



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DO MAR
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

GEANN PABLO DE SOUSA DUARTE

**ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DE ATIVIDADES
ANTRÓPICAS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS DUNAS DE
PARACURU, CEARÁ**

FORTALEZA

2025

GEANN PABLO DE SOUSA DUARTE

ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DE ATIVIDADES
ANTRÓPICAS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS DUNAS DE
PARACURU, CEARÁ

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Ambientais do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Fábio de Oliveira Matos.

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

D872a Duarte, Geann Pablo de Sousa.
ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DE ATIVIDADES ANTRÓPICAS NA
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS DUNAS DE PARACURU, CEARÁ / Geann Pablo de
Sousa Duarte. – 2025.
76 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências do
Mar, Curso de Ciências Ambientais, Fortaleza, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Fábio de Oliveira Matos.

1. Pressão Antrópica. 2. Gestão Territorial. 3. Gestão Sustentável. I. Título.

CDD 333.7

GEANN PABLO DE SOUSA DUARTE

ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS DECORRENTES DE ATIVIDADES
ANTRÓPICAS NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DAS DUNAS DE
PARACURU, CEARÁ.

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Ambientais do Instituto de Ciências do Mar da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Ambientais.

Aprovada em: 06/03/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Fábio de Oliveira Matos (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Me. Kelven Pinheiro de Sousa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Janaína Melo Oliveira
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

Dedico este trabalho à memória do meu querido avô, Geraldo Correa de Sousa, cuja presença sempre senti, mesmo na ausência. Seu exemplo de força e perseverança me guiou em cada passo, e seu amor me impediu de desistir.

AGRADECIMENTOS

A jornada até aqui não foi solitária, e este trabalho é reflexo do apoio, incentivo e aprendizado que recebi ao longo do caminho.

Agradeço à Universidade Federal do Ceará (UFC) e ao Instituto de Ciências do Mar (LABOMAR), pelo ensino de qualidade e pelo suporte fundamental durante minha graduação. Também agradeço a Pró-Reitoria de Assistência Estudantil (PRAE) por garantir que o desenvolvimento do meu curso fosse garantido através dos programas de assistência.

Ao meu professor orientador, Fábio Matos, pela presença, pelo companheirismo e por me guiar durante o desenvolvimento deste trabalho.

À minha companheira, Mariana Rocha, pelo amor e carinho, pelo auxílio nos momentos difíceis, por secar minhas lágrimas nas horas de fraqueza e por sempre estar disposta a me ajudar.

Ao meu grande amigo Kelven Pinheiro, pelos conselhos, pelo apoio incondicional e por ser uma inspiração em minha trajetória.

À professora Janaína Melo, pela gentileza e por inspirar este trabalho. Aos meus estimados companheiros do Grupo Interdisciplinar de Pesquisa e Extensão em Áreas Protegidas (GIPEA) e do Laboratório de Economia Direito e Sustentabilidade (LEDS), por todo o aprendizado e partilha.

Aos colegas e amigos da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Mudança do Clima (SEMA), em especial à minha ex-supervisora, Thais Pereira, por seu apoio essencial nesta caminhada e por influenciar diretamente minha paixão pelo estudo das unidades de conservação.

À minha mãe Gesevane Correa, que apesar das desavenças, me criou e me permitiu chegar até aqui. Sua força e dedicação, mesmo diante das dificuldades, foram fundamentais na construção da pessoa que sou hoje.

Aos amigos do grupo "Nozes" — Bárbara Moreira, Sérgio Barros, Mariana Lima, Miguel Vieira, Paola Alves, Kauany Rodrigues, Sara Raquel, Rodrigo Uchoa e Guilherme Silva — por compartilharem comigo tantos momentos especiais. E aos amigos queridos Loran, Davi, Gleison, Iago, Getúlio, Misael, Wesley, e a todos aqueles que, de alguma forma, fizeram parte da minha história.

A todos vocês, minha eterna gratidão.

“O pressuposto de que todo um sistema pode ser levado a funcionar melhor através da abordagem de seus elementos conscientes revela uma perigosa ignorância. Essa tem sido frequentemente a abordagem ignorante daqueles que chamam a si mesmos de cientistas e tecnólogos.” (Herbert, 1976).

RESUMO

Este trabalho analisa os impactos ambientais resultantes das atividades antrópicas na Área de Proteção Ambiental (APA) das Dunas de Paracuru, no litoral oeste do Ceará, com ênfase nas dinâmicas associadas ao turismo e à circulação de veículos motorizados. A pesquisa adotou uma abordagem quali-quantitativa, com observação direta e registro sistemático de impactos em duas zonas ecologicamente sensíveis: a Praia das Almas e os Lençóis Paracuruenses. Foram monitoradas variáveis como movimentação de visitantes e veículos, formação de trilhas, degradação da vegetação e solo, presença de resíduos sólidos e perturbações à fauna local. Os dados foram coletados em dois pontos de interesse ecológico e turístico, durante a baixa temporada, em intervalos diários limitados, no entanto, apesar disso, observou-se pressão significativa sobre áreas frágeis, principalmente nas zonas costeiras e nas lagoas interdunares. Durante sete dias de monitoramento, foram contabilizadas mais de 380 pessoas e 63 veículos circulando nas áreas de coleta, além de vestígios de intervenção humana, como trilhas informais, sulcos erosivos e marcas de pisoteamento. Também foram registrados altos volumes de resíduos sólidos, distribuídos em áreas de lazer, margens de lagoas e próximos a estruturas artesanais de pesca, incluindo restos de plástico, embalagens, redes de pesca abandonadas e fogueiras. A degradação da vegetação, os sinais de compactação do solo e a presença de espécies da fauna afetadas por perturbações humanas foram evidências recorrentes ao longo do estudo. Os resultados reforçam a urgência de estratégias de gestão mais eficazes, como o controle do fluxo de visitantes, melhoria da infraestrutura, reforço da fiscalização e promoção de educação ambiental com participação comunitária, visando à conservação dos ecossistemas e ao uso turístico sustentável da APA.

Palavras-chave: Pressão Antrópica; Gestão Territorial; Gestão Sustentável.

ABSTRACT

This study analyzes the environmental impacts resulting from anthropogenic activities in the Environmental Protection Area (APA) of the Dunas de Paracuru, located on the western coast of Ceará, with emphasis on dynamics related to tourism and the circulation of motorized vehicles. The research adopted a qualitative-quantitative approach, with direct observation and systematic recording of impacts in two ecologically sensitive zones: Praia das Almas and the Lençóis Paracuruenses. Variables such as visitor and vehicle movement, trail formation, vegetation and soil degradation, presence of solid waste, and disturbances to local fauna were monitored. Data were collected in two ecologically and touristically relevant areas during the low season, in limited daily intervals. Nevertheless, significant pressure was observed on fragile areas, especially coastal zones and interdunal lagoons. Over the seven-day monitoring period, more than 380 people and 63 vehicles were recorded in the study areas, along with clear signs of human intervention, such as informal trails, erosive furrows, and trampling marks. High volumes of solid waste were also recorded in leisure areas, lagoon margins, and near artisanal fishing structures, including plastic debris, packaging, abandoned fishing nets, and fire remains. Vegetation degradation, signs of soil compaction, and the presence of fauna affected by human disturbance were recurrent throughout the study. The results highlight the urgency of more effective management strategies, such as visitor flow control, infrastructure improvement, enhanced enforcement, and community-based environmental education, aiming to conserve ecosystems and promote sustainable tourism use of the APA.

Keywords: Anthropogenic Pressure; Territorial Management; Sustainable Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Poligonal da APA das Dunas de Paracuru, CE	21
Figura 2	– Praia das Almas	22
Figura 3	– Placa Indicando o acesso a Praia das Almas	22
Figura 4	– Visão do cais da Petrobras	22
Figura 5	– Mapa de Uso e Cobertura do Solo na Região da Coleta de Dados	23
Figura 6	– Registro dos Lençóis Paracuruenses	24
Figura 7	– Registro de Lagoa Interdunar	24
Figura 8	– Placa instalada por bugueiros	24
Figura 9	– Mapa de Vulnerabilidade Dunar na Região da Coleta de Dados	25
Figura 10	– Mapa de Suscetibilidade à Erosão na Região da Coleta de Dados	26
Figura 11	– Mapa de Localização das Zonas de Coleta de Dados	27
Figura 12	– Distribuição de Dunas Costeiras ao redor do globo	35
Figura 13	– Registro espacial do avanço dos campos de dunas móveis na planície costeira de Paracuru entre os anos de 2004 e 2020	36
Figura 14	– Publicação do Jornal G1 CE, publicada em novembro de 2015 com o título "Dunas avançam sobre casas e rua de acesso em praias de Paracuru, Ceará" e imagem ilustrativa das áreas afetadas	37
Figura 15	– Mapa de Áreas Prioritárias para contenção do avanço dunar	38
Figura 16	– Zoneamento Ambiental na zona costeira do estado do Ceará	45
Figura 17	– Registro de alta presença de turistas nas lagoas interdunares	48
Figura 18	– Atividade da Pesca Artesanal	48
Figura 19	– Guias credenciados e Turistas realizando passeio	48
Figura 20	– Moradores do Entorno atravessando a Duna a pé	48
Figura 21	– Passeio de Buggy com turistas	50
Figura 22	– Viatura da Fiscalização Municipal	50
Figura 23	– Logo da Associação dos Bugueiros de Paracuru	50

Figura 24 – Veículo 4x4 Irregular Flagrado nos Lençóis Paracuruenses	50
Figura 25 – Trilha Gerada por pisoteamento	51
Figura 26 – Sulcos Formados Artificialmente para a prática de <i>sandboard</i>	51
Figura 27 – Vista do topo das dunas a partir do ponto de instalação artesanal	52
Figura 28 – Trilha formada por pisoteamento	52
Figura 29 – Trilha formada por compactação da vegetação utilizando veículos	53
Figura 30 – Trilha formada por pisoteamento	53
Figura 31 – Movimentação Eólica das Dunas	54
Figura 32 – Erosão formada por fluxo das águas dunares em direção ao mar	54
Figura 33 – Erosão Causada por Fluxo de Pessoas	55
Figura 34 – Movimentação Eólica das Dunas	55
Figura 35 – Lixeira Artesanal	56
Figura 36 – Resíduos Sólidos	56
Figura 37 – Resíduos Sólidos	57
Figura 38 – Resíduos Sólidos	57
Figura 39 – Resíduo de Pesca Fantasma	57
Figura 40 – Resíduos Sólidos Próximos a barracas de pescadores	57
Figura 41 – Próximos a barracas de pescadores	58
Figura 42 – Resíduos Sólidos dentro do Corpo Hídrico	58
Figura 43 – Resíduos Sólidos	58
Figura 44 – Resíduos Sólidos	58
Figura 45 – Lepidóptero (borboleta)	60
Figura 46 – Garçabrancagrande (<i>Ardea alba</i>)	60
Figura 47 – Abundância de conchas de moluscos gastrópodes dispersas	60
Figura 48 – Bando de batuíabricuda (<i>Charadrius wilsonia</i>)	60
Figura 49 – Carcará (<i>Caracara plancus</i>)	61
Figura 50 – Corujaburaqueira (<i>Athene cunicularia</i>)	61

Figura 51 – Jumentos selvagens (<i>Equus asinus</i>)	62
Figura 52 – Jumentos selvagens (<i>Equus asinus</i>)	62
Figura 53 – Bando bovino (<i>Bos taurus</i>)	62
Figura 54 – Cão doméstico (<i>Canis lupus familiaris</i>)	63
Figura 55 – Iguanaverde (<i>Iguana iguana</i>)	64
Figura 56 – Tijubina (<i>Ameiva ameiva</i>)	64
Figura 57 – Sede da associação comunitária de pescadores presente na praia das almas	67
Figura 58 – Cabanas artesanais de pescadores utilizadas para depósito de material de pesca	67

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Quantificação diária de pessoas por zona de coleta de dados	47
Gráfico 2 – Quantificação diária de veículos por zona de coleta	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Fluxo de Pessoas nas Áreas de Visitação	47
Tabela 2 – Fluxo e Uso de Veículos Motorizados	49

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Unidades de Conservação de Proteção Integral	31
Quadro 2 – Unidades de Conservação de Uso Sustentável	31
Quadro 3 – Segmentos do Turismo	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
MONA	Monumento Natural
PRODETUR	Programa de Desenvolvimento do Turismo
REBio	Reserva Biológica
RESEX	Reserva Extrativista
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC	Unidades de Conservação
ZEEC	Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira do Ceará

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 OBJETIVOS	20
2.1 Objetivo Geral	20
2.2 Objetivos Específicos	20
3 METODOLOGIA	21
3.1 Caracterização da Área de Estudo	21
3.2 Coleta de Dados em Campo	26
3.2.1 Locais de Coleta	26
3.2.2 Procedimentos de Coleta	27
3.3 Revisão Bibliográfica	29
4 REFERENCIAL TEÓRICO	30
4.1 Unidades de Conservação e a Importância das APAs	30
4.2 Dinâmica dos Ecossistemas Dunares	34
4.3 Turismo Litorâneo: Impactos e Potencialidades Ambientais	39
4.3.1 Impactos Ambientais e Sociais	41
4.3.2 Planejamento e Gestão Sustentável	42
4.3.2.1 Medidas de Mitigação Ambiental	42
4.3.3 Produção do Espaço no Turismo Litorâneo	43
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
5.1 Descrição Geral dos Impactos Observados	46
5.1.1 Movimentação de Pessoas e Turistas	46
5.1.2 Uso de Veículos e Marcas de Pisos nas Dunas	49
5.2 Impactos na Vegetação e no Solo	51
5.2.1 Degradação da Vegetação (pisoteamento, remoção e sinais de erosão)	51
5.2.2 Agentes modificadores do solo (vento, pisoteamento, desmoronamento, formação de trilhas/sulcos)	53
5.3 Poluição e Perturbação da Fauna	55

<i>5.3.1 Acúmulo de Resíduos Sólidos e Fogueiras</i>	56
<i>5.3.2 Perturbação à Fauna Local (avistamentos, distúrbios, destruição de habitats e ruídos)</i>	59
5.4 Discussão Integrada dos Impactos e Implicações para a Gestão da APA	64
5.5 Fatores de interferência no resultado	67
6 CONCLUSÃO	69
REFERÊNCIAS	71
APÊNDICE A – CHECKLIST DE IMPACTOS AMBIENTAIS	74
APÊNDICE B – AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA	75

1 INTRODUÇÃO

A criação de Unidades de Conservação (UC) é uma estratégia essencial para a preservação da biodiversidade, a manutenção dos serviços ecossistêmicos e a mitigação dos impactos das atividades humanas sobre os ambientes naturais. No Brasil, as UCs são regulamentadas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) da Lei Federal nº 9.985/2000, que as classifica em unidades de proteção integral e unidades de uso sustentável. Enquanto as primeiras visam à preservação total dos ecossistemas, as de uso sustentável conciliam conservação e aproveitamento racional dos recursos naturais, permitindo atividades como pesquisa, turismo ecológico e manejo sustentável (Brasil, 2000).

Entre as UCs de uso sustentável, destacam-se as Áreas de Proteção Ambiental (APA), que possuem grande relevância para a gestão ambiental em regiões de expressivo valor ecológico e socioeconômico. Diferentemente das unidades de proteção integral, as APAs permitem a presença de populações humanas e atividades produtivas, desde que compatíveis com a conservação ambiental. Seu objetivo é regular o uso do solo e dos recursos naturais, promovendo práticas sustentáveis e evitando a degradação dos ecossistemas.

A Área de Proteção Ambiental (APA) das Dunas de Paracuru, localizada a leste da cidade de Paracuru, no estado do Ceará, foi criada pelo Decreto Estadual nº 25.418, de 29 de março de 1999. Seu principal objetivo é garantir a conservação das dunas costeiras, restingas e lagoas interdunares, reconhecidas por sua importância ecológica, paisagística e turística. Além de proteger a biodiversidade local, a APA busca ordenar o turismo ecológico e outras atividades compatíveis com a preservação ambiental, promovendo a conscientização da população sobre a sustentabilidade dos recursos naturais e a valorização das peculiaridades históricas e culturais da região (Ceará, 1999).

Contudo, o aumento das atividades turísticas na região, especialmente a circulação desregulada de veículos e o fluxo intenso de visitantes, está resultando em impactos ambientais significativos. Esses impactos incluem: a degradação de habitats naturais, a perda de cobertura vegetal, a compactação do solo e a erosão das dunas, além da introdução de espécies exóticas e a poluição por resíduos sólidos. A ausência de um planejamento turístico sustentável agrava esses problemas, comprometendo tanto a função ecológica quanto o valor paisagístico da área (Buckley, 2004).

Os gestores da APA enfrentam o desafio de mitigar esses impactos potenciais. Medidas regulatórias, como restrições a determinadas atividades, controle de acesso, limites de permanência e tamanho de grupos, além de exigências específicas de conduta, poderão ser

necessárias para reduzir os efeitos nocivos do turismo (Buckley, 2004). Além disso, o desenvolvimento de infraestrutura turística em áreas sensíveis poderá causar impactos adicionais, como a alteração dos fluxos hídricos, a fragmentação de habitats e mudanças no comportamento da fauna local, ampliando a pressão sobre os ecossistemas (Buckley, 2004).

Diante desse contexto, o presente estudo busca contribuir para a compreensão dos impactos ambientais decorrentes das atividades turísticas na APA das Dunas de Paracuru, com foco na identificação e quantificação dos danos aos ecossistemas locais. A partir de uma abordagem quali-quantitativa, o trabalho visa analisar os efeitos da visitação, como a degradação da vegetação, a compactação do solo, a erosão das dunas e a poluição por resíduos sólidos, comparando-os com as diretrizes estabelecidas no plano de manejo da unidade e com estudos anteriores sobre ecossistemas costeiros.

A relevância deste estudo reside na possibilidade de fornecer subsídios para a gestão da APA, auxiliando na elaboração de estratégias que conciliem a conservação ambiental com o desenvolvimento turístico. Além disso, a pesquisa busca ampliar o conhecimento sobre os desafios enfrentados por unidades de conservação de uso sustentável em regiões costeiras, contribuindo para a discussão sobre práticas de turismo responsável e a proteção de ecossistemas frágeis.

Por fim, espera-se que os resultados obtidos possam orientar políticas públicas e ações de manejo que promovam a conservação da biodiversidade e a manutenção dos serviços ecossistêmicos na APA das Dunas de Paracuru, garantindo a sustentabilidade ambiental e socioeconômica da região.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar os impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas na APA das Dunas de Paracuru, com foco na identificação e caracterização dos danos aos ecossistemas locais.

2.2 Objetivos Específicos

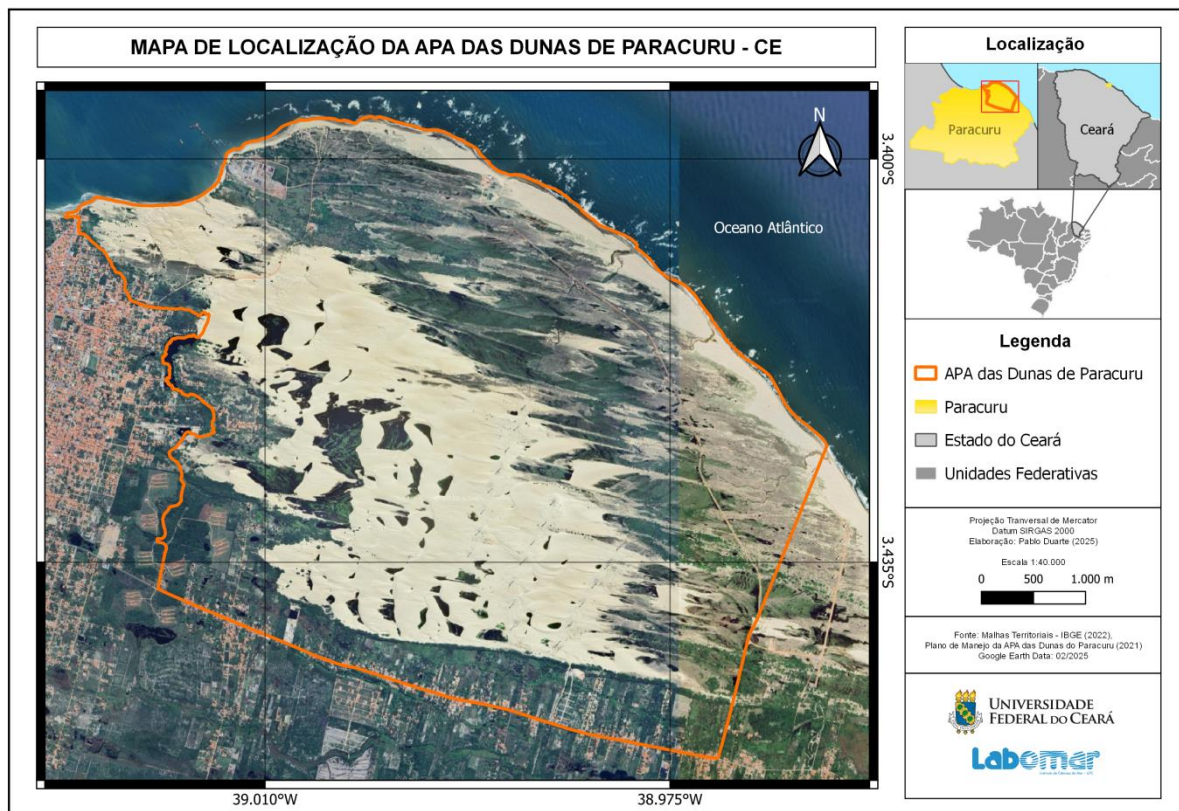
- Realizar um levantamento de impactos do uso turístico e populacional em pontos de interesse na unidade de conservação;
- Comparar os dados levantados com as diretrizes do plano de manejo e estudos anteriores;
- Elaboração de contribuições à gestão da APA das Dunas de Paracuru.

