



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
IFCE *CAMPUS* FORTALEZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO E TECNOLOGIA AMBIENTAL
MESTRADO EM TECNOLOGIA E GESTÃO AMBIENTAL**

HERMÓGENES HENRIQUE OLIVEIRA NASCIMENTO

**ÍNDICE DE BEM-ESTAR ECOSSISTÊMICO DO PARQUE ECOLÓGICO DE
ACARAÚ/CE**

**FORTALEZA
2022**

HERMÓGENES HENRIQUE OLIVEIRA NASCIMENTO

ÍNDICE DE BEM-ESTAR ECOSSISTÊMICO DO PARQUE ECOLÓGICO DE
ACARAÚ/CE

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Acadêmico em Tecnologia e Gestão Ambiental do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - *Campus* Fortaleza, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Tecnologia e Gestão Ambiental. Área de concentração: Gestão e Saneamento Ambiental

Orientadora: Prof^a. Titular Nájila Rejanne Alencar Julião Cabral

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Rafaela Camargo Maia.

FORTALEZA
2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI

Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- N244Ã Nascimento, Hermógenes Henrique Oliveira.
Índice de Bem-Estar Eossistêmico do Parque Ecológico de Acaraú/CE / Hermógenes Henrique Oliveira Nascimento. - 2022.
100 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Tecnologia e Gestão Ambiental, Campus Fortaleza, 2022.
Orientação: Profa. Dra. Nájila Rejanne Alencar Julião Cabral.
Coorientação: Profa. Dra. Rafaela Camargo Maia.
1. Parque Ecológico de Acaraú. 2. Índice de Bem-Estar Eossistêmico. 3. Serviços Eossistêmicos. I. Título.

CDD 628

FOLHA DE APROVAÇÃO

HERMÓGENES HENRIQUE OLIVEIRA NASCIMENTO

ÍNDICE DE BEM-ESTAR ECOSISTÊMICO DO PARQUE ECOLÓGICO DE ACARAÚ/CE

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) - Campus Fortaleza, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Tecnologia e Gestão Ambiental.

Área de concentração: Gestão e Saneamento Ambiental.

Aprovada em: 01/09/2022



Documento assinado eletronicamente por **Najila Rejanne Alencar Juliao Cabral**, Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, em 19/09/2022, às 17:03, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Juceline Batista dos Santos Bastos**, Professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico, em 11/10/2022, às 15:07, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Valdenildo Pedro da Silva**, Usuário Externo, em 17/10/2022, às 13:20, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Patrícia Verônica Pinheiro Sales Lima**, Usuário Externo, em 20/10/2022, às 20:42, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador **4126990** e o código CRC **4A22C37E**.

Dedico este trabalho a todos os conservacionistas que lutam pelas áreas protegidas.

AGRADECIMENTOS

Primeiro, a Deus, por ter me dado forças e bençãos nessa jornada acadêmica do conhecimento.

Aos meus pais, Celina e João Bosco, testemunhas vivas de fé e de justiça que são o meu maior exemplo de vida.

A minha irmã, Michelli, por ser uma pessoa iluminada e abençoada que sempre esteve comigo.

À Michelli, ou melhor, “Carinha”, minha esposa e meu porto seguro, por ter compreendido, apoiado e mais ainda, cuidado de tudo e de toda a nossa família. Não há prova de amor maior que essa.

Ao Theo, meu filho, por ser a luz da minha vida e, no fundo, a razão de todo esse esforço. A sua energia irradiante e contagiante serviu como combustível para o meu empenho nos estudos.

Aos mestres que, mais ainda do que me orientarem, compartilharam comigo desta experiência, em especial a Professora Nájila Cabral pelo privilégio de ter sido o seu orientando.

À banca de qualificação, composta pelas Professoras Rafaela Maia, minha coorientadora, e Patrícia Sales, expresso a importância das considerações realizadas, contribuintes para o melhor dimensionamento da apresentação dos resultados da pesquisa.

Ao Professor Rinaldo Araújo, pelo seu método científico sempre elucidativo, coerente e estimulante tornaram as aulas virtuais mais atrativas e divertidas.

Ao Professor Valdenildo (IFRN), meu mentor acadêmico, por ter me orientado desde a formação técnica até a especialização. Se os meus passos chegaram até aqui e, com certeza, irão mais longe, devo aos seus ensinamentos. Muito obrigado!

Aos meus colegas de mestrado pelas contribuições valiosas durante as aulas e, com destaque, ao Marcos pela disponibilidade e por ter me apresentado *in locu* o Parque Ecológico de Acaraú-CE.

À Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Ceará (SEMA) e aos membros do Conselho Municipal de Meio Ambiente de Acaraú (COMAR), por terem colaborado com a minha pesquisa.

E por fim agradeço a todos que acreditaram em mim e sempre me apoiaram nos momentos mais difíceis.

Leilão de Jardim

“Quem me compra um jardim com flores?

Borboletas de muitas cores,
lavadeiras e passarinhos,
ovos verdes e azuis nos ninhos?

Quem me compra este caracol?

Quem me compra um raio de sol?

Um lagarto entre o muro e a hera,
uma estátua da Primavera?

Quem me compra este formigueiro?

E este sapo, que é jardineiro?

E a cigarra e a sua canção?

E o grilinho dentro do chão?

(Este é o meu leilão.)”

Cecília Meireles

RESUMO

As atividades humanas causam mudanças generalizadas na composição da natureza, que podem afetar os serviços ecossistêmicos produzidos por essas paisagens, além comprometer o bem-estar social. Esta dissertação tem como objetivo analisar os serviços ecossistêmicos provenientes do Parque Ecológico de Acaraú (PEA) no município de Acaraú, estado do Ceará, por meio da determinação do Índice de Bem-Estar Ecossistêmico (IBEE). A pesquisa foi desenvolvida com base em adaptação da metodologia de Rabelo (2014) para a categoria Parque Nacional (PARNA) que considera a quantificação dos indicadores especificados em cinco dimensões: terra, água, ar, biodiversidade e uso dos recursos. O estudo analisou o Índice de Bem-Estar Ecossistêmico do Parque Ecológico de Acaraú (PEA), uma vez que mencionada área protegida tem um papel importante na proteção do ecossistema de manguezal no litoral extremo norte do Estado do Ceará. Para a coleta de dados foi aplicado um questionário online com os membros do Conselho Municipal de Meio Ambiente de Acaraú (COMAR). O resultado do IBEE do Parque Ecológico de Acaraú-CE foi 0,46, numa escala em que o maior e melhor desempenho é 1. Infere-se que mesmo com um Índice de Bem-Estar Ecossistêmico considerado muito baixo, o mencionado PEA, ainda, fornece serviços ecossistêmicos de provisão, de regulação e, principalmente, culturais. Portanto, os resultados obtidos neste trabalho demonstraram o acelerado processo de degradação dos recursos ambientais no PEA impactando as funções dos serviços ecossistêmicos para a promoção do bem-estar local.

Palavras-chave: Parque Ecológico de Acaraú. Índice de Bem-Estar Ecossistêmico. Serviços Ecossistêmicos.

ABSTRACT

Human activities cause widespread changes in the composition of nature, which can affect the ecosystem services produced by these landscapes, in addition to compromising social well-being. This study aims to analyze the ecosystem services from the Acaraú Ecological Park (PEA) in the municipality of Acaraú, state of Ceará, through the determination of the Ecosystem Welfare Index (EWI). The research was developed based on an adaptation of Rabelo's (2014) methodology for the National Park category (PARNA) which considers the quantification of specified indicators in five dimensions: land, water, air, biodiversity and use of resources. The study analyzed the Ecosystem Welfare Index of the Ecological Park of Acaraú/Ceará, since the mentioned protected area plays an important role in the protection of the mangrove ecosystem on the extreme north coast of the State of Ceará. For data collection, an online questionnaire was applied to members of the Municipal Environmental Council of Acaraú (COMAR). The result of the IBEE of the Acaraú/Ceará Ecological Park was 0.46, on a scale in which the highest and best performance is 1. It is inferred that even with an Ecosystem Welfare Index considered very low, the aforementioned PEA is still provides ecosystem services of provision, regulation and, mainly, cultural. Therefore, the results obtained in this work demonstrated the accelerated process of degradation of environmental resources in the PEA, impacting the functions of ecosystem services to promote local well-being.

Keywords: Acaraú Ecological Park. Ecosystem Welfare Index. Ecosystem Services

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 — Fluxograma para construção do Índice de Bem-Estar Ecosistêmico.....	36
Figura 02 — Mapa de localização do Parque Ecológico de Acaraú, Ceará.....	38
Figura 03 — Imagem de satélite da poligonal do Parque Ecológico de Acaraú, Ceará.....	39
Figura 04 — Fluxograma para construção do Índice de Bem-Estar Ecosistêmico.....	43
Figura 05 — Fluxograma da composição do Índice de Bem-Estar Ecosistêmico para categoria Parque Nacional, com as Dimensões e respectivos indicadores.....	45
Figura 06 — Disposição de lixo no mangue do Parque Ecológico de Acaraú, Ceará.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 —	Dimensão Terra do Parque Ecológico de Acaraú-CE, 2022.....	53
Tabela 02 —	Análise do Discurso do Sujeito Coletivo da Dimensão Terra do Parque Ecológico de Acaraú-CE, 2022.....	54
Tabela 03 —	Continuação da Análise do Discurso do Sujeito Coletivo da Dimensão Terra do Parque Ecológico de Acaraú-CE, 2022.....	56
Tabela 04 —	Dimensão Água do Parque Ecológico de Acaraú-CE, 2022.....	59
Tabela 05 —	Análise do Discurso do Sujeito Coletivo da Dimensão Água do Parque Ecológico de Acaraú-CE, 2022.....	59
Tabela 06 —	Dimensão Ar do Parque Ecológico de Acaraú-CE, 2022.....	62
Tabela 07 —	Dimensão Biodiversidade do Parque Ecológico de Acaraú-CE, 2022.....	63
Tabela 08 —	Análise do Discurso do Sujeito Coletivo da Dimensão Biodiversidade do Parque Ecológico de Acaraú-CE, 2022.....	65
Tabela 09 —	Dimensão Uso dos Recursos do Parque Ecológico de Acaraú-CE, 2022.....	67
Tabela 10 —	Análise do Discurso do Sujeito Coletivo da Dimensão Uso dos Recursos do Parque Ecológico de Acaraú-CE, 2022.....	67
Tabela 11 —	Índice de Bem-Estar Ecológico do Parque Ecológico de Acaraú-CE, 2022...	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 — Espaços territoriais especialmente protegidos (ETEP) públicos e privados.....	23
Quadro 02 — Objetivos estratégicos e as Metas de Aichi em nível global.....	26
Quadro 03 — Classificação dos serviços ecossistêmicos, segundo a Avaliação do Milênio.....	30
Quadro 04 — Categoria de Índices de Bem-Estar ecossistêmicos.....	34
Quadro 05 — Indicadores, variáveis e escores da Dimensão Terra de IBEE para a categoria Parque Nacional.....	46
Quadro 06 — Indicadores, variáveis e escores da Dimensão Água de IBEE para o Parque Nacional.....	48
Quadro 07 — Indicadores, variáveis e escores da Dimensão Ar Local para a categoria Parque Nacional.....	49
Quadro 08 — Indicadores, variáveis e escores da Dimensão Biodiversidade para a categoria Parque Nacional.....	50
Quadro 09 — Indicadores, variáveis e escores da Dimensão Uso dos Recursos para a categoria Parque Nacional.....	52

LISTA DE SIGLAS

ABCC	Associação Brasileira de Criadores de Camarão
AC	Ancoragem
AP	Área Protegida
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
CDB	Convenção sobre Diversidade Biológica
Comares-UNVA	Consórcio Municipal para Aterros de Resíduos Sólidos – Unidade Norte do Vale do Acaraú
COMAR	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Acaraú
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COP	Conferência das Partes
DA	Dimensão Água
DAR	Dimensão Ar
DB	Dimensão Biodiversidade
DSC	Discurso do Sujeito Coletivo
DT	Dimensão Terra
DUR	Dimensão Uso dos Recursos
ECH	Expressão-Chave
EPANB	Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade
ETEP	Espaços Territoriais Especialmente Protegidos
IAD	Instrumento de Análise de Discurso
IBEE	Índice de Bem-Estar Ecológico
IC	Ideia Central
IFCE	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
IUCN	<i>International Union for Conservation of Nature</i>
MEA	<i>Millennium Ecosystem Assessment</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
PARNA	Parque Nacional
PEA	Parque Ecológico de Acaraú
PNAP	Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas

PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
SE	Serviços Ecossistêmicos
SiBBr	Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC	Unidade de Conservação
WDPA	<i>World Database on Protected Areas</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	17
2	OBJETIVOS.....	20
2.1	Objetivo Geral.....	20
2.2	Objetivos Específicos.....	20
3	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	21
3.1	Áreas Protegidas.....	21
3.2	Metas Nacionais de Biodiversidade.....	25
3.3	Serviços Ecossistêmicos.....	29
3.4	Bem-Estar Ecossistêmico.....	31
4	METODOLOGIA.....	33
4.1	Cálculo do Índice de Bem-Estar Ecossistêmico.....	33
4.2	Procedimento metodológico para determinação do Índice de Bem-Estar Ecossistêmico da categoria Parque Nacional.....	36
4.3	Área de estudo de validação da adaptação metodológica.....	37
4.4	Origem dos dados para validação da adaptação metodológica.....	41
4.5	Abordagem do Discurso do Sujeito Coletivo	42
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	44
5.1	Adaptação metodológica do Índice de Bem-Estar Ecossistêmico para a categoria Parque Nacional.....	44
5.1.1	<i>Dimensão Terra - (DT).....</i>	45
5.1.2	<i>Dimensão Água – (DA).....</i>	47
5.1.3	<i>Dimensão Ar – (DAR).....</i>	49
5.1.4	<i>Dimensão Biodiversidade – (DB).....</i>	50
5.1.5	<i>Dimensão Uso dos Recursos – (DUR).....</i>	51
5.2	Análise e Interpretação das Dimensões do Índice de Bem-Estar Ecossistêmico do Parque Ecológico de Acaraú-CE.....	53
5.3	Determinação do Índice de Bem-Estar Ecossistêmico do Parque Ecológico de Acaraú-CE.....	70
6	CONCLUSÃO.....	72
	REFERÊNCIAS.....	74
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO PARA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE	

BEM-ESTAR ECOSSISTÊMICO NO PARQUE ECOLÓGICO DE ACARAÚ-CE.....	87
APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	92
APÊNDICE C - CÁLCULO DAS DIMENSÕES DO ÍNDICE DE BEM-ESTAR ECOSSSTÊMICO.....	94
ANEXO A - AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAR A PESQUISA NO PARQUE ECOLÓGICO DE ACARAÚ-CE.....	97
ANEXO B - PARECER FAVORÁVEL DO COMITÊ DE ÉTICA.....	98

1 INTRODUÇÃO

No atual sistema econômico observa-se a geração de impactos ambientais diversos e a degradação de ecossistemas quando do desenvolvimento de atividades poluidoras ou degradadoras, em desacordo com os princípios da sustentabilidade, prejudicando o fornecimento de bens e serviços benéficos ao bem-estar humano.

A ideia de serviços ecossistêmicos tem sido cada vez mais adotada para gerenciar e neutralizar a degradação dos ecossistemas em todo o mundo, para salvaguardar o capital natural para as gerações futuras, para fornecer novas oportunidades para as economias locais e para destacar as contribuições diretas e indiretas dos ecossistemas para o bem-estar humano.

O desafio futuro é conciliar a manutenção das áreas verdes relevantes com políticas urbanísticas que acarretem o mínimo de impacto possível na qualidade de vida das pessoas e em suas rotinas.

Diante da necessidade da criação de leis e diretrizes de gerenciamento, que garantem eficácia a essa variedade de categorias, foi implementada a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, que define e regula a conservação, proteção e manejo de algumas categorias de espaços protegidos, como por exemplo da categoria Parque, objeto desta pesquisa. A partir desse marco legal, há maior aproximação da sociedade à gestão das áreas protegidas de diversas formas, com a presença de conselhos gestores, a transparência de informações sobre a UC e a divulgação de resultados de gestão.

Essa pesquisa se orienta por alinhar teoria e prática para saber como as Unidades de Conservação do grupo de Proteção Integral são gerenciadas e quais são os serviços ecossistêmicos prestados por elas. O compromisso de reservar terras e águas ainda precisa ser sempre acompanhado de atribuições semelhantes com recursos para uma boa governança. Os estudos desta investigação visam relacioná-lo com as metas nacionais da biodiversidade. Em vista desse panorama, escolheu-se a categoria Parque Nacional para o foco da pesquisa, por ser do grupo de Proteção Integral e por enfrentar uma série de ameaças significativas, tanto de ações na sua zona de entorno quanto de pressões que se originam no seu interior.

Os Parques Nacionais são uma das categorias mais representativas de Unidades de Conservação no Brasil. Ainda que sejam essenciais à proteção do patrimônio natural e cultural, essas unidades estão sujeitas a constantes ameaças à sua integridade, o que põe em risco a biodiversidade e as atividades de visitação existentes nessas áreas protegidas.

Dentre todas as categorias de UC, os Parques Nacionais são os únicos que possuem

regulamentação específica, o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros criado pelo Decreto Federal Nº 84.017, de 21 de setembro de 1979 (BRASIL, 1979), servindo inclusive de roteiro técnico para a criação desse tipo categoria, a qual os Planos de Manejo devem dispor, segundo a Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC).

Tão importante quanto cumprir a legislação do SNUC ao implantar o instrumento de gestão em Unidades de Conservação, a seleção de indicadores também representa um elemento central para monitorar os ecossistemas e medir o cumprimento das ações de conservação. Eles também são relevantes para comunicar padrões e processos complexos aos tomadores de decisão. Na literatura, a metodologia desenvolvida por Rabelo (2014), volta-se para mensurar os serviços ecossistêmicos de provisão, pelos mesmos estarem diretamente relacionados ao bem-estar humano em três aspectos: segurança, subsídios para qualidade de vida e saúde.

Conhecer e interpretar os benefícios desses serviços por meio da determinação do Índice de Bem-Estar Ecológico (IBEE) proposto é um desafio para a construção do modelo que integre melhor a relação homem-natureza, contribuindo para o aperfeiçoamento dos processos de planejamento e, principalmente, que a adaptação metodológica deste estudo contribua com intuito de que os valores e recursos da categoria Parque Nacional sejam mantidos para o usufruto de gerações futuras.

Para validar a adaptação de metodologia proposta do IBEE, aplicou-se no Parque Ecológico de Acaraú (PEA), estudo de caso desta investigação, localizado no município de Acaraú, que é uma área protegida municipal, situado no ecossistema manguezal, em um ambiente de alta produtividade biológica e relevância ecossistêmica, que é fundamental para o equilíbrio ecológico local. Por ser uma área que representa um ambiente de fragilidade e vulnerabilidade devido à pressão antrópica, é necessário estudar formas de conhecer melhor os serviços ecossistêmicos que influencia no bem-estar humano, além de adotar medidas de intervenção para o manejo sustentável da paisagem e conservação do referido Parque.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Avaliar os serviços ecossistêmicos do Parque Ecológico de Acaraú, situado no estado do Ceará, por meio do índice de bem-estar ecossistêmico.

2.2 Específicos

Adaptar a metodologia de determinação do IBEE desenvolvido por Rabelo (2014) para a categoria Parque Nacional;

Determinar o Índice de Bem-Estar Ecossistêmico (IBEE) do Parque Ecológico de Acaraú;

Hierarquizar as dimensões de bem-estar ecossistêmico no Parque Ecológico de Acaraú, segundo a sua importância na composição do IBEE.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este item apresenta definições relevantes para o desenvolvimento deste trabalho, trata do entendimento de áreas protegidas no mundo e no Brasil, sobre os serviços culturais em áreas protegidas, abordam-se as metas nacionais de biodiversidade e descrevem-se os conceitos e a classificação dos serviços ecossistêmicos, por meio do cálculo do índice de bem-estar ecossistêmico, evidenciando a sua importância para o bem-estar humano.

Para fundamentar o presente estudo e em virtude dos níveis de degradação de sistemas geoambientais costeiros e da perda da biodiversidade marinha local associada, faz-se, portanto, necessário o estudo sobre a implementação de estratégias efetivas para a conservação e uso sustentável dos recursos naturais. A partir de referências temáticas compreender como o fomento de políticas contribuem para a valorização do patrimônio cultural inerente ao Parque Ecológico de Acaraú.

3.1 Áreas Protegidas

As áreas protegidas são arranjos de gestão, cujo objetivo é a proteção dos ecossistemas naturais em uma área geográfica específica. Hoje elas são a principal ferramenta de política pública para proteção de ecossistemas “in situ” em todo o mundo e representam mais de 15% das terras do mundo. A implantação das áreas protegidas são conduzidas de diferentes formas pelas agências governamentais e sua diversidade reflete as diferentes opiniões sobre os mecanismos necessários para proteger o meio ambiente (NICOLLE; LEROY, 2017).

De acordo com a publicação *National System Planning for Protected Areas* (Davey, 1998), da IUCN (do inglês, *International Union for Conservation of Nature*), a política pública deve atender aos mais variados lugares com representatividade ambiental e cultural, incluindo áreas protegidas por meio de um planejamento de sistemas, com ênfase na proteção direta da biodiversidade e de outros recursos naturais.

A importância das criações de Áreas Protegidas (AP) para salvaguardar o habitat de espécies ameaçadas em todo o mundo é bem conhecida entre conservacionistas e governos (BOAKES et al., 2019). Além disso, é necessário estratégias regionais e planejamento de conservação, pois grande parte das espécies de fauna e flora abrangida em AP ainda não foram descobertas e elas vivem em *hotspots* de biodiversidade (TAS et al., 2019; VINCENT et al., 2022). Entre outras palavras, é considerado *hotspot* uma área prioritária para conservação de alta relevância de biodiversidade que está ameaçado de degradação ou extinção devido a

atividades antrópicas (PIRONON et al., 2020)

Nas últimas décadas, as visões predominantes da natureza, sua relação com os humanos e suas atividades e as abordagens resultantes da conservação mudaram de um foco nas espécies e na natureza que exclui os humanos para um foco nas funções e serviços do ecossistema que integram as pessoas e natureza (MACE, 2014). Dessa forma, as áreas protegidas preservam o futuro dos recursos naturais e permitem o desenvolvimento de pesquisas para solucionar as deficiências de manejo dos ecossistemas (HORTAL et al., 2015).

As percepções do ambiente mudaram com o dinamismo e desenvolvimento das cidades. Há reconhecimento de que a exploração de espécies e dos habitats naturais, desmatamento, expansão descontrolada e intensificação da agricultura, além do desenvolvimento de infraestrutura aumentaram e modificaram a relação entre as pessoas e a vida selvagem (PLOWRIGHT et al., 2017; FAUST et al., 2018).

Considerando que as áreas protegidas estão no centro dos esforços globais para proteger a natureza e conter a perda de biodiversidade, em 2020, havia mais de 210.000 áreas protegidas em 111 países, representando 14,7% das terras em todo o mundo, o que é quase o dobro da quantidade de terras protegidas em 2000 (MCCARTHY et al., 2021).

As Áreas Protegidas (AP) são uma ferramenta amplamente divulgada para conservar as áreas prioritárias do mundo e têm se expandido significativamente desde a adoção das Metas de Aichi pela Convenção da Diversidade Biológica (BUTCHART et al., 2015; CBD, 2010).

Espera-se cada vez mais que as áreas protegidas proporcionem benefícios às populações locais, bem como integrem as atividades locais em seu manejo. A definição mais recente de APs adotada pela IUCN pretende abarcar essa pluralidade. Uma área protegida é um “espaço geográfico claramente definido, reconhecido, dedicado e administrado, através de meios legais ou outros meios eficazes, para alcançar a conservação de longo prazo da natureza com os serviços ecossistêmicos e valores culturais associados” (DUDLEY et al., 2010).

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) que foi assinada ao final da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro em junho de 1992 - (Rio 92), traz no seu Art. 2º o seguinte conceito: “área protegida significa uma área definida geograficamente que é destinada, ou regulamentada, e administrada para alcançar objetivos específicos de conservação” (MMA, 2000, p. 9).

Em síntese, as áreas protegidas são espaços geográficos criados com o objetivo de proteger o meio ambiente natural e/ou cultural por meio de instrumentos legais, criadas a partir do momento em que a humanidade passou a perceber-se como a principal ameaça ao meio ambiente (SOUZA, 2019).

