caatinga original que recobre as dunas semifixas, caracterizando uma área de rara ocorrência desse bioma (TERTO, 2021). Essa peculiaridade destaca a singularidade do local, uma vez que a Caatinga, bioma tipicamente associado ao semiárido do interior nordestino, raramente atinge a zona costeira, conferindo à região uma relevância ecológica e paisagística singular no contexto nacional. Sendo considerado um sítio de interesse da Geodiversidade.

Além dos aspectos naturais, o geossítio oferece uma vista panorâmica das salinas de Areia Branca ao fundo (Figura 3.3) e conta com o ponto turístico intitulado “Curva da Concha”, decorado com motivos típicos do ambiente litorâneo, que atrai visitantes. Para além desses elementos, o aspecto cultural da área também contribui para a beleza cênica, destacando-se os barcos coloridos de pesca artesanal (Figura 3.4 - B), que enriquecem a paisagem e servem como atrativo para fotografias e visitação turística, integrando a identidade local ao potencial de apreciação do ambiente.

Figura 3.3 – Vegetação e embarcações da Praia da Barra.



Legenda: Embarcações coloridas de pesca artesanal e ao fundo vegetação arbustiva do bioma Caatinga, conferindo raridade ao local.

Fonte: Maria Luiza Terto (2019).

Na análise morfodinâmica da linha de costa realizada por Silva *et al.* (2015) para o período de 1987 a 2014, foi identificado na Praia da Barra um processo de acreção, com avanço da linha de costa em direção ao mar. Segundo os autores, “Este processo promoveu o avanço da linha de costa em direção ao mar de aproximadamente 84 metros” (SILVA *et al.*, 2015, p. 972), o que justifica a característica de estirâncio longo observada na praia (Figura 3.4 - A).

Figura 3.4 – Praia da Barra.



Legenda: A- Vista panorâmica, destaque para as salinas de Areia Branca ao fundo; B- Espaço decorado para fotografias intitulado “Curva da Concha”.

Fonte: Maria Luiza Tertó (2019).

Geossítios de Areia Branca-RN

Areia Branca, município com costa litorânea de quase 40 km de extensão, banhado pelo oceano atlântico, limita-se a sul e leste com Porto do Mangue e a oeste com Grossos. Localizado a 330 km da Capital do Estado. No âmbito econômico, a região se destaca pela produção salineira, em especial na área estuarina do principal rio que divide Grossos e Areia Branca, o Rio Apodi-Mossoró.

Areia Branca caracteriza-se por atividades tradicionais que refletem sua estreita relação com o ambiente costeiro, seja na religiosidade ou nas práticas tradicionais (Figura 3.5). A pesca artesanal de mariscos é uma prática histórica, com tradição repassada a cada geração, sustentando comunidades locais. A produção salineira, por sua vez, é uma atividade econômica de grande relevância na região, aproveitando as condições naturais favoráveis, como as extensas planícies de maré e a alta salinidade.

Figura 3.5 – Representação de aspectos culturais da área.



Legenda: Templo religioso de Areia Branca com adornos representando uma embarcação, mostrando a pesca como importante aspecto cultural.

Fonte: Marco Túlio Mendonça Diniz (2019).

A carcinicultura, embora seja uma importante fonte de renda, tem sido responsável por significativas alterações ambientais, especialmente devido à transformação de áreas de mangue em viveiros para criação de camarões. Além disso, a atividade petrolífera, com sua infraestrutura de exploração e transporte, também contribui para a dinâmica econômica da região, mesmo trazendo consigo desafios relacionados aos impactos ambientais e à gestão territorial. Essas atividades, em conjunto, delineiam o perfil socioeconômico de Areia Branca, destacando a complexa interação entre o uso dos recursos naturais e a conservação do meio ambiente (ARAÚJO, 2006).

Essa atividade, embora geradora de renda e emprego, também impõe desafios ambientais, uma vez que gera transformações nas geofomas e ecossistemas locais. Conforme destacado por Boori (2011), a exploração desordenada gera vulnerabilidade à região. Do ponto de vista cultural, a região é profundamente marcada por aspectos da religiosidade que se entrelaçam com o ambiente natural.

Geossítio Estuário do Rio Apodi-Mossoró

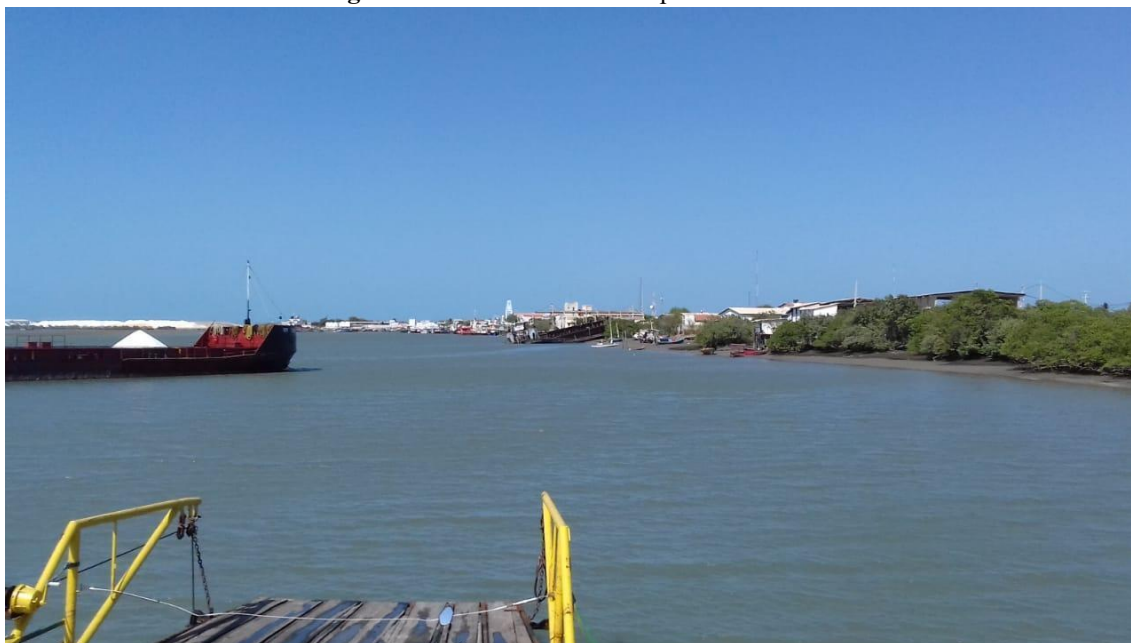
O estuário do Rio Apodi-Mossoró abrange uma área de aproximadamente 975 km², estendendo-se desde Mossoró até a divisa entre Grossos e Areia Branca, adentrando o interior do estado, sendo considerado aqui apenas a área que faz divisa entre os

municípios de Grossos e Areia Branca. O local possui como via de acesso a travessia de balsa, que pode ser realizada de carro ou a pé, destacando-se a geoforma do estuário associada ao mangue e às salinas.

Quanto ao aproveitamento do local, não foram identificados obstáculos significativos, com exceção da travessia do rio, que depende dos horários de funcionamento das balsas e do pagamento de taxa para a travessia. O geomorfossítio apresenta potencial para uso científico, econômico e turístico, sendo este último passível de desenvolvimento em diversas vertentes, como turismo religioso (devido à proximidade com um templo católico em Areia Branca), cultural, ecoturismo e estudos acadêmicos.

De acordo com Medeiros *et al.* (2018), os estuários do litoral setentrional são caracterizados por um padrão de distribuição reverso na salinidade, com concentrações mais elevadas em comparação ao oceano. Esse fenômeno se intensifica na área devido às extensas planícies marginais, que são inundadas apenas durante as marés, resultando em evaporação e contribuindo para a formação de salinas. Nesse contexto natural, as margens do estuário foram ocupadas para a instalação de salinas, além de atividades como extração de petróleo, carcinicultura e turismo (Figura 3.6) (COSTA *et al.*, 2013).

Figura 3.6 – Estuário do Rio Apodi- Mossoró.



Legenda: Vista a partir da balsa de travessia, do mangue, da cidade de Areia Branca e das salinas, com transporte de sal em curso.

Fonte: Maria Luiza Tertó (2019).

No que se refere à geoconservação, o ambiente geomorfológico do estuário destaca-se pela sua fragilidade frente à pressão antrópica, que pode ocasionar desequilíbrios na dinâmica natural (AMARO e ARAÚJO; 2008). A área desempenha um papel fundamental nos serviços ecossistêmicos costeiros: o serviço de provisão é evidenciado por atividades como pesca, mariscagem e carcinicultura; o serviço de regulação está associado aos processos oceânicos e ao ciclo hidrológico; o serviço de suporte manifesta-se na provisão de habitats e na disponibilidade de terra e água como

plataforma para atividades humanas; e, por fim, os serviços culturais e de conhecimento estão relacionados às significações culturais historicamente construídas e ao turismo (TERTO, 2021)

Sítio da Geodiversidade Praia de Upanema

O acesso ocorre através da BR – 110, estrada pavimentada, contendo as geoformas de praia e *beachrock*, que são arenitos de praia, o estrâncio, além de sedimentos depositados na faixa de praia (FERREIRA JÚNIOR *et al.*, 2011). Os sedimentos depositados na faixa de praia são indicativos de atividade de transporte com grande intensidade de energia, sendo capaz de transportar cascalhos e sedimentos de maior magnitude (Figura 3.7).

Figura 3.7- Sedimentos depositados na praia de Upanema.



Legenda: Sedimentos transportados para a faixa de praia.

Fonte: Maria Luiza Terto (2019).

De forma objetiva, os *beachrocks* (Figura 3.8) são os sedimentos de praia cimentados por carbonato de cálcio em zona de intermarés, importantes devido sua influência sobre a dinâmica costeira e por ser indicador de possível mudança na linha de costa. Segundo Barbosa *et al.* (2019), os *beachrocks* na área são indicativos de migração do Rio Assú durante o período Holoceno, como reflexo da atividade de soerguimento do domo Serra do Mel, associado a uma paleo linha de costa.

As principais atividades desenvolvidas na área incluem o turismo de praia e sol e o turismo de esportes, destacando-se a prática do kitesurf, um esporte aquático que combina o uso de uma pipa (kite) e uma prancha com alças, impulsionado pela força do vento (Figura 3.9). A visita ao local não apresenta riscos significativos, uma vez que o ambiente é seguro para os visitantes.

Figura 3.8 – Praia de Upanema



Legenda: Praia de Upanema com destaque para os beachrock ao longo da faixa de praia.

Fonte: Maria Luiza Terto (2019).

Figura 3.9 – Atividades esportivas na Praia de Upanema.



Legenda: Desenvolvimento de kitesurf.

Fonte: Maria Luiza Terto (2019).

A Praia de Upanema sofre interferência humana, principalmente devido à presença de edificações construídas próximas à linha de costa. No entanto, essas construções não representam, atualmente, grandes riscos de deterioração ambiental, permitindo a manutenção relativa da paisagem natural (TERTO, 2021). A cobertura vegetal da área é predominantemente de porte herbáceo, mas apresenta alterações antrópicas significativas, sendo classificada como parcialmente modificada. O entorno do

local é caracterizado por edificações urbanas, o que evidencia a coexistência entre o ambiente natural e a ocupação humana.

Geossítio Praia de São Cristóvão

O acesso ao geossítio ocorre através da BR 304 sentido Natal/Mossoró, seguido pela RN – 404. As geoformas que ocorrem em São Cristóvão são a praia, dunas, a falésia e o tabuleiro, que serve de suporte para edificações. O tabuleiro costeiro conforma-se com morfologia aplainada e formada por rochas pertencentes ao Grupo Barreiras, com aclive ocorrente nas bordas da falésia, com verticalidade de mais de 45 metros de altura em relação à base, trazendo espetacularidade paisagística.

De acordo com Villwock (2005), os sedimentos encontrados no Grupo Barreiras são provenientes do Neógeno e foram retrabalhados no Pleistoceno e no Holoceno, formando as falésias. Ocorre na área um cânion com processos erosivos praticamente inativos atualmente (Figura 3.10).

Figura 3.10– Praia de São Cristóvão



Legenda: Falésias destacadas em “A” e feição de praia com dunas semifixas em “B” ocupando a área de um cânion com atividade erosiva praticamente inativa.

Fonte: Marco Túlio Mendonça Diniz (2019).

No geossítio ocorrem processos eólicos de transporte e deposição, em movimento de massa com solapamento na falésia e processo de queda de blocos. A erosão que gera os tombamentos de blocos relaciona-se às áreas de fragilidade, caracterizada por materiais submetidos a condições climáticas áridas, ao processo de dilatação térmica, que ocasiona fissuras em função da contração e expansão dos minerais, acabando por desagregar o corpo rochoso (Figura 3.11) (FERREIRA, 2019).

Figura 3.11 – Blocos desagregados na praia de São Cristóvão.



Legenda: Blocos desagregados proveniente de ações intempéricas ocorrendo na falésia.

Fonte: Maria Luiza Terto (2019).

A granulometria das falésias de São Cristóvão fora estudada por Ferreira (2019), que identificou sedimentos esféricos não trabalhados pelo ambiente praial e sedimentos oxidados, associados à coloração avermelhada do depósito, com granulometria classificada como areia média. No tabuleiro, verificou-se o suporte para o enterro de humanos, existindo um cemitério, tornando uma característica peculiar para a área (Figura 3.12).

Figura 3.12– Edificações no tabuleiro em São Cristóvão.



Legenda: Vista do topo da falésia em direção ao mar do cemitério, representação do tabuleiro como suporte.

Fonte: Marco Túlio Mendonça Diniz (2019)

Geossítio Praia da Ponta do Mel

O geossítio Praia da Ponta do Mel possui relevância geomorfológica notável, contendo as geoformas falésia, duna móvel, *beachrock*, praia e tabuleiro. Ele é um representativo sítio para compreender os processos de formação do relevo na área que se insere. Possui acessibilidade, dependendo de trilha de curta distância (200 m), com sinalização de placa informativa e cercas de proteção no topo da falésia.

Ao que se relaciona aos elementos físicos visíveis, observou-se a formação de dunas nos sopés das falésias, resultado da atuação dos ventos associada à baixa incidência de chuvas. As dunas classificadas como dunas frontais (Figura 3.13), que segundo Hesp (2002), correspondem a cristas dunares arenosas vegetalizadas constituídas na proximidade com mar, em faixas de pós-praia, separadas por depressões de morfologia cônicas.

Figura 3.13 - Vista panorâmica das Paleofalésias da e das dunas da Ponta do mel.