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da Área de Estudo

A APA das Dunas de Paracuru (Figura 1), localizada no litoral oeste do Ceará, abrange cerca de 2.820,07 hectares e é composta por um mosaico de ecossistemas costeiros, incluindo dunas móveis e fixas, restingas e lagoas interdunares. Esses ambientes desempenham funções ecológicas essenciais, como a estabilização do solo, a recarga hídrica e o suporte à biodiversidade. As lagoas interdunares, conhecidas popularmente como "lençóis paracuruenses", destacam-se por sua singularidade paisagística e importância ecológica, sendo áreas de alta fragilidade e vulnerabilidade ambiental (Ceará, 2021; Martínez; Psuty, 2004).

Figura 1 - Poligonal da APA das Dunas de Paracuru, CE.



Fonte: Ceará (2021).

Duas zonas principais foram selecionadas para análise, conforme apresentado no mapa das zonas de coleta de dados. A primeira localiza-se na transição entre dunas fixas e

móveis na Praia das Almas (Figura 2, 3 e 4), uma área que combina uso comunitário tradicional, como a pesca artesanal, com atividades turísticas em crescimento.

Figura 2 - Praia das Almas.



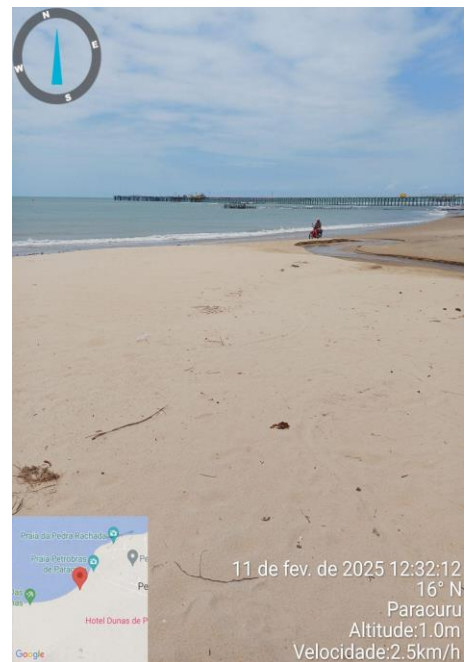
Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 3 - Placa Indicando o acesso a Praia das Almas.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 4 - Visão do cais da Petrobras.

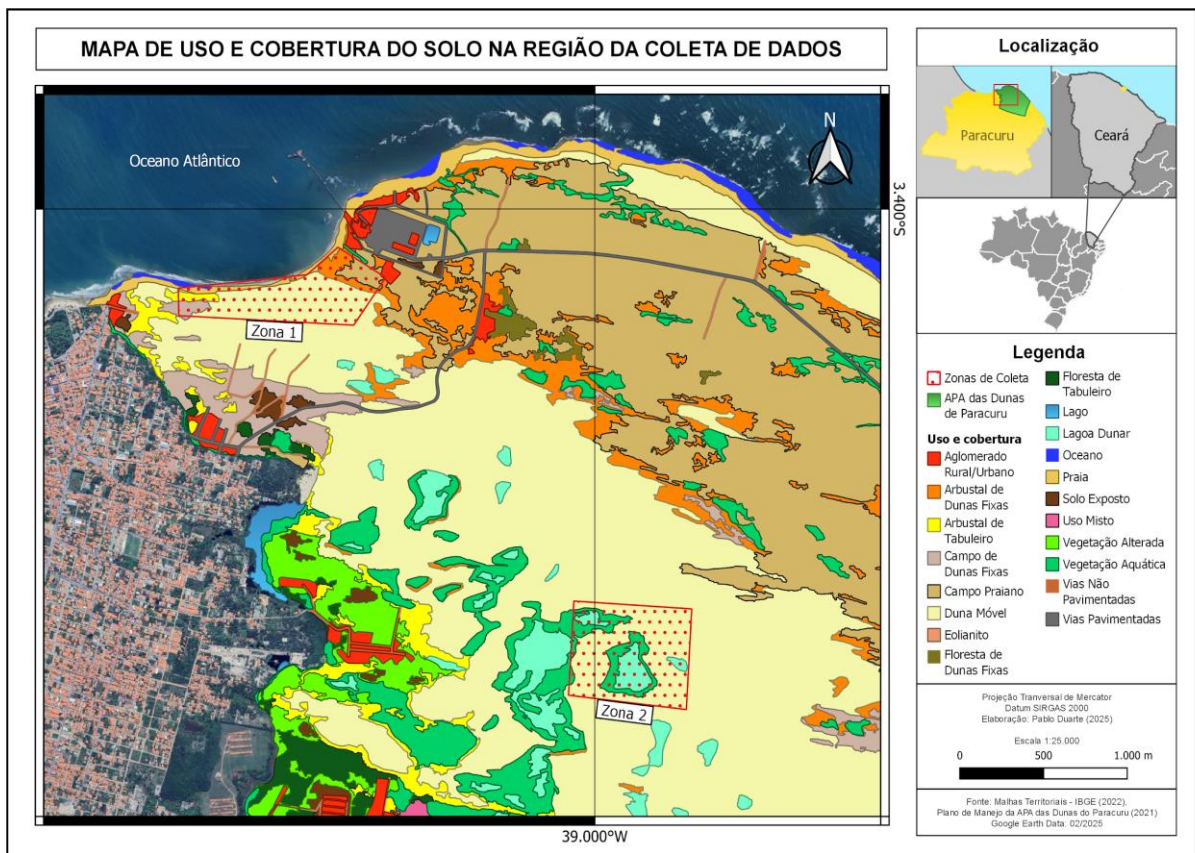


Fonte: Própria do Autor (2025).

Essa região apresenta um mosaico de cobertura do solo, onde se observam dunas móveis, vegetação alterada e solo exposto (Figura 5), o que a torna uma área de alta dinâmica ambiental e suscetibilidade à erosão. De acordo com o mapa de vulnerabilidade dunar, essa zona se encontra em uma faixa classificada como de alta e muito alta vulnerabilidade,

principalmente devido à presença da faixa de praia e de dunas móveis frontais e transversais, que são áreas de intensa movimentação sedimentar influenciada pelos ventos e pelas marés. A proximidade direta com a linha de costa aumenta ainda mais a exposição desse setor à erosão costeira e à influência de eventos extremos, como ressacas e avanço da maré. Além disso, o mapa de suscetibilidade à erosão evidencia que a Praia das Almas está inserida em uma área predominantemente classificada como extremamente suscetível à erosão, reforçando a importância do monitoramento dessas condições.

Figura 5 - Mapa de Uso e Cobertura do Solo na Região da Coleta de Dados.



Fonte: Elaborado pelo autor com base no banco de dados da SEMA.

A segunda zona de coleta está localizada nas lagoas interdunares (Figuras 6, 7 e 8), região conhecida como Lençóis Paracuruenses. Essa área possui um papel ecológico crucial, servindo como reservatório natural de água e habitat para diversas espécies da fauna e flora.

Figura 6 - Registro dos Lençóis Paracuruenses.



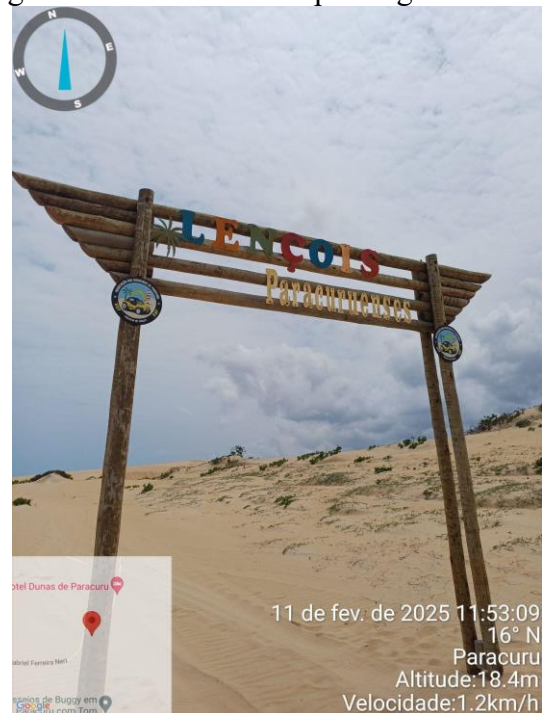
Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 7 - Registro de Lagoa Interdunar.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 8 - Placa instalada por bugueiros.



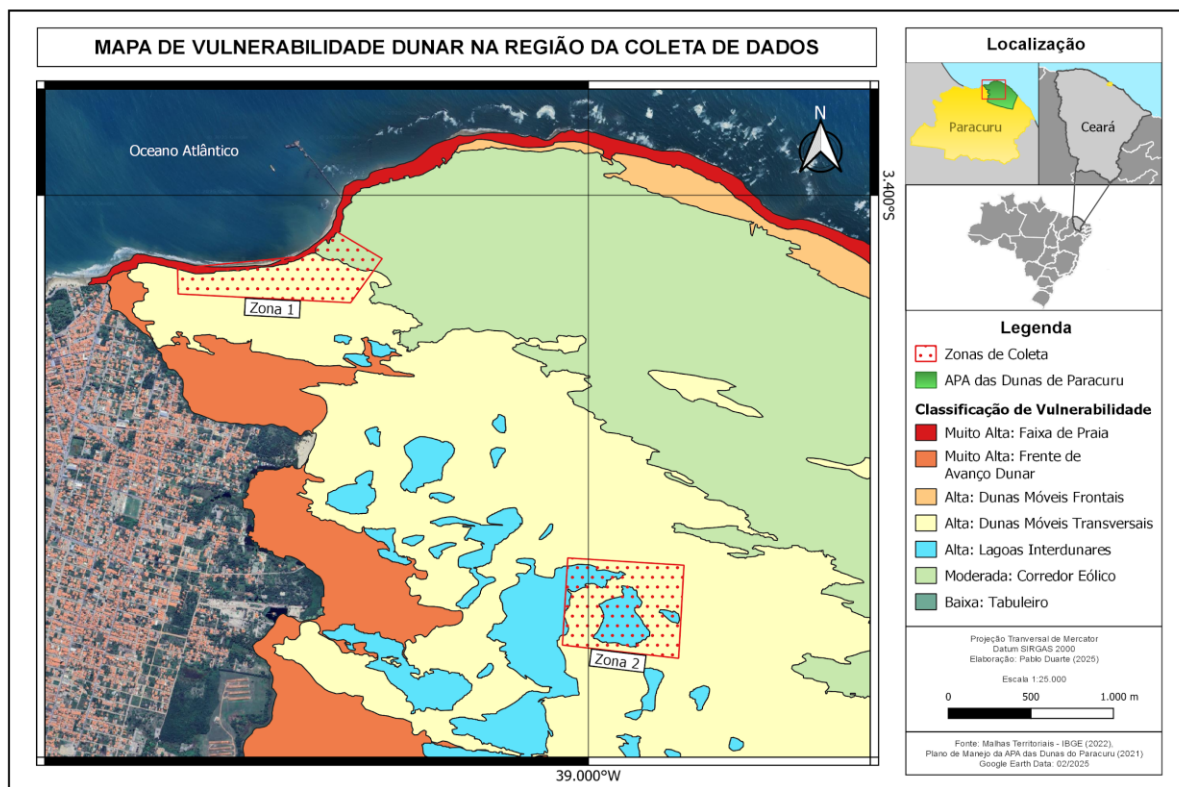
Fonte: Própria do Autor (2025).

No entanto, o crescimento do turismo, especialmente com a atuação intensa de bugueiros e a expansão de atividades recreativas, aumenta a pressão sobre esse ecossistema. O mapa de uso e cobertura do solo indica que essa área é caracterizada por um predomínio de lagoas interdunares cercadas por campo de dunas fixas e vegetação de tabuleiro, o que ressalta

sua vulnerabilidade a intervenções humanas desordenadas. O mapa de vulnerabilidade dunar (Figura 9) demonstra que essas lagoas se encontram em uma zona classificada como alta vulnerabilidade, reforçando a necessidade de ações de manejo sustentável. Já o mapa de suscetibilidade à erosão (Figura 10) aponta que essa área possui regiões de moderada a extrema suscetibilidade, com algumas partes apresentando riscos significativos de degradação pela movimentação das dunas e erosão eólica.

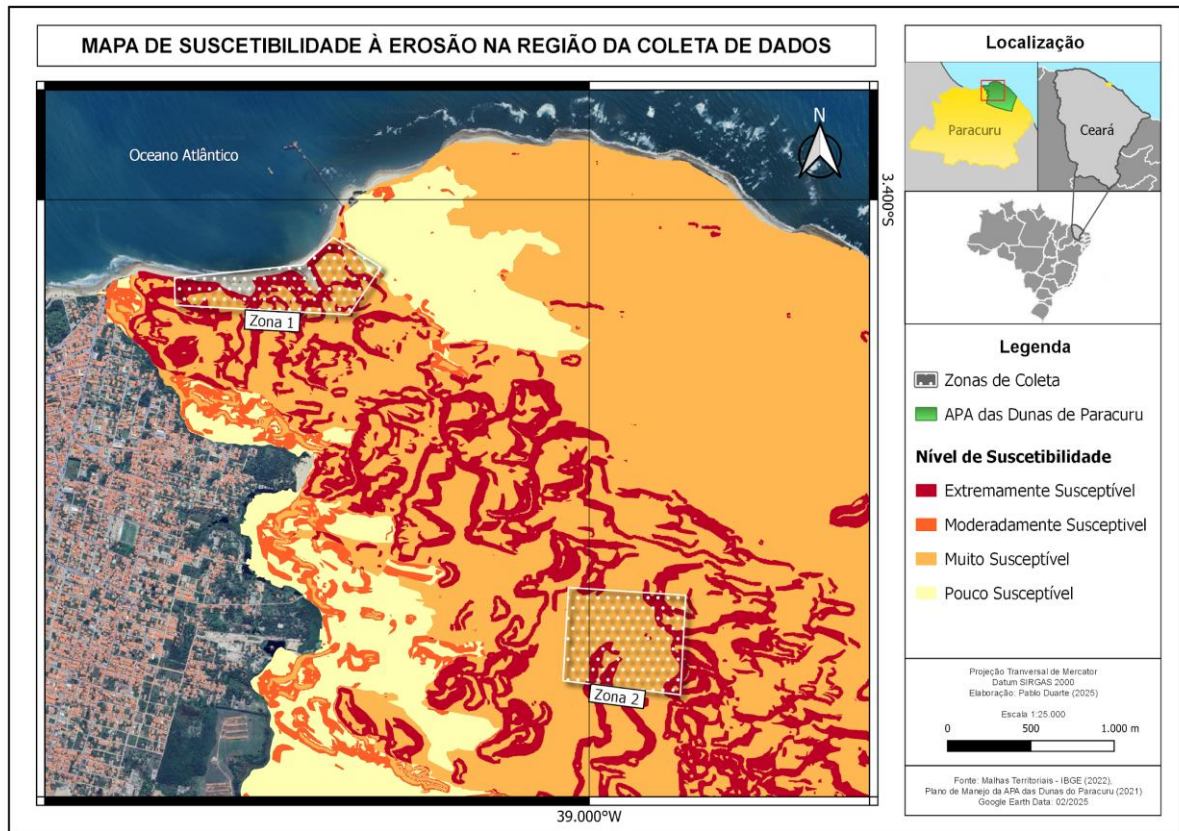
Essas zonas refletem as diferentes pressões enfrentadas pela unidade de conservação, proporcionando uma visão representativa dos impactos em zonas de transição e áreas altamente sensíveis. Dessa forma, a escolha dessas zonas para a coleta de dados (Figura 11) se justifica não apenas pela distinção entre os setores socioeconômicos que as utilizam: Pesca artesanal na Zona 1 e turismo na Zona 2, mas também pela importância ecológica e pelos desafios ambientais que ambas enfrentam, conforme evidenciado pelos mapas de uso e cobertura do solo, vulnerabilidade dunar e suscetibilidade à erosão.

Figura 9 - Mapa de Vulnerabilidade Dunar na Região da Coleta de Dados.



Fonte: Elaborado pelo autor com base no banco de dados da SEMA.

Figura 10 - Mapa de Suscetibilidade à Erosão na Região da Coleta de Dados.



Fonte: Elaborado pelo autor com base no banco de dados da SEMA.

3.2 Coleta de Dados em Campo

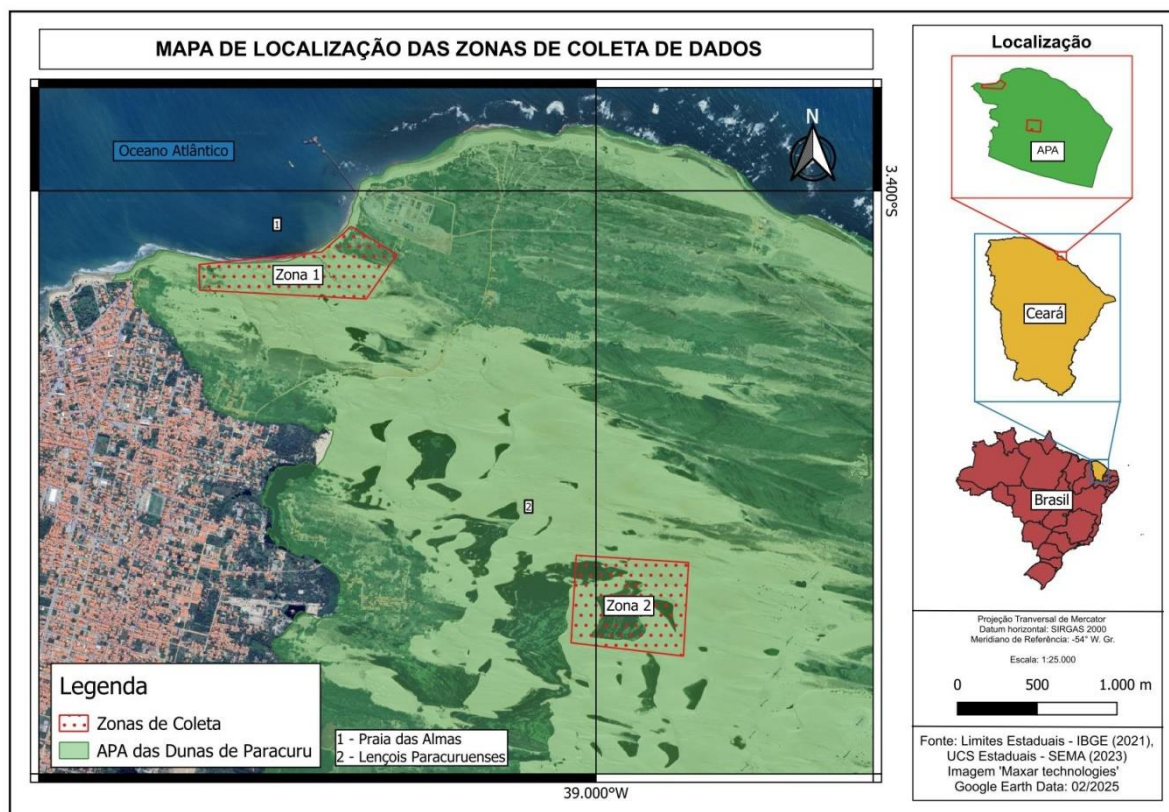
A metodologia deste estudo adota uma abordagem quali-quantitativa, estruturada em duas etapas principais: a coleta de dados em campo e a análise comparativa.