Ao assumir os compromissos da Convenção sobre Diversidade Biológica - CBD, o

Brasil instituiu pelo Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006, o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP). O conceito de Áreas Protegidas neste Decreto é compreendido como equivalente a: Unidades de Conservação (UC), Terras Indígenas e Comunidades Quilombolas. Essa concepção de áreas protegidas teve reflexo nos Relatórios e Comunicações Nacionais, do Brasil, enviados à CBD. A segunda versão do Relatório da Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade - EPANB mostrou que o Brasil alcançou determinadas metas de biodiversidade, a exemplo da meta 11 de Aichi sobre o percentual de 17% de áreas terrestres continentais protegidas e 10% das zonas costeiras e marinhas, em especial as áreas de importância para a biodiversidade até o ano de 2020. O Brasil atendeu desde 2017, pois possui 17,5% do seu território nacional protegido por áreas terrestres e 25% por áreas marinhas (BRASIL, 2017).

Pode-se também encontrar o conceito de Áreas Protegidas inserido dentro de um termo mais amplo utilizado na Constituição Federal de 1988, uma vez que em seu Art. 225, § 1º, inciso III, *in verbis* preceitua que incumbe ao poder público, entre outros:

III – definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (BRASIL, 1988).

Segundo Witt (2014) conceituam como espaços territoriais especialmente protegidos (ETEP) os seguintes estatutos criados pelos poderes públicos e privados, conforme apresentado no Quadro 01.

Quadro 01- Espaços territoriais especialmente protegidos (ETEP) públicos e privados

01	Unidades de Conservação (previstas na Lei Federal nº 9.985/2000)
02	Áreas Protegidas ou Unidades de Conservação atípicas (não previstas na Lei Federal nº 9.985/2000)
03	Quilombos
04	Áreas tombadas
05	Áreas especiais e locais de interesse turístico
06	Reserva da Biosfera, Geopark e Patrimônios Mundiais da Humanidade
07	Corredores Ecológicos e Zonas de Amortecimento
08	Floresta Amazônica; Mata Atlântica, Serra do Mar, Pantanal Mato-Grossense e Zona Costeira
09	Jardins botânicos, hortos florestais e jardins zoológicos
10	Monumentos arqueológicos e pré-históricos
11	Terras devolutas e arrecadadas necessárias à proteção dos ecossistemas naturais
12	Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais e Servidão Ambiental

Fonte: Adaptado de Witt (2014)

O Brasil é o maior país da América Latina e também detém a maior rede de UC do mundo, com mais de 250 milhões de hectares sob proteção, cobrindo quase 29,42% da área do país (UNEP-WCMC; IUCN, 2018). Isso inclui terras indígenas, territórios quilombolas (assentamentos fundados por escravos fugitivos agora pertencentes a seus descendentes), áreas militares e outras categorias mencionadas no quadro 01. As áreas protegidas têm sido foco de considerável debate no Brasil sobre sua eficácia de gestão, localização e proteção legal (COELHO JUNIOR, 2020).

Com relação ao arcabouço jurídico brasileiro, o uso (direto ou indireto) de áreas protegidas é permitido, a depender do seu tipo. Dentre as áreas protegidas estão as Unidades de Conservação, relacionadas na Lei Federal n. 9.985, de 18 de julho de 2000 (BRASIL, 2000).

De acordo com o Artigo 7º, da Lei Federal nº. 9.985/2000, as Unidades de Conservação dividem-se em dois grupos, com características e objetivos específicos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. O objetivo básico das primeiras é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais (aquele que não envolve consumo, coleta e demais conseqüências destes), com exceção dos casos previstos na Lei e o objetivo básico das segundas é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (BRASIL, 2000). A lei define uso direto como aquele em que a coleta e uso, comercial ou não, dos recursos naturais é permitido (BRASIL, 2000).

O grupo das Unidades de Proteção Integral é composto pelas seguintes categorias de Unidades de Conservação: Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural; Refúgio de Vida Silvestre. Constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias: Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e Reserva Particular do Patrimônio Natural (BRASIL, 2000).

A categoria Parque Nacional tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico. A área deve ser de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites deverão ser desapropriadas, de acordo com o que dispõe a Lei.

Pelo grau de complexidade em gerenciar as UC, a exemplo, as pesquisas de Mandic (2021) e Smith et al. (2021) que estão sendo desenvolvidas em AP são importantes para avaliar a sustentabilidade dessas áreas frente aos desafios impostos pelo crescimento urbano desordenado e suas implicações na qualidade de vida das pessoas, como por exemplo avaliar o

impacto da COVID-19 nas áreas protegidas que é coordenado por um Grupo de Força-Tarefa formado por membros da Comissão Mundial de Áreas Protegidas da IUCN.

Compreende-se que as UC são sistemas socioecológicos complexos em paisagens multiuso, influenciados por uma gama de fatores políticos, sociais e econômicos que operam em múltiplas escalas (CUMMING, 2016). Assim, inevitavelmente, a sustentabilidade ecológica, econômica e social das UC foram influenciadas, tanto positiva quanto negativamente, pelos efeitos da pandemia (CORLETT et al., 2020; RUTZ et al., 2020).

3.2 Metas Nacionais de Biodiversidade

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB) foi aberta à assinatura em 5 de junho de 1992 na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). Permaneceu aberta à assinatura até 4 de Junho de 1993, com 168 assinaturas e entrou em vigor em 29 de dezembro de 1993, ou seja, 90 dias após a 30ª ratificação (UN, 2017).

Para a Convenção aqui tratada Diversidade Biológica é definida como:

A variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (UN, 1992, p. 3).

A referida Convenção estabeleceu três objetivos: a conservação da biodiversidade, o uso sustentável de seus componentes e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização desses recursos genéticos, além de determinar que as partes contratantes elaborassem estratégias, planos e programas nacionais para garantir a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica (UN, 1992).

A Convenção sobre Diversidade Biológica instituiu a criação de uma instância para tratar das questões relacionadas à biodiversidade em uma perspectiva internacional denominado Conferência das Partes (COP), para avançar na sua implementação, por meio das decisões que são adotadas nas reuniões periódicas podendo estabelecer acordos, protocolos, planos, programas de trabalho ou ainda metas específicas relevantes para conservação da biodiversidade (MMA, 2017).

Com base na referência da CDB, para implementar o Plano Estratégico para a Biodiversidade, a Meta de Aichi 11 afirma que:

“Até 2020, pelo menos 17 por cento das águas terrestres e interiores, e 10 por cento das áreas costeiras e marinhas, especialmente áreas de particular importância para a biodiversidade e serviços ecossistêmicos, são conservados por meio de sistemas de áreas protegidas geridos de forma eficaz e equitativa, ecologicamente representativos e bem conectados e outras medidas eficazes de conservação baseadas em áreas, e

integrados às paisagens e marinhas mais amplas”(CBD, 2010).

Na 10ª Conferência das Partes (COP 10) foi aprovado o Plano Estratégico para a Biodiversidade 2011-2020, incluindo 20 Metas de Aichi para serem implementadas pelos países membros da Convenção (UNEP, 2010). Com isso, as partes se comprometeram a elaborar metas nacionais que se adequassem à realidade de cada país tomando com referência as metas mundiais, conforme Quadro 02 (UNEP, 2010).

Quadro 02 - Objetivos estratégicos e as Metas de Aichi em nível global

Objetivos Estratégicos A: Abordar as causas subjacentes da perda de biodiversidade por meio da integração da biodiversidade entre o governo e a sociedade.	
Meta 1	Até 2020, o mais tardar, as pessoas estarão conscientes dos valores da biodiversidade e das medidas que podem tomar para conservá-la e usá-la de forma sustentável.
Meta 2	Até 2020, o mais tardar, os valores da biodiversidade estarão integrados nas estratégias nacionais e locais de desenvolvimento e redução da pobreza e nos processos de planejamento e estão sendo incorporados nos sistemas nacionais de contabilidade, conforme apropriado, e de geração de relatórios.
Meta 3	Até 2020, o mais tardar, os incentivos, incluindo os subsídios, prejudiciais à biodiversidade serão eliminados, ou reformados de modo a minimizar ou evitar impactos negativos, e serão desenvolvidos e aplicados incentivos positivos para a conservação e utilização sustentável da biodiversidade em harmonia com a Convenção e outras obrigações internacionais relevantes, levando em conta as condições socioeconômicas nacionais.
Meta 4	Até 2020, o mais tardar, governos, empresas e partes interessadas em todos os níveis tomarão medidas para alcançar ou implementaram planos de produção e consumo sustentáveis e mantiveram os impactos da utilização dos recursos naturais dentro de limites ecológicos seguros.
Objetivos Estratégicos B: Reduzir as pressões diretas sobre a biodiversidade e promover o uso sustentável	
Meta 5	Em 2020, a taxa de perda de todos os habitats naturais, incluindo florestas, será pelo menos reduzida para metade e, quando possível, reduzida para zero, e a degradação e fragmentação é significativamente reduzida.
Meta 6	Até 2020, todas as unidades populacionais de peixes e invertebrados e plantas aquáticas são geridas e colhidas de forma sustentável, legal e aplicando abordagens baseadas no ecossistema, de forma a evitar a sobrepesca, planos de recuperação e medidas para todas as espécies empobrecidas. Espécies ameaçadas e ecossistemas vulneráveis e os impactos das pescarias nas unidades populacionais, espécies e ecossistemas estão dentro de limites ecológicos seguros.
Meta 7	Até 2020, as áreas de agricultura, aquicultura e silvicultura são geridas de forma sustentável, garantindo a conservação da biodiversidade.
Meta 8	Até 2020, a poluição, incluindo o excesso de nutrientes, foi trazida para níveis que não prejudicam a função do ecossistema e a biodiversidade.
Meta 9	Até 2020, as espécies e percursos invasivos são identificados e priorizados, as espécies prioritárias são controladas ou erradicadas e existem medidas para gerir as vias para impedir a sua introdução e estabelecimento.
Meta 10	Até 2015, às múltiplas pressões antropogênicas sobre recifes de coral e outros ecossistemas vulneráveis impactados pela mudança climática ou acidificação oceânica são minimizados, de modo a manter sua integridade e funcionamento.
Objetivos Estratégicos C: Melhorar o status da biodiversidade salvaguardando ecossistemas, espécies e diversidade genética	

Meta 11	Até 2020, pelo menos 17% das áreas terrestres e interiores e 10% das zonas costeiras e marinhas, em especial as áreas de especial importância para a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos, são conservadas através de uma gestão eficaz e equitativa, ecologicamente representativa e bem conectada sistemas de áreas protegidas e outras medidas de conservação eficazes baseadas na área, e integrados nas paisagens marinhas mais amplas.
Meta 12	Até 2020, a extinção de espécies ameaçadas conhecidas tem sido evitada e seu estado de conservação, particularmente das mais em declínio, tem sido melhorado e sustentado.
Meta 13	Até 2020, é mantida a diversidade genética de plantas cultivadas e de animais de criação e domesticados e de parentes silvestres, incluindo outras espécies socioeconômicas e culturalmente valiosas, e estratégias foram desenvolvidas e implementadas para minimizar a erosão genética e salvaguardar Sua diversidade genética.
Objetivo Estratégico D: Melhorar os benefícios para todos, da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos	
Meta 14	Até 2020, os ecossistemas que prestam serviços essenciais, incluindo serviços relacionados com a água, e contribuem para a saúde, os meios de subsistência e o bem-estar, são restaurados e salvaguardados, tendo em conta as necessidades das mulheres, das comunidades indígenas e locais e dos pobres e vulneráveis.
Meta 15	Até 2020, a resiliência dos ecossistemas e o contributo da biodiversidade para os estoques de carbono foram melhorados através da conservação e restauração, incluindo a restauração de pelo menos 15% dos ecossistemas degradados, contribuindo assim para a mitigação e adaptação às alterações climáticas e a luta contra a desertificação.
Meta 16	Até 2015, o Protocolo de Nagoya sobre o Acesso aos Recursos Genéticos e a Partilha Justa e Equitativa dos Benefícios resultantes da sua utilização está em vigor e operacional, de acordo com a legislação nacional.
Objetivos Estratégicos E: reforçar a implementação através do planeamento participativo, da gestão do conhecimento e da capacitação	
Meta 17	Até 2015, cada parte desenvolveu, adotou como instrumento de política e começou a implementar uma estratégia e um plano de ação nacionais de biodiversidade eficazes, participativos e atualizados.
Meta 18	Até 2020, os conhecimentos, inovações e práticas tradicionais das comunidades indígenas e locais relevantes para a conservação e utilização sustentável da biodiversidade e respectiva utilização habitual dos recursos biológicos são respeitados, sujeitos à legislação nacional e às obrigações internacionais relevantes, e refletida na implementação da Convenção com a participação plena e efetiva das comunidades indígenas e locais, em todos os níveis relevantes.
Meta 19	Até 2020, o conhecimento, a base científica e as tecnologias relacionadas com a biodiversidade, seus valores, funcionamento, status e tendências e as consequências de sua perda são melhorados, amplamente compartilhados, transferidos e aplicados.
Meta 20	Até 2020, o mais tardar, a mobilização de recursos financeiros para a implementação efetiva do Plano Estratégico para a Biodiversidade 2011-2020 de todas as fontes e de acordo com o processo consolidado e acordado na Estratégia de Mobilização de Recursos deverá aumentar substancialmente os níveis atuais. Esta meta estará sujeita a alterações condicionadas às avaliações de necessidades de recursos a serem desenvolvidas e relatadas pelas Partes.

Fonte: Autor (2022) com base em UNEP (2010).

Os governos nacionais relatam seu progresso para alcançar a Meta 11 de Aichi diretamente para a Convenção sobre Diversidade Biológica, mas também fornecem dados para o Banco de Dados Mundial de Áreas Protegidas (WDPA). O WDPA é um banco de dados aberto e acessível que é usado por diversos usuários finais para medir o progresso em relação à Meta 11, com milhares de visualizações e *downloads* de dados a cada mês (BINGHAM et al., 2019).

No contexto mundial, a meta 11 é uma das cinco metas que foram parcialmente alcançadas (nenhuma foi totalmente alcançada) até 2020, com apenas os elementos

relacionados à cobertura total (protegendo 17% da terra e 10% das áreas costeiras e marinhas) sendo alcançados (SECRETARIADO DA CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA, 2020).

Como apontam Cabral, Silva e Marrocos (2019), o progresso em direção à Meta 11 tem sido altamente variável entre os países e uma avaliação recente revelou que aproximadamente metade dos países mostrou pouco ou nenhum progresso para alcançar 17% de cobertura da área terrestre (LEADLEY et al., 2014; BUCHANAN et al., 2020). Além disso, 86,5% dos países para os quais havia dados disponíveis mostraram pouco ou nenhum progresso na avaliação da eficácia da gestão de áreas protegidas (BUCHANAN et al., 2020). O *site* Protected Planet hospeda o banco de dados que inclui um painel Meta 11 de Aichi com indicadores que representam todos os elementos da meta (UNEP-WCMC; IUCN, 2020).

O método do *World Database Protected Area* - WDPA de cálculo da cobertura de área protegida é o método para calcular o progresso da meta 11 e envolve alguma filtragem de *sites* com base em seu *status* e, em seguida, dissolvendo os limites do *site* para formar uma única camada de área protegida sem sobreposições, a partir da qual as estatísticas de cobertura são calculadas (UNEP-WCMC, 2019). No entanto, este método não leva em conta as diferenças entre as categorias de gestão de áreas protegidas, tipos de governança e eficácia, o que torna mais difícil medir com precisão o progresso em relação a esses outros elementos da Meta 11 de Aichi.

O Brasil desenvolveu iniciativas para atingir as Metas de Aichi e cumprir os compromissos estabelecidos na Convenção sobre Diversidade Biológica. Em 2010, a Meta 1 de Aichi foi cumprida com a publicação Catálogo de Plantas e Fungos do Brasil e o lançamento da primeira versão online da Lista de Espécies da Flora do Brasil (MMA, 2017).

Segundo o MMA (2019), o Sexto Relatório da Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade aponta que dentre as metas atingidas, a criação e ampliação de áreas protegidas marinhas e terrestres, ligadas às metas 10 e 11, foram também os grandes destaques. Houve ampliação de áreas protegidas entre 2014 e 2018 e, embora de forma desigual entre os biomas (8,83% da Caatinga, 8,26% do Cerrado, 9,50% da Mata Atlântica, 3,14% dos Pampas, 4,55% do Pantanal), conforme dito anteriormente o Brasil atingiu 17% de seu território com Unidades de Conservação (MMA, 2019).

De acordo com o sumário executivo do Sexto Relatório Nacional para a Convenção sobre a Diversidade Biológica, o maior avanço do Brasil foi na meta 19, que trata do conhecimento científico e tecnológico sobre a biodiversidade e seu registro e compartilhamento em plataformas abertas (MMA, 2019). Em 2018, dobraram os registros de plantas no Sistema de Informação sobre a Biodiversidade Brasileira (SiBBR), por exemplo.

Conforme o MMA (2019), o Sexto Relatório afirma ainda que houve significativo progresso nas Metas 1, 5, 7, 13, 16, 17 e 18, relacionadas à conscientização; à redução de perda de habitat nativo; ao manejo sustentável nas atividades de agricultura, pecuária, aquicultura e extrativismo; à redução das pressões sobre os recifes de coral; à expansão e implementação do Sistema de Áreas Protegidas; à conservação da diversidade genética; ao acesso e compartilhamento de benefícios decorrentes do uso da biodiversidade; à preparação e implementação da Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade – EPANB; e ao respeito às populações e aos conhecimentos tradicionais.

O mesmo documento demonstra que na Amazônia, a expansão foi de 26,6% a 28% (a meta era proteger pelo menos 30%). Já a criação de UC costeiras e marinhas fez o percentual crescer de 1,5% para 26,3% do total de áreas protegidas (a meta era proteger 10% de áreas marinhas) (MMA, 2019). Reduzir a degradação desses biomas à metade em relação ao ano de 2009 também era um objetivo, relacionado à meta 5. O desmatamento caiu 72% na Amazônia e 78% no Cerrado entre 2004 e 2018 – o desmatamento e as queimadas de 2019-2020 não entraram na avaliação (MMA, 2021).

3.3 Serviços Ecossistêmicos

O conceito de Serviços Ecossistêmicos (SE) remonta à década de 1970, quando foi amplamente concebido como a 'utilidade' da natureza para as pessoas e a sociedade (BURKHARD et al., 2014). O conceito começou a ganhar força com a comunidade científica na década de 1990, quando os SE e o capital natural foram identificados como componentes-chave do desenvolvimento sustentável (SANNIGRAHI, 2017).

A partir do entendimento que a biodiversidade tem seu valor intrínseco, sua proteção é essencial para o bom funcionamento dos processos ecológicos e, consequentemente, para a manutenção de serviços ecossistêmicos (FU et al., 2018). A partir do ano 2000, os serviços ecossistêmicos passaram a ser discutidos em uma perspectiva global por meio da solicitação do ex-Secretário Geral das Nações Unidas, Kofi Annan, para avaliar os serviços ecossistêmicos. O projeto intitulado *The Millennium Ecosystem Assessment* (MEA, 2005) resultou em um trabalho denominado *Ecosystems and Human Wellbeing A Framework for Assessment*, que contou com a participação de mais de 1300 cientistas.

O estudo foi desenvolvido entre os anos 2001 a 2005, para avaliar em que medida as mudanças nos ecossistemas já afetaram o bem-estar humano, como poderão afetar as pessoas nas próximas décadas e o que pode ser feito para melhorar a gestão dos recursos naturais garantindo a sua utilização sustentável (MEA, 2005).

A Avaliação Ecosistêmica do Milênio define esses serviços ecossistêmicos agrupando-os em 4 categorias: a) serviços de provisão, aqueles relacionados com a capacidade dos ecossistemas em prover bens; b) serviços de regulação, são os benefícios obtidos a partir da regulação das condições ambientais; c) serviços culturais, estão relacionados com a importância dos ecossistemas em oferecer benefícios recreacionais, educacionais, estéticos e espirituais; e d) serviços de suporte são os processos naturais necessários para que os outros serviços existam de acordo com MEA (2005), como mostra a Quadro 03.

Quadro 03 – Classificação dos serviços ecossistêmicos, segundo a Avaliação do Milênio

Serviços de Provisão	Serviços de Regulação	Serviços Culturais
<i>Produtos obtidos do ecossistema</i>	<i>Benefícios obtidos da regulação dos processos dos ecossistemas</i>	<i>Benefícios intangíveis obtidos dos ecossistemas</i>
- Alimento	- Regulação do clima	- Espirituais e Religiosos
- Água doce	- Regulação de enfermidades	- Recreativos
- Combustível	- Regulação da água	- Estéticos/Inspiradores
- Fibras	- Purificação da água	- Educacionais
- Bioquímicos		
Serviços de Apoio		
<i>Serviços necessários para a produção de todos os outros serviços dos ecossistemas</i>		
- Formação do Solo	- Ciclo de Nutrientes	- Produção Primária

Fonte: MEA (2005)

As avaliações de serviços ecossistêmicos são cada vez mais usadas para apoiar a gestão ambiental, com aplicações em escalas locais (Tamayo et al., 2018; Bana e Sakti, 2019), nacional (Schröter et al., 2016), globais (AM, 2005), intergovernamental (IPBES, 2019) e mais recentemente no meio científico (DÍAZ et al., 2019).

Um número crescente de administrações públicas, agências ambientais e organizações internacionais têm adotado o conceito de SE para a sustentabilidade da gestão de recursos naturais e ecossistemas, com o objetivo de promover o fornecimento de SE de longo prazo (BURKHARD et al., 2014).

Há amplo reconhecimento da importância das áreas protegidas para garantir um alto fornecimento de serviços ecossistêmicos (COAD et al., 2019). Compreende-se que sistemas de áreas protegidas bem projetados e gerenciados podem proteger com eficácia espécies e

ecossistemas raros e ameaçados, e fornecer serviços ecossistêmicos essenciais para as pessoas (PIMM et al., 2018; MAXWELL et al., 2020).

Os efeitos do contato com a natureza e os diferentes ambientes naturais para a saúde e o bem-estar que segundo Jiricka-Pürren et al. (2019) contribuem para exemplificar a importância dos serviços ecossistêmicos.

Guedes e Seehusen (2011) concordam que os bens e serviços mais importantes prestados por Áreas Protegidas são: matérias-primas, alimentação, recursos genéticos, medicinal e ornamental, purificação de água, a regulação da qualidade do ar, prevenção da erosão, a mitigação de eventos extremos, polinização, controle biológico, sequestro de carbono, formação do solo, produção primária e ciclagem de nutrientes.

Com o intuito de fornecer uma base de dados relevante sobre a biodiversidade e os serviços ecossistêmicos, o IPBES (2019) possui alguns objetivos que podem ser destacados:

- Fortalecer os fundamentos de capacidade e conhecimento da interface ciência e política para implementar a conservação sustentável da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos nos níveis sub-regional e global (IPBES, 2019).
- Reforçar a interface ciência e política no que diz respeito às questões temáticas metodológicas referentes à biodiversidade e os serviços ecossistêmicos (IPBES, 2019).
- Comunicar e avaliar as atividades, resultados das pesquisas relacionadas à biodiversidade (IPBES, 2019).

3.4 Bem-Estar Ecossistêmico

O bem-estar é um conceito abrangente e refere-se à satisfação das pessoas com o seu estilo de vida atual (METHORST et al., 2021; WU et al., 2022). De acordo com Yang et al. (2019), é uma condição almejada, mas difícil de ser distribuída de forma homogênea para toda a sociedade.

O bem-estar ecossistêmico é caracterizado pela condição de um ecossistema de manter sua diversidade, qualidade e capacidade de suporte além de prover uma ampla variedade de opções de escolhas e oportunidades para o futuro (PRESCOTT-ALLEN, 2001).

Ferrario et al. (2021) afirmam que as políticas ambientais reconhecem cada vez mais a necessidade de avaliar o estado do ambiente natural como um primeiro passo essencial para conservar, manter ou restaurar os ecossistemas.

Pactuando do mesmo pensamento de Arnaiz-Schmitz (2018), a avaliação subjetiva das relações homem-natureza é fundamental para promover respostas coletivas que melhorem os esquemas de gestão ambiental, alcançando patamar de bem-estar ecossistêmico satisfatório.

Nessa direção, Santos et al. (2019) ressaltam a importância da identificação e da

diferenciação dos serviços ecossistêmicos de um determinado ambiente para reconhecer e, quando possível, quantificar a importância desse local para a sociedade e os possíveis impactos associados. Por isso, identificar as relações quantitativas dos serviços ecossistêmicos é essencial para a compreensão dos mecanismos ecológicos por trás da tomada de decisão para o manejo sustentável da paisagem (WU, 2013).