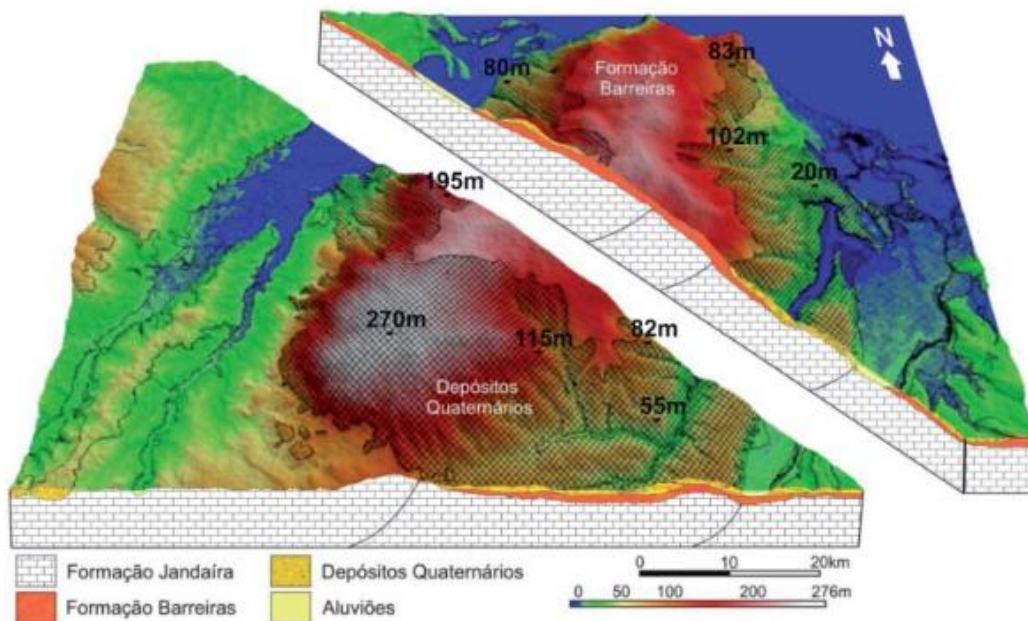
Legenda: Vista panorâmica das paleofalésias da formação barreiras, com dunas semi-vegetadas à frente.

Fonte: Maria Luiza Terto (2021).

Em relação à constituição deste relevo, após a conformação das barreiras, a cargo da inversão tectônica, ocorre o surgimento da estrutura dômica da Serra do Mel (5,3 Ma). Maia (2012) descreve, com relação à formação do domo Serra do Mel a leste, o desenvolvimento de estruturas compressoriais de inversão controladas por falhas já existentes, oriundas de um regime extensional que se ativa durante a compressão, iniciada no início de rifteamento da margem equatorial. Segundo o autor, estudos envolvendo o mapeamento sísmico da área indicam quatro pulsos de inversão tectônica, dos quais o terceiro e o quarto são condicionantes das deformações da fase pós-rifte da Bacia Potiguar.

Na porção litorânea, a expressão geomorfológica do soerguimento do domo é evidenciada pelas falésias inativas, localizadas próximas à linha de costa, que atingem até 120 metros de altitude na Ponta do Mel. As coberturas sedimentares cenozóicas estão presentes no topo, nos flancos e na base da estrutura. Os depósitos quaternários, que sobrepõem a estrutura do pós-rifte, descartam a possibilidade de que as variações altimétricas sejam resultado de erosão diferencial, uma vez que esses sedimentos aparecem em cotas distintas, atingindo até 200 metros nos flancos e 270 metros na porção sul do domo, conforme representado na Figura 3.14. Isso indica que o processo de soerguimento do Domo da Serra do Mel, iniciado antes do Quaternário, continuou durante esse período geológico (MAIA, 2012).

Figura 3.14 - Representação dos sedimentos soerguidos (Formação Barreiras e depósitos quaternários) pela formação do Domo Serra do Mel.



Legenda: Representação dos sedimentos soerguidos pela formação do Domo, convergindo para a formação das falésias da praia da Ponta do Mel.

Fonte: Maia (2012)

A sedimentação da Formação Barreiras aflora no topo do domo da Serra do Mel. A disposição desses sedimentos, aliada à morfologia dos canais fluviais e dos terraços,

sugere que a migração dos canais do Rio Apodi-Mossoró e a formação das falésias da Ponta do Mel foram diretamente influenciadas pelo soerguimento do domo (MAIA, 2012). No Quaternário, os sedimentos compostos por depósitos dunares (semifixos ou móveis), de praias, aluvionares, colúvios, planícies de maré e cascalheiras representam o último grupo de sobreposição estratigráfica. Assim, este geossítio possui grande relevância para a compreensão da evolução geológica e geomorfológica da região.

O geossítio possui um relevante uso cultural, destacando-se como cenário para atividades de cunho religioso. Essa característica foi instaurada após a instalação de um cruzeiro no local, utilizado durante as gravações do filme “*Maria, Mãe do Filho de Deus*”, dirigido por Moacyr Góes em 2003, permanecendo até a atualidade. A presença do cruzeiro, associada ao contexto religioso do filme, conferiu ao local uma maior beleza cênica, além de transformá-lo em uma paisagem terapêutica, que atrai visitantes em busca de contemplação e conexão espiritual (Figura 3.15). Atualmente, o principal uso da área é o turístico, consolidando-se como um ponto de interesse que combina aspectos naturais, culturais e religiosos, enriquecendo a experiência dos visitantes e valorizando o patrimônio local.

Figura 3.15 – Mirante das três cruzes, Praia da Ponta do mel.



Fonte: Autora (2025).

Referências

AMARO, V. E.; ARAÚJO, A. B. Análise multitemporal da morfodinâmica da região costeira setentrional do Nordeste do Brasil entre os municípios de Grossos e Tibau,

Estado do Rio Grande do Norte. *Revista da Gestão Costeira Integrada - Journal of Integrated Coastal Zone Management*, v. 8, n. 2, p. 77-100, 2008.

ARAÚJO, Armando Bezerra de. *Análise, caracterização da dinâmica da foz do rio Apodi, região de Areia Branca RN, com base na cartografia temática multitemporal de produtos de sensores remotos*. 2006. Dissertação (Mestrado em Geodinâmica e Geofísica) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.

BARBOSA, M. E. F.; SILVA, O. L.; BEZERRA, F. H. R.; GOMES, M. P. Lidar de alta resolução aplicado à reconstrução geomorfológica holocênica no vale do Rio Assu, Nordeste do Brasil. In: XIX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2019, Santos. *Anais...* Santos: [Editora/Instituição], 2019. p. 623-627.

BEDNARIK, R. G. Rock art and pareidolia. *Rock Art Research*, v. 33, n. 2, p. 167–181, 2016.

BOORI, M. S. *Avaliação de impacto ambiental e gestão dos recursos naturais no estuário Apodi-Mossoró, Nordeste do Brasil*. 2011. 186 p. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2011.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e nº 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. *Diário Oficial da União: seção 1*, Brasília, DF, 28 maio 2012.

COSTA, D. F. S.; SILVA, A. A.; MEDEIROS, D. H. M.; LUCENA FILHO, M. A.; ROCHA, R. M. Breve revisão sobre a evolução histórica da atividade salinera no estado do Rio Grande do Norte (Brasil). *Sociedade & Natureza*, v. 25, p. 21–34, 2013.

DINIZ, M. T. M.; ARAÚJO, I. G. D.; CHAGAS, M. D. Comparative study of quantitative assessment of the geomorphological heritage of the coastal zone of Icapuí—Ceará, Brazil. *International Journal of Geoheritage and Parks*, v. 10, p. 124–142, 2022.

DINIZ, M. T. M.; TERTO, M. L. O.; DA SILVA, F. E. B. Assessment of the geomorphological heritage of the Costa Branca area, a potential geopark in Brazil. *Resources*, v. 12, p. 13, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/resources12010013>.

FERREIRA, J. C. V. *Relação praia-falésia de São Cristóvão, Ponta do Mel - Areia Branca (Litoral Setentrional) e Cacimbinha - Tibau do Sul (Litoral Oriental), RN -*

Brasil. 2019. 241 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

FERREIRA JUNIOR, A. V.; ARAÚJO, T. C. M.; VIEIRA, M. M.; NEUMANN, V. H.; GREGÓRIO, M. N. Petrologia dos arenitos de praia (Beachrocks) na costa central de Pernambuco. *Revista Geociências - UNESP*, v. 30, n. 4, p. 545-559, 2011.

HESP, P. A gênese de cristas de praias e dunas frontais. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. *Mercator*, Ano 1, n. 2, 2002. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/view/186/152>. Acesso em: [data de acesso].

MAIA, R. P. *Geomorfologia e neotectônica no Vale do Rio Apodi-Mossoró RN*. 2012. 218 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

MEDEIROS, D. H. M.; CAVALCANTE, A. A.; PINHEIRO, L. S.; ROCHA, R. M. Variação longitudinal da salinidade do estuário hipersalino do Rio Apodi/Mossoró (Rio Grande do Norte, Brasil). *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 11, n. 3, p. 850–863, 2018.

SILVA, A. L. B. *Análise socioambiental da orla marítima nos municípios de Tibau e Grossos (RN)*. 2016. 101 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2016.

SILVA, Maykon Targino da; GRIGIO, Alfredo Marcelo; CARVALHO, Rodrigo Guimarães de; MEDEIROS, Wendson Dantas de Araújo; PARANHOS FILHO, Antonio Conceição. Variação da linha de costa na região adjacente à foz do rio Apodi-Mossoró por sensoriamento remoto. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 8, n. 3, p. 967-980, 2015.

TERTO, Maria Luiza de Oliveira. *Inventário, quantificação e mapeamento de geomorfossítios em Tibau, Grossos e Areia Branca/RN*. 2021. 116 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

VILLWOCK, J. A.; LESSA, G. C.; SUGUIO, K.; ÂNGULO, R. J.; DILLENBURG, S. R. Geologia e geomorfologia de regiões costeiras. In: SOUZA, Célia Regina de Gouveia et al. *Quaternário do Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, 2005.

CAPÍTULO 4

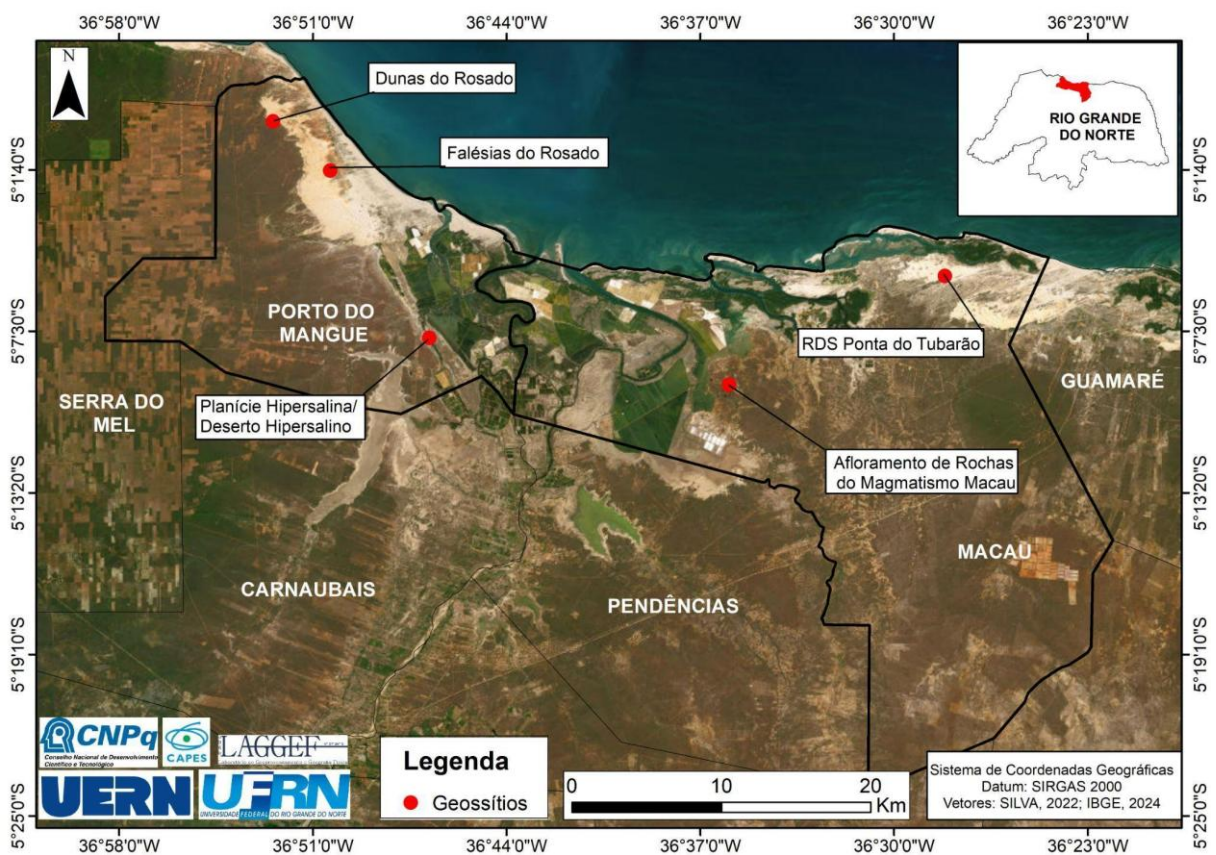


GEOSSÍTIOS DO MUNICÍPIO DE PORTO DO MANGUE E MACAU-RN

Fernando Eduardo Borges da Silva

Os municípios de Porto do Mangue e Macau/RN se localizam na porção central da região da Costa Branca do estado do Rio Grande do Norte. Eles apresentam um conjunto de variáveis ambientais singulares (Geometria de linha de costa, solos, clima, geomorfologia, hidrografia e geologia) que condiciona a existência de ambientes e paisagens únicas a nível regional e nacional, de elevado valor científico, sobretudo do ponto de vista geológico, geomorfológico e paisagístico (Diniz, 2013; Diniz *et al.* 2017; Silva, 2018). Os geossítios desses dois municípios são as Dunas do Rosado, Falésias do Rosado, Deserto Hipersalino, Afloramentos de Rochas Magmáticas e a Ponta do Tubarão (Figura 4.1).

Figura 4.1 – Mapa de localização dos geossítios



Fonte: Autor (2025)

Geossítios Planícies Hipersalinas/Desertos Hipersalinos

O geossítio denominado de Deserto Hipersalino corresponde às planícies fluviomarinhas do delta do rio Piranhas-Açu, principalmente do seu canal principal. Essas planícies podem ser visualizadas de Porto do Mangue e Macau, ocorrendo também com menor expressão nos municípios limítrofes de Carnaubais e Pendências (Silva, 2022).

O geossítio apresenta um elevado valor científico e didático, sendo um local de grande valia para contextualização da transição entre ambientes costeiros e continentais e sendo um exemplo importante para analisar as oscilações eustáticas que ocorreram durante o holoceno, com a área que hoje forma os geossítios tendo oscilado ao longo do holoceno entre uma porção continental e uma baía rasa Barbosa *et al.* (2018).

Para Silva (2022), o sítio corresponde a “extensas e baixas planícies com aparência desértica, ocasionadas pela alta salinidade do solo” (Figura 4.2). O geossítio foi assim denominado por causa de sua fisionomia, já que não possui todos os parâmetros para que seja um deserto de fato. A salinidade excessiva decorre da dinâmica de maré da área, associada com uma topografia extremamente baixa e o clima semiárido, que faz com que, durante as marés de sizígia, a água do mar cubra grandes áreas continentais, sofrendo uma intensa evaporação, o que contribui para a salinização dos solos (Figura 4.3).