3.2.1 Locais de Coleta

A coleta será realizada em duas zonas de estudo previamente definidas (Figura 11):

- **Zona 1 – Praia das Almas:** Local de transição entre dunas fixas, móveis e faixa de praia, utilizado para pesca artesanal e recreação.
- **Zona 2 – Lagoas interdunares (“Lençóis Paracuruenses”):** Área de alta vulnerabilidade ambiental, frequentemente impactada por atividades turísticas.

Figura 11 - Mapa de Localização das Zonas de Coleta de Dados.



Fonte: Elaborado pelo autor com base no banco de dados da SEMA.

3.2.2 Procedimentos de Coleta

A coleta de dados foi realizada entre os dias 11 (terça-feira) e 17 (segunda-feira) de fevereiro de 2025, abrangendo uma semana completa de monitoramento em campo. O objetivo desse levantamento foi registrar e analisar os impactos ambientais observados em dois pontos estratégicos da APA das Dunas de Paracuru, conforme definido previamente.

A pesquisa seguiu os critérios estabelecidos pela Instrução Normativa nº 02/2021, que fixa normas e diretrizes para atividades didáticas e pesquisa científica nas unidades de conservação estaduais. Além disso, a realização do estudo contou com a devida autorização ambiental (Apêndice B) emitida pela Secretaria de Meio Ambiente e Mudança do Clima (SEMA), garantindo sua conformidade com os regulamentos vigentes para pesquisas em áreas protegidas.

Para garantir uma amostragem representativa das dinâmicas ambientais e das interações humanas com o ecossistema, cada zona foi monitorada por duas horas diárias, em horários variados ao longo do dia, sempre dentro da faixa entre 10h da manhã e 18h da noite. A escolha desse intervalo de tempo foi baseada no Plano de Manejo da APA, que estabelece

um período de oito horas diárias como o tempo em que a área está oficialmente disponível para visitação, conforme indicado no tópico Capacidade de Suporte (Ceará, 2021). Dessa forma, a coleta de dados respeitou e contemplou integralmente esse critério, garantindo que as observações fossem feitas dentro do período regulamentado para uso da área. O procedimento de campo seguiu a seguinte metodologia:

1. Deslocamento até as zonas de coleta: Cada dia foi dedicado ao monitoramento de uma das duas zonas previamente mapeadas. O deslocamento foi realizado a pé ou com apoio de transporte compatível com as condições de acesso ao local.
2. Monitoramento sistemático dos impactos ambientais: Durante duas horas em cada zona, utilizou-se um checklist (Apêndice A) de impactos ambientais previamente elaborado para registrar evidências visuais de alterações na paisagem, degradação da vegetação, processos erosivos, marcas de intervenção antrópica (trilhas, construções, lixo, etc.), entre outros aspectos relevantes.
3. Divisão do tempo de observação:
 - Primeira hora: Monitoramento em movimento, percorrendo a área para identificar impactos distribuídos espacialmente, avaliar padrões de uso e interações entre visitantes e o ambiente. Esse deslocamento foi feito de forma cuidadosa, evitando interferências diretas na paisagem e utilizando pontos estratégicos para a captação de informações.
 - Segunda hora: Monitoramento em ponto fixo, em um local de boa amplitude visual para observar e registrar mudanças dinâmicas, como fluxos de visitantes, movimentação eólica das dunas, influência da maré, presença de veículos ou animais, entre outros fatores.

A adoção desse protocolo garantiu que a coleta de dados fosse realizada dentro das diretrizes do Plano de Manejo, proporcionando um levantamento detalhado e alinhado à metodologia presente no mesmo. Além disso, a variação dos horários dentro do período regulamentado possibilitou uma análise comparativa entre diferentes momentos do dia, permitindo identificar possíveis variações no uso e nos impactos ambientais ao longo do tempo.

Os dados coletados ao longo desse período incluíram:

- Número de turistas e veículos presentes em cada zona monitorada.

- Documentação de impactos visíveis, utilizando um checklist baseado em Marion e Leung (2000, 2001), com indicadores como danos à vegetação, sinais de erosão, compactação do solo e presença de resíduos sólidos.

Além disso, foram utilizadas ferramentas de geoprocessamento, como o software gratuito QGIS na versão 3.32.3 e Google Earth, para mapear as zonas de impacto. O aplicativo Timestamp auxiliou nos registros fotográficos com localização, enquanto o GPS Tools forneceu coordenadas, altitude e trajetos percorridos.

3.3 Revisão Bibliográfica

Esta etapa complementa a análise dos dados de campo por meio de uma revisão bibliográfica da literatura científica, com foco em estudos que abordam os impactos ambientais em unidades de conservação e a relação entre turismo e sustentabilidade em ecossistemas frágeis. A gestão de áreas protegidas exige estratégias que conciliem conservação e uso sustentável, evitando a degradação dos recursos naturais (Martínez; Psuty, 2004; Newsome, Moore; Dowling, 2012).

Para fundamentar a interpretação dos impactos observados em campo, foram analisados estudos como os de Eagles, McCool e Haynes (2002), que identificam os fatores críticos para a sustentabilidade em áreas protegidas, e de Buckley (2004), que discute os efeitos diretos e indiretos do turismo sobre ecossistemas costeiros. Trabalhos como os de Marion e Leung (2000, 2001) fornecem diretrizes metodológicas para avaliação de impactos ambientais, servindo de base para o checklist utilizado nesta pesquisa. A revisão também se apoia em diretrizes institucionais, como o Plano de Manejo da APA (Ceará, 2021), que estabelece parâmetros para o ordenamento do fluxo de visitantes.

Essa revisão permitiu não apenas compreender os principais impactos identificados na APA das Dunas de Paracuru, mas também estabelecer um paralelo com desafios enfrentados por outras unidades de conservação no Brasil e no mundo. Além disso, possibilitou uma análise crítica sobre as lacunas e limitações no manejo atual da unidade, reforçando a necessidade de aprimoramento das estratégias de conservação e gestão sustentável.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

O turismo em áreas de proteção ambiental, como a APA das Dunas de Paracuru, tem sido objeto de estudo devido ao seu potencial para causar impactos ambientais significativos. A influência antrópica sobre os ambientes costeiros é expressiva e remonta a períodos históricos, resultando em transformações significativas nesses ecossistemas. Em particular, a comercialização da recreação costeira aumentou drasticamente nos últimos 50 a 80 anos, o que levou à deterioração de muitas costas anteriormente cênicas e de ecossistemas costeiros bem preservados (Martínez; Psuty, 2004). A conservação dessas áreas depende de um manejo adequado que equilibre o desenvolvimento turístico com a preservação ambiental. Neste contexto, a APA das Dunas do Paracuru serve como um caso relevante para explorar os desafios e soluções relacionadas ao turismo em ecossistemas sensíveis.

4.1 Unidades de Conservação e a Importância das APAs

As Unidades de Conservação (UCs) são instrumentos fundamentais na preservação dos recursos naturais e da biodiversidade, conforme previsto pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), instituído pela Lei Federal nº 9.985/2000. Essa modalidade de áreas protegidas é dividida em duas categorias principais: Proteção Integral e Uso Sustentável, sendo as Áreas de Proteção Ambiental (APAs) uma das formas mais relevantes de UCs de uso sustentável. Diferentemente de categorias mais restritivas, como parques nacionais e reservas biológicas, as APAs conciliam o uso direto dos recursos naturais com a conservação ambiental, permitindo atividades humanas sob regulamentação específica (Brasil, 2000).

As UCs de Proteção Integral, como parques nacionais e reservas biológicas, priorizam a preservação integral dos ecossistemas, permitindo apenas atividades de caráter educativo, científico ou contemplativo. Por outro lado, as UCs de Uso Sustentável, como Áreas de Proteção Ambiental (APAs) e reservas extrativistas, buscam conciliar a conservação ambiental com o uso sustentável dos recursos naturais, possibilitando a coexistência entre o homem e a natureza (Brasil, 2000).

Essas categorias desempenham papéis fundamentais na conservação da biodiversidade e na garantia de serviços ecossistêmicos, sendo regulamentadas para atender diferentes demandas sociais e ambientais. A seguir, apresenta-se um quadro-resumo (Quadros 1 e 2) com as especificações das principais categorias de UCs conforme descrito no SNUC.

Quadro 1 - Unidades de Conservação de Proteção Integral

Grupo	Categoria	Objetivos	Atividades Permitidas
Proteção Integral	Estação Ecológica	Preservação da natureza e realização de pesquisas científicas; Proteção de ecossistemas naturais e processos ecológicos.	Pesquisas científicas autorizadas; Educação ambiental restrita; Visitas apenas com fins educativos ou científicos, mediante autorização.
	Reserva Biológica (REBio)	Preservação integral da biodiversidade; Proteção de ecossistemas naturais sem interferência humana direta.	Pesquisas científicas autorizadas; Monitoramento ambiental; Visitas restritas para fins educacionais ou científicos.
	Parque Nacional, Municipal ou Estadual	Preservação de ecossistemas naturais de relevância ecológica e beleza cênica; Promoção do turismo ecológico e educação ambiental.	Visitação pública para turismo e recreação; Educação ambiental e interpretação da natureza; Pesquisas científicas.
	Monumento Natural (MONA)	Proteção de sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica; Conservação de características geológicas, paleontológicas ou biológicas específicas.	Visitação pública para turismo e educação ambiental; Pesquisas científicas; Atividades recreativas compatíveis com a conservação.
	Refúgio de Vida Silvestre	Proteção de ambientes naturais para a conservação de espécies da flora e fauna; Recuperação de ecossistemas degradados.	Pesquisas científicas; Educação ambiental; Visitação pública controlada; Manejo de espécies para conservação.

Fonte: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, 2021.

Quadro 2 - Unidades de Conservação de Uso Sustentável

Grupo	Categoria	Objetivos	Atividades Permitidas
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental (APA)	Proteger a diversidade biológica e os recursos naturais; Ordenar o uso sustentável dos recursos naturais; Promover a qualidade de vida das populações locais; Fomentar o turismo e a recreação em harmonia com a conservação.	Atividades agropecuárias, desde que sustentáveis; Turismo ecológico e recreação; Pesquisa científica e educação ambiental; Uso de recursos naturais de forma regulamentada.
	Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)	Preservar ecossistemas naturais de importância regional ou local; Manter a biodiversidade e os processos ecológicos; Compatibilizar a	Pesquisa científica e monitoramento ambiental; Educação ambiental; Atividades de baixo impacto, como turismo ecológico;

		conservação com o uso sustentável dos recursos.	Uso sustentável dos recursos naturais, desde que regulamentado.
	Floresta Nacional, Municipal ou Estadual	Promover o manejo sustentável dos recursos florestais; Conservar a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos; Fomentar a pesquisa científica e a educação ambiental.	Exploração madeireira sustentável; Coleta de produtos florestais não madeireiros; Pesquisa científica e educação ambiental; Turismo e recreação em áreas designadas.
	Reserva Extrativista (RESEX)	Proteger os meios de vida e a cultura das populações tradicionais; Garantir o uso sustentável dos recursos naturais; Conservar a biodiversidade e os ecossistemas locais.	Extrativismo sustentável (coleta de produtos como castanha, açaí, borracha); Agricultura de subsistência; Pesca artesanal; Turismo comunitário e educação ambiental.
	Reserva de Fauna	Proteger populações de fauna silvestre; Promover o manejo sustentável de espécies de interesse econômico; Fomentar a pesquisa científica e a educação ambiental.	Manejo sustentável de espécies da fauna, exceto caça amadorística ou profissional; Pesquisa científica e monitoramento de espécies; Turismo ecológico e educação ambiental.
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	Conservar a biodiversidade e os ecossistemas; Promover o desenvolvimento sustentável das comunidades locais; Garantir o uso sustentável dos recursos naturais.	Extrativismo sustentável e agricultura familiar; Pesca artesanal e turismo comunitário; Pesquisa científica e educação ambiental.
	Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)	Conservar a biodiversidade em propriedades privadas; Proteger ecossistemas e espécies ameaçadas; Promover a pesquisa científica e a educação ambiental.	Pesquisa científica e monitoramento ambiental; Educação ambiental e ecoturismo; Atividades de baixo impacto, desde que compatíveis com a conservação; Uso sustentável dos recursos naturais, se previsto no plano de manejo.

Fonte: Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, 2021.

As APAs são caracterizadas por sua ampla extensão territorial, heterogeneidade de ecossistemas e presença de populações humanas. No entanto, o grau de restrição ambiental nessas áreas é definido com base na capacidade dos ecossistemas de absorver os impactos das

atividades permitidas, o que representa um desafio para a conservação da biodiversidade e o controle dos impactos antrópicos. A flexibilidade no uso do solo e a presença de atividades humanas muitas vezes resultam em pressões sobre os habitats naturais, tornando essas unidades mais vulneráveis à degradação ambiental. Segundo Carvalho, Silva e Salvio (2022), as APAs enfrentam dificuldades na efetivação de seus objetivos de conservação devido à ausência de fiscalização eficaz, ocupação desordenada e falta de implementação de planos de manejo adequados, o que compromete sua capacidade de garantir a proteção dos ecossistemas.

A APA estadual das Dunas de Paracuru, localizada no litoral oeste cearense, é um exemplo representativo dessa dinâmica. Com uma área de aproximadamente 2.845 hectares, engloba ecossistemas frágeis, como dunas móveis, fixas, restingas e lagoas interdunares, que desempenham funções essenciais para a regulação hídrica, a proteção contra a erosão costeira e o suporte à biodiversidade local. Contudo, o uso inadequado dos recursos naturais e a intensificação das atividades humanas, como o turismo predatório e o tráfego de veículos motorizados, têm contribuído para a degradação dessas áreas sensíveis (Martínez; Psuty, 2004; Ceará, 2021).

As Áreas de Proteção Ambiental (APAs), como parte integrante do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), desempenham um papel fundamental na busca pelo equilíbrio entre o uso sustentável dos recursos naturais e a conservação ambiental. Essas unidades de conservação de uso sustentável permitem a realização de atividades humanas, desde que estejam alinhadas com a conservação dos ecossistemas e a manutenção dos serviços ecossistêmicos essenciais. No entanto, a efetividade dessas áreas depende diretamente de sistemas de gestão bem estruturados, que considerem as especificidades ambientais e socioeconômicas locais. Em muitos casos, a criação dessas unidades ocorreu sem a devida consulta às populações tradicionais, o que gerou impactos sociais significativos e levantou questionamentos sobre a necessidade de abordagens mais inclusivas e participativas na conservação ambiental (Diegues, 2008).

Estudos demonstram que as UCs não apenas contribuem para a proteção da biodiversidade, mas também representam importantes ativos econômicos e sociais. Pesquisas indicam que os investimentos na ampliação e manutenção dessas áreas podem gerar retornos significativos, tanto econômicos quanto sociais, superando os custos alocados em sua gestão. Esses benefícios incluem o turismo sustentável, a valorização imobiliária, a manutenção de serviços ecossistêmicos, como regulação climática e hídrica, além da geração de renda para

comunidades locais por meio de atividades ecologicamente responsáveis (Young; Medeiros, 2018).

Para que as vantagens das APAs sejam efetivamente alcançadas, é necessário que contem com mecanismos de gestão robustos e alinhados a resultados concretos. Conforme discutido na obra sobre a gestão de unidades de conservação no Brasil, a capacitação técnica, o monitoramento contínuo e a implementação de planos de manejo são fundamentais para o sucesso dessas áreas, promovendo o equilíbrio entre conservação e desenvolvimento. Experiências práticas apontam que, sem esses instrumentos, os desafios como o uso indevido dos recursos naturais, a ocupação irregular e os impactos das atividades antrópicas se intensificam, dificultando a efetiva proteção ambiental (Marques; Cabral; Araujo, 2012a; 2012b; Kinouchi *et al.*, 2012).

Além disso, a formação de profissionais qualificados para atuar na gestão das UCs tem se mostrado uma estratégia essencial para lidar com os desafios contemporâneos. Iniciativas de capacitação, que integram conhecimento técnico e práticas de campo, fortalecem a capacidade institucional de conservação. Esse processo de formação contínua permite que gestores atuem de maneira mais eficiente na mitigação dos impactos ambientais e no envolvimento das comunidades locais em ações de manejo sustentável (Instituto Ipê; WWF-Brasil, 2012).

Portanto, as APAs, como a das Dunas de Paracuru, são essenciais não apenas pela preservação de ecossistemas frágeis, como dunas móveis, restingas e lagoas interdunares, mas também pelo potencial econômico e social que oferecem quando bem gerenciadas. A implementação de políticas públicas eficazes, aliada ao fortalecimento de mecanismos de capacitação e monitoramento, é fundamental para assegurar o cumprimento dos objetivos de conservação e o desenvolvimento sustentável dessas unidades.

4.2 Dinâmica dos Ecossistemas Dunares

Os ecossistemas dunares constituem formações geológicas e biológicas de extrema relevância para a estabilidade da zona costeira, sendo fundamentais na proteção contra a erosão marinha, na preservação dos aquíferos subterrâneos e na manutenção de uma biodiversidade altamente adaptada a condições ambientais adversas (Silva *et al.*, 2024).

Conforme salientam Martínez e Psuty (2004), os sistemas dunares são o resultado de uma interação contínua entre processos geomorfológicos – como a deposição, remobilização e re-sedimentação de sedimentos – e processos ecológicos, em que a vegetação exerce papel

determinante na estabilização dos sedimentos e na modulação das condições microclimáticas (Figura 12). As dunas costeiras são formas de relevo eólicas que se desenvolvem em situações costeiras onde há um amplo fornecimento de sedimentos soltos, de tamanho arenoso, disponíveis para serem transportados para o interior pelos ventos predominantes. Elas fazem parte de ecossistemas únicos que se situam na transição espacial entre ambientes continentais/terrestres e marinhos/aquosos. As dunas costeiras integram o sistema de compartilhamento de areia, composto pela praia, altamente móvel, e pela duna, mais estável. (Martínez; Psuty, 2004, p. 3, tradução nossa).

Figura 12 - Distribuição de Dunas Costeiras ao redor do globo.