O modelo proposto pela Avaliação Ecosistêmica do Milênio (Millennium Ecosystem Assessment – MEA), uma das referências dos estudos sobre serviços ecossistêmicos, reúne e classifica os diferentes serviços que um dado ecossistema fornece em quatro categorias: serviços de regulação (que regulam naturalmente o ecossistema e atenuam impactos relacionados ao clima, inundações, doenças, resíduos e qualidade da água); serviços de apoio/suporte (que oferta condições para a disponibilidade dos demais serviços, sendo relacionado aos locais que proporcionam um habitat para as espécies de fauna e flora, abrangendo, por exemplo, a formação de solos, fotossíntese e ciclagem de nutrientes); serviços de provisão (como comida, água, recursos madeireiros e não madeireiros, entre outros) e serviços culturais (associada aos serviços não-materiais ofertados pelo ecossistema como lazer, recreação, contemplação, espiritualidade, saúde, educação ambiental, beleza estética, pesquisa científica) (MEA, 2005).

Até o momento, Ruslan et al. (2022) afirmam que mais estudos são necessários, especialmente, para avaliar as contribuições dos ecossistemas para o bem-estar que abrange não apenas dimensões materiais e não materiais, mas também suas ligações com o bem-estar humano. Traçando um paralelo com a pesquisa em tela, os mesmos autores concordam que tal abordagem poderia fornecer uma avaliação baseada em evidências de manguezais para o bem-estar, destacando para os tomadores de decisão seu valor para as comunidades costeiras e a importância da natureza como o núcleo do desenvolvimento sustentável.

Portanto, compreender os usos e usuários locais do mangue contribui para decisões de manejo mais eficazes por parte dos responsáveis pelo manejo do mangue. Especificamente, as preferências sociais e a percepção das comunidades devem ser priorizadas na agenda de gestão já que governos e empresas locais têm diferentes sensibilidades locais e origens culturais, implicando diretamente no conceito de bem-estar ecossistêmico.

4 METODOLOGIA

Essa parte se refere aos procedimentos metodológicos do Índice de Bem-Estar Ecológico com direcionamentos para sua adaptação à categoria Parque Nacional, bem como traz informações sobre o Parque Ecológico de Acaraú/CE, objeto de estudo de validação da adaptação metodológica.

4.1 Cálculo do Índice de Bem-Estar Ecológico

Esse item descreve o procedimento metodológico para determinação do índice de bem-estar ecológico, o cálculo do IBEE e as análises estatísticas dos dados já com a devida readaptação necessária para realizar o estudo de Parque Nacional.

Para adaptar o Índice de Bem-Estar Ecológico foram utilizadas as mesmas dimensões empregadas por Rabelo (2014) como: Terra, Ar, Água, Biodiversidade e Uso dos Recursos, com inclusões de indicadores socioculturais almejando descobrir na pesquisa os serviços intangíveis do Parque Ecológico de Acaraú, como por exemplo, o simbolismo que faz parte do manguezal, além dos valores históricos dos ecossistemas associados do PEA para o município.

Nessa pesquisa foram atribuídos escores às variáveis que compõe os indicadores entre 0 e 1, sendo que o número 0 representa a pior condição e o número 1, melhor condição da situação na qual se encontram as variáveis que estão sendo analisadas.

Para realizar a quantificação dos indicadores foi utilizada a expressão (1) (RABELO,

2014).

$$I_{pwj} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{E_{ij}}{E_{máxi}} \quad (1)$$

Onde se tem:

I_{pwj} = Valor referente ao p -ésimo indicador da w -ésima dimensão que compõem o Índice de Bem-Estar Ecosistêmico, referente ao j -ésimo membro do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Acaraú-COMAR

E_{ij} = escore da i -ésima variável do I_{pwj} atribuído pelo j -ésimo membro do COMAR

$E_{máxi}$ = escore máximo da i -ésima variável do I_{pwj}

$i = 1, \dots, m$ (variáveis)

$p = 1, \dots, q$ (indicadores).

$j = 1, \dots, 9$ (unidade de observação – membro do COMAR).

$w = 1, \dots, k$ número de dimensões que compõem o Índice de Bem-Estar Ecosistêmico.

De posse da quantificação de cada indicador foi executada a mensuração de um subíndice para cada uma das cinco dimensões do IBEE empregando a seguinte fórmula (RABELO, 2014):

$$D_{wj} = \frac{1}{q} \sum_{p=1}^q I_{pwj} \quad (2)$$

D_{wj} = Subíndice da w -ésima dimensão que compõe o Índice de Bem-Estar Ecosistêmico

Para o cálculo do Índice de Bem-Estar Ecosistêmico foi calculada a média aritmética dos subíndices correspondentes a cada uma das cinco dimensões, conforme expressão matemática (3), de (RABELO, 2014):

$$I_{BEEj} = \frac{1}{k} \sum_{w=1}^k D_{wj} \quad (3)$$

O valor global (referente ao PEA como um todo) dos subíndices de cada dimensão (D_{wj} ,

expressão 2) e do Índice de Bem-Estar Ecológico (IBEE) estimados a partir da média aritmética das 9 respostas obtidas dos questionários adaptados à categoria PARNA. Os valores obtidos foram enquadrados na faixa de desempenho adotada por Rabelo (2014) e também utilizada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (2013), de acordo com o Quadro 04, que varia entre 0 (pior condição) e 1 (melhor condição).

Quadro 04- Categoria de Índices de Bem-Estar Ecológicos

Faixa de Desempenho	
Muito Alto	0,800 -1,000
Alto	0,700-0,799
Médio	0,600-0,699
Baixo	0,500-0,599
Muito Baixo	0,000 -0,499

Fonte: PNUD, 2013

Os procedimentos para o cálculo da adaptação metodológica proposta para a categoria PARNA foram mensurados da seguinte forma:

Pela Dimensão Terra foram 20 (vinte) questões relacionadas ao uso do solo, incluindo modificações e adaptações na metodologia para a categoria PARNA.

Foram aplicadas 13 variáveis atribuindo escores, variando de 0 ou 1 para aferir o desempenho dessa Dimensão no PEA buscando investigar os efeitos ocasionados tanto pelas atividades econômicas praticadas, quanto pelas condições climáticas da região.

Em relação a Dimensão Água foram 11 (onze) questões relacionadas ao uso dos recursos hídricos e de seus sistemas associados, incluindo modificações e adaptações na metodologia para a categoria PARNA.

Foram aplicadas 09 variáveis atribuindo escores, variando de 0 ou 1, que verificaram o tipo de acesso à água ofertada, assim como os múltiplos usos observados para atender a população e demais serviços associados aos recursos hídricos locais no PEA.

No que tange a Dimensão Ar foram abordadas 02 (duas) questões relacionadas às práticas que possam afetar a qualidade de vida da região situada do PARNA.

Foram aplicadas 02 variáveis atribuindo escores, variando de 0 ou 1, que verificaram os impactos negativos que comprometem a qualidade do ar na área do PEA.

Acerca da Dimensão Biodiversidade foram selecionadas 08 (oito) questões evidenciando os atributos de beleza cênica e de relevância ecológica essenciais para o bem-

estar humano, característicos da categoria PARNA. Além de trazer informações sobre educação e interpretação ambiental importantes para a preservação do contato com a natureza.

Foram aplicadas 06 variáveis atribuindo escores, de 0 ou 1, possibilitando conhecer os atrativos naturais e culturais do PEA que promovem valores de conservação, identidade e pertencimento para a sociedade local.

Por fim, pela Dimensão Uso dos Recursos foram 08 (oito) questões com propósito de apresentar como os recursos advindos do ecossistema local estão relacionados às atividades/serviços do PARNA.

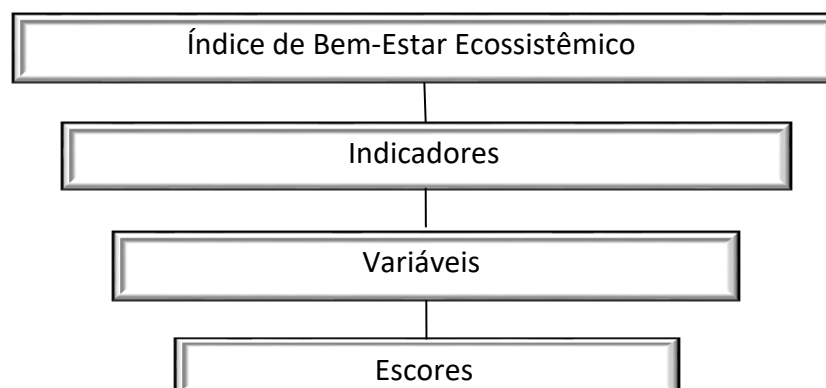
Foram aplicadas 05 variáveis atribuindo escores, variando de 0 ou 1, compreendendo os usos e destinações que devem respeitar a integridade dos ecossistemas naturais abrangidos pelo PEA.

A partir da metodologia do Índice de Bem-Estar Ecológico (IBEE) desenvolvida por Rabelo (2014), essa pesquisa adaptou o seu arranjo técnico conforme descrito acima para a categoria Parque Nacional afim de validar com o estudo de caso do PEA.

4.2 Procedimento metodológico para determinação do Índice de Bem-Estar Ecológico da categoria Parque nacional

O Índice de Bem-Estar ecológico (IBEE) trata-se de um índice agregado composto por um conjunto de indicadores quantificados por meio da atribuição de variáveis e escores, conforme Figura 01.

Figura 01 - Fluxograma para construção do Índice de Bem-Estar Ecológico



Fonte: Adaptado de RABELO (2014)

A metodologia de Rabelo (2014) trata da construção de um índice agregado composto por um conjunto de indicadores e variáveis quantificados por meio da atribuição de escores. Para cada tipo de área protegida deve-se adequar os indicadores e suas variáveis consoante os

objetivos de proteção necessários à categoria. A metodologia proposta se detém a mensurar os serviços ecossistêmicos de provisão, pelo fato destes estarem diretamente relacionados aos subsídios para qualidade de vida. Estes serviços dão suporte à subsistência humana e os benefícios proporcionados para o bem-estar humano (RABELO, 2014).

Na literatura, encontram-se poucos trabalhos com a determinação de IBEE. Silva (2015) determinou o Índice de Bem-Estar Ecológico (IBEE) da Área de Relevante Interesse Ecológico - ARIE Sítio Curió, cujos resultados apontam para um bom desempenho (CABRAL; SILVA, 2019). Marrocos (2018) realizou estudo de determinação de IBEE da Área de Proteção Ambiental - APA da Serra de Baturité, cujo desempenho foi baixo e preocupante (CABRAL; SILVA; MARROCOS, 2019). O denominador comum dos trabalhos citados é que foram aplicados em Unidades de Conservação na acepção de Brasil (2000); mas ambas pertencem a categorias vinculadas ao Grupo de Uso Sustentável. Conceição et al. (2021) em análise de serviços ecossistêmicos do Parque Ambiental Adhemar Monteiro, do município de Paragominas-PA, informam que foram identificados serviços de regulação e de provisão, mas não determinaram índice de bem-estar ecossistêmico.

A metodologia admite a inclusão de variáveis ambientais em cada um dos indicadores consoante a tipologia da área protegida. São atribuídos escores às variáveis que compõem os indicadores, variando entre 0 e 1, sendo que o número 0 representa a pior condição e o número 1 representa melhor condição da situação desejada.

Na análise do trabalho foi utilizada a abordagem quali-quantitativa para facilitar a interpretação e compreensão dos dados por meio da relação com a literatura e por traduzir informações em números. Os recursos estatísticos como tabelas facilitaram a visualização dos resultados obtidos. Os dados tabulados no programa Microsoft Excel.

4.3 Área de estudo de validação da adaptação metodológica

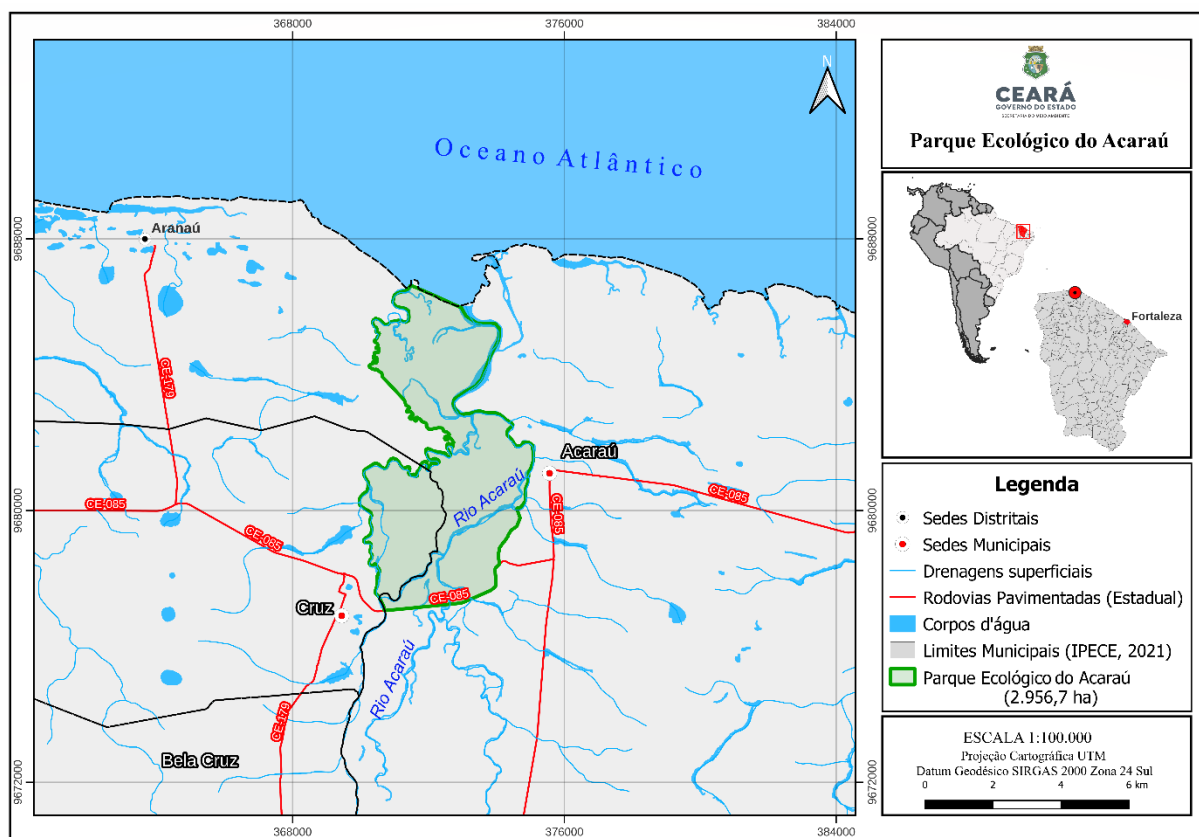
O Parque Ecológico de Acaraú (PEA) localizado no município de Acaraú, estado do Ceará foi criado pela Lei municipal nº 877/1998, de 06 de março de 1998. O território desta área protegida compreende, de acordo com a referida Lei nos artigos 2º, 3º e 4º, o trecho:

“do lado Norte, iniciando-se no Oceano Atlântico, indo em direção Sul até a estrada que liga os municípios de Acaraú e Cruz. Pelo lado Oeste, o PEA, inicia-se na ponte sobre a estrada Acaraú/Cruz, segue pelo rio Acaraú, até o arrombado, seguindo pelo rio da jumenta até encontrar com o rio das almas ou juá. Daí segue até a ‘Camboa’ da Manipoeira até se encontrar com o travessão demarcatório ‘ILHARGAS’. Seguindo para o norte pelo travessão judicial continuando com as terras de Francisco Teixeira de Vasconcelos e indo pela mesma reta até o oceano atlântico. Pelo lado Leste o PEA inicia-se a margem do rio Acaraú indo até o início da zona urbana do município de Acaraú” (ACARAÚ, 1998, p.3).

A população estimada do município de Acaraú para o ano de 2021, foi de cerca de 64 mil habitantes, e a economia da cidade é baseada principalmente na pesca (IBGE, 2021). Com relação a trabalho e rendimento da população, em 2017 o salário médio mensal era de 1.9 salários mínimos, de modo que apenas 7,3% da população total estavam nessas condições. Com isso, o número de habitantes com renda de até meio salário mínimo por pessoa, era no total de 56,5% da população, o qual mostrou-se mais prevalente no município (IBGE, 2021).

O Parque Ecológico de Acaraú está localizado, como mostra a Figura 02, em uma área com potenciais serviços ecossistêmicos, abrangendo recursos ambientais importantes, como por exemplo, o Rio Acaraú, principal fonte hídrica do município, além de áreas de manguezal. A linha verde na Figura 02 mostra o perímetro do PEA. Ainda, o Parque em questão abrange áreas que recobrem importante sistema hídrico e ecossistemas com outras características fitofisionômicas encontradas no município, como por exemplo, o complexo vegetacional da zona litorânea, que é o tipo de vegetação predominante do município, a floresta marítima e a floresta mista (mata várzea com carnaúbas e dicotiledôneas) (IPECE, 2017).

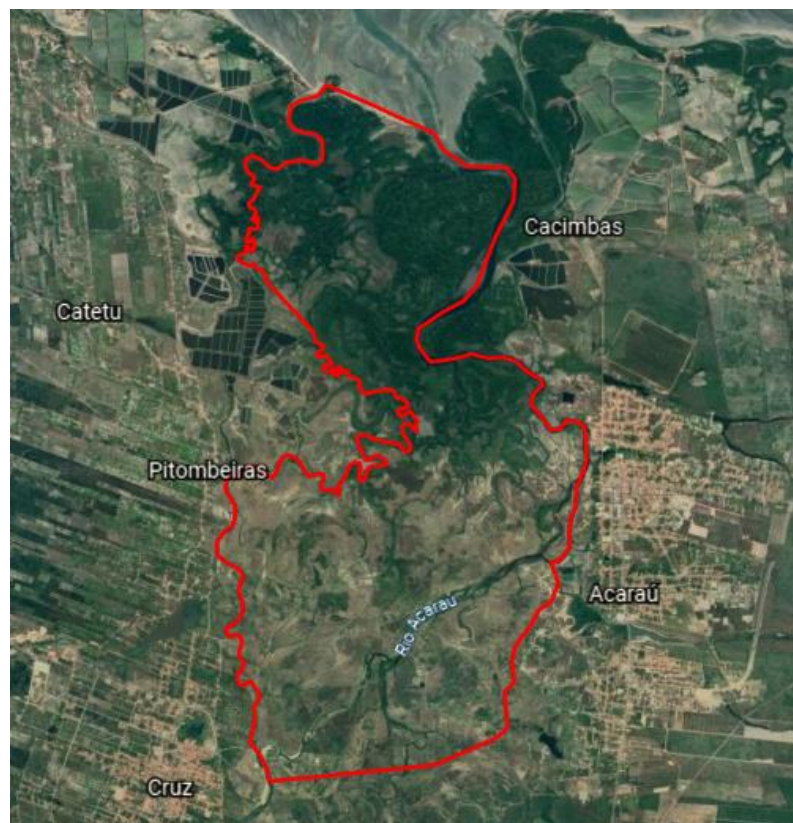
Figura 02 – Mapa de localização do Parque Ecológico de Acaraú, Ceará



Fonte: Autor (2022) com base em Alves (2016)

Conforme Figura 03, ao seu lado direito, a delimitação do PEA está bem próximo a mancha urbana de Acaraú, onde se encontra a sede municipal, com agrupamento de residências e arruamentos que beneficiam o deslocamento dos moradores locais, além do próprio leito do rio Acaraú está inserido no perímetro mostrado, margeando uma rodovia estadual.

Figura 03 – Imagem de satélite da poligonal do Parque Ecológico de Acaraú, Ceará



Fonte: Adaptado de Alves (2016)

Acrescenta-se a esse contexto, o fato de existir grande diversidade de sistemas ambientais em Acaraú elencados por Araújo e Freire (2008), são eles: praias, cordões litorâneos, dunas, planície fluviomarinha, formação barreiras, manguezais, rio, estuário, tabuleiro e depressão sertaneja. Assim, principalmente os ambientes costeiros exibem maior vulnerabilidade (Rocha, 2020), pois são altamente requisitados pela ocupação e são apontados como ambientes com fortes morfogênese (TRICART, 1977).

Segundo o Anuário do Ceará (2022), as características ambientais do PEA se destacam por um clima tropical quente do semiárido brando. O período chuvoso vai de janeiro a abril, com pluviosidade média de 876,8mm, e apresenta uma temperatura média entre 26° a 28°C (ANUÁRIO DO CEARÁ, 2022). Seu domínio geológico é definido como Planície Litorânea e Tabuleiros Pré-Litorâneos. Predominantemente na região há a presença de Solos Aluviais, Areias Quartzosas Marinhas, Planossolo Solódico, Solonetz Solodizado, Podzólico Vermelho-Amarelo e Solonchak (CEARÁ, 2015).

A Região Hidrográfica do rio Acaraú envolve uma área de aproximadamente 15 mil km², equivalente a 9,22% do Estado e abrange 28 municípios cearenses, além de ser considerada a segunda maior bacia do Estado. O rio Acaraú está inserido na macrobacia do rio Coreau e possui uma extensão de 317 km, nascendo nas Serra das Matas em Tamboril e desembocando em Acaraú (COGERH, 2016). Assim, a região estuarina do rio Acaraú, que compreende porção norte do PEA, abrange cerca de 80km², sendo caracterizada pela intensa troca de água doce e salgada, o que propicia o desenvolvimento dos manguezais e de planícies fluviomarinhas, salgado ou apicum (ARAÚJO; FREIRE, 2007).

Em relação a economia da pesca, um estudo publicado em 2020, contabiliza que cerca de 110 milhões de pessoas em todo o mundo estão envolvidas com a pesca de pequena escala. No Brasil, ao menos 1 milhão de pessoas estão ligadas diretamente à pesca artesanal e mais de 3 milhões de forma indireta, estima-se que elas sejam responsáveis por pelo menos 60% da produção de pescado do país. (MATTOS et al., 2020).

De acordo com Ximenes (2021), o Nordeste, predominantemente o semiárido, contribuiu em 2019 com 25% da produção aquícola nacional, em torno de 151 mil toneladas. As principais espécies cultivadas na Região são a tilápia (38,61%) e o camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (35,83%). O camarão é produzido predominantemente no Nordeste (99,6%), embora represente apenas 9,03% do volume da produção da aquicultura no País é o segundo produto aquícola de maior valor da produção no Brasil, R\$ 1,18 bilhão (23,0% do total) evidenciando o elevado valor agregado desse produto, em valores correntes.

Na área de entorno do PEA, a atividade pesqueira é realizada de maneira artesanal, utilizando embarcações de variados tipos, assim como diferentes artefatos de pesca como forma de armazenamento do pescado. No município de Acaraú, dados de 2008, registraram uma produção de 3.129,9 toneladas, o que corresponde a 17% do total do pescado marítimo e estuarino desembarcado no estado do Ceará (IBAMA, 2008). Segundo a SEMACE (2016), os principais produtos da economia de Acaraú são o coco, a castanha, a lagosta, o camarão e o peixe. Este município já respondeu por 31% da produção oriunda da pesca artesanal, com produção média de 7.9 mil toneladas.

No que tange à administração da área, observou-se a inexistência de um Conselho Gestor do Parque Ecológico de Acaraú. Existem duas legislações pertinentes ao PEA. A primeira, Lei de criação do PEA, não menciona a necessidade de implantação de um Conselho Gestor para o Parque. A Lei nº 1.571, de 10 de novembro de 2014, que institui a Política Ambiental do município de Acaraú tem o capítulo III – das Unidades de Conservação e Áreas de Preservação Permanente -, que cita a função do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMAR como instância de aprovação para regulamentações que visem o interesse público. No entanto, não especifica se este conselho municipal pode exercer, também, o papel de conselho gestor das unidades de conservação municipais.

Diante da ausência de Conselho Gestor do PEA legalmente instituído e considerando a existência do COMAR há 8 anos, este trabalho considerou esta instância colegiada como partícipe da pesquisa para fins de aplicação do questionário estruturado de determinação do Índice de Bem-Estar Ecosistêmico.

4.4 Origem dos dados para validação da adaptação metodológica

Para mensurar os serviços ecossistêmicos do Parque Ecológico de Acaraú/CE foram utilizados: dados primários coletados, quando da aplicação de um questionário online (Apêndice A). Ele foi composto por 36 (trinta e seis) perguntas objetivas, 14 (quatorze) subjetivas e mais 9 (nove) sobre o perfil geral dos respondentes, como: idade, sexo, estado civil, escolaridade, instituição em que trabalha, e os demais questionamentos trata especificamente sobre o conhecimento a respeito dos sistemas ambientais e questões culturais do Parque Ecológico de Acaraú/CE, totalizando 59 (cinquenta e nove) questões fundamentadas na metodologia de Rabelo (2014) para a determinação do Índice de Bem-Estar Ecosistêmico (IBEE).