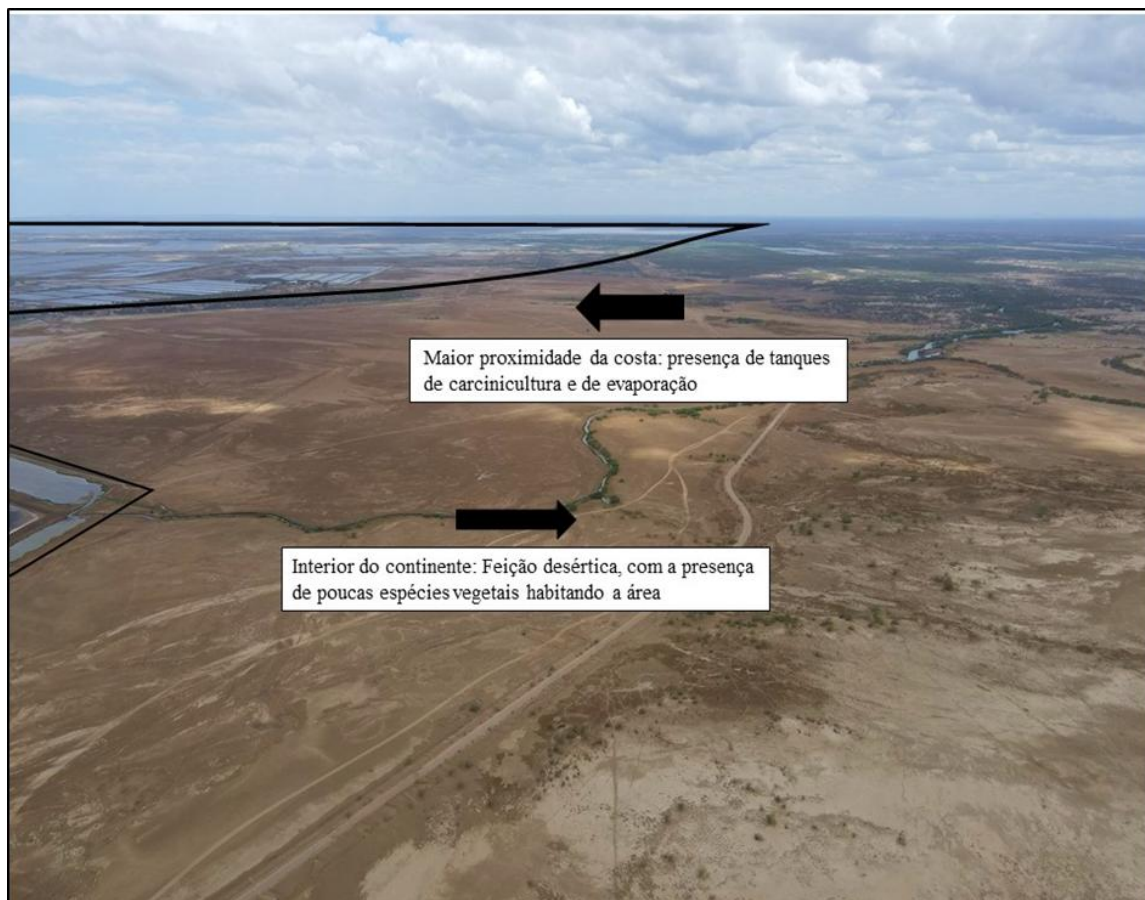
Figura 4.2 – Dunas embrionárias nas planícies hipersalinas do rio Piranhas-Açu.



Fonte: Silva (2022).

As planícies apresentam uma intensa degradação de sua fisionomia natural, principalmente nas porções mais próximas à costa, isso ocorre por causa da excelente potencialidade da área para produção de sal marinho e carcinicultura, fazendo com que todas as áreas com maior potencialidade para as referidas atividades econômicas já tenham sido apropriadas. Segundo Diniz (2013), o delta do Piranhas-Açu, somado aos demais estuários da região da Costa Branca potiguar, já foi responsável por mais de 97% da produção de sal marinho brasileira.

Figura 4.3 – Diferentes paisagens identificadas nos Desertos Hipersalinos.



Fonte: Silva (2022).

Geossítio Falésias do Rosado

O geossítio Falésias do Rosado (Figura 4.4) corresponde a uma falésia inativa relativamente baixa, que ocorre por aproximadamente 5 km, na direção NW – SE (paralela à linha de costa), seguindo a falha geológica Afonso Bezerra, na porção noroeste

do município de Porto do Mangue. O sítio tem um elevado valor científico e estético, principalmente em decorrência de suas particularidades geológicas e geomorfológicas.

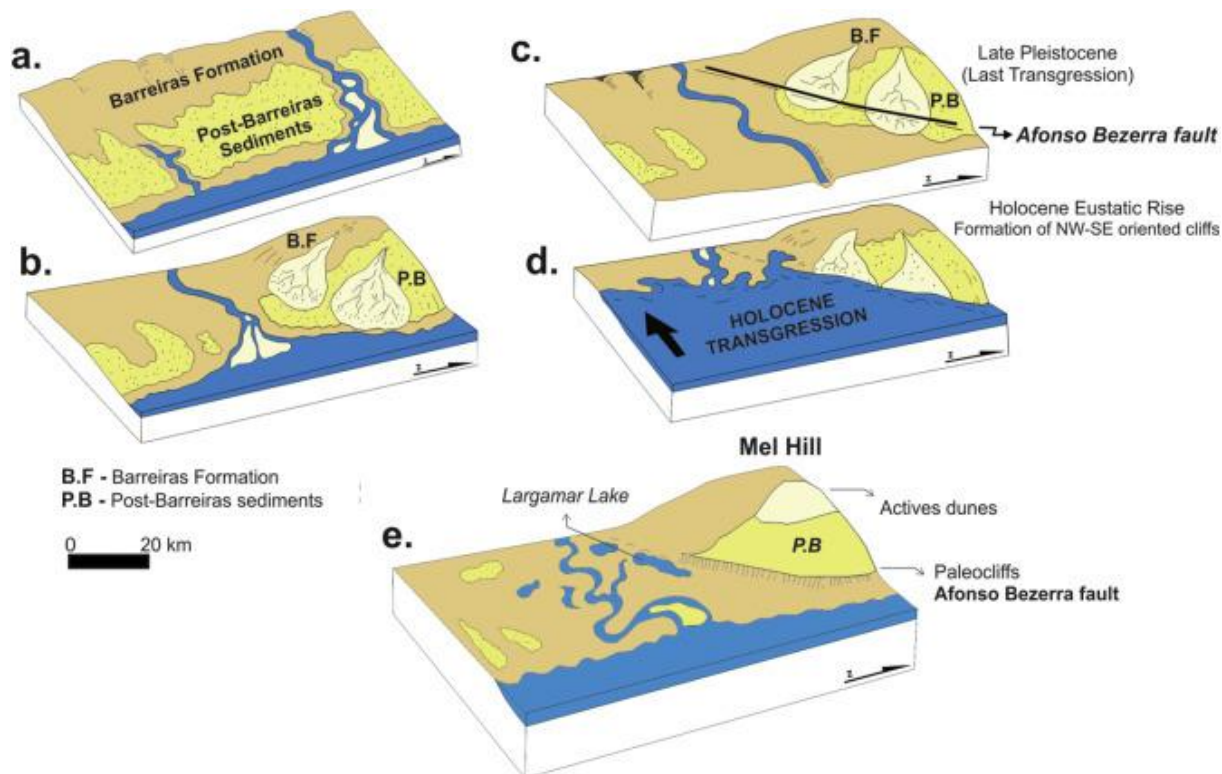
Figura 4.4 – Foto frontal das Falésias do Rosado.



Fonte: Silva (2022).

O geossítio possui um conjunto de características que o tornam excepcional a nível nacional, principalmente no que se refere às suas particularidades geológicas e geomorfológicas. O substrato do sítio é de natureza sedimentar, sua litologia é um dos pontos de principal destaque, designada em Barbosa *et al.* (2018) como leques aluviais, muito recentes, oriundos de sedimentos pós-barreiras (Figura 4.5). No entanto, como afirma Silva (2022), “não há um mapeamento que identifique como uma unidade litoestratigráfica, em si, com as etapas necessárias para a identificação da mesma, sobretudo de análise sedimentar e cronológica não encontrada nas bibliografias atuais”.

Figura 4.5 – Diagrama esquemático representando a evolução do estuário de Açú: (a) deposição da Formação Barreiras no Mioceno e sedimentos pós-Barreiras; (b) deposição de Leques aluviais do Pleistoceno; (c) Movimento Pleistoceno da falha de Afonso Bezerra antes do Último Máximo Glacial; (d) Inundação máxima do Holoceno Médio durante a transgressão; e (e) queda do nível do mar no Holoceno tardio até sua posição atual e forma moderna do estuário de Açú.



Fonte: Barbosa et al. (2018).

Conforme Barbosa *et al.* (2018), os leques aluviais foram formados a partir das sedimentações pós-barreiras pleistocênicas, as deposições se deram diretamente sobre a falha Afonso Bezerra, que ainda no Pleistoceno sofreu influência neotectônica (Barbosa *et al.*, 2018); (Maia e Bezerra, 2014). A neotectônica foi responsável pelo soerguimento da Serra do Mel, que durante a transgressão marinha máxima do holocênica formou a falésia atual (figura 4.6). Como visto em Silva (2022), “O soerguimento pode ter ocorrido até pouco tempo, visto que a máxima transgressão holocênica elevou o nível médio do mar até próximo dos 5 metros, e a cota atual na base das falésias é de aproximadamente 10 metros acima do nível do mar”.

As falésias marinhas inativas, em sedimentos Quaternários, são muito raras, elas têm contribuído para a espetacularidade e raridade da área, que pode corresponder a uma nova formação geológica ainda não identificada, além da importância geomorfológica ligada tanto à sua origem, quanto à pluralidade de feições observadas (Figura 4.6), sendo

um laboratório de geociências ao ar livre, no qual é possível identificar o desenvolvimento de processos geomorfológicos e pedológicos. É provável que as Falésias do Rosado sejam o único relevo tectônico esculpido em uma formação pós-barreira da costa atlântica brasileira, com nenhuma ocorrência semelhante sendo identificada nas bibliografias atuais.

Figura 4.6 – Imagem de drone das Falésias do Rosado.

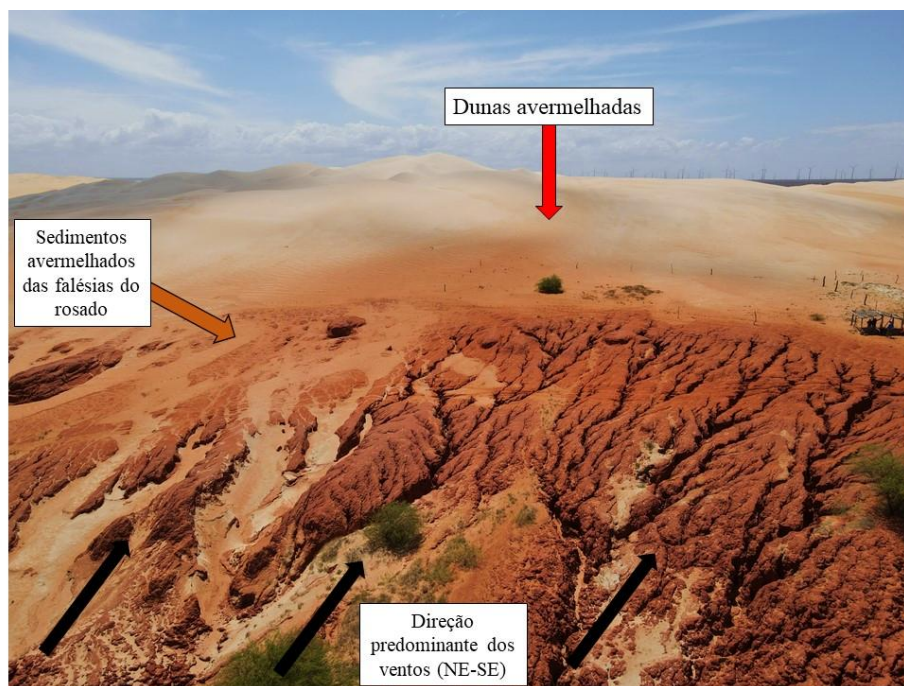


Fonte: Silva (2022)

Geossítio Dunas do Rosado

O geossítio Dunas do Rosado, que está localizado na porção noroeste do município de Porto do Mangue/RN, tem alta relevância do ponto de vista estético e científico. É o maior campo de dunas móveis do Rio Grande do Norte. Essas dunas, além da extensão territorial, alcançam uma altitude de até 80 metros, identificada com GPS. Recebe esse nome em decorrência do tom rosado de suas dunas, ocasionado pela dinâmica de migração de sedimentos, podendo ser visualizados abaixo (Figura 4.7).

Figura 4.7 – Dinâmica de sedimentos responsáveis por colorir as Dunas do Rosado.



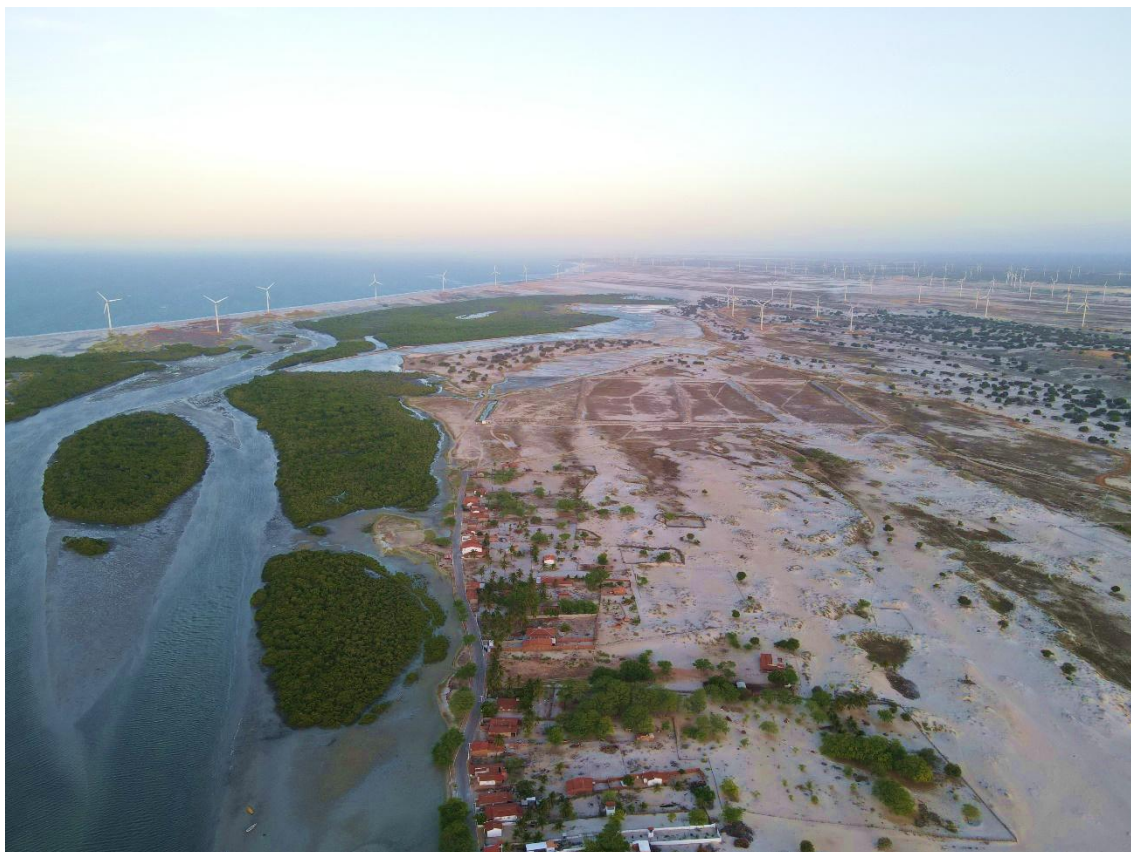
Fonte: Silva (2022)

Os ventos predominantes de NE-SE incidem a barlavento nos depósitos pleistocênicos das Falésias do Rosado, esses sedimentos ferruginosos tem uma coloração vermelha, que ao se misturar com os sedimentos brancos das dunas a sotavento geram sua coloração típica (Silva, 2022). Essa característica, somada a sua extensão territorial, é o principal atrativo para turistas, estudantes, pesquisadores e cinegrafistas que comumente visitam o geossítio, já tendo sido cenário para gravação de filmes e séries a nível nacional, assim como área de estudo de algumas pesquisas.