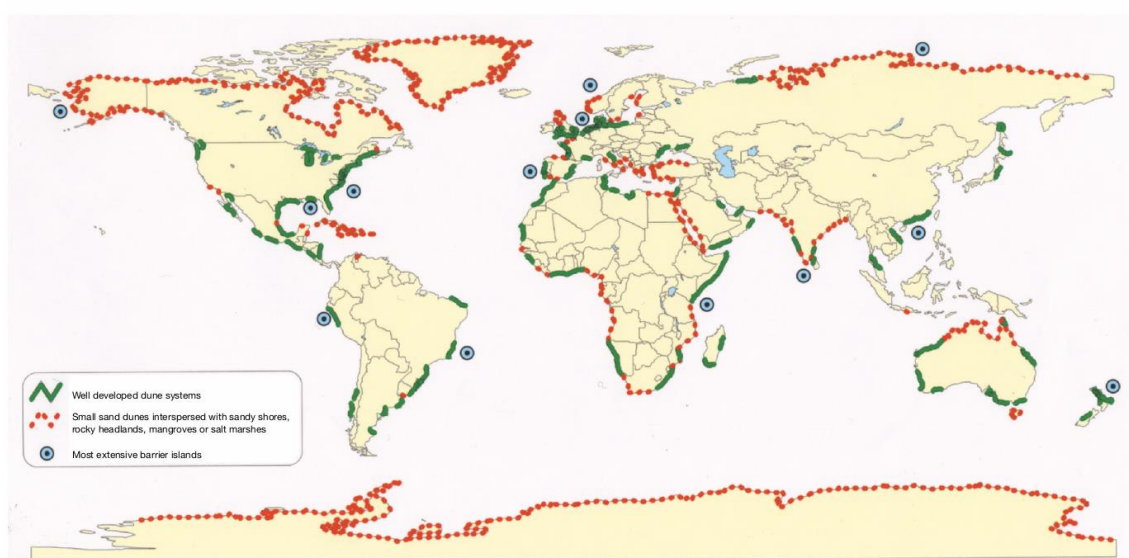


Fig. 1.1. Widespread distribution of coastal dunes is coincident with the worldwide occurrence of wave-dominated sandy beaches and with coastal barrier systems. Further, coastal dunes exist more extensively where areas of persistent coastal sand supply and dominant onshore winds favor episodes of inland transport to create broad dune fields. Active as well as stabilized coastal dunes of various scales and morphologies are recognized as products of coastal dynamics. (The map was generated from descriptions in van der Maarel 1993a, b)

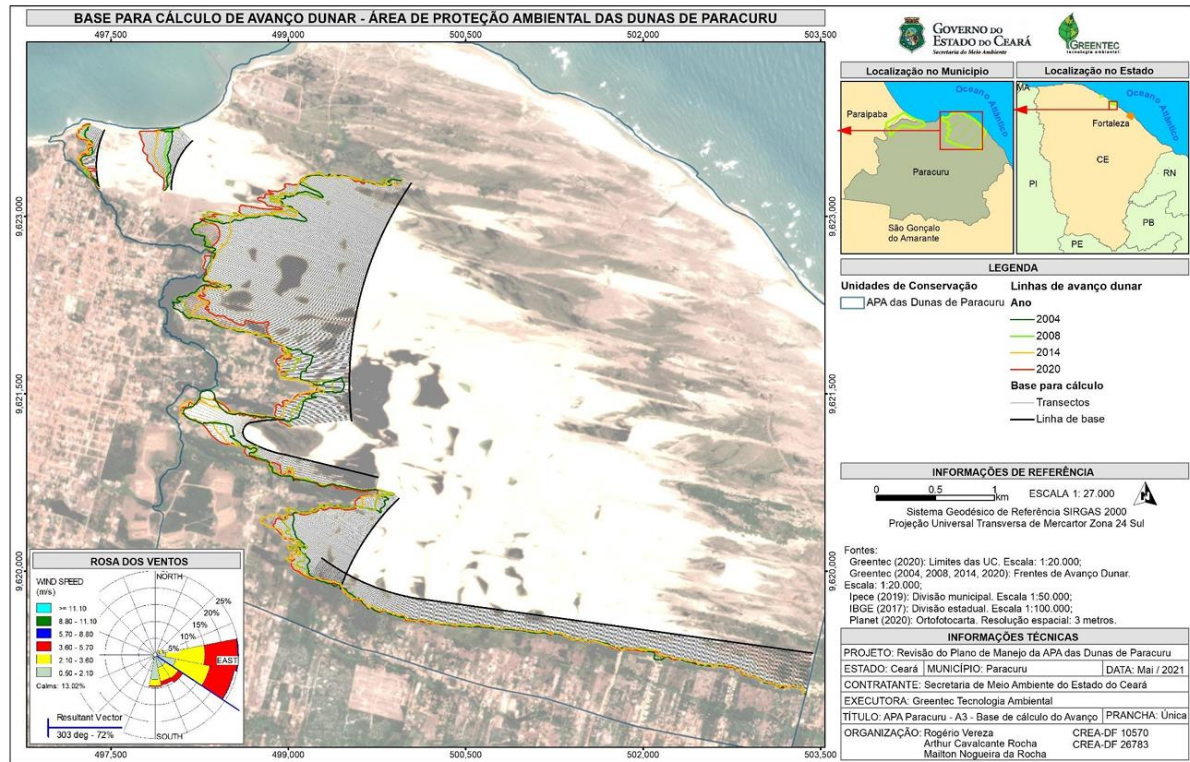
M.L. Martínez, N.P. Psuty, and R.A. Lubke

Fonte: Martínez; Psuty (2004).

A dinâmica dunal é caracterizada por ciclos de formação, estabilização e, eventualmente, degradação, os quais podem ser observados tanto em escalas temporais curtas, decorrentes de eventos extremos (como tempestades e ressacas), quanto em escalas maiores, influenciadas por variações sazonais no regime de ventos e na disponibilidade de sedimentos (Martínez; Psuty, 2004). Na APA das Dunas de Paracuru, por exemplo, a migração constante das dunas móveis – impulsionada pelas altas velocidades dos ventos predominantes – ilustra de forma clara essa dinâmica (Figura 13) (Ceará, 2021). A interação entre os sistemas dunares e as áreas de praia adjacentes é determinante para a estabilidade da linha costeira; a retirada da vegetação nativa e a ocupação irregular intensificam o processo erosivo, promovendo o

avanço das dunas sobre áreas urbanizadas e impactando tanto a infraestrutura local quanto os ecossistemas adjacentes (Pinheiro; Moura-Fé; Freitas, 2013).

Figura 13 - Registro espacial do avanço dos campos de dunas móveis na planície costeira de Paracuru entre os anos de 2004 e 2020.



Fonte: Ceará (2021).

Em novembro de 2015, o Portal G1 divulgou uma notícia que evidenciou os impactos da dinâmica dunal sobre a infraestrutura local em Paracuru, Ceará (Figura 14). O avanço acelerado das dunas sobre residências e a obstrução de uma importante via de acesso às praias ilustram, de forma dramática, os riscos associados à mobilidade natural desses ecossistemas, especialmente em áreas onde o fornecimento persistente de sedimentos e os ventos predominantes impulsionam a migração dunar (Dunas..., 2015).

Figura 14 - Publicação do Jornal G1 CE, publicada em novembro de 2015 com o título "Dunas avançam sobre casas e rua de acesso a praias de Paracuru, Ceará" e imagem ilustrativa das áreas afetadas.

16/11/2015 10h14 - Atualizado em 16/11/2015 10h14

Dunas avançam sobre casas e rua de acesso a praias de Paracuru, no Ceará

Situação preocupa moradores e associação de meios de hospedagem. Secretário municipal aguarda reunião com governo para resolver problema.

Do G1 CE

[FACEBOOK](#) [Twitter](#) [g+](#) [Pinterest](#)



Dunas avançam sobre casas em rua que dá acesso a praias de Paracuru (Foto: Associação dos Meios de Hospedagem de Paracuru/ Divulgação)

Fonte: (Dunas..., 2015)

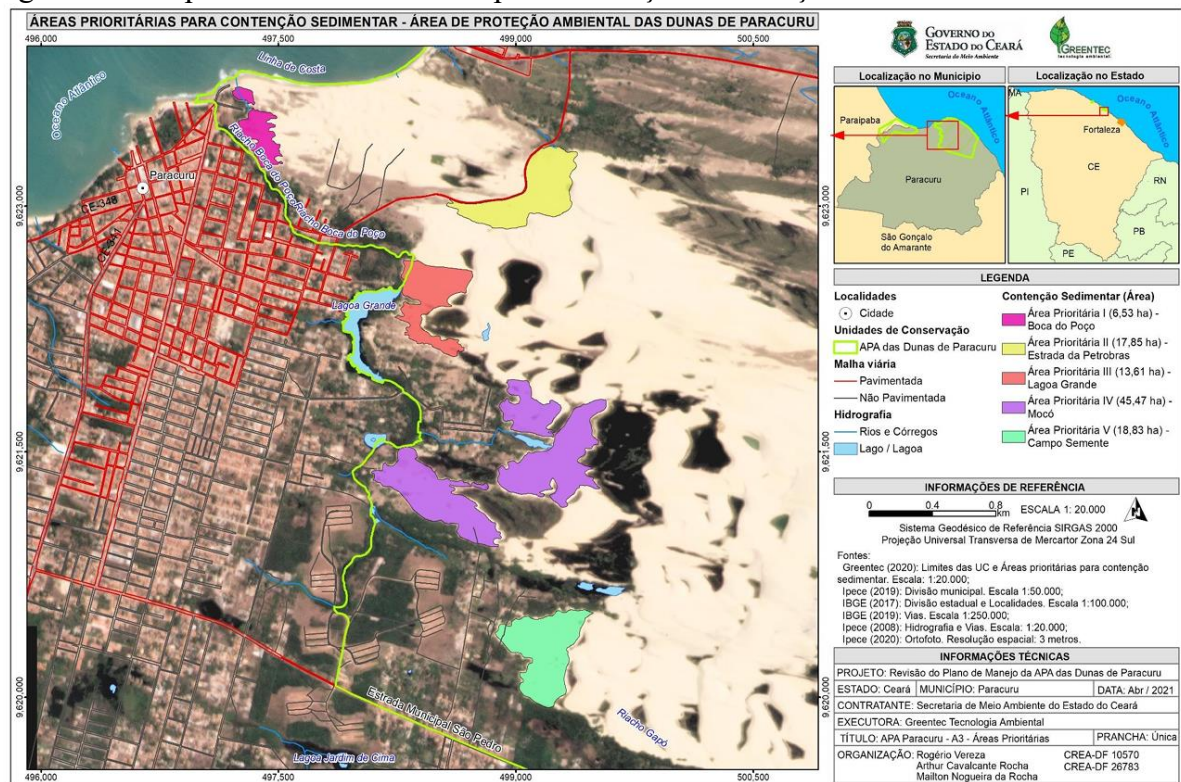
Além de sua função física, as dunas desempenham um papel ecológico essencial, fornecendo micro-habitats que promovem a infiltração e o armazenamento de água, além de servir como refúgio para espécies endêmicas e pioneiras. Segundo Martínez e Psuty (2004), a vegetação dunar não apenas fixa os sedimentos, mas também cria microambientes que

permitem a colonização de espécies com diferentes adaptações fisiológicas, contribuindo para a alta heterogeneidade e resiliência do ecossistema. Essa diversidade funcional é crucial para que os ecossistemas dunares consigam se recuperar de distúrbios naturais e antrópicos.

No entanto, os ecossistemas dunares são extremamente vulneráveis às intervenções humanas. A ocupação desordenada das áreas costeiras, a urbanização acelerada e o turismo desordenado têm contribuído para a remoção da vegetação estabilizadora e para a compactação do solo, fenômeno que reduz a capacidade natural de regeneração das dunas (Pinheiro *et al.*, 2013).

Diante desse cenário, a implementação de estratégias de conservação e manejo sustentável torna-se imperativa. O controle da urbanização em áreas sensíveis, o reflorestamento com espécies nativas adaptadas ao ambiente dunal e a criação de unidades de conservação são medidas essenciais para mitigar os impactos negativos. O Plano de Manejo da APA das Dunas de Paracuru, por exemplo, propõe a delimitação de áreas prioritárias (Figura 15) para a contenção do avanço dunar e a implantação de programas de monitoramento ambiental, visando a avaliação contínua da eficácia das medidas adotadas (Ceará, 2021).

Figura 15 - Mapa de Áreas Prioritárias para contenção do avanço dunar.



Fonte: Ceará (2021).

Conforme enfatizam Martínez e Psuty (2004), uma abordagem integrada que considere tanto os processos geomorfológicos quanto os ecológicos é fundamental para a elaboração de modelos de gestão que promovam a sustentabilidade desses ecossistemas.

Em síntese, a dinâmica dos ecossistemas dunares é um processo multifacetado, onde a interação entre os fatores físicos e biológicos confere tanto a resiliência quanto a vulnerabilidade desses ambientes. A compreensão aprofundada desses mecanismos é indispensável para o desenvolvimento de políticas públicas e estratégias de manejo que assegurem a conservação das dunas e a manutenção dos serviços ecossistêmicos essenciais para a estabilidade das zonas costeiras.

4.3 Turismo Litorâneo: Impactos e Potencialidades Ambientais

A consolidação do turismo como vetor de desenvolvimento econômico e social em Paracuru evidencia tanto seu potencial quanto seus desafios estruturais. Conforme apontado por Monteiro (2018), a atividade turística gera empregos e fomenta a economia local, mas enfrenta entraves como a falta de capacitação da população e a ausência de políticas públicas eficazes.

Ao mesmo tempo, a implementação da Rota do Sol Nordeste demonstrou impactos positivos ao estimular o aumento da ocupação hoteleira e fortalecer a formalização de trabalhadores do setor, como observado no crescimento de 50% no número de bugueiros cadastrados na Associação dos Bugueiros de Paracuru (Paracuru..., 2024). Entretanto, a ampliação dessas iniciativas exige um planejamento integrado que leve em conta tanto a infraestrutura e qualificação profissional, destacadas por Monteiro (2018), quanto a necessidade de garantir um fluxo turístico sustentável que minimize impactos ambientais e culturais. Dessa forma, o alinhamento entre políticas públicas, participação comunitária e investimentos estruturais pode consolidar Paracuru como um destino turístico competitivo e sustentável.

O turismo litorâneo tem se consolidado como um dos principais vetores do desenvolvimento econômico e social em regiões costeiras ao redor do mundo. Sua essência reside na utilização de recursos naturais como praias, dunas, manguezais e recifes, atraindo visitantes para atividades recreativas, culturais e esportivas. Esse segmento desempenha papel essencial na economia de muitos países, proporcionando empregos e movimentação financeira, ao mesmo tempo em que impõe desafios significativos relacionados à conservação ambiental e gestão territorial (Azevedo *et al.*, 2013).

Dada a ampla gama de atividades envolvidas no turismo litorâneo, sua segmentação é essencial para compreender os diferentes impactos e oportunidades associados a cada modalidade. Diferentes tipos de turismo ocorrem em ambientes costeiros, desde aqueles voltados ao lazer e recreação até modalidades que buscam integração com a cultura local e a preservação ambiental. O Quadro 3 apresenta algumas das principais segmentações do turismo e suas características:

Quadro 3 - Segmentos do Turismo.

Tipo de Turismo	Descrição
Turismo Social	Forma de turismo voltada à inclusão social, promovendo igualdade de oportunidades para grupos com menor acesso à atividade turística.
Ecoturismo	Turismo voltado à experiência na natureza, com práticas sustentáveis e foco na conservação ambiental.
Turismo Cultural	Baseado na vivência de elementos do patrimônio histórico e cultural, incluindo festivais, museus e tradições locais.
Turismo de Estudos e Intercâmbio	Envolve viagens para fins educacionais, como cursos, estágios e intercâmbios acadêmicos.
Turismo de Esportes	Relacionado à prática ou observação de eventos esportivos, desde torneios locais até competições internacionais.
Turismo de Pesca	Baseado na prática da pesca esportiva ou amadora em ambientes aquáticos, respeitando normas ambientais.
Turismo Náutico	Turismo que utiliza embarcações como meio ou finalidade principal da experiência turística.
Turismo de Aventura	Envolve atividades recreativas ao ar livre, como escalada, rafting e trekking, associadas a desafios físicos e contato com a natureza.
Turismo de Sol e Praia	Turismo que se desenvolve em áreas litorâneas, focado em lazer, recreação e descanso.
Turismo de Negócios e Eventos	Abrange deslocamentos motivados por reuniões, feiras, congressos e encontros corporativos.
Turismo Rural	Turismo realizado em áreas rurais, promovendo a valorização das práticas agropecuárias, hospedagem e experiências no campo.
Turismo de Saúde	Envolve deslocamentos para tratamentos médicos, terapias alternativas e bem-estar físico e mental.

Fonte: Brasil, 2024.

No Brasil, especialmente no Nordeste, o turismo litorâneo é um dos principais usos do espaço costeiro, beneficiado por sua vasta extensão de litoral e cenários naturais singulares. De acordo com Araújo (2018), a expansão desse tipo de turismo está intimamente ligada às políticas públicas e investimentos em infraestrutura, como o Programa de

Desenvolvimento do Turismo (PRODETUR), que promoveu a interconexão de áreas antes isoladas e incentivou economias locais.

Apesar dos avanços no desenvolvimento do turismo litorâneo, a intensificação da atividade tem gerado contradições e conflitos espaciais. O crescimento da infraestrutura turística e o aumento dos meios de hospedagem, impulsionados por políticas públicas como o PRODETUR/NE, resultaram em uma reconfiguração do litoral pernambucano, mas também evidenciaram desigualdades socioeconômicas e degradação ambiental. A turistificação dessas áreas, marcada pela introdução de empreendimentos imobiliários e a expansão de segundas residências, impacta diretamente a organização do território, alterando seu uso original e intensificando problemas como ocupação irregular e precariedade no saneamento básico (Araújo; Santos, 2022).

O crescimento acelerado do turismo no litoral cearense tem provocado intensas transformações socioambientais, impactando tanto a organização espacial quanto às dinâmicas econômicas e culturais das comunidades locais. A expansão da atividade turística, aliada à valorização das áreas litorâneas, impulsionou um processo de especulação imobiliária, alterando significativamente a ocupação e o uso do solo. Pequenas comunidades pesqueiras passaram a coexistir com empreendimentos turísticos, muitas vezes resultando na substituição de atividades tradicionais por práticas voltadas ao atendimento dos visitantes. Esse fenômeno tem gerado conflitos pelo acesso a terra e à moradia, além de desafios na gestão do território, como apontado por Vasconcelos e Coriolano (2008):

O maior impacto que se tem observado nestes litorais ocupados pelo turismo é o da especulação imobiliária, que tem gerado sérios conflitos. Coriolano (2006) mostra que o turismo é uma atividade que implica o consumo dos espaços com diversidade de formas de utilização estruturantes de paisagens e de negócios, e que dá agilidade a processos com grande capacidade de organização espacial e de especulação imobiliária. Nas praias urbanas o mercado imobiliário realiza-se pela venda do solo que passou a ser uma mercadoria peculiar. É assim que praias são loteadas, parceladas, negociadas e delas retiradas toda renda e lucros possíveis, especialmente quando destinada ao turismo. A ação dos especuladores imobiliários, que parcelam a terra para vender, se junta à das empresas turísticas que prometem emprego e renda, produzindo uma falsa realidade no litoral, às vezes com disputas conflituosas. (Vasconcelos; Coriolano, 2008, p. 267).

4.3.1 Impactos Ambientais e Sociais

O turismo litorâneo, quando não gerenciado de forma adequada, exerce pressão significativa sobre os ecossistemas costeiros. A ocupação irregular, a poluição por resíduos sólidos, o tráfego de veículos sobre as praias e a exploração excessiva de recursos naturais

comprometem a biodiversidade e a estabilidade desses ambientes. Conforme apontado por Newsome *et al.* (2012) e Leung e Marion (2000), a intensa atividade humana em regiões costeiras pode levar à degradação da vegetação nativa, compactação do solo e contaminação dos recursos hídricos, comprometendo a capacidade de recuperação dos ecossistemas.

Dentre os impactos mais críticos do turismo litorâneo, destacam-se:

- **Danos aos recifes de coral:** Frequentemente sujeitos a danos físicos causados pelo pisoteio, ancoragem de embarcações e despejo inadequado de resíduos, comprometendo a biodiversidade marinha (Sousa *et al.*, 2008).
- **Destruição de manguezais:** Ambientes essenciais para a proteção costeira e manutenção da fauna local, mas frequentemente degradados para construção de empreendimentos turísticos (Vasconcelos e Coriolano, 2018).
- **Erosão costeira e transformação paisagística:** Estudos sobre Jericoacoara demonstram como a intensificação do turismo pode modificar profundamente a paisagem litorânea, promovendo impactos que vão além da ocupação irregular, incluindo alterações geomorfológicas significativas e mudanças nas dinâmicas naturais da região (Oliveira, 2019).

4.3.2 Planejamento e Gestão Sustentável

A adoção de estratégias sustentáveis é fundamental para mitigar os impactos negativos do turismo litorâneo. Práticas como o **zoneamento ambiental, monitoramento de bioindicadores e educação ambiental** têm sido empregadas para avaliar e minimizar os impactos sobre os ecossistemas costeiros.

4.3.2.1 Medidas de Mitigação Ambiental

- **Uso de bioindicadores ambientais:** Comunidades de macroalgas, sensíveis a variações na qualidade da água, são ferramentas eficazes no monitoramento de impactos ambientais (Newsome *et al.*, 2012).
- **Políticas de turismo de base comunitária:** Modelos que promovem o envolvimento das comunidades locais na gestão dos recursos naturais, garantindo um equilíbrio entre desenvolvimento econômico e conservação (Azevedo *et al.*, 2013).

4.3.3 Produção do Espaço no Turismo Litorâneo

A produção do espaço no contexto do turismo litorâneo reflete as interações entre a dinâmica econômica e as transformações na paisagem natural. Lefebvre (2006) e Santos (2008) argumentam que o espaço é um produto social, moldado por relações políticas, econômicas e culturais. No turismo costeiro, essa relação se manifesta na transformação de ecossistemas naturais em destinos turísticos altamente explorados, frequentemente sem planejamento adequado.