Considerando que na ausência da existência de um Conselho Gestor do PEA, como dito anteriormente, optou-se por aplicar o questionário com os membros do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Acaraú (COMAR) para aferir a percepção sobre a conservação ambiental e serviços ecossistêmicos do Parque Ecológico de Acaraú.

Os motivos para a escolha do COMAR se deve por ser um órgão consultivo e deliberativo de assessoramento ao Chefe do Poder Executivo Municipal na formatação das diretrizes da política ambiental de Acaraú e, conseqüentemente, na formulação de normativos relacionados às áreas protegidas do município. Esse órgão é representado por 11 instituições, a saber:

01 – Secretaria do Trabalho, Ação Social e Empreendedorismo;

- 02 – LIONS Clube de Acaraú;
- 03 – Paróquia Nossa Senhora da Conceição;
- 04 – Câmara de Vereadores de Acaraú;
- 05 – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE;
- 06 – Cultura e Arte Solidária de Acaraú - C.A.S.A;
- 07 - Secretaria Municipal de Saúde;
- 08 – Secretaria Municipal de Agronegócio, Irrigação, Pesca e Desenvolvimento Econômico;
- 09 – Sindicato dos Trabalhadores Rurais;
- 10 – Associação Curupira;
- 11 – Procuradoria do Município.

Os respondentes possuíam idade igual ou superior a 18 anos e estavam disponíveis para responder voluntariamente às 36 (trinta e seis) questões objetivas e 14 (quatorze) subjetivas específicas sobre o PEA. O período de coleta de informações de base primária para validação da adaptação metodológica ocorreu entre o dia 11 de abril a 11 de maio de 2022. Todos os respondentes autorizaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice B).

Ademais, como técnicas de coleta de dados foi realizada uma visita técnica em dezembro de 2020 com foco em observações *in loco* e registros fotográficos procurando identificar possíveis problemas ambientais existentes no Parque Ecológico de Acaraú, que podem causar degradação ambiental dos ecossistemas associados, em especial, o de manguezal.

Foi emitida a Autorização para Pesquisa pela Secretaria de Meio Ambiente de Acaraú, cujo número é de 001/2021, pelo órgão responsável pela gestão do Parque Ecológico de Acaraú/CE, conforme consta no Anexo A. A mencionada pesquisa foi submetida também à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa do IFCE, do qual recebeu parecer favorável, de número 5.304.448, conforme Anexo B.

4.5 Abordagem do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC)

Com base na adaptação proposta foram elaboradas 36 (trinta e seis) questões específicas do formulário do Apêndice A, optou-se por uma abordagem qualitativa em quatorze delas, adotando a ferramenta metodológica na busca pela compreensão em maior profundidade da determinação do índice de bem-estar ecossistêmico por meio do Discurso do Sujeito Coletivo (DSC).

De acordo com Brito et al. (2021), o DSC é um método para organizar e tabular dados qualitativos de natureza verbal que dá origem a um discurso-síntese elaborado em primeira pessoa do singular utilizando partes de discursos com sentido semelhante, por meio de procedimentos sistemáticos e padronizados. Cabe ao pesquisador analisar cada uma das

expressões individuais, extraindo delas as ideias centrais e ancoragens presentes na fala de cada sujeito. Em seguida, destacar as expressões-chave correspondentes a essas ideias centrais e ancoragens encontradas nos discursos individuais (LEFÈVRE e LEFÈVRE, 2005).

Para concretizar o DSC é necessário ter clareza quanto às figuras metodológicas que foram aportes usados durante todo o processo de análise de dados. Segundo Brito et al. (2021), a primeira figura é a Expressão-Chave (ECH) que são pedaços ou trechos de um discurso que revelam a essência do conteúdo desse discurso. Por isso, os trechos dos discursos individuais devem ser destacados pelo pesquisador, pois eles comporão o DSC propriamente dito ao final das análises (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2005). Outra figura é a Ideia Central (IC) que é um nome ou uma expressão que revela, descreve e nomeia, da maneira mais sintética e precisa possível, o(s) sentido(s) presentes nas ECH homogêneas de cada resposta (manifestação verbal) analisada. A IC é como uma classificação ou categorização da ECH destacada, para auxiliar na junção de IC similares no Instrumento de Análise do Discurso (IAD). E, por fim, a Ancoragem (AC), aparecem onde algumas ECH remetem não apenas a uma IC, mas também podem corresponder à manifestação linguística de uma ideologia, teoria ou crença genérica, em que o enunciador se apoia para enquadrar a situação específica investigada.

Considerando que toda expressão é alicerçada em teorias, hipóteses e conceitos, podemos dizer que por trás de todo discurso há uma ancoragem. Porém, a classificação de uma ECH como AC só deve ocorrer quando as marcas linguísticas expressarem claramente uma ideologia genérica, para que o intérprete (pesquisador) não corra o risco de classificar uma ECH como ancoragem equivocadamente (AZEVEDO; CHIARI; GOULART, 2013).

O DSC propriamente dito é o discurso-síntese redigido na primeira pessoa do singular e que resulta da reunião das expressões-chave de mesmo sentido, ou seja, de Ideias Centrais (IC) ou Ancoragens (AC) semelhantes ou complementares.

Com intuito de ter melhor embasamento para determinar o IBEE do PEA, adotou-se o DSC, o qual permitiu o resgate das representações sociais significativas presentes na sociedade e na cultura de um determinado universo (ALVÂNTARA e VESCE, 2008). Como procedimento das pesquisas do DSC, foram feitas entrevistas individuais com perguntas subjetivas, resgatando o pensamento, enquanto comportamento discursivo e fato social internalizado individualmente, podendo ser divulgado e preservando a sua característica qualitativa (LEFÈVRE e LEFÈVRE, 2005).

A partir da ferramenta do DSC se viabilizou o surgimento de novas possibilidades de interação no que se refere a representação social do Parque Ecológico de Acaraú por meio de diferentes visões, opiniões, crenças e posicionamentos feitos pelos participantes da pesquisa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são ilustrados os resultados e discussões da presente pesquisa. No item 5.1 são apresentados os resultados da adaptação metodológica para a categoria Parque Nacional. No item 5.2 é tratado a aplicação da metodologia com a análise e interpretação do Índice de Bem-Estar Ecológico do Parque Ecológico de Acaraú/CE. Por fim, a determinação do Índice é abordada no item 5.3.

5.1 Adaptação metodológica do Índice de Bem-Estar Ecológico para a categoria Parque Nacional

Esse item evidencia os resultados da pesquisa referente à adaptação metodológica do IBEE para a categoria Parque Nacional.

Os indicadores são definidos como ferramentas constituídas por uma ou mais variáveis que estão associadas e revelam significados mais amplos sobre os fenômenos a que se referem, indicam a necessidade de monitoramento, avaliação e formulação de políticas públicas (IBGE, 2015).

Os indicadores têm como objetivo medir o bem-estar ecológico e demonstrar o estado dos ecossistemas e dos serviços disponibilizados pela natureza, ao revelar a importância dos ecossistemas para o bem-estar humano, além de fornecer informações que podem auxiliar na gestão das Áreas Protegidas e manutenção da biodiversidade local.

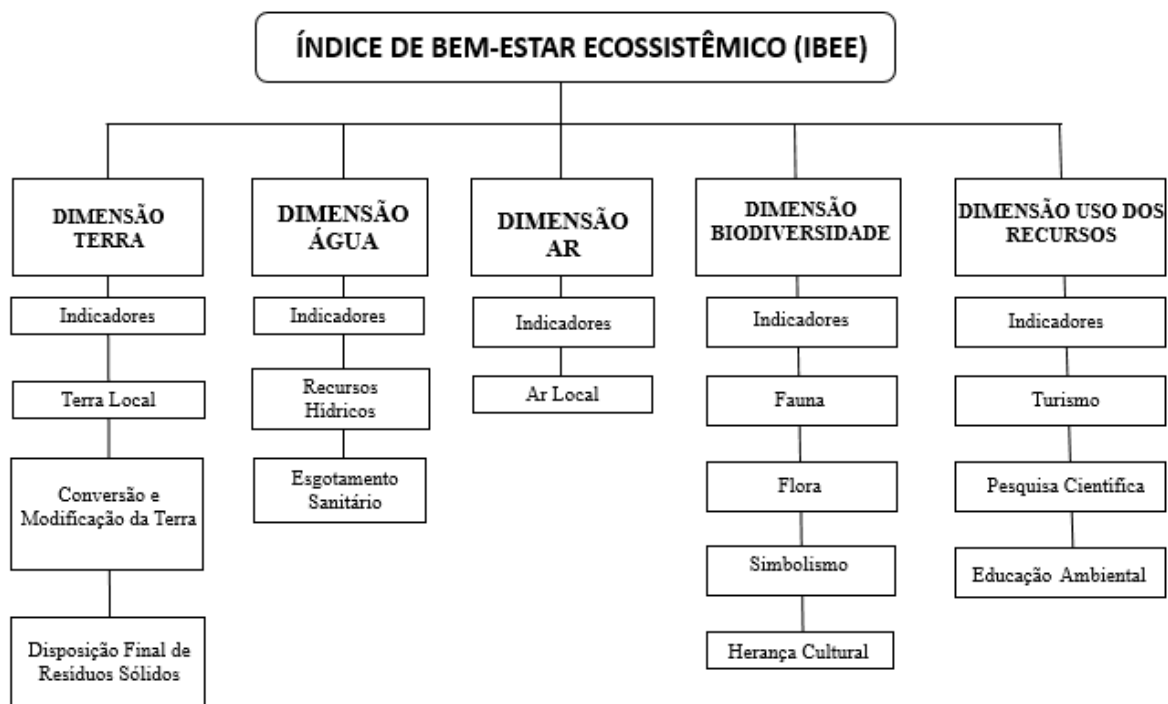
Considerando as especificidades da categoria Parque Nacional, foram readequados no Índice de Bem-Estar Ecológico utilizado nessa pesquisa, indicadores e variáveis, que buscassem mensurar os serviços ecológicos específicos para este estudo. Por ser uma categoria do Grupo de Proteção Integral e ter caráter mais restritivo foram inseridos indicadores que estão diretamente ligados com os serviços ecológicos, classificados para se adequar às

características, alvos e objetivos de preservação do tipo de categoria denominada de Parque

A determinação do referido índice foi realizada por meio da quantificação dos indicadores especificados em 5 dimensões: ar, água, terra, biodiversidade e uso dos recursos.

Considerando as peculiaridades dessa categoria do grupo de Proteção Integral foram adicionados sete indicadores, a saber: Recursos Hídricos, Esgotamento Sanitário na Dimensão Água e o indicador Disposição Final de Resíduos Sólidos na Dimensão Terra. Na Dimensão da Biodiversidade foram incluídos os indicadores Simbolismo e Herança Cultural. Já na Dimensão Uso dos Recursos foi inserido o indicador Turismo, Pesquisa Científica e Educação Ambiental. No total, contabilizou-se 13 (treze) indicadores, conforme Figura 05.

Figura 05 - Fluxograma da composição do Índice de Bem-Estar Ecosistêmico para categoria Parque Nacional, com as Dimensões e respectivos indicadores



Fonte: Autor (2022) com base em Rabelo (2014).

O indicador Recursos Hídricos está relacionado com os serviços de provisão, que compreendem os produtos fornecidos pelos ecossistemas como, por exemplo, a disponibilidade de água potável em quantidade suficiente para suprir as necessidades das pessoas.

Os indicadores Herança Cultural, Simbolismo, Turismo se enquadram como Serviços Culturais, representando benefícios intangíveis obtidos dos ecossistemas e que têm ligação direta com os serviços recreativos e ecoturísticos, que proporcionam as oportunidades de

práticas de lazer, bem-estar e atividades relacionadas a outros dois indicadores que são a educação ambiental e pesquisa científica associadas aos atributos da categoria Parque Nacional.

Os indicadores Esgotamento Sanitário e Disposição Inadequada de Resíduos Sólidos estão relacionados com os serviços de regulação dos ecossistemas, pois contribuem para a saúde do ambiente auxiliando no controle de enfermidades. Essa relação pode ser visualizada em uma gestão integrada dos resíduos sólidos que contemple a dimensão econômica, social e ambiental, já que, ajudará a reduzir a proliferação de doenças e a conservar os recursos naturais e os processos ecológicos realizados pelos ecossistemas que favorecem o bem-estar humano.

5.1.1 Dimensão Terra -(DT)

A dimensão Terra é composta por três indicadores: Terra Local, Conversão e Modificação da Terra, Disposição Final de Resíduos Sólidos, conforme Quadro 05. Os três indicadores têm como objetivo identificar modificações no uso da Terra decorrentes de atividades que podem causar impactos ambientais na diversidade biológica como, por exemplo, agropecuária, indústria, criação de animais, extrativismo e descarte inadequado de resíduos sólidos (RABELO, 2014). Para esta adaptação, conforme citado anteriormente, foi acrescentado 01 indicador e 07 variáveis.

Quadro 05 - Indicadores, variáveis e escores da Dimensão Terra de IBEE para a categoria Parque Nacional

Indicador	Variável	Escore
Terra Local	Extração de lenha	a) Sim (0)
		b) Não (1)
	Realiza o controle biológico de pragas	a) Sim (1)
		b) Não (0)
	Existe a criação de animais domesticados	a) Sim (0)
		b) Não (1)
Conversão e Modificação da Terra	Desenvolvem atividades ligadas ao extrativismo	a) Sim (0)
		b) Não (1)
	Desenvolvem atividades ligadas ao setor industrial	a) Sim (0)
		b) Não (1)
	Desenvolvem atividades ligadas à carcinicultura	a) Sim (0)
		b) Não (1)
	Existem residências unifamiliares	a) Sim (0)
		b) Não (1)
	Existem atividades agrícolas	a) Sim (0)
		b) Não (1)
	Há medidas de combate/controle da degradação de áreas do Parque Ecológico de Acaraú	a) Sim (1)
		b) Não (0)
	Existem áreas degradadas	a) Sim (0)
		b) Não (1)
		a) Sim (0)

Disposição Final de Resíduos Sólidos	Os resíduos são dispostos no solo	b) Não (1)
	Os resíduos são enterrados	a) Sim (0)
		b) Não (1)
	Os resíduos são recolhidos pela Poder Público Municipal	a) Sim (1)
		b) Não (0)

Fonte: Autor (2022), adaptado de Rabelo (2014).

O indicador Terra Local envolve os aspectos relacionados à extração de lenha (desmatamento), a existência de animais domesticados na área da UC, variáveis essas não permitidas para uma categoria do grupo de Proteção Integral como a de Parque Nacional.

O indicador Conversão e Modificação da Terra é constituído pelas variáveis referentes às atividades extrativistas e busca identificar a ocupação irregular na área do ponto de vista da legalidade, uma vez que é necessário haver a devida desapropriação de moradores que vivem dentro de um Parque Nacional. A variável “desenvolvem atividades ligadas à carcinicultura” do indicador Conversão e Modificação da Terra foi adicionada devido a necessidade de averiguar que atividades desse tipo de operação inseridas em áreas de proteção integral, como em Parques não são permitidas pela legislação afeta às Unidades de Conservação da Natureza.

Essa é uma atividade comercial que tem potencial de ocasionar impactos ambientais significativos, degradando canais estuarinos, além de desmatamento dos manguezais (ARAÚJO; FREIRE, 2007). Maia et al. (2019) também trazem informação de degradação de estuários e destaca a atividade da carcinicultura como um dos fatores estressantes sobre os manguezais.

Com objetivo de identificar a existência de outras atividades econômicas foram inseridas no indicador “Conversão e Modificação da Terra” duas variáveis: “Desenvolvem atividades ligadas ao setor industrial”, “Existem atividades agrícolas”. A partir dessas variáveis vai ser possível identificar incompatibilidades com o objetivo de preservação dessa categoria de Unidade de Conservação. Quando da visita técnica, em dezembro de 2020, foi possível visualizar algumas atividades relacionadas aos setores industrial e agrícola, que podem estar muito próximas aos limites do PEA, ocasionando pressão sobre aquele sítio.

O desenvolvimento de práticas sustentáveis nas Unidades de Conservação é essencial para garantir o uso sustentável dos recursos naturais, de modo que possa manter o fluxo contínuo dos serviços de provisão fornecidos pelos ecossistemas, como por exemplo, alimentos, água doce, combustíveis, bioquímicos.

O indicador “Disposição Final de Resíduos Sólidos” foi acrescentado tendo em vista que a disposição inadequada de resíduos em Parques Nacionais, além de causar impactos nos recursos naturais como solo, corpos hídricos e zonas estuarinas, podem servir de abrigo e alimento para vetores que contribuem para a proliferação de doenças, interferindo na

manutenção da qualidade de vida e no bem-estar da população que reside no entorno da Unidade de Conservação.

No indicador “Disposição Final de Resíduos Sólidos” foram acrescentadas três variáveis: Disposto no solo, Resíduo enterrado, Recolhido pela Prefeitura. A disposição inadequada de resíduos sólidos é ilegal conforme a Lei nº 12.305/10, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, além de causar impactos no meio ambiente e danos à saúde das pessoas (BRASIL, 2010).

5.1.2 Dimensão Água -(DA)

Esta dimensão tem como objetivo identificar a disponibilidade dos recursos hídricos, além de obter informações referentes ao serviço de esgotamento sanitário em Parques Nacionais, de acordo com o Quadro 06. Na Dimensão Água foram empregados dois indicadores: Recursos Hídricos com cinco variáveis e Esgotamento Sanitário com quatro variáveis.

Quadro 06- Indicadores, variáveis e escores da Dimensão Água de IBEE para o Parque Nacional

Indicador	Variável	Escore
Recursos Hídricos	Existem recursos hídricos poluídos	a) Sim (0)
		b) Não (1)
	Existem lançamentos de efluentes agrícolas nos corpos hídricos	a) Sim (0)
		b) Não (1)
	Existem lançamentos de efluentes da carcinicultura nos corpos hídricos	a) Sim (0)
		b) Não (1)
	Existem lançamentos de efluentes industriais nos corpos hídricos	a) Sim (0)
		b) Não (1)
	Existe disposição inadequada de resíduos sólidos nos corpos hídricos	a) Sim (0)
		b) Não (1)
Esgotamento Sanitário	Acesso a esgotamento sanitário	a) Sim (1)
		b) Não (0)
	O esgotamento sanitário é realizado por meio de fossa negra/ Rudimentar	a) Sim (0)
		b) Não (1)
	O esgotamento sanitário é realizado através de fossa séptica	a) Sim (0)
		b) Não (1)
	O esgotamento sanitário é realizado pela rede pública de esgoto	a) Sim (1)
		b) Não (0)

Fonte: Autor (2022), adaptado de Rabelo (2014).

No indicador “Recursos Hídricos” foram acrescentadas as seguintes variáveis: “Existem recursos hídricos poluídos”, “Existem rios poluídos”, “Existem lagos poluídos,” e “Existem estuários poluídos”. Ainda no indicador “Recursos Hídricos” foram inseridas quatro variáveis: “Existem lançamentos de efluentes agrícolas nos corpos hídricos”, “Existem lançamentos de efluentes de carcinicultura nos corpos hídricos” “Existem lançamentos de

efluentes industriais nos corpos hídricos”, “Existem disposição inadequada de resíduos sólidos nos corpos hídricos”. A escolha dessas variáveis se justifica pelo fato da poluição hídrica ser um dos problemas ambientais que aflige áreas de proteção integral, como Parques que possuem esse bem natural e por afetar diretamente a qualidade dos recursos hídricos e a disponibilidade de água na região.

Como mencionado anteriormente, na Dimensão Terra, um dos fatores que contribuem para a poluição dos recursos hídricos é a geração de efluentes provenientes da criação de camarão da espécie exótica *Penaeus vannamei* (Boone, 1931) (ABCC, 2017) em viveiros que despejam seus dejetos nos canais de marés estuarino e são lançados ao mar, causando perda da biodiversidade (GESTEIRA; PAIVA, 2017) e também a descaracterização das áreas de manguezal (MAIA et al., 2019).

Nesse contexto, é fundamental estudar indicadores como Recursos Hídricos tendo em vista o papel importante que este bem precioso representa na vida das pessoas e no desenvolvimento econômico de uma região. Sendo assim, é necessário assegurar a disponibilidade de água de qualidade para as presentes e futuras gerações, promovendo sua utilização sustentável por meio de uma gestão integrada dos recursos hídricos (IBGE, 2015).

O indicador Esgotamento Sanitário incluído na análise é de suma importância para verificar se o acesso a este serviço está sendo realizado como determina a legislação, visto que, a existência de esgotamento sanitário adequado no domicílio é essencial para a saúde da população, contribuindo para reduzir o risco e a frequência de doenças associadas aos esgotos, além de inibir as possibilidades de contaminação do solo, subsolo, lençol freático e corpos hídricos superficiais contribuindo para a prevenção de doenças (IBGE, 2015).

Esse indicador tem como objetivo verificar como é realizado o acesso ao serviço de saneamento básico por meio das seguintes variáveis: “acesso a esgotamento sanitário”, “o esgotamento sanitário é realizado por meio de fossa negra/rudimentar”, “o esgotamento sanitário é realizado através de fossa séptica”, “o esgotamento sanitário é realizado pela rede pública de esgoto”.

5.1.3 Dimensão Ar - (DAR)

Nesta dimensão foi utilizado um indicador denominado Ar Local composto por duas variáveis: Prática de queimadas na terra e Queima de lixo (Quadro 07). Esta variável tem como objetivo identificar possíveis práticas que possam causar alterações na qualidade do ar da região (RABELO, 2014).

Quadro 07 - Indicadores, variáveis e escores da Dimensão Ar Local para a categoria Parque Nacional

Indicador	Variável	Escore
Ar Local	Prática de queimadas na vegetação	a) Sim (0)
		b) Não (1)
	Queima de resíduos sólidos	a) Sim (0)
		b) Não (1)

Fonte: Rabelo (2014).

Os efeitos causados pelas emissões dos poluentes atmosféricos provenientes das queimadas podem se constituir em um sério problema de saúde pública, por comprometer a qualidade do ar durante a estação seca, aumentando o número de internações por problemas respiratórios, especialmente de crianças e idosos, durante o período das queimadas.

Do ponto de vista ambiental, as queimadas podem causar danos à biodiversidade, a exposição ao solo intensifica processos erosivos comprometendo a qualidade dos recursos hídricos, há também a geração e a transferência para a atmosfera de gases de efeito estufa, especialmente o dióxido de carbono (IBGE, 2015). Nesta dimensão não houve alteração da metodologia original de Rabelo (2014).

5.1.4 Dimensão Biodiversidade-(DB)

Esta dimensão considera os aspectos relacionados à biodiversidade com significados culturais e espirituais associados, por isso, tem quatro indicadores elencados no Quadro 08. Dois são denominados de Simbolismo e Herança Cultural, que buscam agregar conhecimento por meio de lugares de inspiração, símbolos de identidade e memórias de um coletivo ambiental ao longo da história local. Os outros dois são denominados Fauna e Flora, que visam identificar se houve diminuição de animais e plantas, já que a redução da fauna causa o desequilíbrio nos ecossistemas, reduzindo os serviços fornecidos pelo Parque, pois todas as espécies desenvolvem um papel importante no funcionamento e equilíbrio dos ecossistemas.

Quadro 08- Indicadores, variáveis e escores da Dimensão Biodiversidade para a categoria Parque Nacional.

Indicador	Variável	Escore
Fauna	Houve diminuição da fauna	a) Sim (0)
		b) Não (1)
Flora	Existe coleta de frutos, sementes, raízes ou outros produtos	a) Sim (0)
		b) Não (1)
Simbolismo	O ecossistema local representa valor de bem-estar para a comunidade	a) Sim (1)
		b) Não (0)
	Existem memórias de uma natureza preservada	a) Sim (1)
		b) Não (0)

Herança Cultural	Existe disposição da comunidade local de preservar os saberes tradicionais para as gerações futuras	a) Sim (1)
		b) Não (0)
	Houve perda de identidade cultural da comunidade	a) Sim (0)
		b) Não (1)

Fonte: Autor (2022), adaptado de Rabelo (2014).

Um dos maiores desafios da atualidade é a perda da biodiversidade e a consequente redução da oferta de serviços ecossistêmicos (ZU ERMGASSEN et al., 2019; DARBI, 2020). Com esse cenário posto, Griffiths et al. (2020) argumentam que para garantir os benefícios da biodiversidade é preciso entender as necessidades da comunidade e os serviços que obtêm dos ecossistemas, bem como valores e crenças culturais.