Geossítio Estuário da Ponta do Tubarão

O geossítio Estuário da Ponta do Tubarão tem destaque tanto do ponto de vista científico quanto estético, com altos valores em ambos. Sua área está situada na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Ponta do Tubarão, criada através da Lei Estadual nº 8.349 de 18 de julho de 2003. Encontra-se próxima da comunidade de Diogo Lopes, no município de Macau-RN (Figura 4.8).

Figura 4.8 – Imagem aérea do sistema estuarino da Ponta do Tubarão – Macau/RN.



Fonte: Silva (2022)

O Estuário da Ponta do Tubarão é foco de diversos estudos científicos, local de atividade de campo para alunos da educação básica e nível superior e onde se difunde a atividade do turismo, principalmente ecoturismo. Destaca-se também pelo fornecimento de vários serviços abióticos do ecossistema, sendo a natureza do estuário totalmente dependente da dinâmica hidrogeológica do sítio, com o volume de água doce necessário para manter o ecossistema sendo oriundo do lençol freático, mantido pelo campo de dunas que se estende pelo interior do continente.

Como visto na imagem anterior, os rios (provedores de água doce) da área nascem no interior dos campos de dunas, que armazenam parte do volume de água precipitado no curto período chuvoso, que em geral tem de três a quatro meses (Diniz e Pereira, 2015), e os liberam gradualmente durante todo ano. Esse fenômeno é responsável por garantir o volume de água doce necessário para a existência do estuário. Dessa forma, sem essa particularidade abiótica, todo o ecossistema de manguezal não existiria. Para Silva (2022), “essa propriedade hidrogeológica é importantíssima para a área, com a mesma ocorrendo em pontuais locais no nordeste brasileiro”.

Geossítio Afloramento de Rochas do Magnetismo Macau

O geossítio corresponde a um conjunto de afloramentos rochosos, que tem sua gênese ligada aos eventos do magmatismo Macau, suas rochas vulcânicas são datadas do Paleogeno, entre o Eoceno e Oligoceno (45 – 25 Ma) (Bezerra *et al.*, 2009). O sítio tem alta relevância científica e estética, destacando-se em diversos pontos, sendo praticamente um laboratório de geociências a céu aberto (figura 4.9). Ele está localizado nas proximidades da cidade de Macau-RN, nas coordenadas geográficas 5°9'45.61"S e 36°36'1.04"O.

Figura 4.9 – Rochas basálticas presentes em afloramentos do Magmatismo Macau.



Fonte: Silva (2022)

As características litológicas somadas à espetacularidade cênica, ocasionada pela diversidade de estágios de intemperismo das rochas, geram um ambiente extremamente atraente para geoturistas e geocientistas, sendo visitado também pela população em geral, que usufrui recreativamente de área (Figura 4.10). Esses fatores são responsáveis por uma paisagem muito colorida, excepcionalmente única a nível regional. Os fatos estão ligados a sua gênese, único grupo de rochas vulcânicas presentes na Bacia Potiguar, e, ainda, contribuíram para seu elevado calor científico.

Figura 4.10 – Paisagem vista no geossítio Magmatismo Macau.



Fonte: Silva (2022)

O magmatismo Macau é um dos últimos eventos de magmatismo no Brasil continental (exceto as ilhas vulcânicas).

Referências

BARBOSA, M. E. F.; BOSKI, T.; BEZERRA, F. H. R.; LIMA-FILHO, F. P.; GOMES, M. P.; PEREIRA, L. C.; MAIA, R. P. Late Quaternary infilling of the Assu River embayment and related sea level changes in NE Brazil. **Marine Geology**, [S. l.], v. 405, n. 1, p. 23-37, nov. 2018.

DINIZ, M. T. M. **Condicionantes socioeconômicos e naturais para a produção de sal marinho no Brasil:** as particularidades da principal região produtora. 2013. 227 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde, Fortaleza. 2013.

DINIZ, M. T. M; PEREIRA, V. H. C. Climatologia do estado do Rio Grande do Norte, Brasil: Sistemas Atmosféricos Atuantes e Mapeamento de Tipos de Clima. **Boletim Goiano de Geografia** (Online), v. 35, p. 488-506, 2015.

DINIZ, M. T. M.; OLIVEIRA, G. P.; MAIA, R. P.; FERREIRA, B. Mapeamento Geomorfológico do estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 18, p. 689-701, 2017.

SILVA, S. D. R. **Delimitação de unidades da paisagem do litoral setentrional potiguar e adjacências.** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande

do Norte. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. Natal, RN, 2018. 131f.

SILVA, F. E. B., Geopatrimônio dos municípios de Porto do Mangue e Macau - RN. 2022. 138f. **Dissertação** (Mestrado em Geografia) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

CAPÍTULO 5



GEOSSÍTIOS DOS MUNICÍPIOS DE GUAMARÉ E GALINHOS- RN

Matheus Dantas das Chagas

Localizado no centro da Costa Branca, o município de Guararé possui uma costa de aproximadamente 12 km de extensão, fazendo divisa territorial com Macau a leste, Pedro Avelino a Sul e Galinhos a Oeste. Guararé é um município com morfologias litorâneas clássicas, que foram consideradas como Geossítio, morfologias de ilhas barreiras, bancos de areia, praias e um complexo estuarino que faz parte também do município de Galinhos.

Guararé fica localizado a 171 km de distância de Natal e possui, segundo o último censo demográfico de 2022, uma população de 15.285 habitantes. Seguindo o estudo de Chagas (2023), foram identificados quatro Geossítios que compõem o patrimônio geomorfológico do município de Guararé, são eles: a Praia do Minhoto/Amaro; a Ilha do Presídio; o Cabeço da Pescada e o Complexo Estuarino Guararé-Galinhos, que faz parte tanto do município de Guararé quanto o de Galinhos. As morfologias encontradas no município são de origem no quaternário, são elas: ilhas barreiras; pontas arenosas; linhas de praia; estuário; dunas semifixas.

O município de Galinhos é um dos municípios de relevância turística no estado do Rio Grande do Norte, sendo destino de viagem dos próprios moradores do estado, assim como em nível nacional e internacional. Localizado a 160 km da capital do estado, o município faz divisa com Guararé a leste, Caiçara do Norte a oeste e Jandaíra ao sul. De acordo com o censo demográfico do IBGE de 2022, a população residente no município é de 2.104 pessoas.

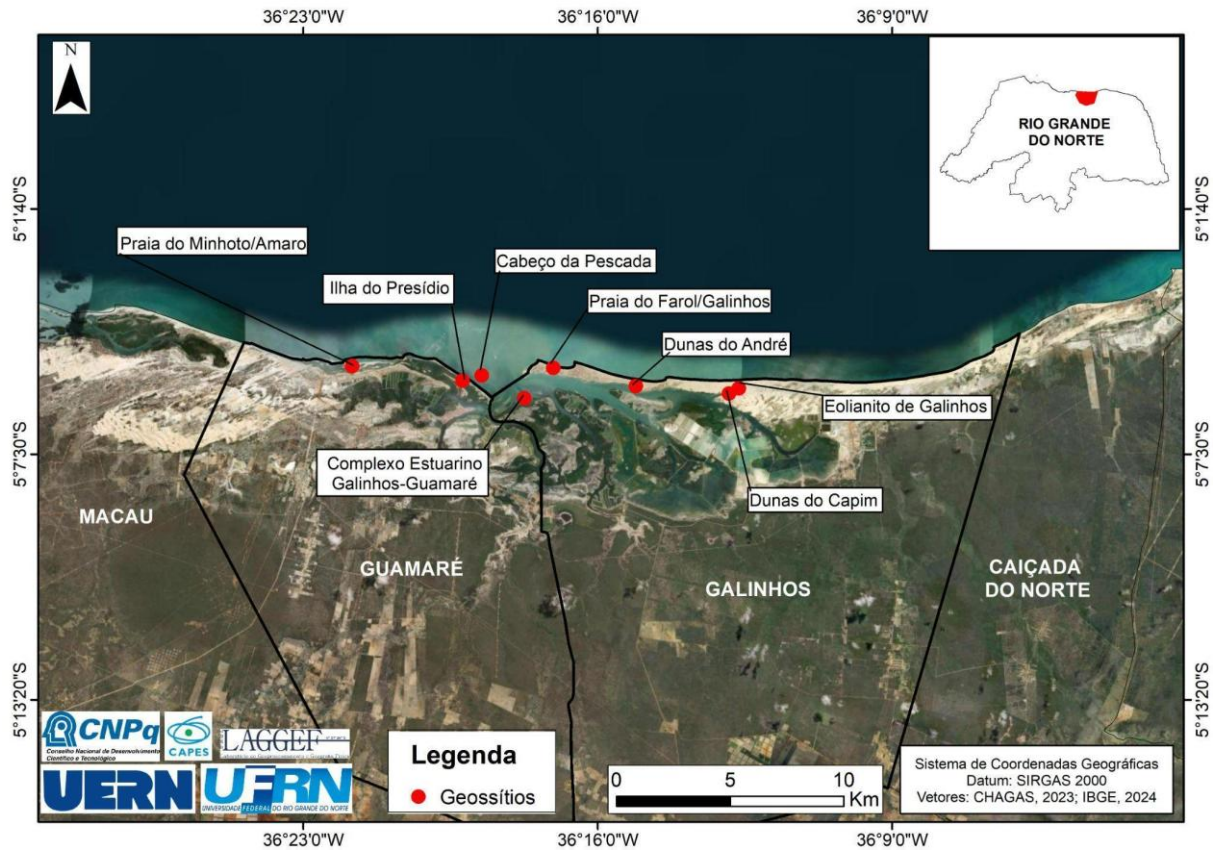
Além disso, ressalta-se que a sede municipal fica localizada em um spit, que é caracterizado como um cordão arenoso que ainda possui ligação com o continente. Em detrimento disso, para se chegar a Galinhos, é necessário o deslocamento de barco, que parte do porto de Prata Gil em direção a sede municipal de Galinhos.

Galinhos possui uma linha de costa de aproximadamente 25 km de extensão. Além do turismo, Galinhos ganha destaque também em atividades de pesca e na produção de energia eólica, com aerogeradores instalados próximos a seus geossítios.

No estudo de Chagas (2023), foram definidos três geossítios e um sítio da Geodiversidade. Os geossítios foram: Praia do Farol/Galinhos; Duna do Capim; Duna do André; além do complexo estuarino Galinhos - Guararé, que faz parte tanto do município de Galinhos, quanto do Município de Guararé. O local definido como Sítio da Geodiversidade foi o Eolianito de Galinhos.

As morfologias presentes no município de Galinhos tiveram origem no período Holoceno, com exceção de arenitos consolidados que tiveram gênese a mais de 3 mil anos atrás. Assim, as morfologias encontradas nos municípios são linhas de praias, arenitos consolidados, ilhas barreiras, dunas, zonas de deflação e enseadas. Na Figura 5.1 é possível localizar os geossítios apresentados

Figura 5.1 – Mapa de localização dos Geossítios



Fonte: Autor (2025)

Geossítio Praia do Minhoto/Amaro

A Praia do Minhoto/Amaro (Figura 5.2) está situada na porção oeste do município de Guamaré, entre as coordenadas longitudinais $36^{\circ}20'50''W$ e $36^{\circ}23'0''W$ e entre as coordenadas latitudinais $5^{\circ}5'15''S$ e $5^{\circ}5'40''S$, o Geossítio é facilmente acessível através de estradas pavimentadas, o que aumenta suas potencialidades turísticas.

Figura 5.2 – Praia do Minhoto/Amaro



Fonte: Matheus Dantas das Chagas, 2022.

O Geossítio ganha destaque com seu interesse científico, estético e turístico. É frequente a presença do sítio em teses de doutorado, dissertações e artigos científicos, podendo ser citado como exemplo os trabalhos de Silveira (2002), Franco, Amaro e Souto (2012) e Chagas *et al* (2024). As morfologias presentes no Geossítio têm idade holocênica, na Figura 5.2, podemos observar uma praia linear, pontas arenosas e uma ilha barreira que se situa a norte da praia. Atualmente o uso do sítio além de turístico é industrial, com produção de energia eólica, a partir da instalação de aerogeradores nos arredores da Praia (Figura 5.3).

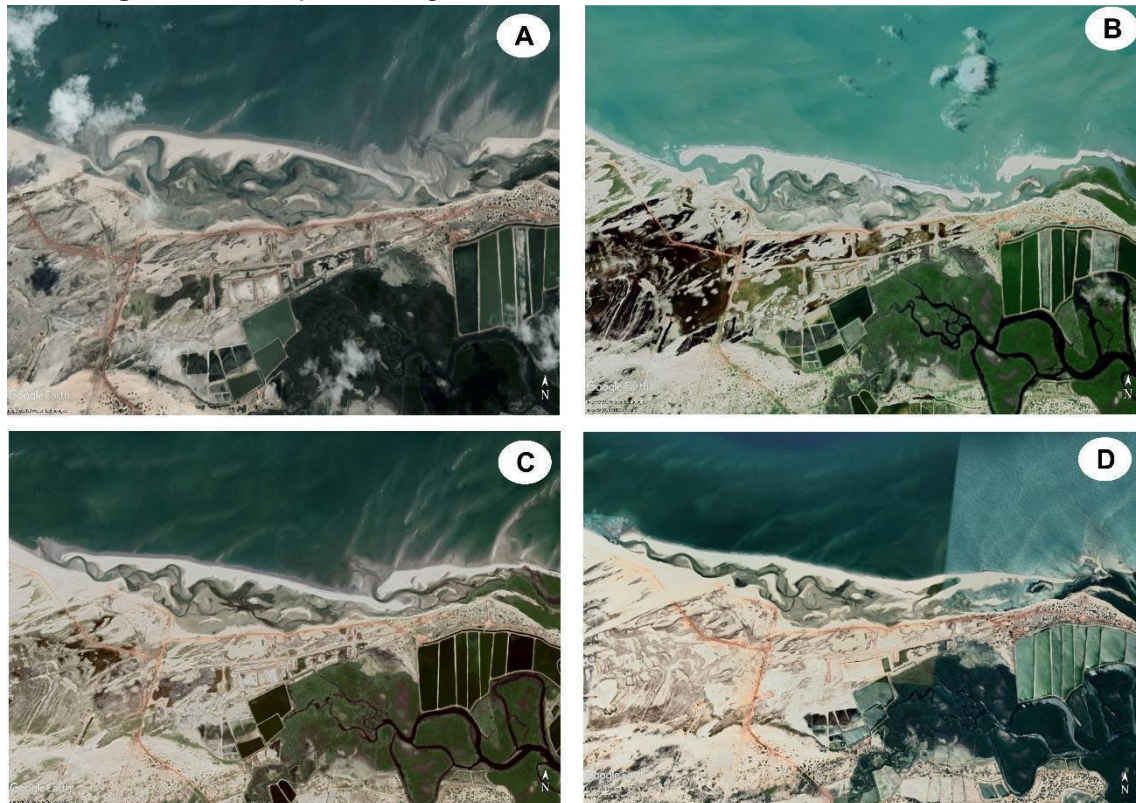
Figura 5.3 – Morfologias praia do Minhoto/Amaro



Fonte: Chagas (2023)

O local proporciona um banho calmo e tranquilo em decorrência da ilha barreira que está a norte do sítio, fazendo parte ainda do controle de erosão e inundação do local em momentos de maré alta. Devido a constantes interações de ondas, marés e correntes litorâneas, o ambiente possui constante variação em suas morfologias, na Figura 5.4, podemos observar variação da ilha barreira que está a norte do Geossítio.