A intensa valorização das áreas litorâneas devido ao turismo tem impulsionado processos de ocupação e especulação imobiliária, frequentemente resultando na transformação acelerada da paisagem natural. Em destinos como Jericoacoara, essa dinâmica tem sido marcada por intervenções do poder público e pela atuação de grandes investidores, cujas estratégias, embora pautadas em discursos de sustentabilidade, muitas vezes privilegiam a exploração econômica em detrimento da preservação ambiental. A esse respeito, Oliveira (2019) aponta:

Pode-se inferir que a ocupação que ocorreu em Jericoacoara a partir da inserção do turismo e da especulação imobiliária foi marcada por ações do poder público, muitas vezes na figura de grandes detentores de negócios na região, que, embora apresentassem um discurso de 'sustentabilidade ambiental', na verdade estavam inserindo-se no contexto nacional do turismo, enquanto atividade econômica. Percebe-se também que as previsões realizadas pelos integrantes do 'SOS Jeri' eram válidas, uma vez que, hoje, observa-se um intenso turismo de massa na região. (Oliveira, 2019, p. 91).

A relação entre turismo e desenvolvimento nas áreas litorâneas tem gerado uma série de desafios ambientais e sociais, principalmente devido à intensificação da ocupação costeira sem planejamento adequado. A especulação imobiliária, aliada à crescente demanda turística, muitas vezes compromete a capacidade de suporte dos ecossistemas, afetando diretamente a biodiversidade e a dinâmica socioeconômica local.

A superexploração das paisagens naturais tem levado à fragmentação de ecossistemas costeiros, como manguezais, dunas e restingas, cuja degradação impacta a proteção natural contra erosão e eventos climáticos extremos. Além disso, a crescente conversão dessas áreas em empreendimentos turísticos resulta na descaracterização da paisagem e na redução dos serviços ecossistêmicos essenciais à manutenção do equilíbrio ambiental.

Outro fator relevante é a pressão sobre a infraestrutura urbana e os serviços ambientais, que frequentemente não acompanham o crescimento acelerado da atividade

turística. O aumento da população flutuante gera sobrecarga em sistemas de abastecimento de água, saneamento básico e gestão de resíduos, contribuindo para a degradação ambiental. O caso de Jericoacoara exemplifica essa problemática, onde a falta de controle no fluxo turístico tem ampliado os conflitos entre setores econômicos, moradores locais e ambientalistas (Oliveira, 2019).

Para mitigar esses impactos, torna-se essencial adotar estratégias de ordenamento territorial, garantindo que a atividade turística seja compatível com a conservação dos ecossistemas. Medidas como o zoneamento ambiental, o monitoramento contínuo da capacidade de carga e o envolvimento da comunidade na gestão do território podem minimizar os danos causados pelo turismo de massa, promovendo um modelo sustentável que equilibre desenvolvimento econômico e preservação ambiental (Oliveira, 2019).

O crescimento do turismo litorâneo e suas implicações socioambientais exigem a adoção de estratégias eficazes para mitigar os impactos negativos sobre os ecossistemas e comunidades locais. O Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira do Ceará (ZEEC) é um instrumento essencial nesse processo, pois orienta o planejamento e a gestão territorial de maneira integrada, considerando a sustentabilidade ambiental e o desenvolvimento econômico (Ceará, 2022).

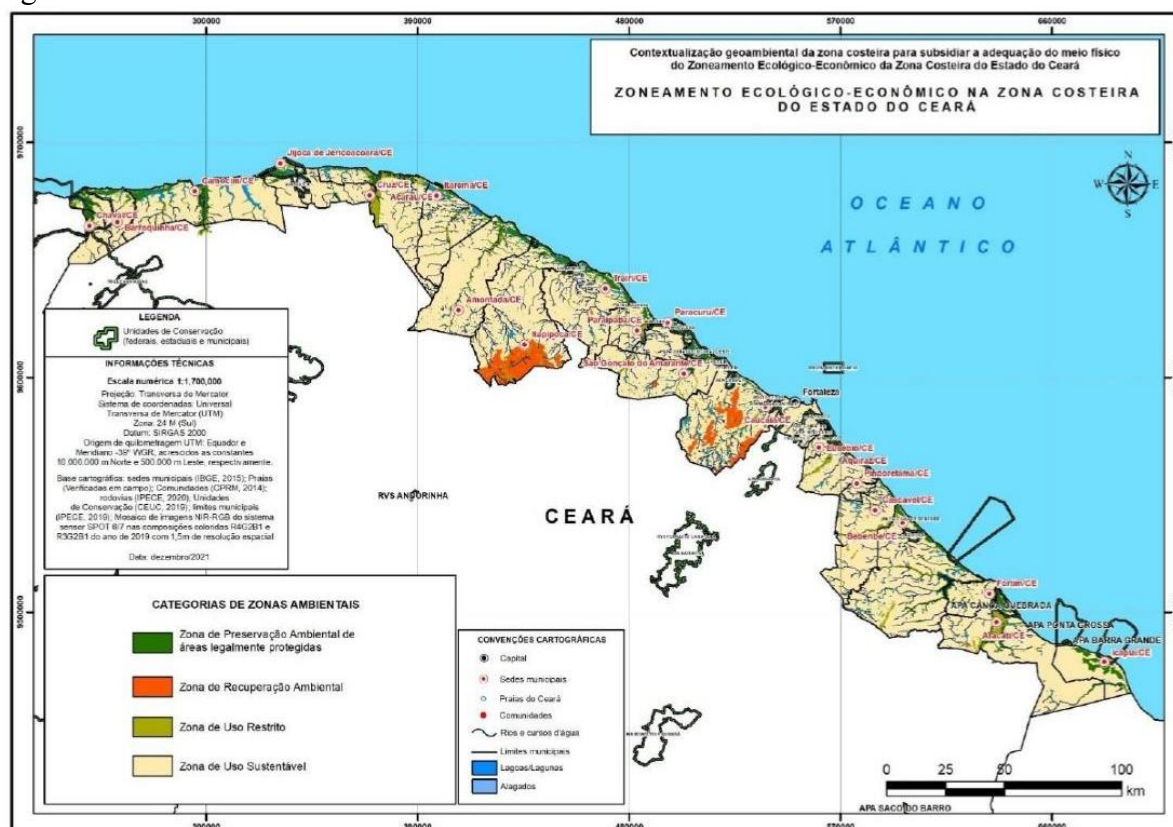
Um dos principais mecanismos abordados pelo ZEEC é o Zoneamento Ambiental, que delimita áreas de preservação, recuperação e uso sustentável na zona costeira (Figura 16). Essa estratégia busca garantir que as atividades turísticas ocorram de maneira equilibrada, respeitando a capacidade de suporte dos ecossistemas e evitando sua degradação. A criação de Subzonas de Uso Sustentável e Subzonas de Preservação Ambiental permite estabelecer diretrizes específicas para cada ambiente, considerando sua vulnerabilidade e potencial de exploração sustentável (Ceará, 2022).

Outro ponto crucial é a implementação de Planos de Manejo para Áreas Sensíveis, como restingas, dunas e manguezais. Essas áreas desempenham funções ecológicas essenciais, como a estabilização da linha de costa e a manutenção da biodiversidade, e, portanto, demandam regras claras para o desenvolvimento de atividades turísticas compatíveis com sua conservação. O ZEEC destaca que o turismo sustentável deve ser promovido por meio de regulamentações que impeçam a ocupação desordenada e garantam práticas responsáveis de uso dos recursos naturais (Ceará, 2022).

Além disso, a gestão eficaz da zona costeira depende da participação ativa das comunidades locais. O turismo de base comunitária é um modelo que permite a inclusão social e a geração de renda para populações tradicionais, ao mesmo tempo em que valoriza o

conhecimento local na conservação ambiental. De acordo com o ZEEC, fortalecer a governança participativa e os instrumentos de controle social é fundamental para assegurar que os benefícios do turismo sejam distribuídos de forma equitativa e sustentável (Ceará, 2022).

Figura 16 - Zoneamento Ambiental na zona costeira do estado do Ceará.



Fonte: Relatório Consolidado do Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira do Ceará – ZEEC (2022)

Por fim, a fiscalização e monitoramento ambiental contínuo são indispensáveis para garantir o cumprimento das normas de ordenamento territorial. O ZEEC propõe o uso de indicadores ambientais para avaliar os impactos do turismo e orientar a tomada de decisões, minimizando riscos de degradação e promovendo um equilíbrio entre desenvolvimento econômico e proteção ambiental (Ceará, 2022). Dessa forma, a aplicação de mecanismos como o zoneamento ambiental, os planos de manejo, a participação comunitária e a fiscalização permanente são fundamentais para consolidar um modelo de turismo litorâneo sustentável e resiliente na zona costeira brasileira.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa de campo realizada na APA das Dunas de Paracuru permitiu a identificação e avaliação dos impactos ambientais associados à visitação turística, abrangendo fatores como movimentação de pessoas, circulação de veículos e alterações na vegetação, solo e fauna local. É importante destacar que a coleta de dados ocorreu durante o período de baixa temporada, o que pode ter resultado em uma subestimação dos impactos reais provocados pelo turismo. A análise foi realizada com base nas diretrizes do plano de manejo da unidade e em registros sistemáticos obtidos em campo, com foco na observação direta dos efeitos das atividades humanas sobre o ambiente. Recomenda-se a realização de estudos complementares durante a alta temporada, a fim de obter uma compreensão mais abrangente e representativa da pressão antrópica sobre os ecossistemas da área.

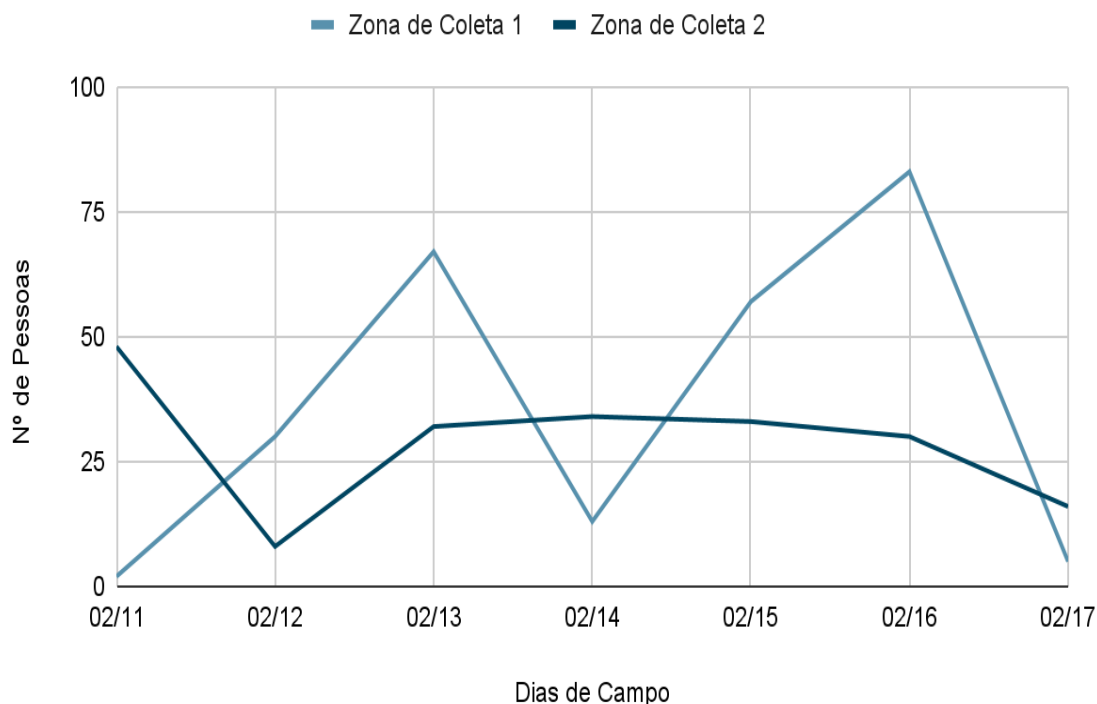
5.1 Descrição Geral dos Impactos Observados

Os impactos registrados variaram em função da localização, horário e condições meteorológicas, evidenciando padrões distintos entre os locais monitorados. A Praia das Almas apresentou os maiores fluxos de visitantes, enquanto as Lagoas dos Lençóis mantiveram um volume menor, mas com presença constante de atividades turísticas (Figura 17). A circulação de veículos motorizados ocorreu dentro dos limites estabelecidos, embora tenha sido observada a presença de veículos em áreas irregulares (Figura 24). Além disso, a presença de guias turísticos e fiscalização foram limitadas, apontando desafios na gestão e controle da unidade.

5.1.1 *Movimentação de Pessoas e Turistas*

A movimentação de pessoas nas zonas monitoradas da APA das Dunas de Paracuru apresentou variações significativas durante os dias de coleta (Gráfico 1). Observou-se que as lagoas interdunares (Zona 2) concentraram a maior parte dos visitantes, especialmente em dias de maior incidência solar e nos finais de semana, indicando a atratividade natural do local para fins recreativos.

Gráfico 1 - Quantificação diária de pessoas por zona de coleta de dados.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

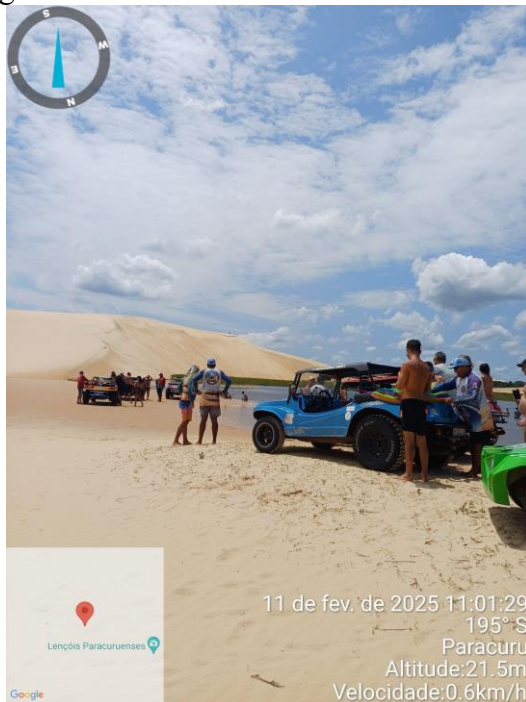
Tabela 1 - Fluxo de Pessoas nas Áreas de Visitação.

Zona de Coleta	Maior número registrado	Menor número registrado
Praia das Almas (Zona 1)	83 pessoas (16/02)	5 pessoas (11/02)
Lençóis (Zona 2)	42 pessoas (11/02)	9 pessoas (12/02)

Fonte: Elaborado pelo Autor.

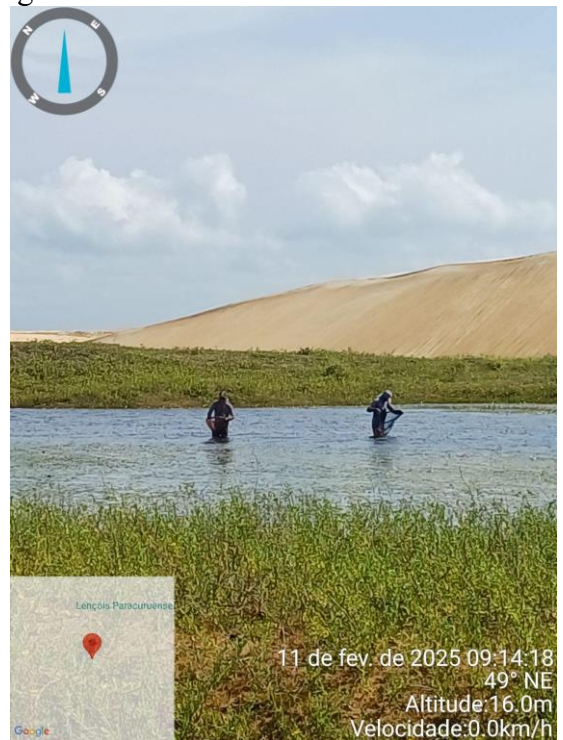
- O fluxo de visitantes foi documentado durante intervalos de duas horas por dia, com base em registros visuais e aplicação de checklist (Tabela 1). Apesar do tempo limitado, os dados apontam um uso turístico expressivo, particularmente em áreas com presença de recursos hídricos e facilidade de acesso.
- A presença constante de grupos de turistas em pontos de banho, acompanhados por guias ou bugueiros, reforça a popularização da APA como destino turístico regional. Embora não tenha sido realizada uma extrapolação formal dos dados para estimar o fluxo diário completo, os registros obtidos revelam padrões de visitação que merecem atenção em termos de planejamento e ordenamento territorial, sobretudo em períodos de alta temporada.

Figura 17 - Registro presença de turistas nas lagoas interdunares.



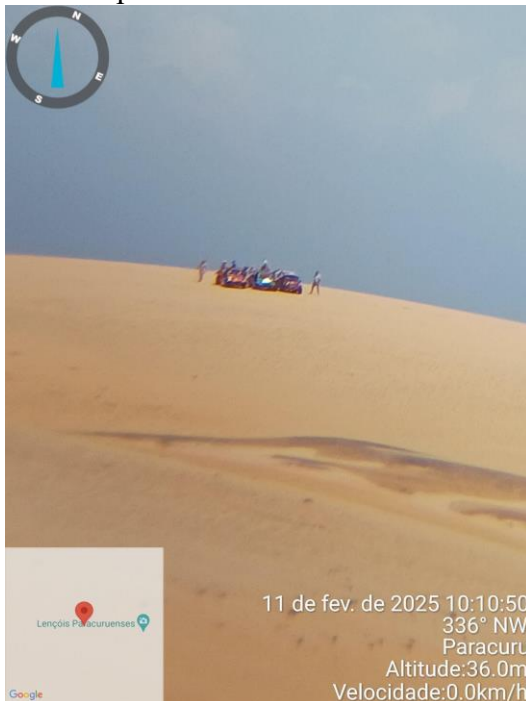
Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 18 - Atividade da Pesca Artesanal.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 19 - Guias credenciados e Turistas realizando passeio.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 20 - Moradores do Entorno atravessando a Duna a pé.

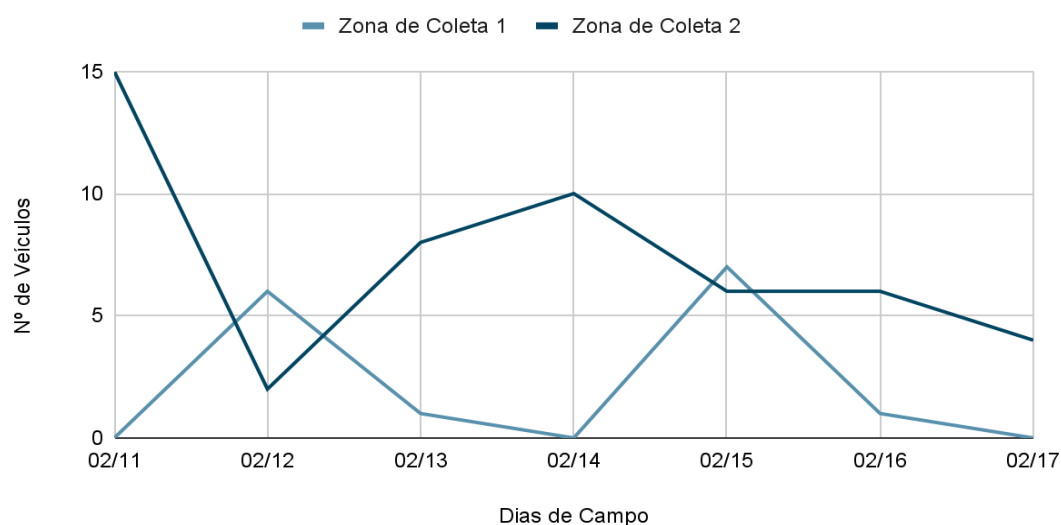


Fonte: Própria do Autor (2025).

5.1.2 Uso de Veículos e Marcas de Pisos nas Dunas

Durante o período de monitoramento, foi constatada a circulação frequente de veículos motorizados em trilhas autorizadas dentro da APA. Bugues e veículos 4x4 utilizados para transporte turístico foram observados em rotas previamente estabelecidas, com diferentes intensidades ao longo da semana de coleta (Gráfico 2 e Tabela 2).

Gráfico 2 - Quantificação diária de veículos por zona de coleta.



Fonte: Elaborado pelo Autor.

Tabela 2 - Fluxo e Uso de Veículos Motorizados.