No Indicador Fauna e Flora são observadas as variáveis: “Houve diminuição da Fauna” e “Existe coleta de frutos, sementes, raízes ou outros produtos”. As variáveis atribuídas foram selecionadas com base nos problemas existentes em áreas protegidas de uso restrito como, por exemplo, as alterações na estrutura, distribuição, abundância, biologia e ecologia das comunidades íctias decorrentes das ações antrópicas locais (KEPPELER, 2015).

Segundo Galetti e Dirzo (2013), a defaunação acarreta na diminuição da riqueza, diversidade e/ou biomassa de animais da floresta com impacto direto e indireto em processos ecológicos envolvendo a fauna e a manutenção da estrutura e composição florística da comunidade.

Por meio do indicador Flora, visa investigar com base na variável apresentada o resultado dos efeitos de diferentes impactos antrópicos na composição e dinâmica das espécies vegetais de mangue, carnaúba e outras feições florestais associadas. Espera-se também trazer a importância da biodiversidade vegetal que é fornecedora de serviços ecossistêmicos essenciais para o bem-estar humano como o alimento.

Os indicadores Simbolismo e Herança Cultural visam averiguar quais os benefícios imateriais obtidos dos ecossistemas que sejam possíveis reconhecer a relação existente das comunidades locais com os serviços ecossistêmicos culturais a partir da conservação e do uso da biodiversidade do Parque Nacional.

Os laços culturais e espirituais com a natureza estão entre os mais fortes impulsionadores e motivadores para a conservação da natureza. Por isso, para serem sustentáveis, eficazes e equitativos, os indicadores e suas respectivas variáveis precisam ser baseadas não apenas em pesquisas e práticas científicas, mas também em valores culturais, espirituais e estéticos capazes de inspirar a conservação da diversidade biológica e cultural.

5.1.5 Dimensão Uso dos Recursos -(DUR)

Esta dimensão tem como objetivo demonstrar como o desenvolvimento das atividades socioeconômicas e educativas estão relacionadas ao uso dos recursos naturais advindos dos ecossistemas locais, o que pode contribuir para a degradação da área protegida se os recursos ou serviços forem utilizados de maneira insustentável. Por isso, esta dimensão é composta por três indicadores: a) Turismo b) Pesquisa Científica e c) Educação Ambiental, para identificar se houve incentivo ou não destas atividades e se estas contribuem de alguma maneira para o desenvolvimento local, além de verificar a aderência dos respectivos indicadores, conforme consta no Quadro 09, aos objetivos de criação de um Parque, segundo a legislação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.

Quadro 09 - Indicadores, variáveis e escores da Dimensão Uso dos Recursos para a categoria Parque Nacional.

Indicador	Variável	Escore
Turismo	Existe turismo ecológico	a) Sim (1)
		b) Não (0)
	Existe turismo de massa	a) Sim (0)
		b) Não (1)
Pesquisa Científica	Existe pesquisa científica	a) Sim (1)
		b) Não (0)
Educação Ambiental	Existem atividades de educação ambiental	a) Sim (1)
		b) Não (0)
	Há práticas escolares em contato com a natureza	a) Sim (1)
		b) Não (0)

Fonte: Autor (2022), adaptado de Rabelo (2014).

O indicador Turismo foi adicionado nessa dimensão, pois ao mesmo tempo em que fortalece a apropriação dos Parques pela sociedade, dinamiza as economias locais e incrementa os recursos financeiros para a manutenção destas áreas, além de ser uma das atividades permitidas na categoria Parque Nacional. Por isso, foram incluídas as variáveis “Existe turismo de massa” e “Existe turismo ecológico”. Isso porque o turismo de massa causa impactos ambientais, ocasionando pressões sobre os recursos e os ecossistemas em áreas naturais. É pertinente conhecer por meio da outra variável se é incentivado o turismo ecológico no Parque, pois esse segmento é permitido para essa categoria, conforme preconiza a legislação específica. Como também é importante desenvolver um turismo responsável e integrado à diversidade sociocultural, aos conhecimentos tradicionais e à conservação da biodiversidade.

A relevância do indicador Pesquisa Científica remonta à Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada por 189 países em 1992, na qual estabelece que os países signatários devem promover e estimular pesquisas que contribuam para a conservação e a utilização sustentável

da diversidade biológica (BRASIL, 1994). A Pesquisa Científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento (BRASIL, 2000). A citada atividade é também uma das permitidas nessa categoria de Unidade de Conservação.

Além do benefício direto da geração de conhecimento sobre a natureza local, a existência das pesquisas geram outros benefícios indiretos para as Unidades de Conservação, a saber: a presença dos pesquisadores pode inibir atividades ilegais, como a caça e a coleta de plantas; a publicidade sobre a biodiversidade gerada pelas pesquisas aumenta o interesse público e pode refletir até mesmo no movimento turístico das áreas protegidas.

O indicador Educação Ambiental é direcionado aos grupos sociais que convivem diretamente com a realidade da categoria Parque Nacional, sejam os vizinhos, moradores, usuários ou beneficiários desse território protegido, é uma estratégia essencial para o engajamento da sociedade na desafiadora tarefa de conservar as diversidades natural, cultural e histórica dessa área.

De um modo geral, induzir as ações de educação ambiental nesse espaço têm por objetivo a mudança de atitude dos indivíduos em relação a área protegida, contribuindo para a construção de novos conhecimentos e valores necessários à conservação da biodiversidade e ao desenvolvimento socioambiental.

Diante dos resultados obtidos na pesquisa, percebe-se que a adaptação do Índice de Bem-Estar Ecológico foi atendida e capaz de analisar a situação dos ecossistemas do PEA, considerando que a seleção dos indicadores permitiu a base de informações ambientais como a identificação das atividades econômicas existente no Parque.

5.2 Análise e Interpretação das Dimensões do Índice de Bem-Estar Ecológico do Parque Ecológico de Acaraú/CE

A análise dos problemas ambientais a partir da percepção ambiental não é exclusiva desta pesquisa, tendo sido destacada nos trabalhos de Rossoni et al. (2012) e Schiavinato e González (2020); ambos engajados no despertar de uma gestão participativa.

Após tabulação e análise dos resultados da aplicação do questionários, com relação à Dimensão Terra, o subíndice é a média aritmética de três indicadores: Terra Local, Conversão e Modificação da Terra e Disposição Final de Resíduos Sólidos. É importante entender o comportamento de cada uma desses indicadores e a sua contribuição para o resultado do índice da dimensão Terra (0,36), que é considerado muito baixo, de acordo com a faixa de desempenho estabelecida pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2013). A Tabela 1 traz os valores dos indicadores da Dimensão Terra.

Tabela 1 – Dimensão Terra do Parque Ecológico de Acaraú/CE, 2022.

Dimensão Terra	Valor obtido
Índice obtido pela Dimensão Terra	0,36
Indicador: Terra Local	0,30
Indicador: Conversão e Modificação de Terra	0,33
Indicador: Disposição Final de Resíduos Sólidos	0,44

Fonte: Autor (2022).

A análise do uso e ocupação da terra atrelada ao planejamento e gestão visa compreender a dinâmica de ocupação do Parque Ecológico de Acaraú e estabelecer diretrizes que garantam a qualidade de vida da população e a manutenção dos recursos naturais de forma sustentável.

Na atualidade, com a intensificação das pressões antrópicas sobre a área de estudo, observa-se um processo de substituição das paisagens naturais por outros usos e ocupações da terra, além da conversão das áreas com cobertura florestal em fragmentos florestais, causando problemas ao meio ambiente e, em muitos casos, afetando a disponibilidade de recursos naturais importantes para a população da área.

Dentre as diversas formas de impactar o meio ambiente, as práticas inadequadas das atividades humanas, assim como a exploração irresponsável do solo e da água, são fatores que mais provocam a degradação em áreas de mananciais. Neste sentido, a poluição ambiental pela falta de saneamento básico e a falta infraestrutura, dentre outras ações, põe em risco a disponibilidade destes recursos. (SILVA et al., 2016). Além do descuido no tratamento e a disposição inadequada de resíduos sólidos podem gerar danos para o meio ambiente local, como por exemplo a poluição dos rios (VITORINO et al., 2019).

Com base nas respostas dos membros do COMAR, tem-se a tabela 2, que permite a análise da natureza verbal de cada resposta individual (amostra).

Na Dimensão Terra, foram analisadas pelo DSC 7 (sete) perguntas subjetivas do Questionário do Apêndice A, a saber: Questões 1, 3, 4, 5, 7, 9 e 10.

Tabela 2 – Análise do Discurso do Sujeito Coletivo da Dimensão Terra do Parque Ecológico de Acaraú/CE, 2022.

Questão 1: Existe a extração de lenha no Parque Ecológico de Acaraú? Quais as espécies da flora são extraídas?			
Entrevistado	Expressões-Chave	Ideias Centrais	Ancoragens
E1	Não		

E2	Carnaúba	Extração da Carnaúba	
E3	Marmeleiro	Cultivo de Marmeleiro	
E4	Não		
E5	Não		
E6	Sim		
E7	Não		
E8	Não		
E9	Não		
Questão 3: É realizada a criação de animais domesticados no Parque Ecológico de Acaraú? Quais são os animais domésticos?			
Entrevistado	Expressões-Chave	Ideias Centrais	Ancoragens
E1	Bovinos	Criação de bovinos	
E2	Bovinos e equinos	Criação de bovinos e equinos	
E3	Galinha, porco	Criação de galinha, porco	
E4	Bovinos.	Criação de bovinos.	
E5	Peixes	Psicultura	
E6	Gado	Criação de bovinos	
E7	Cães	Cães soltos	
E8	Não		
E9	Não		
Questão 4: Existem atividades ligadas ao extrativismo no Parque Ecológico de Acaraú? Quais são as atividades extrativistas?			
Entrevistado	Expressões-Chave	Ideias Centrais	Ancoragens
E1	Retirada de argila para fabricação de tijolos	Extração mineral	
E2	Extração de areia	Extração mineral	
E3	Palha da carnaúba	Extração vegetal	
E4	Carnaúba.	Extração vegetal	
E5	Sim		
E6	Extração de barro para construção de tijolos.	Extração mineral	
E7	Extração da palha (copa) e cera da carnaúba.	Extração vegetal	
E8	Não		
E9	Não		

No indicador Terra Local, constatou-se que as espécies de flora que são extraídas da área são: cajueiro, mangue, carnaúba e marmeleiro. Os principais impactos relacionados com essas atividades extrativistas são o desmatamento que favorece e intensifica a erosão dos solos com redução das espécies endêmicas vegetais.

Outra questão abordada foi sobre a criação de animais domésticos, onde foram mencionados que há criação de bovinos, equinos, galinhas, cães, porcos, prática essa não permitida em uma área de proteção integral, como é o Parque.

Um ponto a destacar é a extração mineral no local, onde a areia é considerada um material do setor primário da economia de grande importância para o desenvolvimento social, principalmente no que tange à construção civil. Contudo, sua extração gera alterações diretas no meio, podendo acarretar em impactos ambientais significativos caso não seja devidamente

licenciada e conduzida (LELLES et al. 2005). Portanto, evidencia-se pelo DSC que há mineração para retirada de argila e areias para a construção civil, além de que estas áreas são utilizadas para o agroextrativismo, expansão das áreas urbanas e pecuária.

A utilização de métodos inadequados e a sobrecarga no processo de extração induzem ao aparecimento de alterações ambientais cujas magnitudes ultrapassam o meio aquático e terrestre local. Desse modo, compreende-se que a atividade extrativista gera o desequilíbrio dos ecossistemas da região, redução da biodiversidade e competição entre nichos ecológicos de regiões vizinhas à explorada (MEIRA, 2019).

Tabela 3 – Continuação da Análise do Discurso do Sujeito Coletivo da Dimensão Terra do Parque Ecológico de Acaraú/CE, 2022.

Questão 5: Existem atividades industriais no Parque Ecológico de Acaraú? Quais são as atividades industriais?			
Entrevistado	Expressões-Chave	Ideias Centrais	Ancoragens
E1	Fábrica de tijolos	Indústria da cerâmica	
E2	Não		
E3	Não		
E4	Não		
E5	Sim		
E6	Construção de tijolos e telhas	Indústria da cerâmica	
E7	Não		
E8	Não		
E9	Não		
Questão 7: Na sua percepção quais os impactos ambientais negativos observados na área do Parque Ecológico de Acaraú?			
Entrevistado	Expressões-Chave	Ideias Centrais	Ancoragens
E1	A poluição do rio Acaraú é o tratamento de esgoto da Cagece.	Há despejo de esgoto poluindo o rio Acaraú	
E2	Desmatamento, poluição da água , degradação do solo, degradação do manguezal.	Existe degradação dos recursos naturais	
E3	Não conheço o plano de manejo. Acho que não tem. As pessoas desconhecem que existe esta UC . Há muito lixo proveniente das atividades de pesca , como isopor, plástico, pedaços de madeiras, corda, óleo e resíduos sólidos diversos descartados pelo homem.	(1ª ideia) Falta de conhecimento sobre a existência do PEC (2ª ideia) Falta de consciência ambiental dos pescadores	
E4	Destruição da vegetação, construções irregulares , deposição de lixo no rio.	Existe moradias irregulares na margem do rio	
E5	Ligados ao extrativismo	Atividades extrativistas ocasionam impactos ambientais no PEC	
E6	Extrativismo vegetal e mineral.	Atividades extrativistas ocasionam impactos ambientais no PEC	
	Especulação imobiliária, fragmentação de	É necessário	

E7	hábitat (Cerca de arame farpado e estacas) e falta de acompanhamento ambiental para garantir a sustentabilidade.	monitoramento e controle ambiental	
E8	A questão da pescar		
E9	Destruição dos manguezais		
Questão 9: <i>Existem atividades agrícolas no Parque Ecológico de Acaraú? Quais são as atividades agrícolas?</i>			
Entrevistado	Expressões-Chave	Ideias Centrais	Ancoragens
E1	Agricultura de sequeiro	Técnica agrícola em áreas áridas	
E2	Plantação de capim, milho, feijão.	Agricultura familiar	
E3	Plantio de milho, feijão, macaxeira	Agricultura familiar	
E4	Plantação de milho, feijão, mandioca.	Agricultura familiar	
E5	Não		
E6	Cultivo de milho e feijão	Agricultura familiar	
E7	Plantação de grãos e criação de animais (pecuária).	Modo de subsistência	
E8	Não		
E9	Não		
Questão 10: <i>Existem áreas degradadas no Parque Ecológico de Acaraú? Quais são as atividades que degradam essas áreas?</i>			
Entrevistado	Expressões-Chave	Ideias Centrais	Ancoragens
E1	As margem do rio pela a retirada de área para construção civil e também agila para fábrica de tijolos prejudicando as carnaubas.	Extração irregular de areia	
E2	carcinicultura, extração de areia , desmatamento da mata nativa, descarte inadequado de lixo .	Degradação do estuário do rio Acaraú	
E3	A mineração, a pesca, carcinicultura	Supressão vegetal do mangue	
E4		Somente prevista com o Plano de Manejo	
	Construções		
E5	Sim		
E6	Extração de barro e areia	Assoreamento	
E7	Áreas próximas à rodovia, onde predomina o carnaubal .	Supressão vegetal	
E8	Não		
E9	Manguezais	Perda de biodiversidade	

Fonte: Autor (2022).

De acordo com os dados contidos no Plano das Coletas Seletivas, em Ceará (2017), o Indicador Disposição Final de Resíduos Sólidos buscou identificar como era realizado o descarte dos resíduos no Parque Ecológico de Acaraú/CE, como comprova a Figura 06. Foi verificado que os resíduos gerados, pelos habitantes que residem dentro dos limites da Parque, ficam alojados na área onde está instalado o lixão da sede de Acaraú que inicialmente foi

destacada para a construção do aterro sanitário regional; no entanto, com a descontinuidade das discussões em torno do Comares-UNVA, a área passou a ser utilizada para a destinação inadequada dos resíduos do município (CEARÁ, 2017). Portanto, é recorrente a presença de catadores e sucateiros recuperando materiais entre os resíduos, a presença de animais, e a ocorrência de queima dos resíduos, conforme apontado pelo resultado das respostas do DSC na tabela 03.

Figura 06: Disposição de lixo no mangue do Parque Ecológico de Acaraú, Ceará



Foto: Arquivo pessoal (2020)

Para Moreira, Silva e Barros (2017) a geração de resíduos é inerente a qualquer atividade antrópica, porém, para que os impactos sejam amenizados é de suma importância a gestão integrada e a disposição adequada destes materiais. Nas últimas décadas, a gestão de resíduos evoluiu do simples transporte de materiais à sistemas complexos, incluindo redução e reciclagem de resíduos, bem como fornecimento de energia e recuperação de materiais (SALHOFER; WASSERMANN; BINNER, 2007; ASTRUP et al., 2015).

Em termos locais, o manejo de resíduos é importante para a população além de essencial para a promoção do bem-estar e qualidade de vida. O manejo incorreto dos vários tipos de resíduos ou a falta do mesmo acarreta prejuízos à saúde (agentes biológicos que ficam armazenados nos resíduos), perdas econômicas (desperdício de recursos naturais), perda de valores estéticos e danos à biodiversidade e aos ecossistemas (JURAS, 2012; ALVARENGA, 2014).

Por isso, é possível inferir de acordo com Dudley (2020) que restaurar áreas protegidas além de promover o retorno da diversidade biológica, pode trazer outros benefícios como

facilitar e proporcionar ambientes de pesquisa, ensino e aprendizagem sobre restauração e fornecer os ecossistemas de referência para o acompanhamento do sucesso na restauração. Também podem proporcionar melhores oportunidades para os visitantes de áreas protegidas através da experiência de como ecossistemas saudáveis podem ser restaurados e como a gestão está respondendo a pressões ou degradação do ecossistema. Além disso, voluntários podem participar dos projetos, envolvendo assim a sociedade (KEENLEYSIDE, 2012).

Outra dimensão analisada foi a Água. Esta foi representada pelos indicadores Recursos Hídricos e Esgotamento Sanitário. A Dimensão Água obteve um desempenho muito baixo: 0,44, conforme Tabela 4.

Tabela 4 – Dimensão Água do Parque Ecológico de Acaraú/CE, 2022.

Dimensão Água	Valor obtido
Índice obtido pela Dimensão Água	0,44
Indicador: Recursos Hídricos	0,51
Indicador: Esgotamento Sanitário	0,36

Fonte: Autor (2022)

A água pode ser vista como um elemento essencial para a atividade biológica e para o desenvolvimento das atividades econômicas. Atribuindo-lhe valor econômico, o conceito de recurso hídrico traz à tona a grande responsabilidade da sociedade no que tange à preservação e conservação desse bem.

Por isso, deve-se estudar de forma integrada a Dimensão Água para entender que a manutenção e a recuperação qualitativa e quantitativa dos mananciais hídricos, dos rios, lagos e lagoas estão fortemente condicionadas à tomada de consciência social quanto aos benefícios ambientais gerados por ecossistemas protegidos. O bem-estar social é inseparável da proteção e da recuperação das condições ecossistêmicas para a provisão de água de boa qualidade.

Sob o contexto de visibilidade territorial dos Parques, é necessária também a análise da viabilidade das tecnologias de saneamento básico, considerando as particularidades geográficas, econômicas e socioculturais. Sousa et al., (2017) argumentam como soluções de fácil implementação, manutenção e baixo custo, as tecnologias sociais se destacam, principalmente por buscarem o planejamento e a execução através da metodologia participativa em áreas de proteção integral.

Na Dimensão Água, foram analisadas pelo DSC 2 (duas) perguntas subjetivas do Questionário do Apêndice A, a saber: Questões 15 e 19, conforme são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Análise do Discurso do Sujeito Coletivo da Dimensão Água do Parque Ecológico de Acaraú/CE, 2022.

Questão 15: Existem recursos hídricos poluídos? Quais as causas da poluição?			
Entrevistado	Expressões-Chave	Ideias Centrais	Ancoragens
E1	Lixo doméstico		
E2	Descarte de efluentes in natura de carcinicaturas , assoreamento devido à erosão, descarte de lixo	Falta de fiscalização ambiental da Prefeitura	
E3	Resíduos das atividades da pescas como isopor, plásticos, madeira, cordas, óleo	Falta de fiscalização ambiental da Prefeitura	
E4	Deposição de lixo .	Coleta municipal irregular	
E5	Sim		
E6	Não		
E7	Não		
E8	Não		
E9	Não		
Questão 19: Existe disposição inadequada de resíduos sólidos nos corpos hídricos do Parque Ecológico de Acaraú? Quais os tipos de resíduos encontrados?			
Entrevistado	Expressões-Chave	Ideias Centrais	Ancoragens
E1	Cabeça de camarão	Resíduos da indústria do camarão	
E2	Plástico, orgânicos, papel, vidro, alumínio, madeira, etc.	Solução da coleta seletiva	
E3	Plástico, isopor, madeiras, cordas	Resíduos da comércio de camarão	
E4	lixo residencial e resíduos de embarcações.	Resíduos sólidos urbanos	
E5	Sim		
E6	Resíduos de camarão no rio Acaraú	Resíduos da indústria do camarão	
E7	Não		
E8	Não		
E9	Não		

Fonte: Autor (2022).

A partir da análise do DSC, de acordo com a tabela 5, é possível apontar que a planície fluvial do rio Acaraú tem o seu uso relacionado às culturas de subsistência, a ocupação imobiliária, extração de água para consumo e irrigação, extração da palha e cera de carnaúba, extração de argila e pesca artesanal.

Pela análise do DSC da Dimensão Água, os principais impactos ambientais encontrados foram a degradação da mata ciliar, assoreamento do leito fluvial, poluição hídrica, salinização dos solos, despejo de efluentes, resíduos sólidos, poluição dos solos e dos recursos hídricos.

Segundo Mesquita (2016), a capacidade de suporte da planície fluvial do rio Acaraú no trecho do Parque Ecológico de Acaraú aponta como principais limitações a intermitência fluvial, a drenagem imperfeita dos solos, áreas sujeitas a alagamentos e inundações periódicas, com o uso e à ocupação inadequada do solo. Contudo apresentam potencial para o desenvolvimento do ecoturismo, da pesca artesanal e agroextrativismo, além do uso para lavouras irrigadas e um bom potencial para uso e captação de água.

Em consonância com a discussão dessa dimensão, Nascimento (2006) destaca que na planície fluvio-marinha do PEC os usos mais expressivos encontrados foram a ocupação imobiliária, áreas ocupadas pela agricultura familiar de subsistência e grandes áreas ocupadas pelos tanque de cultivo de camarão. Dentre os impactos presentes observados estão o assoreamento dos canais estuarinos, o desmatamento das margens e perda da diversidade florística, despejos de efluentes, resíduos sólidos e outros detritos

O censo da ABCC (2017) chama a atenção à expansão da criação de camarão em cativeiro que no intervalo temporal de 30 anos, aproximadamente, passou a ocupar uma área significativa atualmente compreendendo pouco mais de 13,25 Km². Como esclarecem Dias et al., (2021) essa atividade ganhou força sobretudo na década de 1990 não só no município de Acaraú, mas em todo litoral cearense. As áreas ocupadas por esta atividade utilizam tanques de antigas salinas, mas também áreas mais nobres como parcelas de terras adjacentes ao estuário e regiões próximas do PEC.

De acordo com a ABCC (2020), no município de Acaraú de 2001 a 2014, ou seja, em 13 anos o aumento da área produtora desta atividade foi da ordem de mais 700%. Ocorrendo a implantação de novas fazendas de criação de camarão e também a consolidação das técnicas e tecnologias para a reprodução e manejo o que fez do município um dos mais importantes polos da carcinicultura no Nordeste do Brasil. Atualmente só o município de Acaraú conta com aproximadamente 35 empreendimentos licenciados para operação.

Pessoa et al., (2019) destacam que o maior problema relacionado a esta atividade é a qualidade da água da despesca lançada no rio Acaraú, que pode conter altos teores de fósforo e nitrogênio, além de outras substâncias potencialmente poluidoras. Além do mais, conforme Farias (2016) os impactos sociais e ambientais dessa atividade também se notabilizaram no ambiente como o desmatamento do mangue, aterro de áreas de mangue, ocupação de áreas de APP, alterações na dinâmica das espécies animais que habitam o estuário, modificação na

morfologia dos canais e da topografia, além dos conflitos sociais ocasionados pela posse e o uso de terras, como também pela redução de áreas de proteção/berçários de espécies nativas.

Em concordância com Ten Brink et al., (2016) e pelas inferências do DSC dessa dimensão, os efeitos da presença de plásticos nos recursos hídricos vêm sendo observados na contemporaneidade também na área do PEC, e podem ser representados em quatro frentes distintas, a saber: meio ambiente - pois há pressão nos ecossistemas marinhos colocando em risco a preservação da fauna e da flora desses ambientes, como, por exemplo, pela ingestão dos resíduos por animais; finanças públicas - pois há ônus financeiro para autoridades com perda de receita pelas atividades de lazer e turismo, bem como aumento de custos para ações reparadoras; economia - pressões econômicas no setor de navegação, aliadas a maiores custos para a atividade pesqueira e para o turismo; e social - pois pode causar acidentes, além de ser responsável pela liberação de substâncias químicas com efeitos desconhecidos e adversos à saúde humana.