Figura 5.4 – Variação morfológica das ilhas barreiras a norte da Praia do Minhoto/Amaro



Legenda: A - imagem de 2017; B - imagem de 2018; C - imagem de 2019; D - imagem de 2021

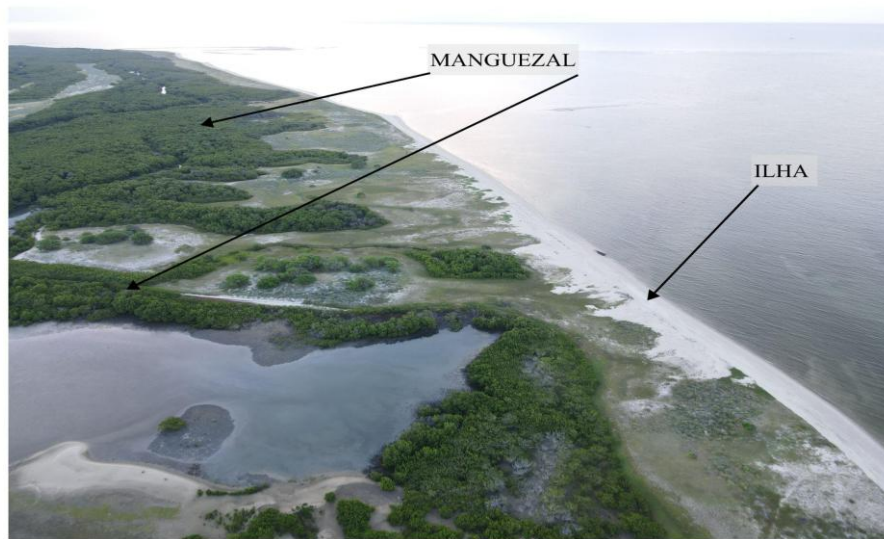
Fonte: Google Earth

Geossítio Ilha do Presídio

Com uma morfologia de corpo alongado e estreito, o Geossítio Ilha do Presídio é uma ilha barreira, localizada a norte do município de Guamaré (Figura 5.5), entre as coordenadas latitudinais 5°5'10"S e 5°6'20"S e entre as coordenadas longitudinais 36°20'0"W e 36°21'0"W.

Segundo Silveira (2002), a origem do sítio está vinculada a transgressões e regressões marinhas que aconteceram no holoceno. Segundo o escritor, artista plástico, radialista e blogueiro do município de Guamaré, Luiz Gonzaga de Oliveira Filho, o local leva esse nome devido a ilha ter sido utilizada para prender o gado quando a maré estivesse baixa e deixar eles ali pastando. Na ilha, encontramos praias e um manguezal responsável por sustentar a ilha (Figura 5.5).

Figura 5.5 – Manguezal na Ilha do Presídio

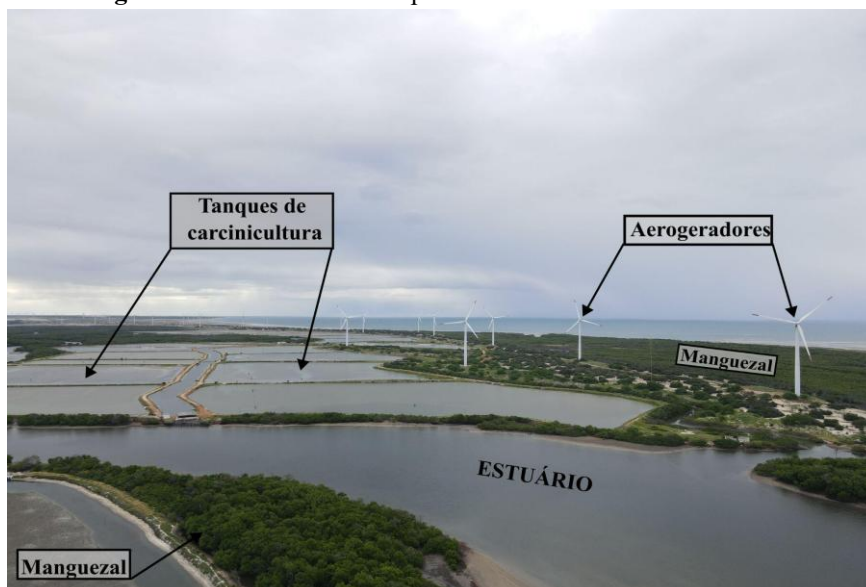


Fonte: Chagas (2023).

O Geossítio possui alto valor científico, sendo alvo constante de estudos científicos e até mesmo didático, alunos de Caicó-RN da Escola Estadual Professora Calpúrnia Caldas de Amorim (EECCAN) realizaram no ano de 2019 uma aula de campo no Geossítio Ilha do Presídio, sendo realizada com conhecimentos culturais e naturais.

Além do uso turístico, aos arredores do manguezal há também o uso industrial, com atividades de geração de energia eólica por meio de aerogeradores e práticas de tanques de carcinicultura, como podemos observar na Figura 5.6. Esse fato é preocupante, tendo em vista que coloca em risco os processos morfodinâmicos do local, com a inserção de tais atividades de degradação do ambiente, caso o manguezal seja devastado, os movimentos de marés, ondas e correntes litorâneas podem alterar a morfologia da ilha.

Figura 5.6 – Atividades antrópicas no entorno da Ilha do Presídio



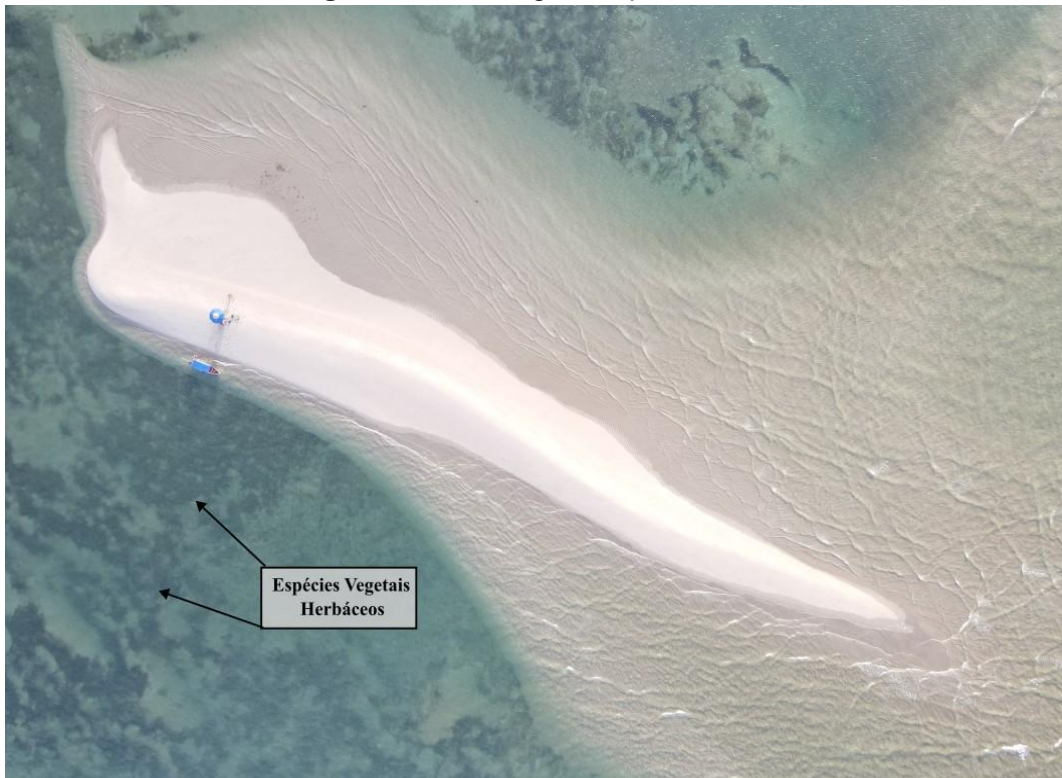
Fonte: Chagas (2023).

Geossítio Cabeço da Pescada

Localizado a norte da Ilha do Presídio, entre as coordenadas latitudinais 5°5'40''S e 5°5'44''S e entre as coordenadas longitudinais 36°18'39''W e 36°20'7''W, o Geossítio Cabeço da Pescada possui alto valor científico e alto valor turístico.

O sítio é caracterizado como um banco de areia (Figura 5.7) formado a partir de interações de correntes marinhas, marés e sedimentos acumulados.

Figura 5.7 – Morfologia Cabeço da Pescada



Fonte: Chagas (2023).

O Geossítio fica emerso apenas em tempo de maré baixa. Para chegar até o local é necessário um barco, dificultando, assim, a acessibilidade em tempo de maré baixa.

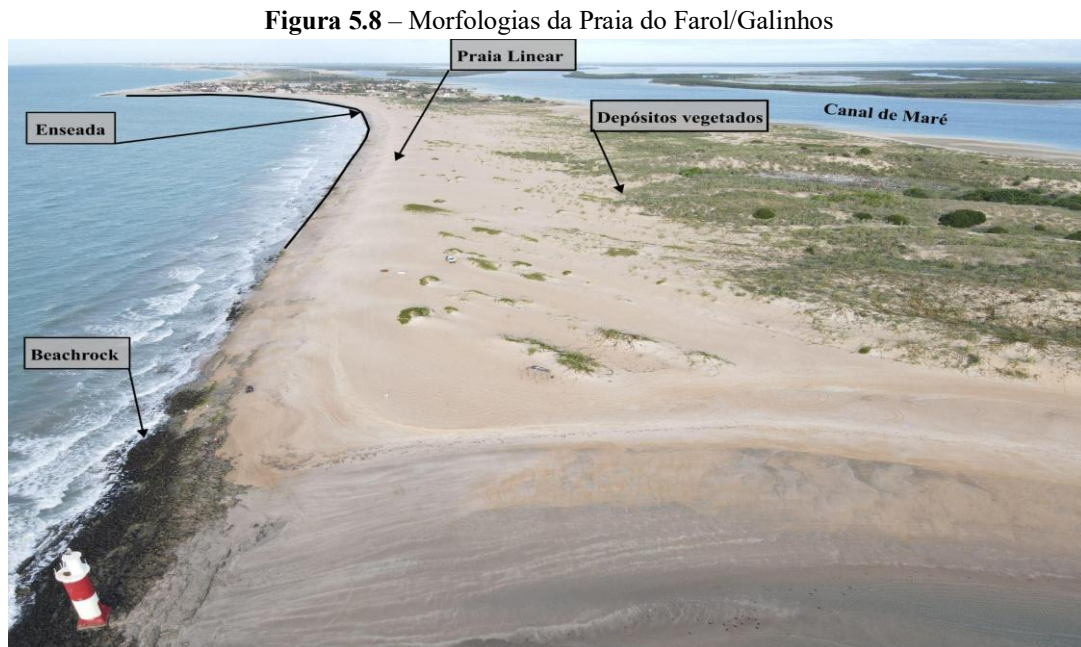
O uso atual é turístico, sua topografia permite, em maré baixa, usufruir do sítio. Devido a essas interações com maré baixa e maré alta, não é possível uma morfologia fixa. Contudo, o banco de areia está sempre aflorando, o que possibilita sempre a utilização do sítio.

Geossítio Praia do Farol/Galinhas

O Geossítio Praia do Farol/Galinhas está localizado a norte do município de Galinhos, entre as coordenadas latitudinais 5°5'13''S e 5°5'34''S e entre as coordenadas longitudinais 36°11'10''W e 36°17'40''W. Após deslocar-se para o município de

Galinhos, é possível ir ao Geossítio a pé, tendo em vista sua proximidade com o centro da cidade.

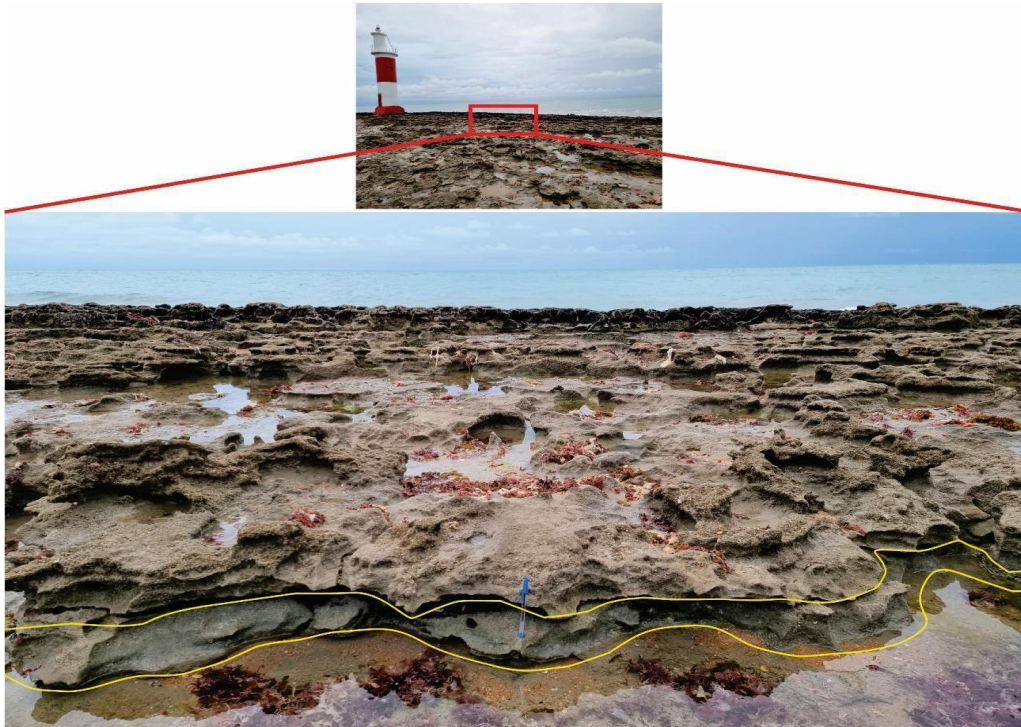
No Geossítio, podemos observar uma variedade de morfologias (Figura 5.8), observamos beachrocks, enseada, linha de praia e dunas fixas.



Fonte: Chagas (2023).

O Geossítio possui relevante interesse científico e turístico, assim como estético. É possível observar nos beachrocks antigas linhas de deposição de tempos pretéritos. (Figura 5.9).

Figura 5.9 – Antigas linhas de deposição esculpido nos beachrocks



Legenda: Linha amarela são diferentes níveis de deposição de sedimento em tempo pretérito

Fonte: Chagas (2023).