Zona de Coleta	Maior número registrado	Menor número registrado
Praia das Almas (Zona 1)	7 veículos (15/02)	0 veículo (11, 14 e 17/02)
Lençóis (Zona 2)	15 veículos (11/02)	3 veículos (12/02)

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Interpretação:

- Ainda que a circulação ocorra em rotas oficiais, a frequência e o volume de uso registrados durante o período de observação de duas horas indicam uma pressão significativa sobre o ambiente dunar. Essa situação é especialmente preocupante em áreas com vegetação rala ou em regiões próximas às lagoas interdunares, onde a estabilidade do solo é mais vulnerável.
- Foram identificadas marcas visíveis de compactação da vegetação e formação de sulcos no solo, associadas ao tráfego repetitivo. Esses sinais demonstram a

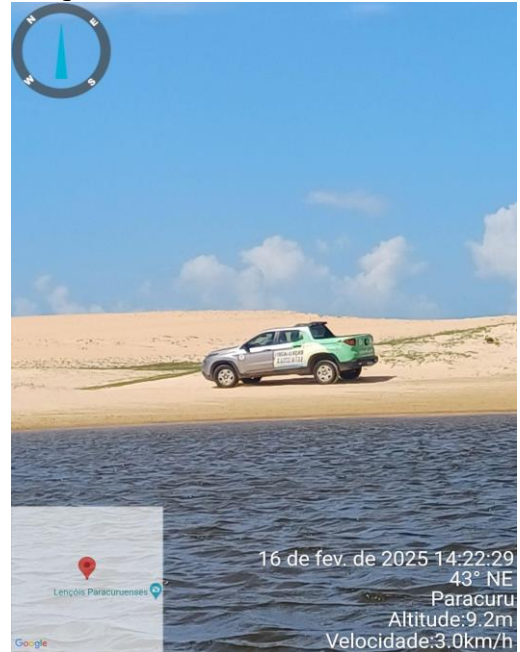
necessidade de reforço na fiscalização e de estratégias de gestão que considerem a resiliência dos ambientes naturais frente à intensidade do uso turístico atual.

Figura 21 - Passeio de Buggy com turistas.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 22 - Viatura da Fiscalização Municipal.



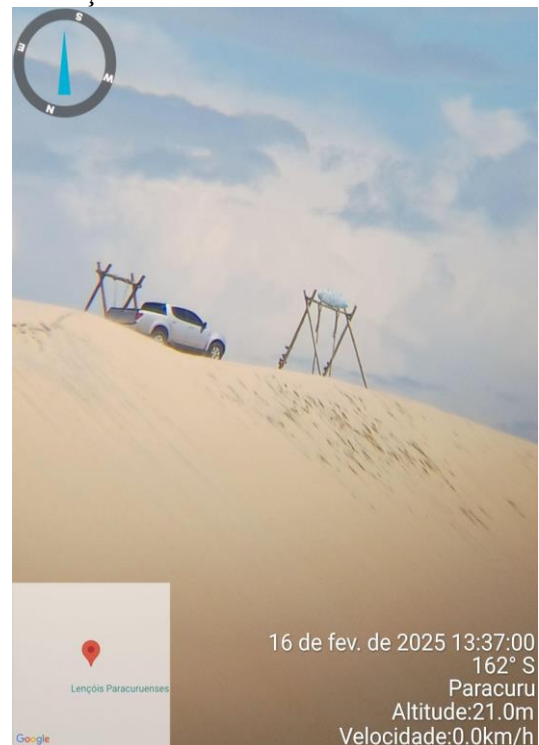
Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 23 - Logo da Associação dos Bugueiros de Paracuru.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 24 - Veículo 4x4 Irregular Flagrado nos Lençóis Paracuruenses.



Fonte: Própria do Autor (2025).

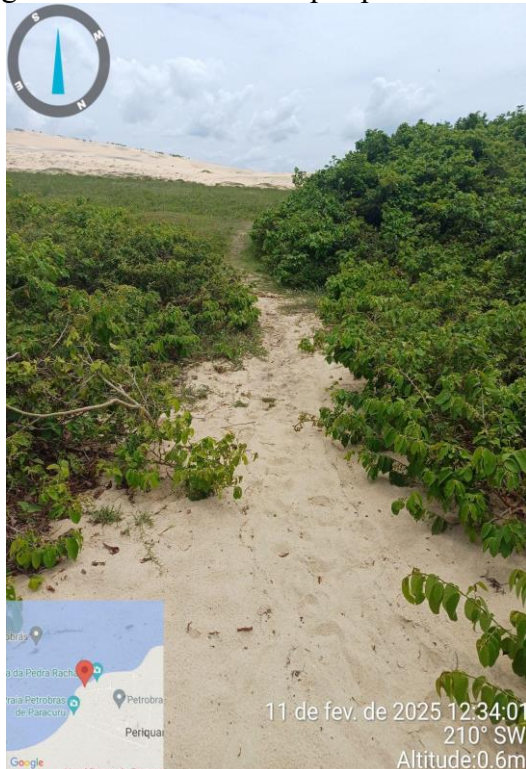
5.2 Impactos na Vegetação e no Solo

A análise dos impactos sobre a vegetação e o solo nos pontos de coleta indicou modificações pontuais associadas ao uso turístico e comunitário, sem evidências de degradação severa. Foram identificadas trilhas informais formadas por pedestres, erosão causada pelo vento e pisoteamento em alguns pontos, além da remoção localizada de vegetação na Praia das Almas. Nos Lençóis, os impactos foram menos expressivos, mas ainda perceptíveis, especialmente em relação à erosão e compactação do solo.

5.2.1 Degradação da Vegetação (pisoteamento, remoção e sinais de erosão)

Os dados coletados apontam que a Praia das Almas apresentou maior incidência de alterações na vegetação, em especial nas áreas com maior fluxo de visitantes. Foram observados sete pontos de trilhas informais (Figuras 25, 26, 27 e 28), que permaneceram os mesmos ao longo da semana, além de dois locais com vegetação pisoteada e três áreas onde houve remoção de vegetação.

Figura 25 - Trilha Gerada por pisoteamento.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 26 - Sulcos Formados Artificialmente para a prática de *sandboard*.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 27 - Vista do topo das dunas a partir do ponto de instalação artesanal.



Fonte: Própria do Autor (2025).

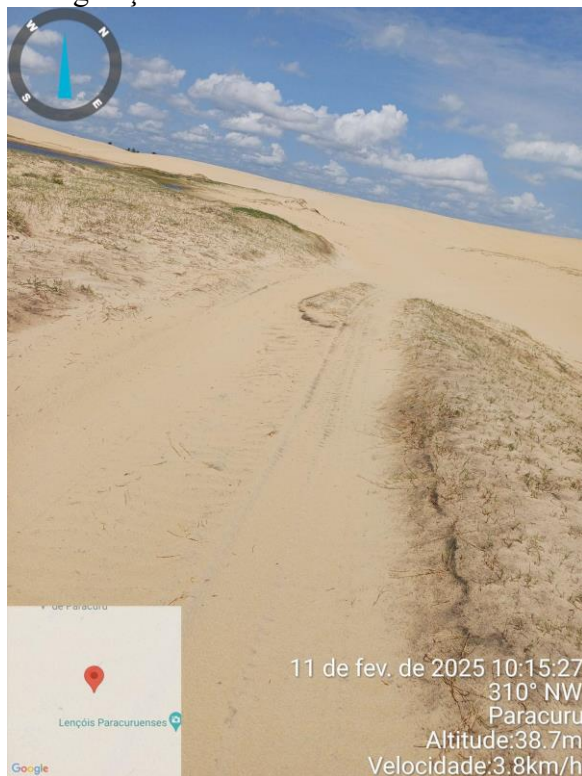
Figura 28 - Trilha formada por pisoteamento.



Fonte: Própria do Autor (2025).

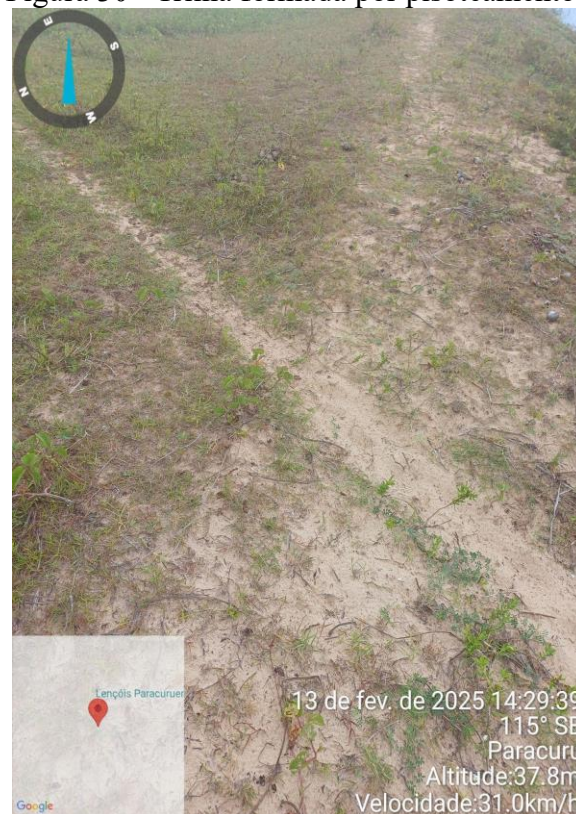
Nos Lençóis, os impactos sobre a vegetação foram menos expressivos, com apenas dois pontos de trilhas informais e nenhuma remoção significativa da cobertura vegetal (Figuras 29 e 30). Além disso, não foram identificados danos causados por veículos à vegetação, o que sugere que a circulação motorizada na área monitorada não representou um fator de risco relevante durante o período analisado. A permanência das trilhas informais e das áreas de remoção de vegetação ao longo dos sete dias indica um padrão consolidado de uso da área pelos visitantes para o período analisado. Contudo, os impactos registrados não comprometem a regeneração natural, especialmente se forem adotadas medidas de manejo para direcionamento do fluxo de pessoas e delimitação de trilhas oficiais.

Figura 29 - Trilha formada por compactação da vegetação utilizando veículos.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 30 - Trilha formada por pisoteamento.



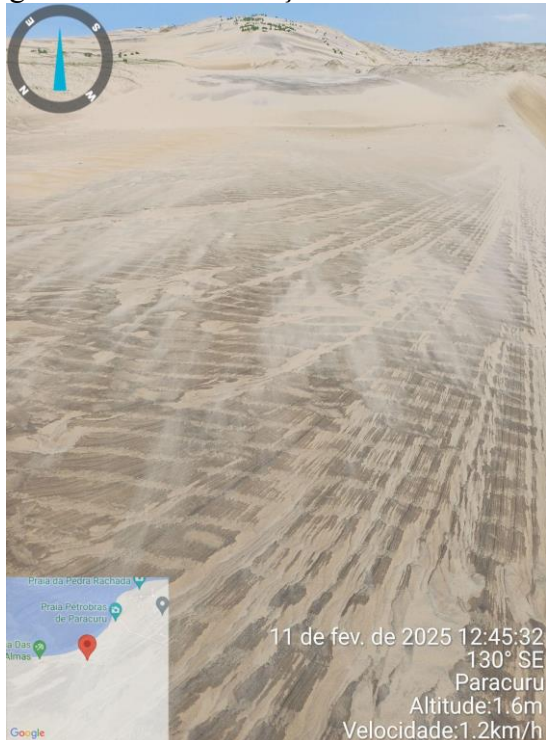
Fonte: Própria do Autor (2025).

5.2.2 Agentes modificadores do solo (vento, pisoteamento, desmoronamento, formação de trilhas/sulcos)

A alteração do solo foi identificada ao longo do período de monitoramento, porém de maneira moderada e concentrada em pontos específicos. Na Praia das Almas, foram registrados 10 pontos com sinais de erosão em áreas sem cobertura vegetal, sendo a ação dos ventos e o fluxo das águas, na deriva litoral, os principais agentes erosivos (Figuras 31 e 32).

A presença de areia solta foi observada durante todos os dias de monitoramento, fenômeno característico de ambientes dunares e intensificado pela falta de cobertura vegetal em determinados trechos. A relação entre a formação de trilhas e a alteração do solo foi mais perceptível nas proximidades da colônia de pescadores e da área de *sandboard*, onde a movimentação constante de pessoas favorece a exposição do solo à ação dos ventos e ao pisoteamento. De acordo com Marion e Leung (2001), trilhas informais e pisoteamento excessivo são fatores-chave na erosão do solo em áreas de uso turístico, podendo acelerar processos de degradação quando não há controle efetivo do fluxo de visitantes. No entanto, os sinais de erosão nesses locais não indicam um avanço acelerado do processo, mas reforçam a necessidade de acompanhamento para evitar sua intensificação.

Figura 31 - Movimentação Eólica das Dunas.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 32 - Erosão formada por fluxo das águas dunares em direção ao mar.

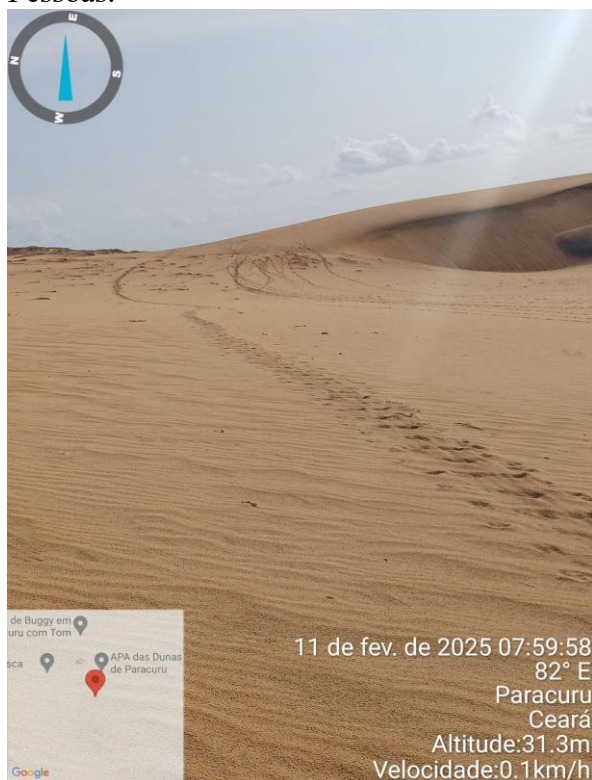


Fonte: Própria do Autor (2025).

Nos Lençóis, a alteração do solo também esteve presente, mas em menor intensidade, com dois pontos identificados e sem alterações significativas ao longo da semana (Figuras 33 e 34). A presença de sulcos erosivos nas trilhas informais sugere um desgaste contínuo do solo nessas áreas, mas sem comprometimento estrutural significativo. Outro aspecto relevante foi a ausência de desmoronamento de áreas de dunas em ambos os locais, o que indica que os processos erosivos registrados ainda se mantêm dentro de uma dinâmica natural do ecossistema.

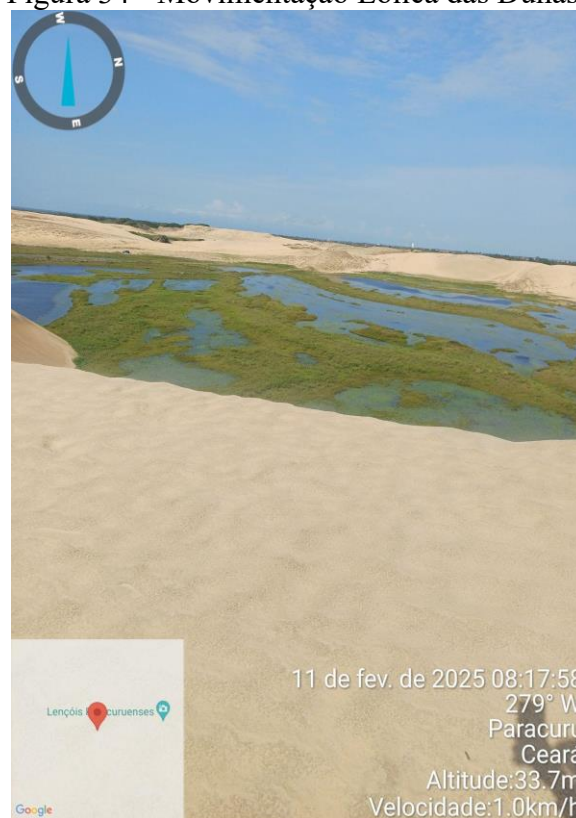
Diante desses achados, os impactos registrados podem ser minimizados com estratégias preventivas, como a demarcação de trilhas, a instalação de sinalização para orientar os visitantes e a adoção de práticas de visita consciente. Apesar das modificações pontuais observadas, não há indicativos de degradação severa ou de impactos que comprometam a funcionalidade ecológica das dunas, reforçando a importância do monitoramento contínuo para garantir a conservação do ambiente.

Figura 33 - Erosão Causada por Fluxo de Pessoas.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 34 - Movimentação Eólica das Dunas.



Fonte: Própria do Autor (2025).

5.3 Poluição e Perturbação da Fauna

A análise da poluição e perturbação da fauna na APA das Dunas de Paracuru revelou padrões distintos entre as áreas monitoradas, com acúmulo de resíduos sólidos próximo a pontos de uso comunitário e variações na observação de fauna ao longo dos dias. De maneira geral, os resíduos encontrados possuem origem predominantemente doméstica, com menor presença de descartes associados diretamente à atividade turística. Além disso, não foram registradas ocorrências significativas de perturbação sonora, como a utilização de paredes automotivos, e não foram detectados indícios de destruição de habitats naturais, o que sugere que a presença humana, embora perceptível, não resultou em impactos severos sobre a fauna local.

Estudos como os de Buckley (2004) indicam que a poluição e a perturbação da fauna em áreas protegidas podem variar conforme a intensidade e o tipo de uso antrópico, sendo que resíduos domésticos frequentemente estão associados ao uso comunitário prolongado, enquanto impactos mais severos geralmente decorrem de atividades turísticas desordenadas

No caso da APA das Dunas de Paracuru, os dados sugerem que a poluição se concentra em pontos de uso tradicional, reforçando a necessidade de medidas de manejo voltadas tanto para a comunidade local quanto para os visitantes.

5.3.1 Acúmulo de Resíduos Sólidos e Fogueiras

Os dados coletados indicam que o acúmulo de resíduos sólidos se concentra principalmente nas proximidades das barracas de pescadores artesanais, tanto nos Lençóis quanto na Praia das Almas, com maior incidência na segunda-feira. O lixo encontrado é, em sua maioria, de origem doméstica, incluindo plásticos, papéis e latas, sugerindo que a geração de resíduos está mais associada às atividades cotidianas da comunidade local do que ao turismo. Vale salientar que retrata-se do período analisado em questão, em uma semana que não havia feriados ou era período de férias.

Na Zona da Praia das Almas, a presença de resíduos sólidos foi significativa, com variações ao longo dos dias e um pico de 67 resíduos registrados no segundo dia (Figuras 35, 36, 37, 38, 39 e 40). Observou-se que, embora houvesse uma lixeira artesanal instalada próximo à área de prática de *sandboard*, os resíduos descartados nela não foram removidos durante os sete dias de monitoramento, contribuindo para o acúmulo contínuo de lixo na região.

Figura 35 - Lixeira Artesanal.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 36 - Resíduos Sólidos.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 37 - Resíduos Sólidos.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 38 - Resíduos Sólidos.



Fonte: Própria do Autor (2025).

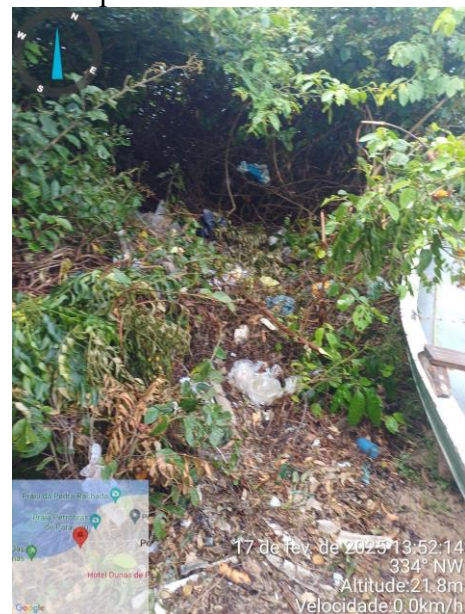
Eagles, McCool e Haynes (2002) destacam que a inadequação da infraestrutura de descarte de resíduos em unidades de conservação pode levar ao aumento da poluição ambiental e à necessidade de intervenções mais eficazes para garantir a preservação do ecossistema

Figura 39 - Resíduo de Pesca Fantasma.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 40 - Resíduos Sólidos Próximos a barracas de pescadores.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Entretanto, na Zona dos Lençóis, a presença de lixo foi mais estável e em menor quantidade, com uma média de 20 a 25 resíduos visíveis por dia, incluindo materiais encontrados no curso hídrico (Figuras 41, 42, 43 e 44).