Foi analisada também a Dimensão Ar. Esta foi representada pelo indicador Ar Local. A Dimensão Ar obteve um desempenho muito baixo: 0,44, conforme Tabela 6.

Tabela 6 – Dimensão Ar do Parque Ecológico de Acaraú/CE, 2022.

Dimensão Ar	Valor obtido
Índice obtido pela Dimensão Ar	0,44
Indicador: Ar Local	0,44

Fonte: Autor (2022).

No Parque Ecológico de Acaraú foram identificadas práticas que contribuem para a emissão de gases de efeito estufa, como queimadas utilizadas para remover e desenvolver atividade agropecuária, bem como a queima de resíduos sólidos na vegetação.

A maioria das queimadas é causada por ignição humana, principalmente oriunda de práticas agrícolas (remoção de vegetação para instalação de culturas ou pastagens, rotação de culturas, queima de resíduos ou estímulo de rebrota de ervas para alimentar o gado na estação seca) sendo frequente, ainda, os incêndios criminosos (PIVELLO, 2011). Esse também pode ser o caso das queimadas praticadas no PEA.

As queimadas também causam problemas ambientais que podem alterar a qualidade do ar. Durante a queima da biomassa são emitidos gases poluentes como dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), monóxido de carbono (CO) e nitroso de oxigênio (N₂O) que contribuem para o aumento do efeito estufa (CABRAL; FILHO MORAS; BORGES, 2013).

Os incêndios constituem crime ambiental (BRASIL, 1998), salvo algumas exceções, como as previstas no Código Florestal brasileiro (BRASIL, 2012), as quais estão relacionadas, dentre outras, a práticas agrícolas exercidas por comunidades tradicionais e indígenas, a atividades de pesquisa científica e ao emprego de queima controlada em Unidades de Conservação (UC).

Outra variável analisada no PEC é derivada do descarte inadequado de inúmeros materiais que ocasionam complicações como a contaminação do solo, água e ar (GIUSTI, 2009), uma das formas de intoxicação é a inalação de substâncias por meio da incineração ou queimada clandestina dos resíduos sólidos, produzindo grande quantidade de partículas ricas em metais pesados, compostos orgânicos e hidrocarbonetos que atingem de forma direta vários habitantes (WHO, 2007).

É adequado que o Poder Público Municipal amplie ações com objetivo de prevenir e controlar as queimadas irregulares na Parque Ecológico de Acaraú, para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e garantir a manutenção da qualidade do ar. As ações podem envolver desde capacitações, que busquem sensibilizar as comunidades e produtores locais com relação aos riscos que as queimadas oferecem a saúde das pessoas e seus impactos no meio ambiente, como as alterações causadas pela poluição do ar.

Outro desempenho analisado nesta investigação foi com base na Dimensão Biodiversidade, constituída pelos indicadores fauna e flora. Teve como pontuação 0,50, um desempenho baixo, influenciado por alguns fatores que contribuíram para a perda da biodiversidade no Parque Ecológico de Acaraú, conforme pode ser visto na Tabela 7.

Tabela 7 – Dimensão Biodiversidade do Parque Ecológico de Acaraú/CE, 2022.

Dimensão Biodiversidade	Valor obtido
Índice obtido pela Dimensão Biodiversidade	0,50
Indicador: Fauna	0,22
Indicador: Flora	0,36
Indicador: Simbolismo	0,83
Indicador: Herança Cultural	0,50

Fonte: Autor (2022)

As áreas protegidas são reconhecidas estratégias de conservação da biodiversidade, no entanto, 6 milhões de km² (32,8%) de terras protegidas em todo o mundo estão enfrentando intensa pressão humana (JONES et al., 2018).

A eficácia das AP para a proteção da biodiversidade e um planejamento de conservação sólido dependem de ações de gestão e proteção, bem como do monitoramento de longo prazo de diferentes fatores de mudança (LE SAOUT et al., 2013).

Bruner et al. (2001) em estudo realizado em 93 áreas protegidas pertencentes a 22 países tropicais verificaram que os Parques são um meio eficaz para proteger a biodiversidade, uma vez que há diminuição da exploração de madeira, da caça, do fogo e do pastejo. Os autores verificaram que a eficácia na proteção se deve à quantidade de guardas (fiscalização), às multas aplicadas em caso de ilegalidades, à demarcação do limite da Unidade e a programas de compensação para as comunidades locais.

Conforme a Lei nº 9.605/1998, no Brasil, caçar e matar espécies da fauna silvestre sem a devida permissão, licença ou autorização dos órgãos competentes é considerado crime, passível de detenção de seis meses a um ano, e multa. A pena é maior se o crime for praticado contra espécie rara ou ameaçado de extinção e em unidade de conservação, com emprego de métodos ou instrumentos capazes de provocar destruição das espécies faunísticas (BRASIL, 1998). De acordo com a Organização das Nações Unidas a caça e o comércio ilegal de animais selvagens ameaçam o bem-estar humano, pois a extinção de espécies está associada à escassez de meios de subsistência fornecidos por ecossistemas equilibrados (ONU 2017).

Os resultados do indicador Fauna atingiram a menor pontuação dessa dimensão com 0,22, tendo um desempenho muito baixo, o que significa que existem práticas que contribuem para redução da biodiversidade faunística no Parque Ecológico de Acaraú, como: a caça, a domesticação e a comercialização de animais. A caça ilegal de animais é uma atividade que causa desequilíbrio nos ecossistemas e prejudica a sobrevivência das espécies, podendo levar algumas populações ao declínio principalmente aquelas que estão ameaçadas de extinção (VILELA; LAMIM-GUEDES, 2017).

O indicador Flora apontou que houve redução das espécies de plantas na área do Parque Ecológico de Acaraú. De acordo com Fernandes (2004), a redução da biodiversidade estuarina está associada à criação crescente de camarões marinhos em áreas de manguezais no PEC, geralmente, existe a supressão da vegetação para a construção de viveiros para a carcinicultura. Esse indicador obteve pontuação muito baixa (0,36).

A biodiversidade vegetal fornece serviços ecossistêmicos essenciais para o bem-estar humano, como o alimento. Também é utilizada para a obtenção de fibras, pigmentos, condimentos, aromas, e princípios ativos para a produção de medicamentos, entre outros (CRUZ-CRUZ; GONZÁLEZ-ARNAO; ENGELMANN, 2013). Dessa maneira, o conhecimento científico sobre a flora pode contribuir para conservação da biodiversidade nativa, uma vez que, várias espécies possuem valor econômico de uso local, regional e cultural.

As espécies da flora realizam outros tipos de serviços ecossistêmicos que atuam na mitigação ou prevenção da degradação do solo, ao fornecer matéria orgânica que apoia a atividade microbiana desse substrato e ajudar a manter as suas propriedades formando um composto fértil com uma estrutura bem agregada, capaz de realizar processos vitais como a ciclagem de nutrientes e a decomposição da matéria orgânica. As espécies da flora também ajudam a reduzir processos como a erosão do solo (VEZZANI et al., 2018).

Dessa maneira, é necessário que órgão gestor do PEC realize a gestão e o planejamento ambiental de acordo com sua legislação ambiental municipal, utilizando instrumentos de restrição do uso do solo que estão previstos também no Estatuto das Cidades, segundo a Lei nº 10.257/2001, como o Zoneamento do Uso do Solo, que tem o objetivo de disciplinar o uso e ocupação do solo e impor limites as ações degradadoras causadas pelos agentes econômicos (BRASIL, 2001).

A partir dos questionários respondidos, elaborou-se a tabela 8 para analisar os dados qualitativos com base no DSC para a Dimensão Biodiversidade. Na Dimensão Biodiversidade, foram analisadas pelo DSC 2 (duas) perguntas subjetivas do Questionário do Apêndice A, a saber: Questões 29 e 31, conforme são apresentadas na Tabela 8.

Tabela 8 – Análise do Discurso do Sujeito Coletivo da Dimensão Biodiversidade do Parque Ecológico de Acaraú/CE, 2022.

Questão 29: Existem memórias de uma natureza preservada no Parque Ecológico de Acaraú? Quais são as lembranças?			
Entrevistado	Expressões-Chave	Ideias Centrais	Ancoragens
E1	Pássaros de várias espécies, lagoa.		
E2	Carnaubais preservados, vegetação nativa de manguezal com espécies preservadas	Mangue e carnaúba preservados	
E3	Haviam muitas turmas de populares que preparavam o "pirão de siri" nas camboas, e nos igarapés que hoje pouco, ou quase nada se houve falar.	Saberes tradicionais perdidos	
E4	Não		
E5	Sim		
E6	Sim		
E7	Dentro da área do Parque Ecológico de Acaraú, existe uma área de		

	encontro do rio com o mar, conhecido como mosqueiro!	Local preservado	
E8	Não		
E9	Não		
Questão 31: Houve perda de identidade cultural da comunidade? Quais os motivos?			
Entrevistado	Expressões-Chave	Ideias Centrais	Ancoragens
E1	Não		
E2	Não		
E3	A maioria das pessoas são passivas (1ª ideia) frente ao desenvolvimento desordenado da região e apenas assistem a passagem do tempo e a degradação do ambiente e da cultura (2ª ideia)	(1ª ideia) Omissão da comunidade local (2ª ideia) A massificação da cultura causa maior necessidade de conscientização por meio da educação ambiental	
E4	Desinteresse.		
E5	Sim		
E6	Sim		
E7	Não		
E8	Não		
E9	Não		

Fonte: Autor (2022)

Para o entendimento de Nascimento (2017), a identidade cultural e a memória coletiva, bem como suas diferentes expressões na preservação do patrimônio intangível, são importantes para a compreensão do vínculo entre o patrimônio cultural e os direitos da coletividade que são relevantes para o pertencimento e manutenção da integridade dos recursos naturais.

Segundo Hallbwachs (2013), a memória está em permanente interação, sendo moldada, de certa forma, pelas influências sociais e coletivas a que está exposta. Essa concepção se coaduna com 66% da amostra total dessa pesquisa, que declarou a existência de memórias de uma natureza preservada na área do Parque Ecológico de Acaraú. Para todos os entrevistados a principal referência simbólica é o mangue e o modo de vida tradicional associado ao seu ecossistema.

Essa abordagem associativa também é preconizada por pesquisadores como James et al., (2013), Thiagarajah et al., (2015) e Hsieh et al., (2015) em que veem o manejo de manguezais além da perspectiva meramente ecológica ou econômica, mas também defendem o uso de uma estrutura de serviços ecossistêmicos que introduz a perspectiva cultural para alcançar uma gestão integrada de tais serviços ecossistêmicos costeiros para o bem-estar humano.

Para Le Goff (1990), a memória acaba por estabelecer um “vínculo” entre as gerações humanas e o “tempo histórico que as acompanha”. Esse vínculo que se torna afetivo, possibilita que essa população passe a se enxergar como “sujeitos da história”, que possuem assim como direitos, também deveres para com a sua localidade. A partir desse elo, os benefícios culturais (em termos de experiências), identidades e capacidades surgem das relações de reforço mútuo entre espaços ambientais e práticas culturais (FISH et al., 2016).

Nesse sentido, Candau (2012) afirma que as memórias dos grupos se concentram em lugares que constituem referências estáveis percebidas como uma vinculação identitária características de um cenário afeto a uma população local. No entanto, as respostas obtidas por 44% dos entrevistados apontam para a perda de identidade cultural devido a massificação da cultura e desinteresse por parte da população em preservar os costumes e saberes tradicionais.

A última dimensão estudada foi a de Uso dos Recursos, que alcançou pontuação 0,57, considerada baixa, influenciada pelos resultados obtidos dos indicadores Turismo, Pesquisa Científica e Educação Ambiental, conforme Tabela 9.

Tabela 9 – Dimensão Uso dos Recursos do Parque Ecológico de Acaraú/CE, 2022.

Dimensão Uso dos Recursos	Valor obtido
Índice obtido pela Dimensão Uso dos Recursos	0,57
Indicador: Turismo	0,61
Indicador: Pesquisa Científica	0,67
Indicador: Educação Ambiental	0,44

Fonte: Autor (2022).

Um dos principais objetivos das Unidades de Conservação do Grupo de Proteção Integral é a realização de atividades de educação ambiental, sendo que tal ferramenta possui potencial para fortalecer a participação social, o senso crítico com práticas que sejam relevantes para a transformação socioambiental do território em questão (QUEIROZ; GUIMARÃES, 2017).

Os Parques Nacionais mostram-se como a única categoria de unidades de conservação onde o turismo aparece como atividade fim, de forma explícita. Assim, pode-se considerá-los como territórios potenciais para o desenvolvimento do ecoturismo.

Ademais, o objetivo principal dos Parques é a proteção da natureza e como assinala o SNUC (BRASIL, 2000), permite apenas o uso indireto dos recursos, sendo vedadas as possibilidades de coleta, pesca ou extração. Assim, o uso recreativo dos Parques se destaca como alternativa de uso às populações do entorno.

Pela compreensão de Menegasso (2021), o turismo praticado em áreas naturais como nos Parques Nacionais, apresenta-se como um fenômeno complexo, também devendo ser estudado em uma perspectiva transdisciplinar, tanto por influenciar, como por ser influenciado pelos setores econômicos, sociais, culturais, ambientais e de saúde, como nos casos de situações pandêmicas, a exemplo da Covid-19.

Considerando os resultados desta investigação, elaborou-se a tabela 9 para analisar com base no DSC os dados qualitativos da Dimensão Uso dos Recursos. Para tanto, na Dimensão Uso dos Recursos, foram analisadas pelo DSC 3 (três) perguntas subjetivas do Questionário do Apêndice A, a saber: Questões 32, 34 e 35, conforme são apresentadas na Tabela 10.

Tabela 10 – Análise do Discurso do Sujeito Coletivo da Dimensão Uso dos Recursos do Parque Ecológico de Acaraú/CE, 2022.

Questão 32: <i>Existe turismo ecológico no Parque Ecológico de Acaraú? Quais as atividades observadas?</i>			
Entrevistado	Expressões-Chave	Ideias Centrais	Ancoragens
E1	Não		
E2	Não		
E3	Não		
E4	Passeio de barco nas margens do Rio.	Realização de atividade de lazer	
E5	Sim		
E6	Não		
E7	Não		
E8	Não		
E9	Não		
Questão 34: <i>Existe pesquisa científica realizada no Parque Ecológico de Acaraú? Quais são as pesquisas?</i>			
Entrevistado	Expressões-Chave	Ideias Centrais	Ancoragens
E1	Não		
E2	Pesquisas sobre áreas de manguezais e sobre a caracterização dos meios bióticos e abióticos da área	Estudos técnicos sobre o ecossistema do manguezal	
E3	O IFCE com o laboratório Ecomangue	Espaço técnico e científico sobre educação ambiental nos manguezais	
E4	Impactos da carcinicultura, impactos na população de gastrópodes.	Conhecimento sobre os efeitos adversos da carcinicultura	
E5	Sim		
E6	Sim		
E7	Pesquisas sobre herpetologia, educação ambiental e	Maior informação sobre os habitats de reptéis e anfíbios existentes no PEC	

	ecologia!		
E8	Não		
E9	Não		
Questão 35: Existem atividades de educação ambiental no Parque Ecológico de Acaraú? Quais são as atividades?			
Entrevistado	Expressões-Chave	Ideias Centrais	Ancoragens
E1	Não		
E2	Não		
E3	Não		
E4	Atividades escolares pontuais.	Falta maior engajamento de ações escolares no PEC	
E5	Sim		
E6	Sim		
E7	Não		
E8	Não		
E9	Não		

Fonte: Autor (2022).

Em consonância com Beni (2003), o turismo ecológico é a denominação dada ao deslocamento de pessoas para áreas naturais, motivadas pelo desejo de fruição da natureza, com observação passiva ou interativa com o meio natural, onde ocorre a preocupação com a educação e a conscientização ambiental. No entanto, não é observado a prática desse segmento no Parque Ecológico de Acaraú, conforme as respostas dos entrevistados. Com base no DSC desse indicador, é possível afirmar que o turismo mal planejado exerce externalidade negativa sobre o meio ambiente, causando degradação da sustentabilidade ambiental; logo este impacto requer mais atenção política e ação para alcançar o desenvolvimento sustentável do turismo, coincidindo com o que afirma LE e NGUYEN (2020).

De acordo com Córdula et al. (2015), desde a Conferência de Tbilisi em 1977, com a criação do Programa Internacional de Educação Ambiental, a sensibilização vem sendo usada como abordagem global para transformar valores e atitudes dos seres humanos frente aos problemas ambientais crescentes. Nesse contexto, a partir da concordância da maioria da amostra, 66%, que existem pesquisas científicas no PEC, a preservação do meio ambiente a partir desses estudos na área é essencial na busca de melhorar a qualidade de vida para a população. A participação da comunidade nessa construção coletiva do conhecimento fomenta a educação escolar sobre a preservação ambiental e contribui para o pensar dos estudantes em qualquer nível de ensino sobre suas atitudes em relação ao meio ambiente (FERREIRA; VIANA JÚNIOR, 2016).

A maioria dos entrevistados afirmou que não há atividades de educação ambiental no PEC. Todavia, o ensino de Educação Ambiental nas escolas pode então contribuir para que os alunos tenham uma formação voltada para a sensibilização ambiental e abordando aspectos

sobre a importância do meio ambiente para a vida, como também a necessidade de conservar e preservar (XAVIER et al., 2016).

Apesar de duas décadas de criação do Parque Ecológico de Acaraú, percebe-se a falta de conhecimento de muitos conselheiros a respeito do mesmo. Diante disso, esse trabalho auxilia a demonstrar a importância da popularização das pesquisas e sua utilização como forma eficiente de transmitir informações a população, fazendo então com que essa população se torne parceira na busca pela conservação do Parque Ecológico de Acaraú.

Por se tratar de uma área protegida entende-se que as atividades desenvolvidas no PEC devem estar em consonância com os seus objetivos e as diretrizes estabelecidas no plano de manejo, sem comprometer os recursos naturais, tendo em vista que, a mencionada Unidade de Conservação disponibiliza serviços ecossistêmicos importantes para o bem-estar humano e a manutenção dos ecossistemas.

5.3 Determinação do Índice de Bem-Estar Ecológico do Parque Ecológico de Acaraú/CE

O Índice de Bem-Estar Ecológico (IBEE) do Parque Ecológico de Acaraú/CE encontra-se detalhado na Tabela 11.

Tabela 11 – Índice de Bem-Estar Ecológico do Parque Ecológico de Acaraú/CE, 2022.

Composição do Índice de Bem-Estar Ecológico	Escore obtido	Desempenho
Índice de Bem-Estar Ecológico	0,46	Muito Baixo
Índice obtido pela Dimensão Terra	0,36	Muito Baixo
Índice obtido pela Dimensão Água	0,44	Muito Baixo
Índice obtido pela Dimensão Ar	0,44	Muito Baixo
Índice obtido pela Dimensão Biodiversidade	0,50	Baixo
Índice obtido pela Dimensão Uso dos Recursos	0,57	Baixo

Fonte: Autor (2022)

A metodologia adaptada foi adequada a responder ao IBEE da categoria Parque Nacional. Os resultados apontam que o Parque Ecológico de Acaraú, em três fatores-chave analisados, estiveram no nível de calibração considerado muito baixo. Alguns fatores, como o Fator Dimensão Biodiversidade e Dimensão Uso dos Recursos, tiveram desempenho considerados baixos. Esses resultados favorecem o entendimento que o Parque Ecológico de Acaraú, apesar do resultado final ser considerado muito baixo, tem potencial pelos seus recursos e valores para cumprir o seu papel de proteção dos recursos ambientais, compatível com o seu

objetivo de manejo e em conformidade com as restrições e permissões estabelecidas nos limites da categoria Parque. Essa adequação pode ser alcançada com a implantação do Plano de Manejo e de seu Conselho Gestor.

Considerando-se os cinco fatores-chave, o desempenho do Parque Ecológico de Acaraú/CE foi muito baixo, o que vai ao encontro dos resultados encontrados por Coad et al. (2019) e Adams et al. (2019), quando afirmam que a gestão da maioria das áreas protegidas não cumpre satisfatoriamente a efetividade de proteção.

Do ponto de vista hierárquico, os índices que apresentaram melhores desempenhos foram do Fator Biodiversidade e Uso dos Recursos, permitindo analisar que suas variáveis aderem melhor à categoria de Parque, conforme reza a legislação federal e de acordo com o que preconizam também Culhane et al. (2019) para a conservação da diversidade biológica.

A Tabela 11 demonstra que os resultados dos índices obtidos pela totalidade das dimensões analisadas tiveram desempenho muito baixo. Isso pode estar relacionado também, as pressões urbanas existentes em meio a fragilidade do ecossistema de manguezal presente no PEC, além de ser uma Área de Preservação Permanente - APP, a qual legalmente possui restrições e proteção pelo atual Código Florestal, conforme opinam Maia e Cabral (2021), além também de frisar sobre a revogação da Resolução CONAMA nº 303/2002 que definia como relevante interesse ambiental a vegetação natural do mangue (BERNADINO et al., 2021; MAIA e CABRAL, 2021). Barbosa et al., (2018) afirmam em consonância com a Lei nº 12.651/2012, que as APP têm função ambiental de preservar os recursos hídricos, a estabilidade geológica, a biodiversidade, proteger o solo e assegurar o bem-estar da população.

Pelos resultados obtidos nesta investigação, afirma-se que o Parque Ecológico de Acaraú não está sendo manejado de forma sustentável, com a adequada proteção dos ecossistemas marinhos e costeiros, o que não cumpre a meta 14.2 dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e também em desconformidade com as obrigações legais exigidas para a categoria PARNA. Os resultados do desempenho do PEC alertam para o esgotamento dos recursos naturais e para os impactos negativos ambientais, incluindo degradação dos solos, escassez de água doce e perda de biodiversidade que aumentam e agravam a lista de desafios que a humanidade enfrenta. (BRASIL, 2016).

Percebe-se que as ações antrópicas podem causar alterações no meio natural e comprometer a disponibilidade de serviços de provisão, regulação, suporte e culturais fornecidos pelo Parque Ecológico de Acaraú, que são essenciais para o bem-estar humano.

Inferese, portanto, que a adaptação metodológica para a categoria Parque foi atendida, considerando que a seleção dos indicadores permitiu extrair a base de informações ambientais

como a identificação das atividades permitidas e pressões existentes no Parque Ecológico de Acaraú/CE.

6 CONCLUSÃO

Essa investigação propôs uma adaptação metodológica para mensuração de Índice de Bem-Estar Ecológico para a categoria Parque Nacional, evidenciando os requisitos obrigatórios e legais de proteção que esta categoria impõe, bem como os usos legais permitidos para esse tipo de área protegida.

A realização da validação da proposta metodológica se mostrou plausível e aceitável, a partir da análise de um estudo de caso de Parque, criado em esfera municipal, no estado do Ceará: o Parque Ecológico de Acaraú (PEA). A partir dessa validação foi possível alcançar resultados, na percepção dos respondentes, sobre a situação atual de IBEE da área protegida.

Conforme auferido nas respostas dos formulários, os problemas que contribuem para vulnerabilidade da área do PEA podem estar relacionados ao crescimento e à concentração populacional em áreas de risco, a condições sociais; carência de infraestruturas; insuficiência de recursos e de marcos regulatórios, como também a degradação dos ecossistemas; erosão dos solos ou processos erosivos contínuos; acumulação de dejetos e os diversos tipos de poluição e contaminação.

A participação dos membros do COMAR nesse trabalho foi uma maneira de perceber a paisagem do Parque, sua dinâmica e os interesses que contrastam com os anseios dos moradores. A pesquisa visou entender quais problemas e as formas de contribuição da população para solucionar os mesmos e ainda discutir quais os caminhos para a sustentabilidade a partir da qualidade da paisagem e da preservação da identidade local.

Os resultados obtidos neste trabalho demonstraram a capacidade dos indicadores selecionados de descreverem a situação dos ecossistemas do Parque Ecológico de Acaraú. Dessa maneira, essas informações podem auxiliar na gestão dos recursos naturais do Parque.

Infere-se ainda, que a escolha da aplicação de indicadores para mensurar os serviços ecossistêmicos em uma área protegida inserida prioritariamente no ecossistema de manguezal vai ao encontro dos objetivos estabelecidos pela Convenção sobre Diversidade Biológica e pela Convenção de Ramsar sobre Áreas Úmidas, que determina o desenvolvimento de estudos científicos capazes de identificar a situação dos ecossistemas e fornecer informações proeminentes para garantir a conservação dos recursos naturais, cumprindo, ainda, papel relevante de caráter econômico, cultural e recreativo.