As morfologias do Geossítio são de origem holocênica, de acordo com Sttateger *et al.* (2006), os beachrocks cimentaram sobre barreiras arenosas transgressivas que estavam sob nível do mar semelhante ao presente, nesse período. Esses beachrocks tiveram gênese na última transgressão marinha e na regressão subsequente, a idade deles varia entre 3680-3210 cal anos BP (Lima, 2004; Bezerra *et al.*, 1998; 2003).

Esses beachrocks que afloram no Geossítio ajudam na manutenção não apenas do mesmo, como do próprio spit, tendo em vista que são responsáveis por absorver a energia cinética gerada pelas ondas, assim, protegendo-os da erosão.

Geossítio Complexo Estuarino Galinhos – Guamaré

O complexo estuarino Galinhos-Guamaré se desenvolveu atrás de ilhas barreiras de origem holocênica, o Geossítio fica localizado nos municípios de Guamaré e Galinhos, sendo constituído por um canal de águas oceânicas que adentram o continente e se divide em outros canais. O Geossítio, dessa forma, é caracterizado como delta de maré enchente, a drenagem de água doce é efêmera, ao misturar-se com as águas oceânicas, cria o ambiente estuarino. Os rios que compõem o estuário são: Rio Aratuá, Rio Miassaba, Rio Porto Capim e o Rio Camurupim, ambos localizados no município de Guamaré; já no município de Galinhos, complementam o estuário do Rio Pisa Sal, o Rio Prtagil, o Rio Tomaz, o Rio Galinhos e o Rio Volta do Sertão (Costa Neto, 2009).

O Geossítio, além de alta relevância científica, possui também potencial turístico para a utilização do sítio, sendo necessário o deslocamento de barco, onde será vista uma paisagem rica em biodiversidade como a Garça Azul (Figura 5.10). As morfologias que

se sobressaem no ambiente são o curso de água e depósitos com vegetação de mangue (Figura 5.11).

Figura 5.10 – Garça azul vista no estuário



Fonte: Matheus Dantas das Chagas, 2023.

Figura 5.11: Morfologia do Geossítio



Fonte: Chagas, (2023).

Além do uso turístico, há o uso recreativo no local por parte da população local (Figura 5.12), além de uso didático, como exemplo a visita da escola EECCAM supracitado. Há também o uso comercial, com tanques de carcinicultura, aerogeradores e catadores de caranguejo.

Figura 5.12 – Recreação no entorno do estuário



Fonte: Marco Túlio Mendonça Diniz, 2023.

Geossítio Duna do Capim

Localizado na porção leste do município de Galinhos, entre as coordenadas latitudinais $5^{\circ}5'44''\text{S}$ e $5^{\circ}6'0''\text{S}$ e entre as coordenadas longitudinais $36^{\circ}14'53''\text{W}$ e $36^{\circ}15'17''\text{W}$, o Geossítio Dunas do Capim (Figura 5.13) possui alto valor científico.

Figura 5.13 – Dunas do Capim



Fonte: Marco Túlio Mendonça Diniz, 2023.

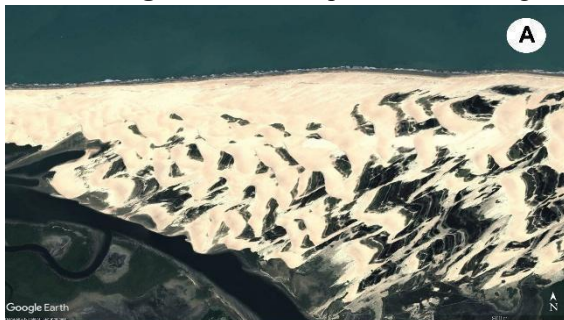
Além do atual uso turístico da área, há no sítio o uso industrial com a produção de energia eólica (Figura 5.14). O impacto das eólicas no Geossítio tem vários aspectos negativos, a comparação de imagens em um período de 10 anos mostra que após a implantação do parque eólico, houve mudanças morfológicas na área e houve, de forma drástica, o desaparecimento de lagoas interdunares (Figura 5.15).

Figura 5.14 – Parque eólico no entorno do Geossítio



Fonte: Marco Túlio Mendonça Diniz, 2023.

Figura 5.15 – Desaparecimento de lagoas interdunares no Geossítio



Legenda: Figura A – Imagem de 2009; Figura B – Imagem de 2021
Fonte: Google Earth

Além desse fato, houve também uma alteração na migração de sedimentos, em que a duna evoluiu, dentro desses 10 anos, aproximadamente 150 metros para o canal de maré (Figura 5.16).

Figura 5.16 – Migração da Duna no canal de maré



Legenda: Imagem A – 2013; Imagem B - 2023
Fonte: Google Earth

Em contrapartida, no ano de 2012 a população local realizou um movimento chamado “abraço das dunas” (Figura 5.17), em que protestaram contra o avanço do parque eólico, o que surtiu efeito e não foram implantados mais aerogeradores na duna.

Figura 5.17 – Movimento Abraço das Dunas



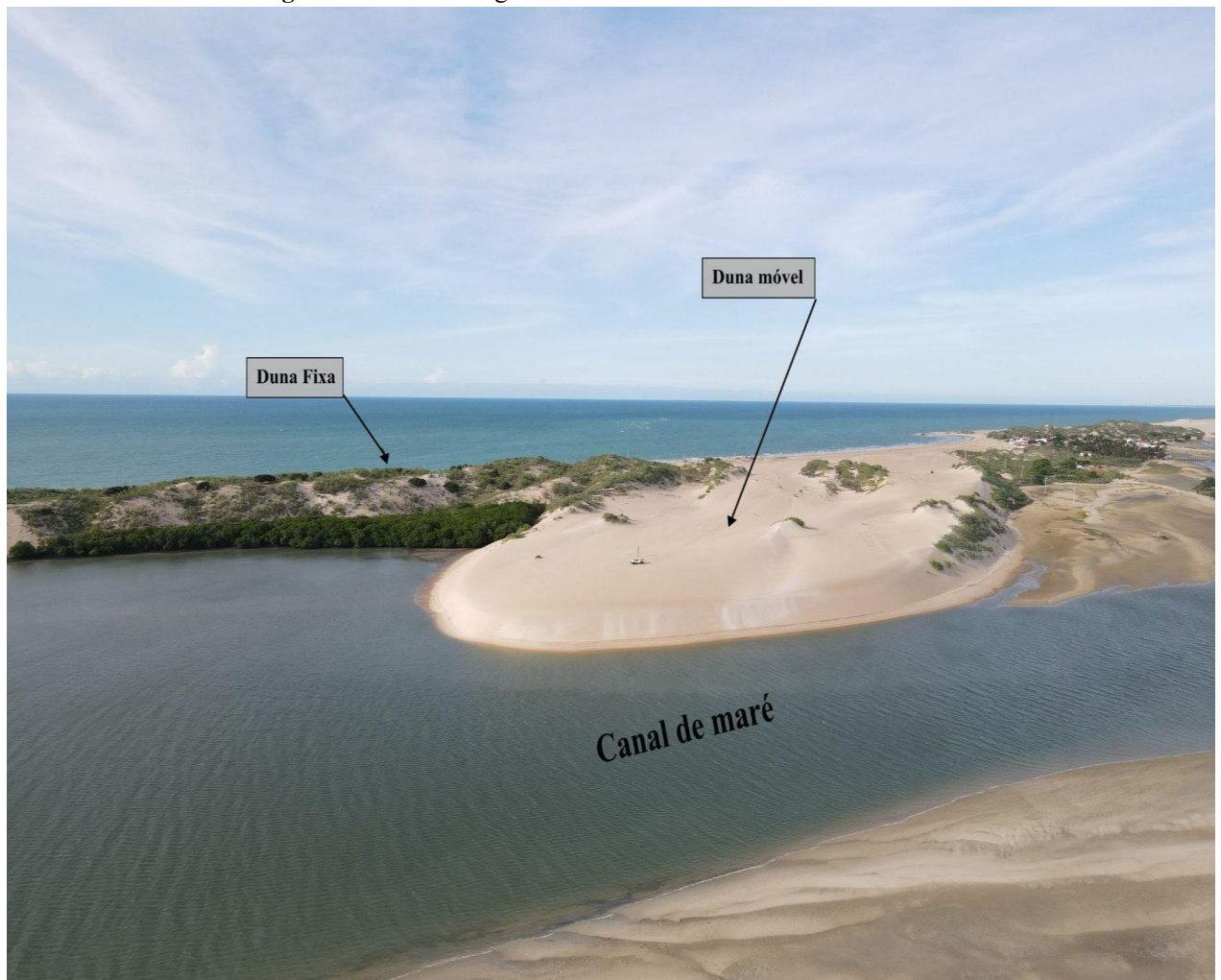
Foto: Stephason Marinho, 2012

Fonte: <http://sosriosdobrasil.blogspot.com/2012/05/sos-peninsula-de-galinhos-rn-destruicao.html>

Geossítio Dunas do André

Localizado a oeste da comunidade de Galos e a leste do município de Galinhos, o Geossítio Dunas do André se encontra entre as coordenadas latitudinais $5^{\circ}5'46''S$ e $5^{\circ}6'0''S$ e entre as coordenadas longitudinais $36^{\circ}14'53''W$ e $36^{\circ}15'17''W$. Podemos observar no Geossítio uma duna fixa e uma duna móvel (Figura 5.18).

Figura 5.18 – Morfologias do Geossítio Dunas do André



Fonte: Chagas (2023).

O Geossítio possui relevância científica e proporciona base para estudos didáticos e científicos para diversos níveis de ensino. O atual uso do sítio é turístico, graças ao movimento “abraço das dunas”, o parque eólico não evoluiu para a área do Geossítio. O nome do Geossítio é derivado de um morador da comunidade de Galos que fica nas adjacências do Geossítio.

Sítio da Geodiversidade Eolianito de Galinhos

Aflorando de forma pontual, nas adjacências da Duna do Capim, o eolianito (Figura 5.19) está localizado na coordenada $5^{\circ}5'50.60''S$ e $30^{\circ}12'37''O$. O sítio foi considerado no estudo de Chagas (2023) como sítio da geodiversidade.

Figura 5.19 – Eolianito de Galinhos



Fonte: Maria das Vitórias da Silva, 22/05/2019

Com relevância científica, a utilização turística do local é incipiente, podemos observar no sítio conchas bivalves, que podem servir de recurso ornamental (Figura 5.19). Indicado nos trabalhos de Silva (2020) e Rabelo (2020), podemos observar a presença de sub-fósseis vegetais, que é o caso da espécie sambaqui (Figura 5.20).

Figura 5.20 – Sub-fósseis próximos ao eolianito



Fonte: Matheus Dantas das Chagas, 2023.

Referências

- BEZERRA, F. H. R. LIMA-FILHO, F. P. AMARAL, R. F. CALDAS, L. H. O. COSTA-NETO, L. X. Holocene coastal tectonics in NE Brazil. In: STEWART, I. VITA-FINZI, C. **Coastal tectonics**. p. 279 -293, 1998.
- BEZERRA, F. H. R. BARRETO, A. M. F. SUGUIO, K. Holocene sea-level history on the Rio Grande do Norte State Coast, Brazil. **Marine Geology**, p. 73-89, 2003.
- CHAGAS, M. D. **Avaliação do patrimônio geomorfológico dos municípios de Guimarães e Galinhos - RN**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2023.
- CHAGAS, M. D. ARAÚJO, I. G. D. SILVA, F. E. B. ARAÚJO, F. H. R. DINIZ, M. T. M. Avaliação Qualitativa da Geodiversidade da Zona Costeira dos municípios de Guimarães e Galinhos – RN. **Anais V Simpósio de Geografia Física do Nordeste**. Itacaúnas, Recife. p. 2122-2138, 2024.
- COSTA NETO, L. X. **Caracterização geológica, geomorfológica e oceanográfica do sistema Pisa Sal, Galinhos, RN, NE do Brasil, com ênfase à erosão, ao transporte e à sedimentação**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.
- FRANCO, C. G. M. AMARO, V. E. SOUTO, M. V. S. S. Prognóstico da erosão costeira no litoral setentrional do Rio Grande do Norte para os anos de 2020, 2030 e 2040. **Revista de Geologia**, Vol. 25, nº 2, 2012, p. 37-55.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE cidades**. <https://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 20/02/2025
- LIMA, Z. M. C. **Caracterização da dinâmica ambiental da região costeira do município de Galinhos, litoral norte do RN**. Tese (Doutorado em Geodinâmica e Geofísica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2004.
- RABELO, T. O. **Geoconservação e risco de degradação em ambientes costeiros: uma proposta de avaliação do geopatrimônio costeiro dos municípios de Raposama e Galinhos-RN, Brasil**. Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.
- SILVA, M. V. **Avaliação do patrimônio geomorfológico do spit de Galinhos-RN**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2020.

SILVEIRA, I. M. **Estudo evolutivo das condições ambientais da região costeira do município de Guamaré-RN**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2002.

STATTEGGER, K.; DE O. CALDAS, L. H.; VITAL, H. Holocene coastal evolution of the northern Rio Grande do Norte Coast, NE. **Brazil. Journal of Coastal Research**, p. 151-156, 2006.

CAPÍTULO 6

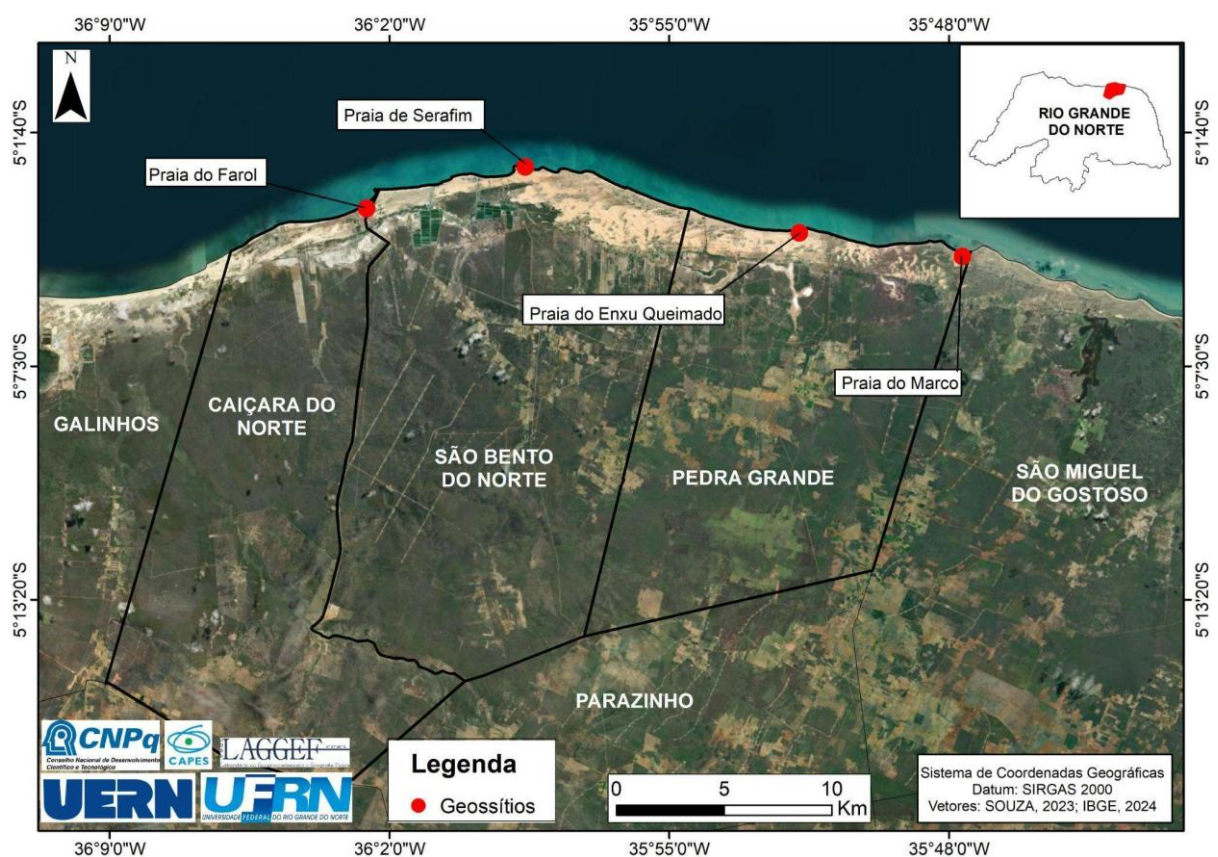


GEOSSÍTIOS DE CAIÇARA DO NORTE, SÃO BENTO DO NORTE E PEDRA GRANDE-RN

Marco Túlio Mendonça Diniz

Os Municípios de Caiçara do Norte, São Bento do Norte e Pedra Grande são contínuos, nesta ordem, de leste para oeste, e estão posicionados a oeste do município de Galinhos e a leste de São Miguel do Gostoso. Foram identificados quatro geossítios: Praia do Farol; Praia de Serafim; Praia do Enxu Queimado; Praia do Marco. Na figura 6.1 observamos suas respectivas localizações.