Figura 41 - Próximos a barracas de pescadores.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 42 - Resíduos Sólidos dentro do Corpo Hídrico.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 43 - Resíduos Sólidos.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 44 - Resíduos Sólidos.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Em ambos os locais, não foi identificado um aumento expressivo da quantidade de lixo, mas sua manutenção ao longo dos dias indica baixa remoção espontânea ou ação de limpeza na área. Além dos resíduos sólidos, foi registrada a presença de restos de fogueira em um ponto específico nos Lençóis, também próximo a uma barraca de pescadores, o que sugere práticas de uso comunitário da área. No entanto, não foram observadas fogueiras ativas durante os sete dias de monitoramento.

De acordo com Marion e Leung (2001), o acúmulo contínuo de resíduos sólidos e a falta de infraestrutura de manejo podem impactar significativamente a qualidade ambiental de áreas protegidas, principalmente quando não há sistemas eficazes de remoção e conscientização dos usuários

Esses resultados reforçam a necessidade de estratégias para a gestão adequada dos resíduos, promovendo medidas de sensibilização ambiental voltadas tanto para a comunidade local quanto para os visitantes.

5.3.2 Perturbação à Fauna Local (avistamentos, distúrbios, destruição de habitats e ruídos)

A fauna registrada nas zonas de coleta durante o monitoramento revelou uma predominância de aves aquáticas, além da presença significativa de insetos aquáticos e polinizadores, como himenópteros (abelhas), lepidópteros (borboletas) e odonatos (libélulas) (Figuras 45).

Dentre as espécies de aves identificadas, destacam-se a garça-branca-grande (*Ardea alba*) (Figura 46), os irerês (*Dendrocygna viduata*), a batuíra-bicuda (*Charadrius wilsonia*) (Figura 48) e o gavião-caramujeiro (*Rostrhamus sociabilis*), cuja presença foi inferida a partir da abundância de conchas de moluscos gastrópodes dispersas na área (Figura 48).

Também foram registradas espécies como urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*), carcará (*Caracara plancus*) (Figura 49), coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) (Figura 50) e sabiá-da-praia (*Mimus gilvus*), demonstrando uma composição faunística característica de ambientes costeiros e ecótonos associados.

A relação entre atividades antrópicas e a fauna local pode ser analisada a partir dos impactos diretos e indiretos do turismo e do uso comunitário da área. Buckley (2004) aponta que modificações no habitat, ruídos e alterações na disponibilidade de alimento são fatores que frequentemente afetam a avifauna em áreas protegidas

Figura 45 - Lepidóptero (borboleta).



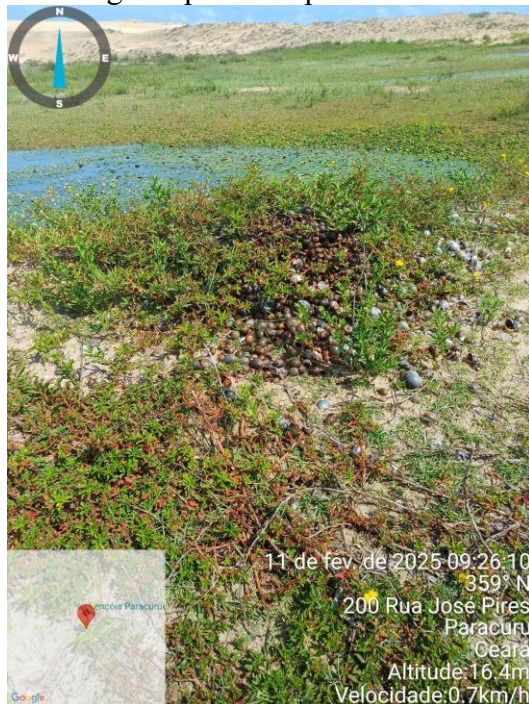
Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 46 - Garça-branca-grande (*Ardea alba*).



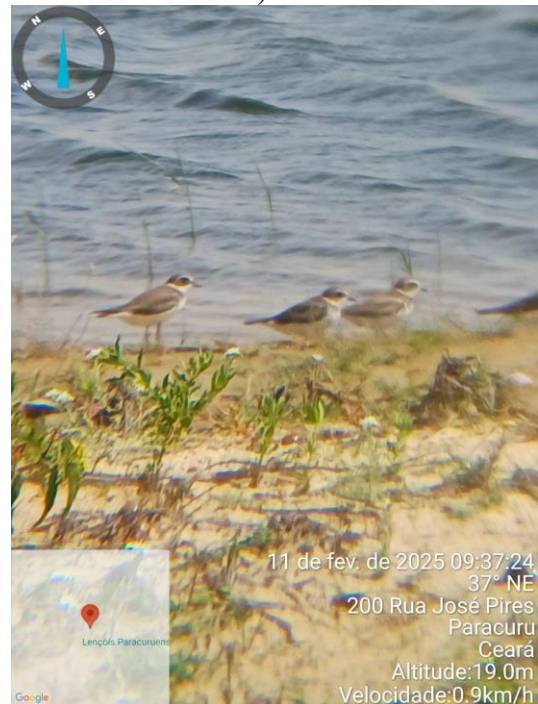
Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 47 - Abundância de conchas de moluscos gastrópodes dispersas.



Fonte: Própria do Autor (2025).

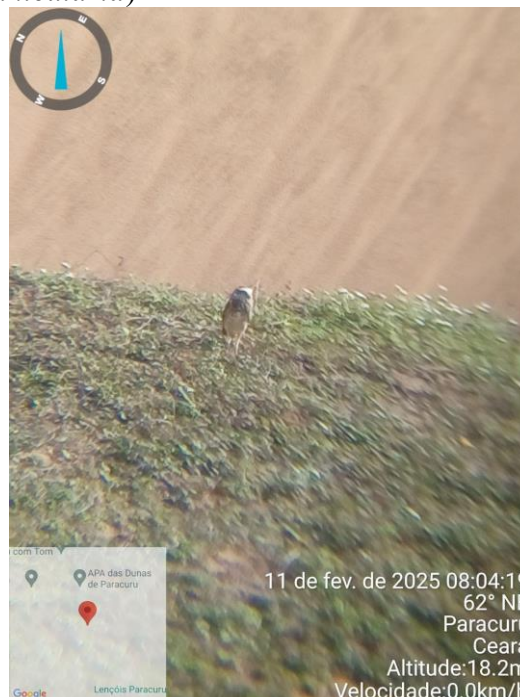
Figura 48 - Bando de batuíra-bicuda (*Charadrius wilsonia*).



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 49 - Carcará (*Caracara plancus*).

Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 50 - Coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*).

Fonte: Própria do Autor (2025).

No caso da APA das Dunas de Paracuru, a presença de aerogeradores nas proximidades pode influenciar a circulação das aves, especialmente em longo prazo. No entanto, considerando o curto período de observação deste estudo, não foi possível avaliar de forma conclusiva os impactos dessas estruturas sobre a avifauna. Durante os sete dias de pesquisa de campo, não foram registradas modificações expressivas na disponibilidade de habitat para a avifauna ou perturbações severas que levassem à dispersão em massa das espécies observadas.

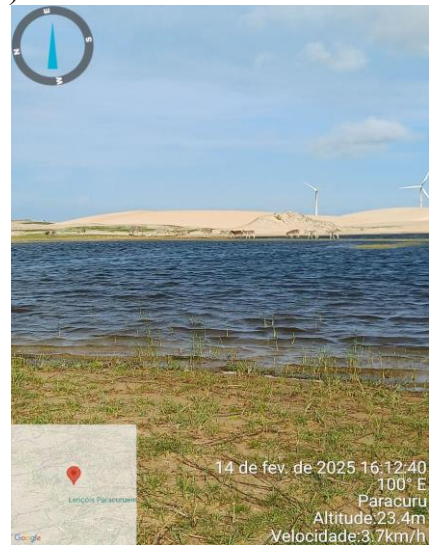
A presença de jumentos selvagens (*Equus asinus*) (Figura 51 e 52) e bovinos (*Bos taurus*) (Figura 53) foi notável em determinadas áreas. Enquanto os bovinos se concentravam principalmente nas proximidades de zonas utilizadas para atividade pastoril, os jumentos não apresentavam vínculo direto com essa atividade, circulando livremente pela região.

Figura 51 - Jumentos selvagens (*Equus asinus*).



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 52 - Jumentos selvagens (*Equus asinus*).



Fonte: Própria do Autor (2025).

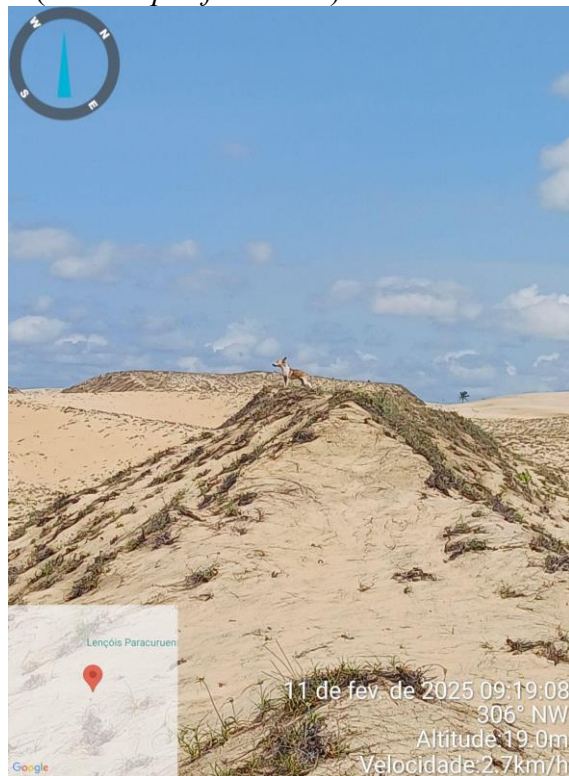
Figura 53 - Bando bovino (*Bos taurus*).



Fonte: Própria do Autor (2025).

Durante o período de observação, não foram registradas perturbações significativas à fauna por ação humana, com exceção de um evento isolado em que um cão doméstico (*Canis lupus familiaris*) (Figura 54), acompanhando um transeunte, investiu contra um desses jumentos, provocando um breve distúrbio comportamental no animal.

Figura 54 - Cão doméstico (*Canis lupus familiaris*).



Fonte: Própria do Autor (2025).

Dentre os répteis observados na área de estudo, destacam-se a iguana-verde (*Iguana iguana*) e a tijubina (*Ameiva ameiva*), ambas registradas na vegetação da Praia das Almas. A iguana-verde, um herbívoro arborícola de ampla distribuição em ecossistemas tropicais, foi avistada entre a vegetação arbustiva da restinga (Figura 55), onde encontra refúgio e alimento. Já a tijubina, um lagarto terrestre de hábito ativo e comportamento oportunista, foi registrada na mesma área (Figura 56), deslocando-se rapidamente entre a vegetação e o solo arenoso em busca de pequenos invertebrados. A presença dessas espécies indica a relevância desse ambiente como habitat para a herpetofauna local, reforçando a necessidade de medidas de conservação que garantam a integridade da cobertura vegetal e minimizem impactos antrópicos sobre essas populações.

De acordo com Eagles, McCool e Haynes (2002), a perturbação da fauna em áreas protegidas pode ocorrer por diferentes meios, incluindo a proximidade de visitantes, presença de animais domésticos e modificação de padrões naturais do habitat. No entanto, os resultados desta pesquisa indicam que as atividades registradas rotineiramente na área podem não ser suficientemente impactantes a ponto de comprometer a manutenção dos processos ecossistêmicos essenciais.

Figura 55 - Iguana-verde (*Iguana iguana*).

Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 56 - Tijubina (*Ameiva ameiva*).

Fonte: Própria do Autor (2025).

Além disso, a ocorrência de grupos bioindicadores, como polinizadores e aves aquáticas, reforça a relevância ecológica da APA das Dunas de Paracuru. Segundo Buckley (2004), a continuidade da presença de espécies sensíveis pode ser um indicativo de que as condições ambientais ainda são favoráveis, mas que precisam de monitoramento para evitar alterações adversas a longo prazo.

Dessa forma, os dados coletados reforçam a importância da implementação de medidas de manejo e conservação que garantam a resiliência da biodiversidade local frente às pressões ambientais e ao uso turístico da região.

5.4 Discussão Integrada dos Impactos e Implicações para a Gestão da APA

A análise integrada dos impactos ambientais registrados revela a complexidade da interação entre as atividades antrópicas e a dinâmica ecológica da unidade de conservação. Os resultados evidenciaram que, embora os impactos observados ainda sejam localizados, há tendências que indicam riscos crescentes caso a gestão da APA não implemente estratégias mais eficazes para mitigar os efeitos negativos do turismo e do uso desordenado do espaço natural.

A circulação de turistas e veículos motorizados, especialmente nas áreas de lagoas interdunares e trilhas arenosas, representa um fator de pressão ambiental significativo, intensificando a compactação do solo e a formação de trilhas informais. A movimentação desordenada de visitantes também contribuiu para o pisoteamento da vegetação e a degradação das dunas, naturalmente vulneráveis à erosão eólica. Conforme discutido por Eagles, McCool e Haynes (2002), a presença de turistas em ambientes frágeis deve ser regulada por estratégias de manejo que minimizem os impactos negativos e garantam a resiliência ecológica da área protegida.

Os impactos sobre a vegetação e o solo foram perceptíveis, sobretudo na Praia das Almas, onde a degradação foi mais intensa devido ao maior fluxo de pessoas e atividades recreativas. A formação de trilhas informais e o pisoteamento constante das áreas vegetadas comprometem a regeneração natural e ampliam a exposição do solo à ação dos ventos, acelerando os processos erosivos. Nas lagoas interdunares, embora os impactos tenham sido menos severos, foi registrada a presença de sulcos erosivos e compactação do solo em determinadas áreas. Essas observações se alinham às discussões de Marion e Leung (2001), que destacam a necessidade de um monitoramento contínuo para prevenir a intensificação dos danos em áreas sujeitas à visitação turística.

O levantamento de resíduos sólidos evidenciou um contraste significativo entre as áreas monitoradas. Nos Lençóis Paracuruenses, onde há um canal direto de comunicação entre a gestão da APA e os bugueiros, a quantidade de resíduos foi menor, pois os condutores instruem os turistas a não descartarem lixo e atuam na fiscalização de veículos irregulares. Já na Praia das Almas, pescadores relataram a ausência de diálogo com a administração da APA, o que pode contribuir para a falta de controle sobre a presença de resíduos na área. Essa diferença ressalta a importância da participação comunitária na gestão das unidades de conservação, um tema abordado por Diegues (2008) ao criticar a visão tradicional das áreas protegidas como espaços isolados e intocados, desconsiderando as populações que historicamente convivem com esses ecossistemas.

No que se refere à interferência na fauna, os dados indicam que as espécies observadas na APA ainda apresentam padrões naturais de distribuição e comportamento, sem indícios de impactos severos causados pela presença humana. No entanto, o aumento da visitação sem regulamentação adequada pode gerar distúrbios ecológicos futuros, especialmente para espécies mais sensíveis. A presença de animais domésticos e domesticados, como cães e bovinos, também requer atenção, uma vez que esses animais podem competir com a fauna silvestre ou mesmo afetar sua dinâmica natural. Estudos como

os de Buckley (2004) destacam que o turismo descontrolado pode alterar significativamente os padrões de comportamento da fauna, reforçando a necessidade de diretrizes claras para minimizar esse impacto.

Diante desses achados, torna-se necessário o fortalecimento da gestão da APA, com a implementação de estratégias que conciliem conservação ambiental e desenvolvimento sustentável. Algumas medidas prioritárias incluem:

- Controle e ordenamento da visitação, com delimitação de trilhas oficiais e regulamentação do tráfego de veículos dentro da APA.
- Intensificação da fiscalização ambiental, garantindo o cumprimento das regras estabelecidas no plano de manejo e coibindo práticas irregulares.
- Melhoria na infraestrutura de suporte à visitação, incluindo sinalização educativa, pontos de descarte adequados para resíduos e controle da capacidade de carga turística.
- Fortalecimento da comunicação entre a gestão da APA e a comunidade local, garantindo maior envolvimento da colônia de pescadores da Praia das Almas (Figura 57 e 58) no manejo ambiental, a exemplo da colaboração já existente com os bugueiros nos Lençóis Paracuruenses.
- Monitoramento contínuo dos impactos ambientais, por meio de indicadores ecológicos que permitam avaliar a evolução das pressões antrópicas e orientar ajustes nas políticas de manejo.
- Implementação de ações de educação ambiental, voltadas tanto para a comunidade local quanto para os turistas. Essas ações podem incluir programas educativos em escolas, campanhas de conscientização sobre a preservação dos ecossistemas costeiros, atividades práticas como mutirões de limpeza de praias e trilhas, além da disseminação de materiais informativos sobre boas práticas ambientais na APA.

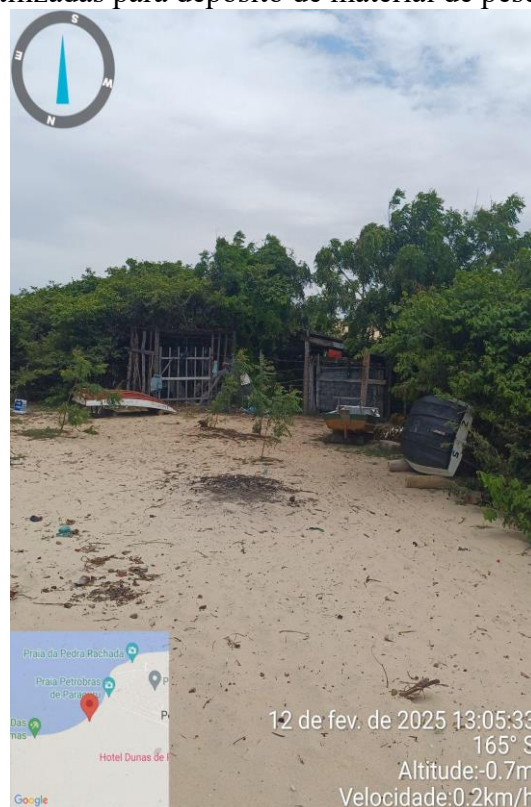
A implementação dessas estratégias pode contribuir para minimizar os impactos negativos sobre os ecossistemas da APA, garantindo a preservação de seus serviços ambientais e a manutenção de seu potencial turístico de forma sustentável. A compatibilização entre turismo e conservação depende, portanto, de um modelo de gestão participativa, no qual diferentes atores: órgãos ambientais, comunidade local, setor turístico e visitantes atuem conjuntamente para a proteção desse patrimônio natural.

Figura 57 - Sede da associação comunitária de pescadores presente na praia das almas.



Fonte: Própria do Autor (2025).

Figura 58 - Cabanas artesanais de pescadores utilizadas para depósito de material de pesca.



Fonte: Própria do Autor (2025).

5.5 Fatores de interferência no resultado

Alguns fatores podem ter influenciado os resultados obtidos neste estudo, impactando a representatividade dos dados e a magnitude dos impactos registrados.

O primeiro fator a ser considerado é que o monitoramento foi realizado durante a baixa temporada, período em que o fluxo turístico é naturalmente reduzido. Durante a alta temporada, é provável que a presença de visitantes e veículos seja significativamente maior, o que pode ampliar os impactos ambientais, como o acúmulo de resíduos, a compactação do solo e a degradação da vegetação. Além disso, as condições climáticas variáveis afetaram a coleta de dados, com monitoramentos realizados em dias de chuva, o que reduziu a presença de turistas e pode ter subestimado os efeitos reais da visitação na APA.

Outro ponto relevante foi a diferença no acesso entre as áreas monitoradas. As lagoas interdunares apresentam um acesso mais difícil em comparação à Praia das Almas, o que naturalmente limita a circulação de pessoas e pode ter influenciado a menor incidência de impactos diretos observados nessa área.

Por fim, a baixa comunicação entre a equipe de pesquisa e a gestão da APA dificultou o acesso a informações oficiais sobre a gestão da UC, o que poderia ter enriquecido a análise dos impactos e das medidas de manejo adotadas. Esse distanciamento institucional ressalta a necessidade de maior integração entre pesquisadores e órgãos ambientais para fortalecer o monitoramento e a gestão da unidade.