Ademais, evidenciou-se também que os indicadores readequados utilizados para monitorar os parâmetros estabelecidos na pesquisa, permitiram avaliar o estado dos ecossistemas, além de auxiliar na tomada de decisão e na identificação de medidas necessárias

que possam minimizar os efeitos das ações antrópicas, sobre a biodiversidade existente no Parque Ecológico de Acaraú/CE.

Recomenda-se que os resultados alcançados com o Índice de Bem-Estar Ecológico do Parque Ecológico de Acaraú/CE sejam utilizados como estratégias para elaboração de políticas públicas de educação ambiental, de ecoturismo e para outros desdobramentos de gestão de conservação dos recursos culturais existentes nesta área protegida.

Conclui-se, por se tratar de uma área protegida do grupo de proteção integral, o Parque Ecológico de Acaraú deveria ter uma gestão diferenciada das áreas do seu entorno, por meio do estabelecimento de zona de amortecimento. Dessa maneira, é importante que se instaure o Conselho Gestor do Parque para desenvolver uma parceria com os atores sociais inseridos na área, para que os gestores públicos possam planejar as suas ações considerando as diretrizes estabelecidas tanto na política municipal de meio ambiente, quanto também regulamentando a lei que cria o PEC, condição indispensável para uma gestão efetiva dessa área.

Portanto, o desafio de conservar a biodiversidade no Parque Ecológico de Acaraú/CE deve ser constante e requer a participação dos gestores públicos municipais e da sociedade civil no processo de tomada de decisão e na gestão do Parque, o que pode ser facilitado pela determinação do Índice de Bem-Estar Ecológico, como já foi dito anteriormente também pela sua regulamentação, formação de seu Conselho Gestor e pela elaboração do Plano de Manejo da área protegida.

REFERÊNCIAS

ACARAÚ. **Lei municipal nº 877/1998, de 06 de março de 1998**. Delimita a área de preservação ambiental do Parque Ecológico de Acaraú. Acaraú, 1998.

ADAMS, V. M.; IACONA, G. D.; POSSINGHAM, H. P. Weighing the benefits of expanding protected areas versus managing existing ones. **Nature Sustainability**, v.2, p.404-411, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0275-5>. Acesso em: 12 Jul. 2022.

ALVÂNTARA, A. M.; VESCE, G. E. P. As representações sociais no discurso do sujeito coletivo no âmbito da pesquisa qualitativa. In: VIII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2008, Curitiba. **Anais...** Disponível em: [http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere 2008/anais/pdf/724_599.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere%202008/anais/pdf/724_599.pdf). Acesso em: 19 Fev. 2021.

ALVARENGA, J. C. F. **Avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em municípios da Zona da Mata de Minas Gerais utilizando indicadores de sustentabilidade em conformidade com a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2014. 134p.

ALVES, G. J. R. **A efetividade de conservação do Parque Ecológico de Acaraú: do planejamento à gestão**. 2016. 61p.

ARAÚJO, M. V.; FREIRE, G. S. S. Utilização de geotecnologias: diagnóstico ambiental do estuário do Rio Acaraú, Ceará, como estudo de caso. **Pesquisas em Geociências**, Porto Alegre-RS, v. 34, n. 2, p. 33-44, jan./abr. 2008. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/64588>. Acesso em: 10 Jun. 2022.

_____. Utilização de SIG nos estudos ambientais do estuário do rio Acaraú/CEARÁ. **Geonomos**, 15(2), 09 - 19, 2007.

ARNAIZ-SCHMITZ, C.; SCHMITZ, M.F.; HERRERO JÁUREGUI, C. ; GUTIÉRREZ ANGONESE, J. ; PINEDA, F.D. ; MONTES, C. Identifying socio-ecological networks in rural-urban gradients: diagnosis of a changing cultural landscape. **Sci. Total Environ.**, 612. 2018, pp. 625-635. Disponível em: <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.215>. Acesso em: 11 Jul. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAMARÃO - ABCC. **Censo da Carcinicultura do Litoral Norte do Estado do Ceará e Zonas Interioranas Adjacentes**. Natal, 52p, 2017.

_____. **Agronegócio do camarão marinho cultivado**. Recife. 2020. p.46.

ASTRUP, T. F.; TONINI, D.; TURCONI, R.; BOLDRIN, A. Life cycle assessment of thermal Waste-to-Energy technologies: review and recommendations. **Waste Management**, [s.l.], v. 37, p. 104-115, mar. 2015. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.wasman.2014.06.011>. Acesso em: 18 de Fev. de 2022.

BARBOSA, L. N. V.; GONDIM, J. M. S. Análise dos impactos das ação antrópica sobre a área urbana de preservação permanente (APP) do rio QuixeramobimCE. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE. **Anais CONADIS – Congresso Nacional**

da Diversidade do Seminário, Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/50532>. Acesso em 01 Jul. 2022.

BENI, M. C. **Análise estrutural do turismo**. 9. ed. São Paulo: Senac, 2003.

BOAKES, E.H.; FULLER, R.A.; MCGOWAN, P.J.K. The extirpation of species outside protected areas. **Conserv. Lett.**, 2019. 12. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/conl.12608>. Acesso em: 07 Ago. 2022.

BRASIL. **Decreto nº 84.017, de 21 de setembro de 1979**. Aprova o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Poder executivo. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Atos/decretos/1979/D84017.html . Acesso em 10 Set. 2021.

_____. **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, jul 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm . Acesso em: 15 Ago. 2021.

_____. **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília: DOU, 11 jul. 2001.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010** – Características Gerais da População. Resultados da Amostra. IBGE, 2019. Disponível em: <https://bit.ly/2DmtAul> . Acesso em: 10 Ago. 2021.

_____. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12651.htm. Acesso em 15 Jun. 2022.

BRITO, J.M.S.de. **Discurso do sujeito coletino na prática**. Porto Seguro: UFSB, 2021.

BRUNER, A.G.; GULLISON, R.E.; RICE, R.E.; FONSECA, G.A.B. Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. **Science**, v. 291, n. 5501, p. 125 -128, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.291.5501.125>. Acesso em: 03 Jul. 2022.

BURKHARD, B.; KANDZIORA, M.; HOU, Y.; MÜLLER, F. **Ecosystem service potentials, flows and demands-concepts for spatial localisation, indication and quantification**. Landscape Online, 34, 2014, pp. 1-32. Disponível em: <https://landscape-online.org/index.php/lo/article/view/LO.201434>. Acesso em: 04 Set. 2021.

BUTCHART, S.H.M.; CLARKE, M.; SMITH, R.J.; SYKES, R.E.; SCHARLEMANN, J.P.W.; HARFOOT, M..., BURGESS. N.D. **Shortfalls and solutions for meeting national and global conservation area targets**. Conserv. Lett., 8. 2015. pp. 329-337. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/conl.12158>. Acesso em: 22 Ago. 2021.

CABRAL, N. R. A. J.; SILVA, A. C.; MARROCOS, R. C. Protected Areas in Brazil and

Aichi Target 11: National Achievements. **International Journal of Environmental Monitoring and Analysis**. Volume 7, Issue 6, December 2019, Pages: 112-117. Disponível em: <https://www.sciencepublishinggroup.com/journal/paperinfo?journalid=162&doi=10.11648/j.ijema.20190706.11>. Acesso em: 24 fev. 2022.

CABRAL, N. R. A. J.; SILVA, D. D. S. Unidades de Conservação no Ceará: análise dos usos legais da Área de Relevante Interesse Ecológico do Sítio Curió, Fortaleza/CE. **Revista Conexões – Ciência e Tecnologia**. v.13, n. 5, p. 14-22, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21439/conexoes.v13i5.1779>. Acesso em: 02 Fev. 2022.

CABRAL, N. R. A. J.; SILVA, A. C. da; MARROCOS, R. C. Protected areas in Brazil and Aichi Target 11: national achievements. **International Journal of Environmental Monitoring and Analysis**. v.7, n.6, p. 112-117, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.11648/j.ijema.20190706.11>. Acesso em: 30 Mar. 2022.

CABRAL, A. L. A.; FILHO, L. O. M.; BORGES, L. A. C. Uso do Fogo na Agricultura: Legislação, Impactos Ambientais e Realidade na Amazônia. **Periódico Eletrônico Fórum ambiental da Alta Paulista**, Tupã, V. 9, p. 159-172, 2013. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/39132>. Acesso em: 17 Jul. 2022.

CANDAU, J. **Memória e Identidade**. Tradução Maria Letícia Ferreira. 1ª. ed. São Paulo: Contexto, 2012.

CBD. The strategic plan for biodiversity 2011–2020 and the Aichi biodiversity targets. **Convention on Biological Diversity Tenth Conference of Parties**, Nagoya, Japan, UNEP/CBD/COP/DEC/X/2, 29 October 2010.

CEARÁ. Secretaria do Meio Ambiente – SEMA. **Plano das Coletas Seletivas** – Bacia do Acaraú. Dezembro, 2017.

CEPAL. Comissão Econômica para a América Latina. **Vulnerabilidade Sociodemográfica: viejos y nuevos riesgos para comunidades, hogares e personas**. Brasília: CEPAL/ECLAC, 2002.

COAD, L.; WATSON, J. E. M.; GELDMANN, J.; BURGESS, N. D.; LEVERINGTON, F.; HOCKINGS, M.; KNIGHTS, K.; DI MARCO, M.. Widespread shortfalls in protected area resourcing undermine efforts to conserve biodiversity. **Front Ecol Environ.**, v.17, n.5, p.259–264, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/fee.2042>. Acesso em: 15 Maio 2022.

COELHO JUNIOR, M. G. et al. Improving the management effectiveness and decision-making by stakeholders' perspectives: A case study in a protected area from the Brazilian Atlantic Forest. **Journal of Environmental Management**, Volume 272, 2020, 111083, ISSN 0301-4797, Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111083>. Acesso em: 07 Ago. 2022.

CORLETT, R.A., PRIMACK, R.B., DEVICTOR, V., MAAS, B., GOSWAMI, V.R. BATES, A.E., KOH, L.P., REGAN, T.J., LOYOLA, R., PAKEMAN, R.J., CUMMING, G.S., PIDGEON, A., JOHNS, D.; ROTH, R. Impacts of the coronavirus pandemic on biodiversity conservation. **Biological Conservation**. 246 p. 108571, 2020. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7139249/>. Acesso em: 04 de jun. de 2021.

CÓRDULA, E. B. L. NASCIMENTO; G.C.C; FURTADO, G.D.; ABÍLIO, F.J.P. Educação

Ambiental não formal para sensibilização do público infanto-juvenil em assentamentos na Paraíba. **Revista Gaia Scientia**, 9(1), p.74-88, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/gaia/article/view/23091>. Acesso em: 04 Fev. 2022.

CRUZ-CRUZ, C. A.; GONZÁLEZ-ARNAO, M. T.; ENGELMANN, F. Biotechnology and Conservation of Plant Biodiversity. **Resources**, Suíça, V. 2, p. 7395, Jun. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/resources2020073>. Acesso em: 07 Fev. 2022.

CULHANE, F.; TEIXEIRA, H.; NOGUEIRA, A.J.A., BORGWARDT, F., TRAUNER, D., LILLEBØ, A... Risk to the supply of ecosystem services across aquatic ecosystems, **Science of The Total Environment**, Volume 660, 2019, p. 611-621, Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.346>. Acesso em 19 Jun. 2022.

CUMMING, G. S. **The relevance and resilience of protected areas in the Anthropocene**, 13, pp. 46-59. 2016.. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/298426726>. Acesso em: 05 de jun. de 2021.

DARBI, M. Biodiversity Offsets Between Regulation and Voluntary Commitment: A Typology of Approaches Towards Environmental Compensation and No Net Loss of Biodiversity. **Springer Nature**. 2020. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-25594-7_1. Acesso em: 02 jun. 2022.

DAVEY, A.G. **National system planning for protected areas**. Switzerland and Cambridge, UK: IUCN, 1998. 71p. Disponível em: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.1998.PAG.1.en>. Acesso em: 05 Set. 2021.

DIAS. J.M.; CAMPOS, K.C.; CAMPOS, R.T.; ARAUJO, R.C.P. de.; FRANÇA, F.M.C. Avaliação econômica da produção de camarão (*Litopenaeus vannamei*) sob a condição de risco no município de Acaraú, Ceará. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente – RAMA**. v.14, n.1. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.17765/2176-9168.2021v14n1e007701>. Acesso em: 26 Jul. 2022.

DÍAZ et al. Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. **Science Advances**, 2019, Volume 366, Issue 6471. Disponível em: <https://www.science.org/lookup/doi/10.1126/science.aax3100> .Acesso em: 29 Ago. 2021.

DUDLEY, N. **Guidelines for applying protected area management categories**. Gland, Switzerland: IUCN, 2008. 86p. Disponível em: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2008.PAPS.2.en>. Acesso em: 03 Set. 2021.

DUDLEY, N.; BHAGWAT, S.; HIGGINS-ZOGIB, L.; LASSEN, B.; VERSCHUUREN, B. & WILD, R. Conservation of biodiversity in sacred natural sites in Asia and Africa: a review of the scientific literature. In **Sacred Natural Sites: Conserving Nature and Culture** (eds Verschuuren, B., Wild, R., McNeely, J. & Oviedo, G.). 2010. pp. 19–32. Earthscan, London, UK. Disponível em: <https://doi.org/10.4324/9781849776639-12>. Acesso em: 22 Ago. 2021.

DUDLEY, N.; GONZALES, E.; HALLETT, J.G.; KEENLEYSIDE, K.; MUMBA, M. The UN Decade on Ecosystem Restoration (2021–2030): What can protected areas contribute? **Parks**. 26(1), p.111-116. 2020. Disponível em: [https://parksjournal.com/wp-content/uploads/2020/06/Dudley-et-al-10.2305-IUCN.CH_2020.PARKS-26-1ND.en .pdf](https://parksjournal.com/wp-content/uploads/2020/06/Dudley-et-al-10.2305-IUCN.CH_2020.PARKS-26-1ND.en.pdf).

Acesso em: 23 Jul. 2022.

FARIAS, G. O. **Aspectos Socioambientais e caracterização de efluente da carcinicultura, em Jaguaruana/CE**. Monografia (graduação). Universidade Federal do Ceará. Instituto de Ciências do Mar. 2016. 88p.

FAUST, C. et al. Pathogen spillover during land conversion. **Ecology Letters**, v. 21 (4): p. 461–483. 2018. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29466832/>. Acesso em: 21 Ago. 2021. doi:10.1111/ele.12904.

FERNANDES, D. **Impactos ambientais provocados por efluentes da carcinicultura**. 182f. Dissertação de Mestrado em Geologia. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2004.

FERRARIO, F.; JOHNSON, L. E.; MCKINDSEY C. W.; ARCHAMBAULT, P.; Ecosystem-Based Quality Index in a harbor bay: Assessing the status of a heterogeneous system in a functional framework at a local scale, **Ecological Indicators**, Volume 132, 2021, ISSN 1470-160X. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.108260>. Acesso em: 20 Jul. 2022.

FERREIRA, M. J. M.; VIANA JÚNIOR, M. M. A expansão do agronegócio no semiárido cearense e suas implicações para a saúde, o trabalho e o ambiente. **Interface: Comunicação, Saúde, Educação**, v. 20, n. 58, p. 649-660, 2016. Disponível em: <https://doi.org/https://doi.org/10.1590/1807-57622015.0029>. Acesso em: 10 Out. 2021.

FIGUEIREDO, M. Z. A.; CHIARI, B. M.; GOULART, B. N. G. de. Discurso do Sujeito Coletivo: uma breve introdução à ferramenta de pesquisa quali-quantitativa. **Distúrbios da Comunicação**. V. 25 n. 1. 2013. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/dic/article/view/14931>. Acesso em 02 Jul. 2022.

FISH, R.; CHURCH, A.; WINTER, M. Conceptualising cultural ecosystem services: A novel framework for research and critical engagement. **Ecosystem Services**, v. 21, n. January 2015, p. 208–217, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.06.013>. Acesso em: 02 Jul. 2022.

FU, B.; XU, P.; WANG, Y.; YAN, K.; CHAUDHARY, S. Assessment of the ecosystem services provided by ponds in hilly areas. **Sci. Total Environ.**, 642. 2018. pp. 979-987. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969718322149?via%3Dihub>. Acesso em: 15 Jul. 2022.

GALETTI, M; DIRZO, R. Ecological and evolutionary consequences of living in a defaunated world. **Biological Conservation**. 2013. 163: 1-6. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.04.020>. Acesso em: 04 Jun. 2022.

GESTEIRA, T.C.V; PAIVA, M.P. Impactos ambientais dos cultivos de camarões marinhos no nordeste do Brasil. **Arquivos de Ciências do Mar**. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.32360/acmar.v36i1-2.6487>. Acesso em: 15 Jul. 2022.

GIUSTI, L. A review of waste management practices and their impact on human health. **Waste Management**, v. 29, n. 8, p. 2227–2239, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2009.03.028>. Acesso em: 01 Mar. 2022.

GRIFFITHS, V.F.; GRIFFITHS, J.W.; BULL, J.; BAKER, M.; INFELD, D.; ROE, D.; NALWANGA, A.; BYARUHANGA, E. Incorporating local nature-based cultural values into biodiversity No Net Loss strategies. **World Dev.**, 2020. 128. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2019.104858>. Acesso em: 03 Mar. 2022.

GUEDES, G.; SEEHUSEN, S. E. (orgs) **Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: Lições Aprendidas e Desafios**. Brasília: MMA, 2011. Disponível em: http://ibnbio.org/wpcontent/uploads/2012/09/psa_na_mata_atlantica_licoes_aprendidas_e_desafios_202.pdf . Acesso em: 24 Ago. 2021.

HSIEH, H.L.; LIN, H.J.; SHIH, S.S.; CHEN, C.P. Ecosystem functions connecting contributions from ecosystem services to human wellbeing in a mangrove system in Northern Taiwan. **Int. J. Environ. Res. Public Health**, 12 (2015), pp. 6542-6560. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph120606542>. Acesso em: 21 Jul. 2022.

JAMES, G.K.; ADEGOKE, J.O.; OSAGIE, S.; EKECHUKWU, S.; NWILO, P.; AKINYEDE, J. Social valuation of mangroves in the Niger Delta region of Nigeria. **Int. J. Biodivers. Sci. Ecosyst. Serv. Manage.**, 9 (2013), pp. 311-323. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/21513732.2013.842611>. Acesso em: 22 Jul. 2022.

HORTAL, J.; BELLO, F. De; DINIZ-FILHO, J.A.F.; LEWINSOHN, T.M.; LOBO, J.M., R.J. LADLE. **Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity**. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, 46, 2015, pp. 523-549. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev-ecolsys-112414-054400>. Acesso em: 21 Ago. 2021.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável Brasil**. Rio de Janeiro, 352p. 2015.

_____. **Cidades e Estado 2021**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/acarau.html>. Acesso em: 10 Jul. 2022

IPBES. **Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services**. IPBES secretariat, Bonn: Germany, 2019. Disponível em: <https://www.ipbes.net/news/ipbes-global-assessment-preview>. Acesso em: 24 Ago. 2021.

JIRICKA-PÜRRER, A., TADINI, V., SALAK, B., TACZANOWSKA, K., TUCKI, A., & SENES, G. Do Protected Areas Contribute to Health and Well-Being? A Cross-Cultural Comparison. **International journal of environmental research and public health**, 2019. 16(7), 1172. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph16071172>. Acesso em: 23 Ago. 2021.

JONES, K.R. , VENTER, O. , FULLER, R.A.; ALLAN, J.R. , MAXWELL, S.L. , NEGRET, P.J. , WATSON, J.E.M. One-third of global protected land is under intense human pressure. **Science**, 360. 2018, p. 788-791. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.aap9565>. Acesso em: 02 jun. 2022.

JURAS, I. da A. G. M. **Legislação sobre Resíduos Sólidos**: Comparação da LEI 12.305/2010

com a legislação de países desenvolvidos. Câmara dos Deputados: Brasília, 2012.

KEENLEYSIDE, K.A.; DUDLEY, N.; CAIRNS, S.; HALL, C.M.; STOLTON, S. **Ecological restoration for protected areas: principles, guidelines and best practices**. IUCN, Gland, Switzerland, 2012, 120p. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/node/10205>. Acesso em: 14 Jun. 2022.

KEPPELER, F.W. **Influência de áreas protegidas e da variação ambiental na assembléia de peixes em um rio de água clara na Amazônia**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ecologia). Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015. 60p.

LE GOFF, J., **História e memória**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 1990.

LE SAOUT, S.; HOFFMANN, M.; SHI, Y.; HUGHES, A.; BERNARD, C.; BROOKS, T. M.; BERTZKY, B.; BUTCHART, S. H. M. Protected areas and effective biodiversity conservation. **Science**, 342 (2013), p. 803-805. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.1239268>. Acesso em: 03 Jun. 2022.

LEFÈVRE, F.; LEFÈVRE, A. M. C. **O discurso do sujeito coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa (desdobramentos)**. 2. ed. Caxias do Sul: EDUSC, 2005.

LELLES, L.C.; SILVA, E.; GRIFFITH, J.J.; MARTINS, S.V. Perfil ambiental qualitativo da extração de areia em cursos d'água. **Revista Árvore**, 29 (3): 2005. p.439-444. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622005000300011>. Acesso em: 11 Mar. 2022.

LEUNG, Y.F.; SPENCELEY, A.; HVENEGAARD, G.; BUCKLEY, R. (eds.) **Turismo e gestão da visitação em áreas protegidas**. Diretrizes para sustentabilidade. Série Diretrizes para melhores Práticas para Áreas Protegidas No. 27, Gland, Suíça: UICN, 2019. 120 pp. Disponível em: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2018.PAG.27.pt>. Acesso em: 18 Jul. 2022.

MACE, G.M. Whose conservation?. **Science**, Vol. 345, 2014. pp. 1558–1560. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/345/6204/1558>. Acesso em: 20 Ago. 2021.

MAIA, R. C.; CABRAL, N. R. A. J. Qual o futuro dos manguezais no Brasil? **Agaronia**, v. 3, n. 1, 2021. Disponível em: <https://malacologiaparana.wixsite.com/malacologia/agaronia> . Acesso em: 20 Jul. 2022.

MAIA, R. C.; SOUZA, K. N. S.; BENEVIDES, J. A. J. ; AMORIM, V. G. ; SOUSA, R. M. Impactos ambientais em manguezais no ceará: causas e consequências. **Revista Conexões - Ciência e Tecnologia**, v. 13, p. 69-77, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.21439/conexoes.v13i5.1797>. Acesso em: 17 Jul. 2022.

MESQUITA, F.N.S. Análise Socioambiental do Médio Curso do rio Acaraú – CE. **Revista de Geociências do Nordeste**, [S.l.], v.2. p. 443-451, 2016. DOI: 10.21680/2447-3359.2016v2n0ID10486. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revistadoregne/article/view/10486>. Acesso em: 12 Jul. 2022.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade – EPANB: 2016-2020**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade, Departamento de Conservação de Ecossistemas.– Brasília, DF: MMA, 2017.

_____. **Estratégia e Plano de Ação Nacionais para a Biodiversidade – EPANB: 2016-2020. 2ª Versão Atualizada.** Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade, Departamento de Conservação de Ecossistemas.– Brasília, DF: MMA, 2019.

_____. Plano Nacional para Controle do Desmatamento ilegal e Recuperação da Vegetação Nativa 2020-2023. **Balanco de Atividades 2020.** Brasília-DF: 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/servicosambientais/control-de-desmatamento-e-incendios-florestais/copy3_of_Balano2020DocumentoCompleto.pdf>. Acesso em: 21 Ago. 2021.

MANDIĆ, A. Protected area management effectiveness and COVID-19: The case of Plitvice Lakes National Park, Croatia. **Journal of Outdoor Recreation and Tourism.** 2021, Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jort.2021.100397>. Acesso em: 12 Jul. 2022.

MARROCOS, R. C. **Determinação do Índice de Bem-Estar Ecológico da Área de Proteção Ambiental da Serra de Baturité/Ceará.** Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Gestão Ambiental) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2018.

MATTOS, S. M. G.; WOJCIECHOWSKI, M. J.; GANDINI, F. C. **Iluminando as Capturas Ocultas da Pesca Artesanal Costeira no Brasil: um estudo de caso.** [S.n.], 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Igor-Da-Mata-Oliveira/project/Illuminating-Hidden-Harvest/attachment/605b8aa8220bc500014b3847/AS:1004957750804481@1616612007580/download/Relatorio_executivo_ICO-FAO_Maramar.pdf?context=ProjectUpdatesLog. Acesso em: 07 jun. 2022.