Figura 6.1 – Mapa de localização dos geossítios.



Fonte: Autor (2025)

O território de Caiçara do Norte não apresenta nenhum geossítio, curioso destacar que a cidade se encontra conurbada com São Bento do Norte. Caiçara tem uma sequência de praias arenosas, mais ou menos homogêneas num litoral relativamente extenso de cerca de 20 km de praias arenosas. O sítio urbano está localizado em uma dessas praias e vem enfrentando problemas relacionados à erosão há décadas (Tabosa, 2000). Na Figura 6.2, vê-se o sítio urbano da Caiçara do Norte, alguns espigões construídos na praia para conter a erosão, mas já destruídos e grande quantidade de barcos de pesca na enseada da Caiçara do Norte, sendo o maior porto pesqueiro do Rio Grande

do Norte, a pesca artesanal nos faz considerar a enseada da Caiçara do Norte um sítio da geodiversidade por seu valor cultural.

Figura 6.2 - Enseada de Caiçara do Norte e sítio urbano da cidade.



Fonte: Arquivo do autor, dezembro de 2021.

Em São Bento do Norte, bem próximo ao sítio urbano das duas cidades conurbadas, encontra-se o primeiro geossítio a ser destacado neste capítulo, trata-se da Praia do Farol (Figura 6.3), uma praia arenosa com uma ponta e uma enseada, feições comuns na Costa Branca.

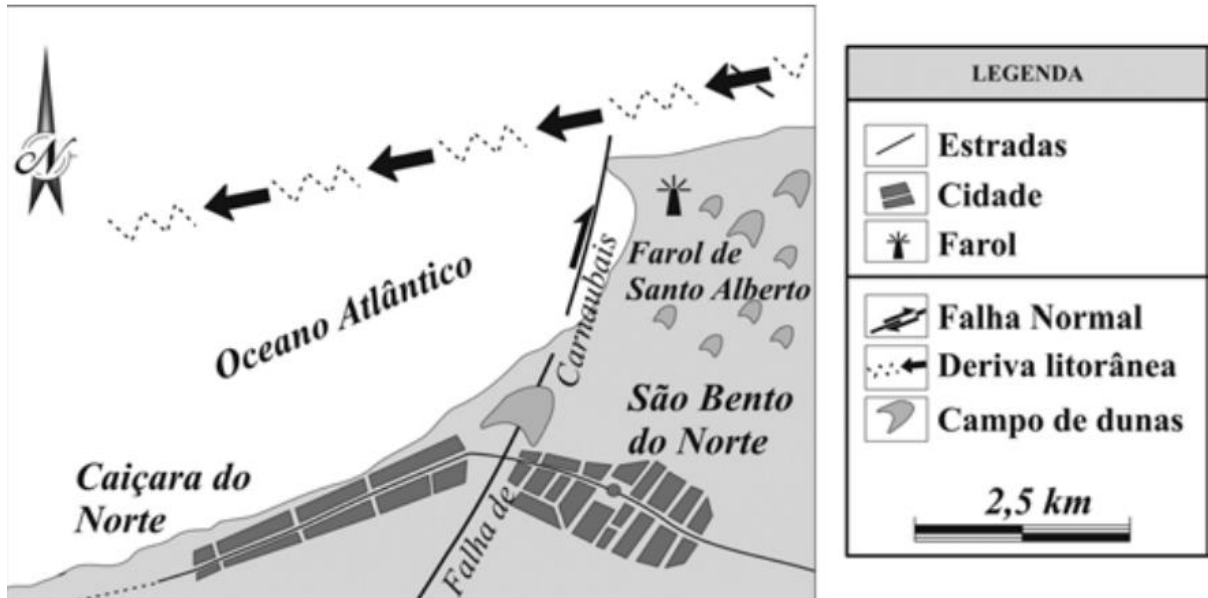
Figura 6.3 – Praia do farol em São Bento do Norte.



Fonte: Arquivo do autor, dezembro de 2021.

A geometria da linha de costa é condicionada pela atividade tectônica da Falha de Carnaubais, na ponta há sedimentos soerguidos no holoceno, identificados por Bezerra *et al.* (1998). Tabosa, Amaro e Vital (2007) apresentam um esquema que ilustra como os beachrocks da Ponta do Farol foram soerguidos pela falha normal de Carnaubais, condicionando a linha de costa à sotamar da ponta (Figura 6.4).

Figura 6.4 – Repercussões da Falha de Carnaubais da Praia do Farol.



Fonte: Tabosa, Amaro e Vital (2007).

Na Figura 6.5 está localizada, com destaque em vermelho, a Falha de Carnaubais. Nela, pode-se identificar como a falha condiciona a geometria da Ponta do Farol.

Figura 6.5 – Praia do farol com destaque em vermelho para a Falha de Carnaubais.



Fonte: Arquivo do autor, dezembro de 2021.

Na Figura 6.6, identificam-se os beachrocks (arenitos de praia) fraturados e soerguidos na direção da ativação da Falha de Carnaubais, destacada em Vermelho. O fato deste geossítio ajudar a contar a história da Terra durante o Holoceno o confere alto valor científico, motivo pelo qual foi denominado geossítio.

Figura 6.6 - Beachrocks e Falha de Carnaubais destacada em Vermelho.



Fonte: Arquivo do autor, dezembro de 2021.

À oeste da Praia do Farol, localiza-se o segundo geossítio, a Ponta dos Três Irmãos. Esse geossítio trata-se, na verdade, de uma sequência de 3 pontas sustentadas por afloramentos de calcarenitos e eolianitos (Stattegger; Caldas; Vital, 2006) (Figura 6.7).

Figura 6.7 – Sequência de 3 pontas rochosas na Ponta dos Três Irmãos.



Fonte: Arquivo do autor, dezembro de 2021.

Na Figura 6.8, pode-se identificar os calcarenitos da Formação Jandaíra de idade cretácea na base (rochas mais claras), bem como os eolianitos (rocha mais escura) de idade holocênica no topo.

Figura 6.8 – Afloramentos de calcarenitos (cor clara) e eolianitos (cor escura) na Ponta dos Três Irmãos.

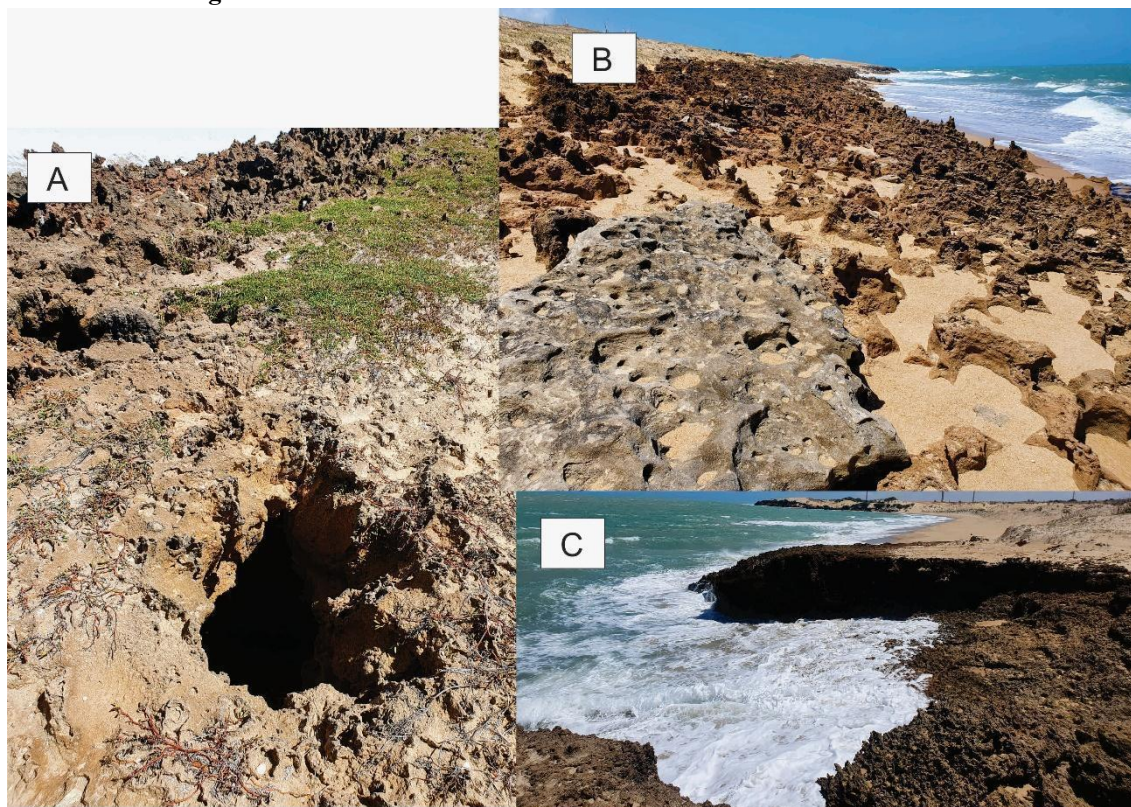


Fonte: Arquivo do autor, dezembro de 2021.

Os eolianitos da Ponta dos Três Irmãos são bastante consolidados, o que é raro na costa do Nordeste do Brasil, em que predominam eolianitos semiconsolidados, tratam-se dos eolianitos de maior dureza do litoral nordestino, tanto que sustentam falésias ativas na área, o que os tornam extremamente raros e conferem alto valor científico ao geossítio.

A presença de água constante nas falésias ativas são responsáveis por processos de dissolução pronunciados na área, havendo várias feições de carste como pináculos, pequenas cavidades de *shaft*, bacias de dissolução, dentre outros (Figuras 6.9).

Figura 6.9 – Afloramentos rochosos e falésias na Ponta dos Três Irmãos.



A – Cavidade *shaft* feita da base para o topo por dissolução. B – Pináculos nos eolianitos (rocha escura) e bacias de dissolução no calcarenito (rocha clara). C – Falésia ativa formada pelos eolianitos.

Fonte: Arquivo do autor, dezembro de 2021.

No limite entre Pedra Grande e São Miguel do Gostoso está a praia do Marco. Nessa área, havia um marco colonial datado de 1501, trata-se do monumento colonial mais antigo do Brasil, conhecido como Marco de Touros, uma vez que a área já pertenceu a Touros.

O marco é feito em calcário da Bacia Lusitânica e era degradado pela população local que tinha fé em propriedades milagrosas do monumento e retirava partes do marco para devoção e até para fazer chás terapêuticos. O marco encontra-se atualmente preservado no Museu Câmara Cascudo em Natal.

Talvez o emblema da Cruz da Ordem de Cristo de Portugal, esculpido no marco, seja a razão da devoção da população de maioria católica da região. Atualmente existe uma réplica do marco quinhentista na Praia do Marco, junto de uma capela dedicada à Nossa Senhora dos Navegantes, para a devoção dos católicos da região (Figura 6.10).

Figura 6.10 – Marco quinquentista de Touros (A) e sua réplica na Praia do Marco (B)



Fonte: A - Portal G1 e B - Arquivo do autor.

Pelo seu valor cultural, pode-se qualificar a Praia do Marco como sítio da Geodiversidade.

Referências

BEZERRA FHR, LIMA FILHO FP, AMARAL RF, CALDAS LHO & COSTA NETO LX. 1998. Holocene coastal tectonics in NE Brazil. In: STEWART I & VITA-FINZI C (Ed.). **Coastal Tectonics Geol. Soc. London**, Special Publication, 146: 279–293.

STATTEGGER, K.; CALDAS, L. H.O; VITAL, H. Holocene coastal evolution of the Northern Rio Grande do Norte Coast, Brazil. **Journal of Coastal Research**, [s. l.], v. 39, p. 150-155, 2006.

TABOSA, W. F. et al. Dinâmica costeira das praias de São Bento e Caiçara do Norte-RN (NE Brasil). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE PRAIAS ARENOSAS, Itajaí, SC. **Anais [...]**, Itajaí, SC, 2000. p. 132.

TABOSA, W. F.; AMARO, V. E.; VITAL, H. Análise do ambiente costeiro e marinho, a partir de produtos de sensoriamento remoto na região de São Bento do Norte, NE-Brasil. **Revista Brasileira de Geofísica**, [s. l.], v. 25, p. 37-48, 2007.