6 CONCLUSÃO

Os dados obtidos neste estudo demonstram que, apesar da relevância ecológica da APA das Dunas de Paracuru, sua gestão ainda enfrenta desafios significativos no controle dos impactos ambientais causados pelas atividades antrópicas. Mesmo com a pesquisa realizada durante a baixa temporada e em condições climáticas adversas em alguns dias, foi possível identificar pressões ambientais expressivas, especialmente relacionadas ao tráfego de veículos, ao descarte inadequado de resíduos. Esses resultados indicam que, em períodos de maior fluxo turístico, os impactos podem ser ainda mais severos, reforçando a necessidade de estratégias de manejo mais eficazes.

Um dos principais achados foi a diferença na gestão dos impactos entre as áreas monitoradas. Nos Lençóis Paracuruenses, onde há uma comunicação direta entre a administração da APA e os bugueiros, os impactos ambientais foram mais controlados. Tal situação se deve à atuação ativa dos condutores na fiscalização de veículos irregulares e na sensibilização dos turistas quanto à importância da preservação. Em contrapartida, a ausência de diálogo entre a gestão da APA e a colônia de pescadores da Praia das Almas reflete-se no maior acúmulo de resíduos na região, evidenciando que a falta de envolvimento da comunidade local no planejamento da unidade pode comprometer a conservação da área.

Outro ponto relevante foi a influência das condições de acesso nas dinâmicas de impacto ambiental. A dificuldade de deslocamento até as lagoas interdunares naturalmente limita o fluxo de visitantes, o que pode explicar a menor incidência de impactos diretos nessa área quando comparada à Praia das Almas. No entanto, essa diferença não deve ser interpretada como ausência de impactos, mas sim como um fator passível de alteração com o crescimento do turismo ou com melhorias na infraestrutura de acesso.

Diante desse cenário, os resultados desta pesquisa reforçam a necessidade de um ordenamento territorial mais eficiente, que estabeleça diretrizes claras para a visitação, delimite trilhas oficiais e implemente ações educativas voltadas tanto para turistas quanto para as comunidades locais. A intensificação da fiscalização e a ampliação do diálogo entre a gestão da APA e os diferentes grupos que utilizam a área são medidas fundamentais para garantir que a conservação ambiental seja integrada ao desenvolvimento socioeconômico da região.

Cabe destacar que os dados analisados neste estudo foram obtidos em períodos curtos de observação (duas horas por dia) e durante a baixa temporada, o que pode subestimar a real intensidade dos impactos ambientais. As comparações com os parâmetros estabelecidos

no plano de manejo basearam-se em valores simulados ajustados temporalmente, com propósitos meramente ilustrativos. Nesse sentido, recomenda-se a realização de novos estudos durante a alta temporada e com intervalos mais amplos de coleta, a fim de gerar informações mais representativas e subsidiar políticas públicas de gestão ambiental. A adoção de políticas de manejo embasadas em dados concretos pode contribuir para minimizar os danos ambientais e promover um modelo de gestão que concilie preservação e uso sustentável, assegurando a integridade ecológica da unidade em longo prazo.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, L. L. B. **Turismo regional no litoral do Nordeste brasileiro**. 2018. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/35604>. Acesso em: 26 fev. 2025.
- BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acesso em: 26 fev. 2025.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO TURISMO. **Segmentação do Turismo**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/turismo/pt-br/centrais-de-conteudo-/publicacoes/segmentacao-do-turismo>. Acesso em: 7 fev. 2025.
- BUCKLEY, R. (Ed.). **Environmental impacts of ecotourism**. (Ecotourism book series, v. 2). Wallingford: CABI, 2004.
- CARVALHO, G. O. T.; SILVA, N. C.; SALVIO, G. M. M. Vulnerabilidade ambiental em Áreas de Proteção Ambiental (APA) do Bioma Mata Atlântica na região sudeste brasileira. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 32, n. 3, p. 1575-1593, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5902/1980509867261>.
- CEARÁ. Decreto nº 25.418, de 29 de março de 1999. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental das Dunas de Paracuru, no município de Paracuru, e adota outras providências. **Diário Oficial do Estado do Ceará**: seção 2, Fortaleza, CE, ano II, n. 285, p. 9-11, 31 mar. 1999, Disponível em: <http://imagens.seplag.ce.gov.br/PDF/19990331/do19990331p01.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2025.
- CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente do Ceará. **Relatório consolidado do Zoneamento Ecológico-Econômico da Zona Costeira do Ceará – ZEEC**. Fortaleza: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará (SEMA), 2022. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2022/02/Relatorio-Consolidado-do-ZEEC.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2025.
- CEARÁ. Secretaria do Turismo do Estado do Ceará. **Diagnóstico sobre o avanço do campo dunar na APA das Dunas de Paracuru**. Vol. 3. Fortaleza: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará (SEMA), 2021. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2022/01/Vol-3-Diagnostico-Avanco-do-Campo-Dunar-APA-das-Dunas-de-Paracuru.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2025.
- DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. 6. ed. São Paulo: Editora Hucitec, 2008.
- DUNAS avançam sobre casas e rua de acesso a praias de Paracuru, no Ceará. **G1 CE**, Ceará, 16 nov. 2015. Disponível em: <https://g1.globo.com/ceara/noticia/2015/11/dunas-avancam-sobre-casas-e-rua-de-acesso-praias-de-paracuru-no-ceara.html>. Acesso em: 10 out. 2023.
- EAGLES, P. F.; MCCOOL, S. F.; HAYNES, C. D. **Sustainable Tourism in Protected Areas: Guidelines for Planning and Management**. Gland: IUCN, 2002.

INSTITUTO IPÊ; WWF-BRASIL. **Gestão de unidades de conservação: compartilhando uma experiência de capacitação**. Brasília: WWF-Brasil, 2012. Disponível em: https://d3nehc6y19qzo4.cloudfront.net/downloads/gestao_de_unidades_de_conservacao.pdf. Acesso em: 28 fev. 2025.

KINOUCI, R. M. *et al.* Avaliação comparada das aplicações do método Rappam nas unidades de conservação federais, nos ciclos 2005-06 e 2010. *In: NEXUCS. Unidades de Conservação no Brasil: o caminho da gestão para resultados*. São Carlos: RiMa Editora, 2012. cap. 22, p. 396-421.

LEUNG, Yu-Fai; MARION, Jeffrey L. Recreation impacts and management in wilderness: a state-of-knowledge review. *In: COLE, David N. et al. Wilderness science in a time of change conference – Volume 5: Wilderness ecosystems, threats, and management*. 2000. Proceedings RMRS-P-15-VOL-5. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, 2000. p. 23-48. Disponível em: https://www.fs.usda.gov/rm/pubs/rmrs_p015_5/rmrs_p015_5_023_048.pdf. Acesso em: 12 mar. 2025

MARQUES, C. P.; CABRAL, R. F. B.; ARAÚJO, M. A. R. Programa de Gestão para Resultados (PGR): uma estratégia de educação continuada para a implementação da gestão de excelência em unidades de conservação participantes do Programa Áreas Protegidas da Amazônia (Arpa). *In: NEXUCS. Unidades de Conservação no Brasil: o caminho da gestão para resultados*. São Carlos: RiMa Editora, 2012a. cap. 12, p. 253-264.

MARQUES, C. P.; CABRAL, R. F. B.; ARAÚJO, M. A. R. Uma breve história sobre a gestão de unidades de conservação no Brasil. *In: NEXUCS. Unidades de Conservação no Brasil: o caminho da gestão para resultados*. São Carlos: RiMa Editora, 2012b. cap. 8, p. 191-204.

MARTÍNEZ, M. L.; PSUTY, N. P. **Coastal Dunes: Ecology and Conservation**. 1. ed. Berlim: Springer, 2007. Ecological Studies, Vol. 171. Disponível em: https://www.academia.edu/8170053/Coastal_dunes_ecology_and_conservation. Acesso em: 28 fev. 2025.

MONTEIRO, J. C. **Turismo e o desenvolvimento local da cidade de Paracuru na percepção dos principais atores**. 2018. Monografia (Graduação em Economia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/ri/bitstream/riufc/35126/1/2015_dis_jcmonteiro.pdf. Acesso em: 28 fev. 2025.

NEWSOME, D.; MOORE, S. A.; DOWLING, R. K. **Natural area tourism: Ecology, impacts and management**. 2 ed. Bristol: Channel View Publications. 2012.

OLIVEIRA, J. M. **Transformação da paisagem costeira em Jericoacoara, Ceará: ocupação, exploração e preservação em unidades de conservação**. 2019. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: <https://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=84466#>. Acesso em: 28 fev. 2025.

PARACURU começa a contabilizar resultados positivos com a Rota do Sol Nordeste. **Portal Terra da Luz**. [20--]. Disponível em: <https://portalterradaluz.com.br/destinos-turisticos/turismo-regional-paracuru-comeca-a-contabilizar-resultados-positivos-com-a-rotado-sol-nordeste/>. Acesso em: 7 fev. 2025.

PEREIRA, C.; BETÂNIA, D. A produção do espaço pelo turismo no litoral pernambucano: processos e contradições. **Revista Movimentos Sociais e Dinâmicas Espaciais**, Recife, v. 11, n. 1, p. 1-16, 24 out. 2022. DOI: <https://doi.org/10.51359/2238-8052.2022.253180>. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/revistamseu/article/view/253180>. Acesso em: 8 fev. 2025.

PINHEIRO, M. V. A.; MOURA-FÉ, M. M.; FREITAS, E. M. N. Os ecossistemas dunares e a legislação ambiental brasileira. **Geo UERJ**, [S. l.], v. 2, n. 24, 2014. DOI: 10.12957/geouerj.2013.5546. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/geouerj/article/view/5546>. Acesso em: 28 fev. 2025.

SILVA, D. F. da. *et al.* A Contribuição das Dunas para o Serviço Ecossistêmico de Proteção Costeira no Litoral Norte do RS. **Sociedade e Natureza**. [S.l.], v. 36, n. 1, p. 1-14, 15 jan. 2024. PPUFU - Portal de Periódicos da Universidade Federal de Uberlândia. <http://dx.doi.org/10.14393/sn-v36-2024-70074>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/YjVf4YF4np6hPCXrTzPb7yS/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 09 mar. 2025.

VASCONCELOS, F. P.; CORIOLANO, L. N. M. T. Impactos socioambientais no litoral: um foco no turismo e na gestão integrada da zona costeira no estado do Ceará/Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 259-275, 2008. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=388340124019>. Acesso em: 28 jan. 2025.

YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. (Org.). **Quanto vale o verde**: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018. Disponível em: <https://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Quanto-vale-o-verde.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2025.

APÊNDICE A – CHECKLIST DE IMPACTOS AMBIENTAIS

CHECKLIST DE IMPACTOS AMBIENTAIS - APA DAS DUNAS DO PARACURU			
LOCAL: 	DATA DA EXPEDIÇÃO: ____/____/____ HORÁRIO: RESPONSÁVEL: _____		
1. MOVIMENTAÇÃO DE PESSOAS E TURISTAS	SIM (nº)	NÃO	OBSERVAÇÕES
PRESENÇA DE TURISTAS			
GRANDE CONCENTRAÇÃO DE PESSOAS (> 20)			
PRESENÇA DE GUIAS TURÍSTICOS			
TRILHAS INFORMAIS FORMADAS POR PEDESTRES			
2. USO DE VEÍCULOS	SIM (nº)	NÃO	OBSERVAÇÕES
PRESENÇA DE VEÍCULOS MOTORIZADOS (BUGGIES, 4X4)			
VEÍCULOS CIRCULANDO EM ÁREAS PROIBIDAS			
MARCAS DE PNEUS NAS DUNAS			
UTILIZAÇÃO DE "PAREDOES" (SOM ALTO EM VEÍCULOS)			
DANOS CAUSADOS POR VEÍCULOS À VEGETAÇÃO OU SOLO			
3. DEGRADAÇÃO DA VEGETAÇÃO	SIM (nº)	NÃO	OBSERVAÇÕES
VEGETAÇÃO PISOTEADA			
ÁREAS COM VEGETAÇÃO REMOVIDA OU DESTRUÍDA			
SINAIS DE EROSIÃO NAS ÁREAS SEM COBERTURA VEGETAL			
USO DE ÁREAS VEGETADAS COMO LOCAIS DE DESCANSO			
4. EROSIÃO E MODIFICAÇÕES NO SOLO	SIM (nº)	NÃO	OBSERVAÇÕES
EROSÃO CAUSADA PELO VENTO (AREIA SOLTA)			
EROSÃO CAUSADA PELO PISOTEAMENTO			
DESMORONAMENTO DE ÁREAS DE DUNAS			
FORMAÇÕES DE TRILHAS OU SULCOS EROSIVOS			
5. POLUIÇÃO E RESÍDUOS SÓLIDOS	SIM (nº)	NÃO	OBSERVAÇÕES
LIXO VISÍVEL NA DUNA (PLÁSTICO, PAPEL, LATAS)			
PRESENÇA DE LIXO NO CURSO HÍDRICO			
FOGUEIRAS OU RESTOS DE FOGUEIRAS			
6. PERTURBAÇÃO À FAUNA LOCAL	SIM (nº)	NÃO	OBSERVAÇÕES
AVISTAMENTO DE ANIMAIS			
PERTURBAÇÃO DE ANIMAIS CAUSADA POR TURISTAS			
DESTRUIÇÃO DE HABITATS (NINHOS, TOCAS)			
BARULHO ALTO QUE AFETA A FAUNA			
7. CONFORMIDADE COM NORMAS E REGULAMENTAÇÕES	SIM (nº)	NÃO	OBSERVAÇÕES
ATIVIDADES DE FISCALIZAÇÃO PRESENTES			
ATIVIDADES EM CONFORMIDADE COM AS REGRAS DA APA			
SINALIZAÇÃO DE ÁREAS PROTEGIDAS			

APÊNDICE B – AUTORIZAÇÃO DE PESQUISA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Secretaria do Meio Ambiente e Mudança do Clima - SEMA



AUTORIZAÇÃO PESQUISA Nº 04/2025 – SEMA/COBIO

PROCESSO NUP: 57001.002512/2024-01

INSTITUIÇÃO: Universidade Federal do Ceará - UFC

INTERESSADO: Gean Pablo de Sousa Duarte

CPF/ CNPJ: 2007727567-0

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO/ ATO CRIAÇÃO: APA das Dunas do Paracuru, criada pelo Decreto 25.418 de 29 de março de 1999

TÍTULO: “Análise dos Impactos Ambientais Decorrentes de Atividades Antrópicas na APA das Dunas de Paracuru”

VALIDADE: 27 de fevereiro de 2025 a 27 de fevereiro de 2027

A Secretaria do Meio Ambiente e Mudança do Clima - SEMA, no uso das atribuições que lhe conferem e, especialmente com base na Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000, regulamentada pelo Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Na Instrução Normativa SEMA nº 02 e/ou 03, de 02 de julho de 2021; Na Lei Estadual nº 14.950, de 27 de junho de 2011 bem como no Decreto de Criação da Unidade de Conservação vigente e, seguindo as condicionantes listadas neste documento, **RESOLVE emitir AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL para fins de Pesquisa Científica intitulada “Análise dos Impactos Ambientais Decorrentes de Atividades Antrópicas na APA das Dunas de Paracuru” embasada no Parecer Técnico Nº 118/2025 SEMA/COBIO/APA das Dunas do Paracuru.**

CONDICIONANTES GERAIS:

1. Esta Autorização Ambiental **não** dispensa outras Autorizações e/ou Licenças Federais, Estaduais e Municipais, porventura exigíveis em processo de licenciamento;
2. Mediante decisão motivada, a SEMA poderá alterar as recomendações, as medidas de controle e adequação, bem como suspender ou cancelar esta autorização, caso ocorra: a) Violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais; b) Omissão ou falsa descrição de informações relevantes, que subsidiaram a expedição da presente autorização. c) Superveniência de graves riscos ambientais e de saúde;
3. A SEMA deverá ser imediatamente comunicada em caso de ocorrência de acidentes que possam afetar a Unidade de Conservação;
4. O não cumprimento das disposições neste documento poderá acarretar seu cancelamento;
5. Este documento não autoriza supressão vegetal, a qual deverá ser solicitada junto ao órgão competente;
6. O interessado bem como órgão licenciador ficam cientes de que deverão ser respeitadas áreas de reprodução de espécies e biomas;
7. A validade desta autorização está condicionada ao fiel cumprimento de seus termos;

ADVERTÊNCIA: *A ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita a todos os responsáveis envolvidos no processo técnico à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.*

CONDICIONANTES ESPECÍFICAS E/OU COM PRAZO:

- 1 O interessado/pesquisador responsável, bem como, a equipe de apoio ficam cientes que deverão obedecer às regras e normas definidas na legislação vigente e no Plano de Manejo da UC;
- 2 O interessado/pesquisador fica ciente que será responsável pelos atos dos membros da equipe e colaboradores;

Documento assinado eletronicamente por: VILMA MARIA FREIRE DOS ANJOS em 28/02/2025, às 13:01 (horário local do Estado do Ceará), conforme disposto no Decreto Estadual nº 34.097, de 8 junho de 2021. Para conferir, acesse o site <https://suite.ce.gov.br/validar-documento> e informe o código 4FD2-DD07-CB59-D7D5.

SUITE

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
Secretaria do Meio Ambiente e Mudança do Clima



3 O interessado/pesquisador responsável, bem como, a equipe de apoio e colaboradores ficam cientes que terão que adotar todas as medidas para evitar qualquer tipo de degradação, poluição ou contaminação ambiental;

4 O interessado/pesquisador responsável fica ciente que a SEMA, bem como o gestor e a equipe da Unidade de Conservação não se responsabilizarão por danos ou sinistros ocorridos durante a execução da pesquisa;

5 O interessado/pesquisador responsável fica ciente que não será permitida a coleta imprevista de material biológico ou de substrato não contemplados na autorização de pesquisa;

6 O interessado/pesquisador responsável fica ciente que a autorização terá prazo de validade de, no máximo, 01 (um) ano, podendo ser renovada, mediante a solicitação formal e apresentação do relatório de atividades obrigatório, a ser protocolizado em até 15 (quinze) dias antes do término da sua validade;

7 O interessado/pesquisador responsável fica ciente que ao término da pesquisa deverá ser obrigatoriamente apresentado relatório final de atividades, no prazo de até 30 (trinta) dias depois de expirada a validade da autorização;

8 O interessado/pesquisador responsável fica ciente que a disponibilização, acesso e uso dos dados e informações relacionados às autorizações concedidas pela SEMA deverão obedecer o disposto na Instrução Normativa SEMA nº02/2021;

9 O interessado/pesquisador responsável fica ciente que as autorizações poderão ser canceladas pelo titular junto à SEMA, em qualquer momento, mediante apresentação de justificativa fundamentada e relatório com os dados e resultados obtidos até o momento da solicitação;

10 O interessado/pesquisador responsável fica ciente que o relatório de atividades ou o pedido de conclusão de pesquisa deverá conter as informações indicadas na Instrução Normativa SEMA nº02/2021;

11 O interessado/pesquisador responsável, bem como do projeto, ficam cientes que, quando da violação do disposto na Instrução Normativa SEMA nº02/2021 ou da legislação vigente, ou quando da inadequação, omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição do ato, poderá, mediante decisão motivada, ter a autorização suspensa ou cancelada pela SEMA, e estará sujeito às sanções previstas na legislação vigente;

12 O interessado fica ciente que não poderá acessar o campo dunar portando veículo próprio, sendo o único acesso permitido de buggy, no qual deverá contratar o serviço para percorrer os pontos dos lençóis paracuruenses, ou se preferir, fazer o trajeto a pé, se atentando sempre ao fluxo de passeios dentro da APA, para sua segurança;

13 O interessado fica ciente que é de sua total responsabilidade e da equipe (quando houver) o acesso aos pontos de observação demarcados nos autos da pesquisa, e que não cabe ao Órgão Gestor e tão pouco ao serviço turístico (este caso não seja contratado) conduzir o interessado;

14 O interessado/pesquisador responsável fica ciente que essa autorização não exime o cumprimento de demais legislações pertinentes.

Fortaleza/Ceará, 28 de fevereiro de 2025.

Vilma Maria Freire dos Anjos
Secretária do Meio Ambiente e Mudança do Clima- SEMA

Documento assinado eletronicamente por: VILMA MARIA FREIRE DOS ANJOS em 28/02/2025, às 13:01 (horário local do Estado do Ceará), conforme disposto no Decreto Estadual nº 34.097, de 8 junho de 2021.
Para conferir, acesse o site <https://suite.ce.gov.br/validar-documento> e informe o código 4FD2-DD07-CB59-D7D5.

SUITE