CAPÍTULO 7



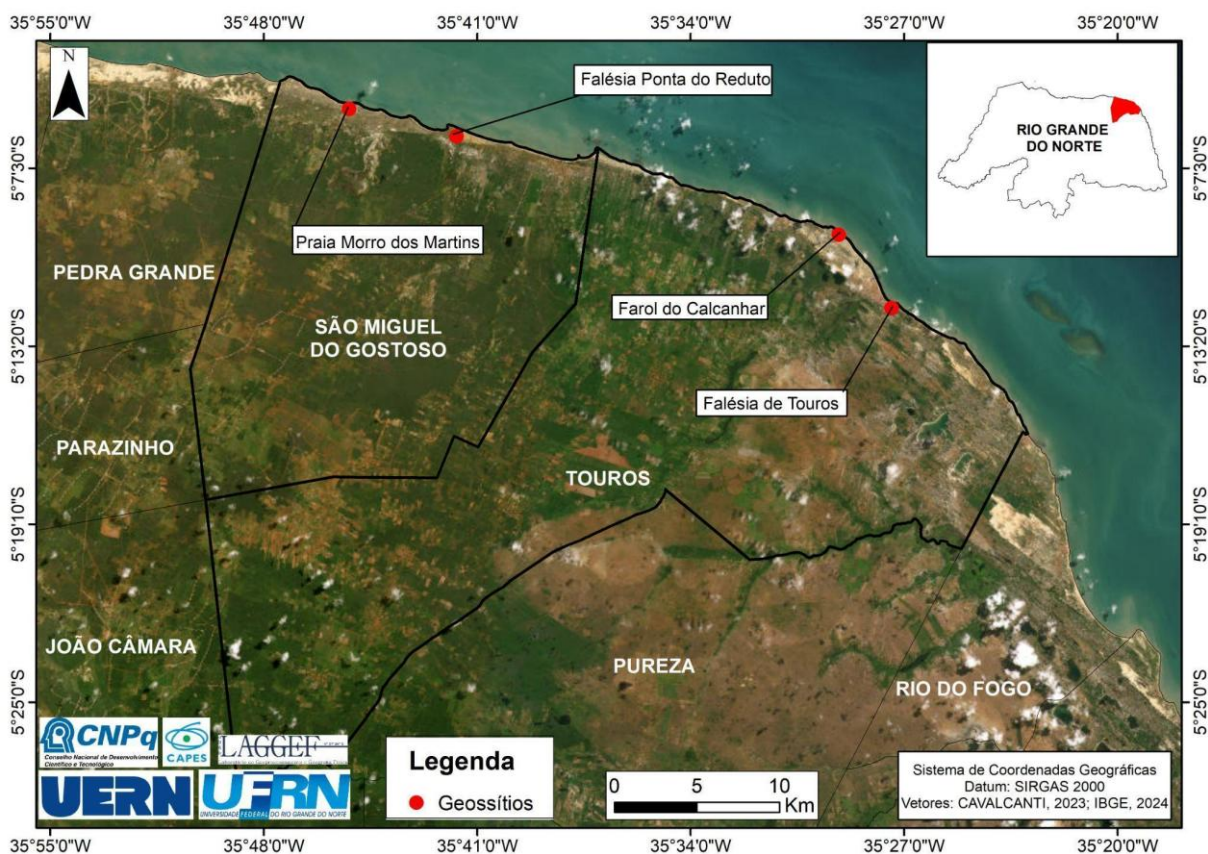
GEOSSÍTIOS DE SÃO MIGUEL DO GOSTOSO E TOUROS-RN

Ana Beatriz Cavalcante

Localizados no extremo leste do litoral setentrional do Rio Grande do Norte, os municípios de São Miguel do Gostoso e Touros se inserem na região litorânea da Costa Branca, sendo 50 km pertencentes a estes dois municípios.

As áreas litorâneas enaltecem uma beleza única e destaque em seus aspectos físicos, possibilitando lugares de valores geomorfológicos, que conhecê-los e valorizá-los é imprescindível. Com isso, a particularidade das feições pontuadas (Figura 7.1), na porção litorânea, é relevante por demonstrar os locais de interesse geomorfológico, reconhecidos para a região litorânea de São Miguel do Gostoso e Touros/RN.

Figura 7.1 - Mapa de localização dos sítios inventariados



Fonte: Autora (2025)

O litoral do Rio Grande do Norte contém expressiva variedade paisagística resultante das identificações morfológicas e das combinações de agentes marinhos e eólicos. Nesse viés, as zonas costeiras mostram áreas com diversidade de feições e características naturais que auxiliam suas dinâmicas atuantes, proporcionando o provimento de recursos para a sociedade, configurando-se ainda como espaço de vasta ocupação histórica (BAPTISTA; SILVA; MOURA, 2014).

Geossítio Praia Morro do Martins

A Praia Morro do Martins está localizada nas coordenadas $-5^{\circ}5,392$, $-35^{\circ}45,208$, o local tem fácil acessibilidade, o qual apresenta uma tipologia sedimentar, com a magnitude do lugar, ocupando, aproximadamente, uma área de 10 ha dotados de boas condições de observação. O conteúdo de interesse é, sobretudo, geomorfológico e estratigráfico, com as principais geoformas identificadas, os beachrocks (Figura 7.2), com presença de estratificação, enseada, praia e restinga.

Figura 7.2 - Presença de beachrocks na Praia Morro do Martins.



Fonte: Marco Túlio Mendonça Diniz (2022).

Suas características geomorfológicas condizem com depósito marinho em forma de restinga. O relevo é plano, com inclinação inferior a 8%, com baixa verticalidade inferior a 50 metros.

As feições geomorfológicas presentes (Figura 7.3) são de praias, dunas semifixas, que estão no contato com a depressão, originárias dos depósitos eólicos, com presença de enseadas, que é uma reentrância da costa bem aberta em direção ao mar.

Os beachrocks são solapados pela ação das ondas, provocando rompimento da sua estrutura, ao mesmo tempo que tem função de conter a erosão da área de estirâncio.

Figura 7.3 - Vista aérea da Praia Morro do Martins



Fonte: Marco Túlio Mendonça Diniz (2022).

Os fenômenos morfogenéticos correspondem a depósitos eólicos inconsolidados resultantes do último processo de transgressão marinha, em que estão sob o contexto geológico do grupo Barreiras e Formação Touros, este último encontrando-se disposto no trabalho de Saraiva Júnior (2021).

Geossítio Falésia Ponta do Reduto

A falésia Ponta do Reduto se localiza na porção noroeste do município de São Miguel do Gostoso/RN, na Praia de Tourinhos, com coordenadas $-5^{\circ} 6' 20''$ e $-35^{\circ} 41' 915''$, o local tem fácil acessibilidade, com estradas possibilitando o acesso, conta ainda com proteção legal direta, por se encontrar em Área de Preservação Permanente (APP).

Sob um contexto geológico da Bacia Potiguar, na compartimentação morfoescultural: cobertura sedimentar quaternária, na unidade praia marinha. O tipo de solo encontrado na falésia é do tipo neossolo quartzarênico, proveniente da sua litologia sedimentar.

As rochas sedimentares da falésia (Figura 7.4) são contemporâneas ao quaternário, época em que houve uma mudança climática importante na morfologia costeira, promovendo estratificações geradas da deposição eólica e marinha, ocasionando estratificação do tipo cruzada nas bordas superiores da falésia, assim como a estratificação

plana na base da falésia, que em contraponto às suas bordas, possui uma quantidade considerável de argila.

Figura 7.4 - Falésia com estratificações geradas da deposição eólica e marinha



Fonte: Marco Túlio Mendonça Diniz (2022).

No topo da falésia, há deposição eólica na forma de tabuleiro, que tem uma declividade inferior a 3%, bordejado por um relevo ruiforme (relevo testemunho) com sinais de corrosão e dissolução do material biogênico responsável pela cimentação da rocha sedimentar.

De acordo com Saraiva Júnior (2021), as camadas sedimentares que sustentam a Ponta do Reduto são ricas em quartzo e cimento carbonático. As vertentes exibem as camadas sub-horizontais orientadas para a zona de estirâncio. O ravinamento é intenso e com entalhes verticais paralelos que modelam as duas litologias, formando pináculos e torres de alturas variando entre 1 a 5 metros (Figura 7.5).

Assim, pelas mudanças climáticas ocorridas do período quaternário ao presente, e com o recuo do nível médio do mar, a falésia sofreu solapamento das ondas, erodindo de forma incisiva suas bordas e sua base, provocando queda dos blocos.

Figura 7.5 - Vista aérea das Falésias Ponta do Reduto

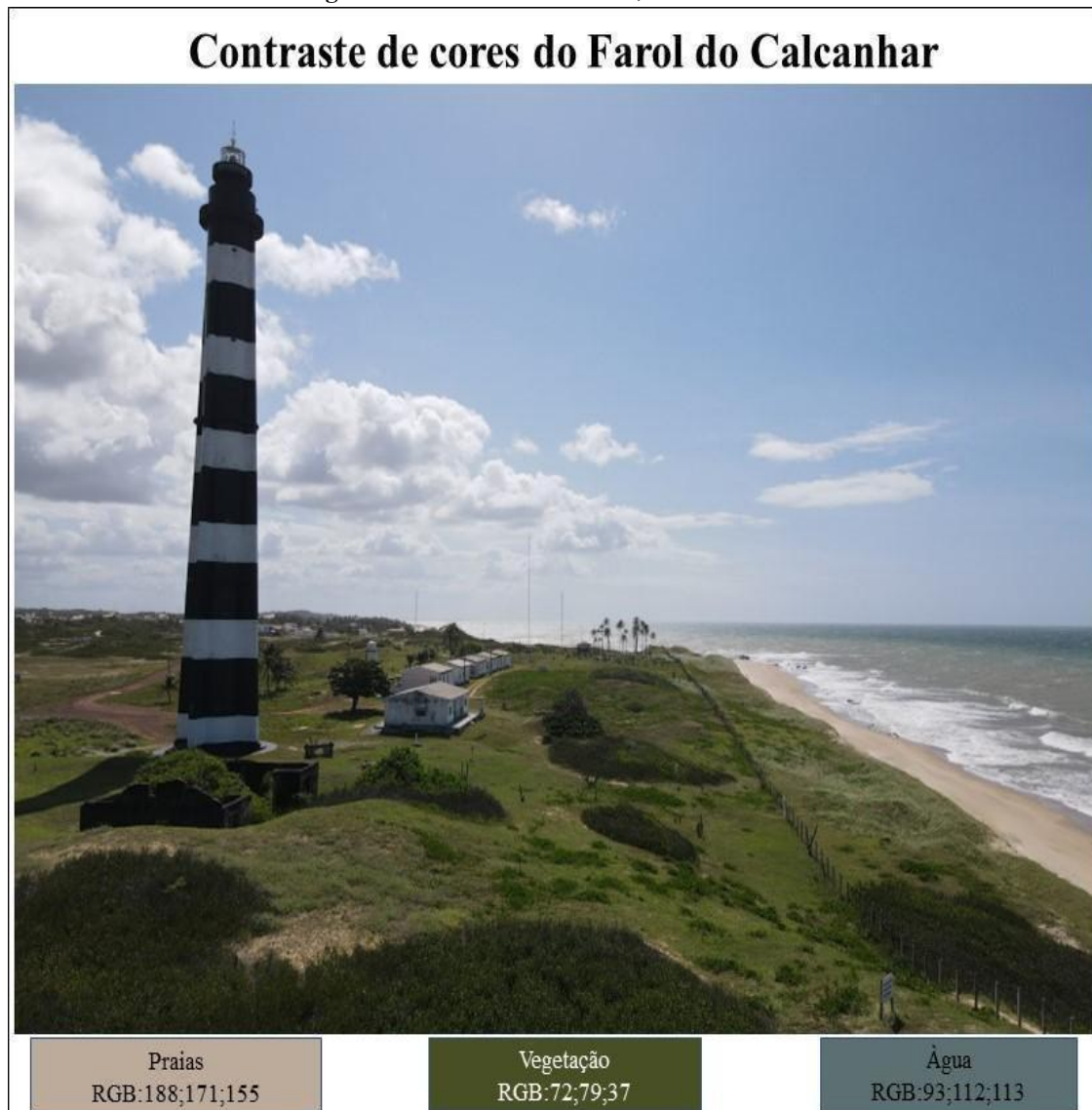


Fonte: Marco Túlio Mendonça Diniz (2022).

Geossítio Farol do Calcanhar

Representa um elemento emblemático no território do Rio Grande do Norte, sendo erguido em 1912 e tendo 62 metros de altura para auxiliar a chegada das embarcações vindas de outros lugares do mundo, o farol é cartão postal do turismo norte-rio-grandense, além de ter grande potencial didático. O farol (Figura 7.6) recebe esse nome por causa da localização do município no extremo do mapa e pelo seu formato, semelhante a um calcanhar (NASCIMENTO, 2020, p. 13).

Figura 7.6 - Farol do Calcanhar, em Touros/RN



Fonte: Cavalcante (2023).

O geossítio Farol do Calcanhar complementa os sítios com maiores valores e possui diversidade geomorfológica significativa, apresentando campo de dunas móveis. Também apresenta acoplada à zona de estirâncio, beachrocks, estes com alto valor paleogeográfico. Contudo, esse geomorfossítio não é marcado apenas por elementos da geodiversidade, como também pelo valor cultural intrínseco a sua edificação.

No âmbito do turismo, a cidade é conhecida pelas belezas naturais das praias e parrachos, pelo patrimônio histórico-cultural, como os canhões coloniais deixados pelos portugueses, a praça (localizada na BR 101), onde encontra-se o arco (Figura 7.7) do KM 0 e o museu de Touros.

Figura 7.7 - Marco Zero de Touros



Fonte: Acervo da autora (agosto, 2022).

Possui um alto valor científico e estético, abrigando elementos indispensáveis para classificação. Isso se consolida porque está inserido em um contexto de integridade física dos seus elementos abióticos e de estrutura física, com pouca degradação do patrimônio cultural, por ser inserido em uma área militar..

Geossítio Falésia de Touros

A Falésia de Touros está na Latitude - $5^{\circ}11'56.57''$ e Longitude - $35^{\circ}27'14.41''$, sob o contexto geológico Bacia Potiguar, na unidade geológica depósitos eólicos litorâneos, de areia quartzosa, bem selecionados com grãos arredondados de coloração branca e avermelhada (AMARAL *et al.*, 2017).

As fácies da Falésia Tourinhos (FIGURA 7.8) são modeladas em arenitos carbonáticos, com resquícios de conchas incrustadas. De acordo com Amaral *et al.* (2017), a Formação Touros exibe estratificações cruzadas, podendo estar, portanto, relacionada a uma deposição em ambiente praial.

Figura 7.8 - Vista aérea da Falésia Tourinhos



Fonte: Marco Túlio Mendonça Diniz (2022).

De acordo com Saraiva Júnior (2021), os processos morfodinâmicos mais evidentes e presentes na Falésia Tourinhos são os provocados pela atuação das ondas, das marés e da deriva litorânea. Além disso, as vertentes exibem sulcos de erosão e queda de blocos, evidenciando recuo das escarpas.

Na falésia, são atuantes a queda de blocos, pela ação das ondas através do efeito do solapamento das ondas que erodem sua base e enfraquece suas escarpas, resultando na diminuição do seu tamanho. Marca a presença de restinga no tabuleiro sobreposto à falésia que evidenciam formação de solo pouco desenvolvido. No tocante aos processos de deposição, são marcados pelas dunas. Além disso, existe a presença de beachrocks na praia.

Referências

AMARAL, R. F.; SILVA, F. O.; FONSECA, V. P.; NOGUEIRA, F. C. C.; LIMA, E. Q.; FERNANDES, L. R.; PAIVA, H. P. **Geologia e recursos minerais da folha Touros, SB.25- V-C-II:** estado do Rio Grande do Norte. Recife: CPRM, p. 83, 2017.

BAPTISTA, E. M. C.; SILVA, B. R. V.; MOURA, L. S.; Patrimônio natural e perspectivas para a geoconservação no litoral do Estado do Piauí - Brasil. in: CUNHA, L. J. S.; FIGUEIRÓ, A. S.; VIEIRA, A. (orgs) **Atlas/ proceedings do I Encontro Luso-brasileiro de patrimônio geomorfológico e geoconservação**. Coimbra-Portugal, 2014.

DINIZ, M. T. M.; OLIVEIRA, G. P. Proposta de compartimentação em escala para o litoral do nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 17, p. 565-590, 2016.

NASCIMENTO, M. T. Caminhos de formação: aplicações práticas de conteúdos acadêmicos do Curso de Licenciatura em Música da UFRN no município de Touros/RN. Monografia (graduação) – Escola de Música, UFRN, 2020.

SARAIVA JUNIOR, J. C. **Classificação Tipológica Ambiental das Falésias Costeiras do Estado do Rio Grande do Norte (RN), Nordeste do Brasil**. Tese de Doutorado. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Programa de Pós-Graduação em Geografia. Natal-RN, 2021.