MCCARTHY, C.; BANFILL, J.; HOSHINO, B. National parks, protected areas and biodiversity conservation in North Korea: opportunities for international collaboration. **Journal of Asia-Pacific Biodiversity.** Volume 14, Issue 3, 2021, pp. 290-298. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.japb.2021.05.006>. Acesso em: 11 Jul. 2022.

MEIRA, S. da R. Análise dos impactos ambientais potenciais associados à atividade de mineração na Amazônia: caso reserva nacional de cobre e associados (RENCA). **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento.** Ano 04, Ed. 02, Vol. 03, pp. 117-136. Fevereiro de 2019. ISSN: 2448-0959.

MENEGASSO, J. D; SUTIL, T.; SILVA, J. G. S. da; LADWIG, N. I. Turismo em áreas protegidas e os impactos da Covid-19. In: SUTIL, T.; LADWIG, N. I.; SILVA, J. G. S. da (org.). **Turismo em áreas protegidas.** Criciúma, SC: UNESC, 2021. Cap. 1. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/handle/1/9042>. Acesso em: 05 Jun. 2022.

METHORST, J. et al. The importance of species diversity for human well-being in Europe **Ecol. Econ.**, Volume 181. 2021, Article 106917. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106917>. Acesso em: 07 Ago. 2022.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human Well-Being.** Island Press, Washington, DC: 2005.

MOREIRA, L. de A.; SILVA, T. A. C. da; BARROS, R. M. Análise da produção de biogás

sob diferentes cenários de gerenciamento de Resíduos Sólidos no município de Inconfidentes – MG. **Labor e Engenharia**, [s.l.], v. 11, n. 1, p. 30, 31 mar. 2017. Universidade Estadual de Campinas. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20396/labore.v11i1.8647872>. Acesso em: 06 Jun. 2022.

NASCIMENTO, F. R. **Degradação ambiental e desertificação no nordeste brasileiro: O contexto da Bacia do Rio Acaraú – Ceará**. Tese de doutorado em Geografia. Universidade Federal Fluminense, 2006.

NASCIMENTO, H. H. O. Turismo à luz do patrimônio cultural: uma abordagem sobre a identidade, memória e conservação dos Monólitos de Quixadá (CE). **Revista Brasileira De Ecoturismo (RBEcotur)**, 10(1). 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/rbecotur.2017.v10.6559>. Acesso em: 02 Jun. 2022.

NICOLLE, S.; LEROY, M. Advocacy coalitions and protected areas creation process: Case study in the Amazon. **Journal of Environmental Management**. Volume 198, Part 1, 2017, 99-109p. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.04.035>. Acesso em: 10 Jul. 2022.

PESSOA, P.R.S.; PINHEIRO, L. de S.; ALVES, A.B.; MORAIS, J.O. de. Uso da terra e evolução da paisagens associadas ao estuário do rio Acaraú-CE. **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, Sobral/CE, v. 21, n. 2, Dossiê: Estudos da Geografia Física do Nordeste brasileiro, p. 1277-1288, Set. 2019. Disponível em: <http://uvanet.br/rcgs>. ISSN 2316-8056. Acesso em: 15 Jul. 2022.

PIRONON, S.; BORRELL, J.S.; ONDO, I.; DOUGLAS, R.; PHILLIPS, C.; KHOURY, C.K.; KANTAR, M.B.; ELLI, A. Toward unifying global hotspots of wild and domesticated biodiversity. **Plants**, 9, 2020, p. 1128. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2223-7747/9/9/1128>. Acesso em: 14 Jul. 2022.

PIVELLO, V. R. The use of fire in the cerrado and amazonian rainforests of Brazil: past and present. **Fire Ecology**. v. 7, n. 1, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.4996/fireecology.0701024>. Acesso em: 20 Jul. 2022.

PLOWRIGHT, R. et al. Pathways to zoonotic spillover. **Nature Reviews Microbiology**, v. 15 (8): p. 502–510. 2017. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28555073/>. Acesso em: 22 Ago. 2021.

QUEIROZ, E. D.; GUIMARÃES, M. O trabalho de campo em unidades de conservação como ambiente educativo e estratégia pedagógica fundamental para uma formação diferenciada em educação ambiental. **Revista de Políticas Públicas**, v. 20, p. 421-426, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.18764/2178-2865.v20nEp421-426>. Acesso em: 09 Jul. 2022.

PNUD-PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2013**. A ascensão do Sul: Progresso Humano num Mundo Diversificado. Edição: Communications Development Incorporated, Washington DC, 2013.

PRESCOTT-ALLEN, R. **The wellbeing of nations: a country-by-country index of quality of life and the environment**. Washington: Island Press, 2001.

RABELO, M. S. **A cegueira do óbvio: a importância dos serviços ecossistêmicos na mensuração do Bem-Estar**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.

ROCHA, C. S. **Análise socioambiental como subsídio à gestão integrada da zona costeira em Paracuru - CE**. 2020. 219 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia), Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: http://www.uece.br/mag/dmdocuments/cristianoda_silva_rocha.pdf. Acesso em: 03 jul. 2020.

ROSSONI, H. A. V.; FARIA, M. T. S.; ROSSONI, F. F. P.; PASSOS, M. O.; FARIA, B. R. N.; LEMOS, C. F. Análise da percepção ambiental da cidade universitária de Florestal, Minas Gerais – Brasil. **Caminhos de Geografia**, v. 13, n. 41, p. 240–25, 2012. Disponível em: <https://locus.ufv.br/handle/123456789/17237>. Acesso em: 15 Mar. 2022.

RUTZ, C.; LORETTO, M.C.; BATES, A.E.; DAVIDSON, S.C.; DUARTE, C.M.; JETZ, W.; JOHNSON, M.; KATO, A.; KAYS, R.; MUELLER, T.; PRIMACK, R.B. COVID-19 lockdown allows researchers to quantify the effects of human activity on wildlife Nature. **Ecology & Evolution**, 4, pp. 1156-1159. 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41559-020-1237-z>. Acesso em: 04 Jun. 2021.

SALHOFER, S.; WASSERMANN, G.; BINNER, E. Strategic environmental assessment as an approach to assess waste management systems. Experiences from an Austrian case study. **Environmental Modelling & Software**, [s.l.], v. 22, n. 5, p. 610-618, maio 2007. Elsevier BV. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envsoft.2005.12.031>. Acesso em: 18 Fev. 2022.

SANTOS, M., FILHO, D.; GOMES, C.; OLIVEIRA BARACHO, R. Gestão ambiental, políticas públicas e levantamento de serviços ambientais do Parque Ambiental Macambira em Goiânia - GO, Brasil. In: **Anais do XVII Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Ambiental e V Fórum Latino-Americano de Engenharia e Sustentabilidade**. João Pessoa (PB) UFPB, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.29327/15304.17-160913>. Acesso em: 05 Jun. 2022.

SANNIGRAHI, S. Modeling terrestrial ecosystem productivity of an estuarine ecosystem in the Sundarban Biosphere Region, India using seven ecosystem models, **Ecological Modelling**, Volume 356, 2017, pp. 73-90. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2017.03.003>. Acesso em: 11 Jul. 2022.

SCHIAVINATO, V. M. S.; GONZÁLEZ, A. Z. D. Degradação de áreas de nascentes na sub-bacia hidrográfica do córrego das Pitas-MT: O que pensam os pequenos produtores rurais? **Caminhos de Geografia**. Uberlândia-MG, v. 21, n. 74, p. 295–312, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/RCG217448882>. Acesso em: 23 Out. 2021.

SILVA, D. D. S. **Análise das Unidades de Conservação e serviços ecossistêmicos por meio do índice de bem Estar Ecossistêmico: um estudo de caso**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia e Gestão Ambiental) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Fortaleza, 2015.

SILVA, R. F. da; SANTOS, V. A. Análise dos impactos ambientais da Urbanização sobre os recursos hídricos na sub-bacia do Córrego Vargem Grande em Montes Claros – MG. **Caderno de Geografia**, v.26, n.47, 2016. Disponível em: <http://200.229.32.43/index.php/geografia/article/view/p.2318-2962.2016v26n47p966>. Acesso

em 24 Jul. 2022.

SMITH, M. K. S.; SMIT, I. P.J.; SWEMMER, L. K.; MOKHATLA, M. M.; FREITAG, Stefanie, ROUX, D. J., DZIBA, L. Sustainability of protected areas: Vulnerabilities and opportunities as revealed by COVID-19 in a national park management agency. **Biological Conservation**. Volume 255, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.108985>. Acesso em: 12 Jul. 2022.

SOUSA, A.B. de; COSTA, C.T.F. da; FIRMINO, P.R.A.; BATISTA, V. de S. Tecnologias sociais de convivência com o semiárido na região do cariri cearense. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Brasília. v. 34, n.2, 2017, p. 197-220. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/173912/1/Tecnologias-sociais-de-convivencia-com-o-semiarido.pdf>. Acesso em: 21 Jul. 2022.

SOUZA, R. L. F. de. **Complexo Macuricanã, entre o direito ao uso e o dever de proteção na APA Nhamundá: desafios e perspectivas em busca da sustentabilidade**. Campinas, SP: Unicamp, 2019.

TAS, N., WEST, G., KIRCALIOGLU, G., TOPALOGLU, S., PHILLIPS, J., KELL, S., & MAXTED, N. Conservation gap analysis of crop wild relatives in Turkey. **Plant Genetic Resources: Characterization and Utilization**, 17(2), 2019. 164-173p. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/S1479262118000564>. Acesso em: 07 Ago. 2022.

TEN BRINK, P.; SCHWEITZER, J.-P.; WATKINS, E.; HOWE, M. INSTITUTE FOR EUROPEAN ENVIRONMENTAL POLICY (IEEP). **Plastics Marine Litter and the Circular Economy**. 2016. Disponível em: https://ieep.eu/uploads/articles/attachments/15301621-5286-43e3-88bd-bd9a3f4b849a/IEEP_ACES_Plastics_Marine_Litter_Circular_Economy_briefing_final_April_2017.pdf?v=63664509972. Acesso em: 10 Jun. 2022.

THIAGARAJAH, J., WONG, S.K.M., RICHARDS, D.R. et al. Historical and contemporary cultural ecosystem service values in the rapidly urbanizing city state of Singapore. **Ambio** **44**, 666–677 (2015). Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s13280-015-0647-7>. Acesso em: 18 Jul. 2022.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977.

VEZZANI, F. M.; ANDERSON, C.; MEENKEN, E.; GILLESPIEL R.; PETERSON, M.; BEARE, M. H. The importance of plants to development and maintenance of soil structure, microbial communities and ecosystem functions. **Rev Soil & Tillage Research**, V. 175, 139-149, Jan. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.still.2017.09.002>. Acesso em: 15 Fev. 2022.

VILELA, A. L. de O.; LAMIM-GUEDES, V. Aspectos da caça predatória de mamíferos no Parque Estadual Nova Baden, Lambari, Minas Gerais. **InterfacEHS Saúde, Meio Ambiente e Sustentabilidade**, São Paulo, V. 12, p. 115-127, jun. 2017. Disponível em: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/>. Acesso em: 03 Set. 2022.

VINCENT, H.; HOLE, D.; MAXTED, N. Congruence between global crop wild relative hotspots and biodiversity hotspots. **Biological Conservation**, Volume 265, 2022, ISSN 0006-3207. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109432>. Acesso em: 07 Ago. 2022.

VITORINO, D. C. F. R.; ALMEIDA, V. G.; GUIMARÃES, J. C. S.; SILVA, A. C.; MORAES, L. A. R.; SOUZA, G. K. dos S. Management and characterization of water resources in the community of Barro Preto in the municipality of Santa Maria de Itabira MG. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 8, n. 9, p. e06891249, 2019. DOI: 10.33448/rsd-v8i9.1249. Disponível em:

<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1249>. Acesso em: 7 aug. 2022.

XAVIER, A. L. S.; SILVA, E.; ALMEIDA, E. P. O. Influência da Educação Ambiental na percepção de alunos do ensino público de Pombal, Paraíba, quanto a gestão dos resíduos sólidos. **Revista Espacios** (Caracas). v. 37, n. 8, p. 1, 2016. Disponível em:

<https://www.revistaespacios.com/a16v37n08/163708e1.html>. Acesso em: 17 Jul. 2022.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION - EUROPE. Population health and waste management: scientific data and policy options. Report of a WHO workshop, Rome, Italy 29-30 March 2007. **World Health Organization**, March, p. 29–30, 2007.

WITT, P.B.R. **Espaços territoriais especialmente protegidos: biodiversidade e a gestão de áreas protegidas no Brasil**. Monografia (Especialização em Direito Ambiental Nacional e Internacional) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, 2014.

WU, J.G. **Landscape sustainability science: ecosystem services and human well-being in changing landscapes**. *Landsc. Ecol.*, 28, 2013, pp. 999-1023. Disponível em:

<https://doi.org/10.1007/s10980-013-9894-9>. Acesso em: 28 Ago. 2022.

WU, R.; TANG, H.; LU, Y. Exploring subjective well-being and ecosystem services perception in the agro-pastoral ecotone of northern China. **Journal of Environmental Management**, Volume 318, 2022, ISSN 0301-4797. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.115591>. Acesso em: 10 Jul. 2022.

XIMENES, L.F. Produção de pescado no Brasil e no nordeste brasileiro. **Caderno Setorial ETENE**. Ano 5, Nº 150, Janeiro, 2021. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE/Banco do Nordeste. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/649/1/2021_CDS_150.pdf. Acesso em: 21 Jul. 2022.

YANG, S.; ZHAO, W.; PEREIRA, P.; LIU, Y. Socio-cultural valuation of rural and urban perception on ecosystem services and human well-being in Yanhe watershed of China, **Journal of Environmental Management**, Volume 251, 2019, 109615, ISSN 0301-4797, Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.109615>. Acesso em: 07 Ago. 2022.

ZU ERMGASSEN, P. UTAMIPUTRI, L. BENNUN, S. EDWARDS, J.W. The role of ‘No Net Loss’ policies in conserving biodiversity threatened by the global infrastructure boom. **One Earth**, 1 (3), 2019. pp. 303-304. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590332219301332>. Acesso em: 01 jun. 2022.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA DETERMINAÇÃO DO ÍNDICE DE BEM-ESTAR ECOSSISTÊMICO NO PARQUE ECOLÓGICO DE ACARAÚ/CE



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ



Laboratório de Pesquisas em Arquitetura e Urbanismo

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E GESTÃO AMBIENTAL
LABORATÓRIO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS E CONFORTO AMBIENTAL
QUESTIONÁRIO**

Este questionário do *Google Forms* é parte integrante do Projeto de Pesquisa de Mestrado em Tecnologia e Gestão Ambiental, intitulado Índice de Bem-Estar Ecológico do Parque Ecológico de Acaraú/CE do Mestrando: Hermógenes Henrique Oliveira Nascimento, orientado pela Professora Titular Nájila Rejanne Alencar Julião Cabral, do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental, vinculada ao Laboratório de Energias Renováveis e Conforto Ambiental do IFCE Campus Fortaleza. Esse Projeto é coorientado pela Professora Dr^a. Rafaela Camargo Maia, do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental, vinculada ao Laboratório Ecomangue, do IFCE Campus Acaraú.

As informações contidas neste questionário são sigilosas e atendem a resolução conforme Resolução CNS nº 466, de 12 de Dezembro de 2012, e serão utilizadas como parte integrante da pesquisa, bem como em artigos, periódicos, congressos, relatórios, dentre outras publicações científicas.

Informações Gerais

Profissão: _____

Idade: _____ Estado Civil _____

Sexo:

a. ☐ Masculino

b. ☐ Feminino

Escolaridade:

a. ☐ Ensino Fundamental Incompleto

b. ☐ Ensino Fundamental

c. ☐ Ensino Médio Incompleto

d. ☐ Ensino Médio

e. ☐ Ensino Superior Incompleto

f. ☐ Ensino Superior

Instituição que representa: _____

Cargo que ocupa na Instituição: _____

Tempo na atividade: _____

Você tem conhecimento sobre a existência do Parque Ecológico de Acaraú/CE?

☐ Sim ☐ Não

Informações sobre o Parque Ecológico de Acaraú/CE

A) Dimensão Terra

1. Existe a extração de lenha no Parque Ecológico de Acaraú?

a. ☐ Sim. Quais espécies da flora? _____

b. ☐ Não

2. É realizado o controle biológico das pragas no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

3. É realizada a criação de animais domesticados no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim. Quais? _____
- b. ☐ Não

4. Existem atividades ligadas ao extrativismo no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim. Quais? _____
- b. ☐ Não

5. Existem atividades industriais no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim. Quais? _____
- b. ☐ Não

6. Existem atividades ligadas à carcinicultura no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

7. Na sua percepção quais os impactos ambientais negativos observados na área do Parque Ecológico de Acaraú/CE?

R: _____

8. Existem residências unifamiliares construídas no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

9. Existem atividades agrícolas no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim. Quais? _____
- b. ☐ Não

10. Existem áreas degradadas no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim. A quais atividades estão associadas? _____
- b. ☐ Não

11. Há medidas de combate/controle da degradação de áreas do Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

12. Os resíduos sólidos gerados no Parque Ecológico de Acaraú/CE são dispostos no solo?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

13. Os resíduos sólidos gerados no Parque Ecológico de Acaraú/CE? são enterrados?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

14. Os resíduos sólidos gerados no Parque Ecológico de Acaraú/CE são recolhidos pela

Prefeitura?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

B) Dimensão Água

15. Existem recursos hídricos poluídos?

- a. ☐ Sim. Quais as causas? _____
- b. ☐ Não

16. Existem lançamentos de efluentes agrícolas nos corpos hídricos do Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

17. Existem lançamentos de efluentes da carcinicultura nos corpos hídricos do Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

18. Existem lançamentos de efluentes industriais nos corpos hídricos do Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

19. Existe disposição inadequada de resíduos sólidos nos corpos hídricos do Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim. Quais os tipos encontrados? _____
- b. ☐ Não

20. Existe serviço de esgotamento sanitário no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Não
- b. ☐ Sim

21. O esgotamento sanitário do Parque Ecológico de Acaraú/CE é realizado por meio de fossa negra/ Rudimentar?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

22. O esgotamento sanitário do Parque Ecológico de Acaraú/CE é realizado através de fossa séptica?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

23. O esgotamento sanitário do Parque Ecológico de Acaraú/CE é realizado pela rede pública de esgoto?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

C) Dimensão Ar

24. Existe prática de queimadas na vegetação do Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

25. Existe queima de resíduos sólidos no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

D) Dimensão Biodiversidade

26. Houve diminuição da fauna no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

27. Existe coleta de frutos, sementes, raízes ou outros produtos no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

28. O mangue do Parque Ecológico de Acaraú/CE representa valor de bem-estar para a comunidade?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

29. Existem memórias de uma natureza preservada no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim. Quais são essas lembranças? _____
- b. ☐ Não

30. Existe disposição da comunidade local de preservar os saberes tradicionais para as gerações futuras?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

31. Houve perda de identidade cultural da comunidade?

- a. ☐ Sim. Quais os motivos? _____
- b. ☐ Não

E) Dimensão Uso dos Recursos

32. Existe turismo ecológico no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim. Quais atividades observadas? _____
- b. ☐ Não

33. Existe turismo de massa no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. ☐ Sim
- b. ☐ Não

34. Existe pesquisa científica realizada no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. () Sim. Qual? _____
- b. () Não

35. Existem atividades de educação ambiental no Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. () Sim. Quais? _____
- b. () Não

36. Há práticas escolares em contato com a natureza do Parque Ecológico de Acaraú/CE?

- a. () Sim
- b. () Não

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA E GESTÃO AMBIENTAL LABORATÓRIO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS E CONFORTO AMBIENTAL



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a) Senhor (a):

Gostaria de convidá-lo (a) a participar da presente pesquisa que está devidamente registrada na Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação – PRPI, intitulada Índice de Bem-Estar Ecológico do Parque Ecológico de Acaraú/CE. A pesquisa tem como objetivo determinar o índice de bem-estar ecológico do Parque Ecológico de Acaraú/CE.

A mencionada pesquisa será realizada no Parque Ecológico de Acaraú/CE, sob a responsabilidade da Mestrando: Hermógenes Henrique Oliveira Nascimento, orientado pela Professora Titular Nájila Rejanne Alencar Julião Cabral, do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Gestão Ambiental do IFCE Campus Fortaleza e coorientado pela Professora Dr^a Rafaela Camargo Maia, do IFCE Campus Acaraú/CE.

A participação dos membros do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente de Acaraú - COMAR é importante e se dará por meio do preenchimento do questionário *online* contendo 36 (trinta e seis) perguntas sendo 8 (oito) sobre o perfil dos respondentes, como: idade, sexo, estado civil, escolaridade, instituição em que trabalha, e os demais questionamentos trata especificamente sobre o conhecimento a respeito dos ecossistemas do Parque Ecológico de Acaraú/CE, fundamentado na metodologia de Rabelo (2014) para a determinação do Índice de Bem-Estar Ecológico (IBEE).

A participação dos membros do Conselho é voluntária, o (a) senhor (a) não pagará nem será remunerado por ela, podendo recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo a sua pessoa. Este procedimento não implicará em danos ou riscos de ordem física ou psicológica, uma vez que se trata de uma aplicação de questionário.

Esclarecemos ainda que as informações serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. A contribuição do (a) senhor (a) trará como benefício o enriquecimento da pesquisa mediante as informações prestadas.

O senhor (a) será esclarecido (a) sobre a pesquisa em qualquer aspecto que desejar. Os dados coletados e os resultados serão utilizados para os fins desta pesquisa de mestrado, podendo também ser divulgados em eventos e/ou revistas científicas. Sua participação nesta pesquisa será por meio de questionários que devem ser aplicados por ferramenta digital, considerando a conjuntura atual de pandemia do novo coronavírus, em que se utilizará do *Google forms* para proceder a coleta de dados pelo Mestrando Hermógenes Henrique Oliveira Nascimento, o qual também será responsável análise dos dados do questionário.

Os questionários respondidos pela plataforma do *Google Forms* serão impressos e armazenados em uma pasta ofício lacrados para manter o sigilo e preservar a identidade dos entrevistados, a qual ficará guardada no Laboratório de Energias Renováveis e Conforto Ambiental (LERCA), localizado no IFCE Campus Fortaleza, situado à Avenida Treze de Maio, nº 2081, Bairro Benfica, Fortaleza/CE, por até três (03) anos e destruído após esse período.

A entrevista poderá ser gravada pelo pesquisador por meio de plataforma de comunicação digital e *online* para posterior transcrição e o áudio será guardado em uma pasta ofício lacrada para manter o sigilo e preservar a identidade dos respondentes, juntamente com os questionários respondidos, no Laboratório de Energias Renováveis e Conforto Ambiental (LERCA), localizado no IFCE Campus Fortaleza, situado à Avenida Treze de Maio, nº 2081, Bairro Benfica, Fortaleza/CE, por até três (03) anos e destruído após esse período.

Caso tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos, entrar em contato com o responsável pela pesquisa: Hermógenes Henrique Oliveira Nascimento, Telefone: (85) 99697-7397, e-mail: hermogenes.henrique.oliveira05@aluno.ifce.edu.br; Profa. Titular Nájila Rejanne Alencar Julião Cabral, Telefone: (85) 99995-8151, e-mail: najila@ifce.edu.br; Profa. Dra. Rafaela Camargo Maia, Telefone: (88) 99972-3994, e-mail: rafaelamaia@ifce.edu.br, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) no endereço: Rua Jorge Dumar, nº 1703 – Jardim América 60.410-426 – Fortaleza /CE, número telefônico: (85) 3401-2332.

Este Termo deverá ser preenchido digitalmente por meio de plataforma *online*, com a devida ciência e autorização do senhor (a).

Fortaleza, ____ de _____ de 2021.

Eu _____, tendo sido devidamente esclarecido (a) sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar voluntariamente da pesquisa descrita acima.

Nome do participante: _____

Nome pesquisador: _____

Data: ____/____/____

APÊNDICE C- CÁLCULO DAS DIMENSÕES DO ÍNDICE DE BEM-ESTAR ECOSISTÊMICO.

DIMENSÃO TERRA						
Indicador	Variável	Escore		Resposta	Número total de entrevistados	Escores Obtidos
Terra Local	Extração de lenha	Sim	0	3	9	0,00
		Não	1	6	9	0,67
	Realiza o controle biológico de pragas	Sim	1	0	9	0,00
		Não	0	9	9	0,00
	Existe a criação de animais domesticados	Sim	0	7	9	0,00
Não		1	2	9	0,22	
Escore Obtido para o Indicador Terra Local						0,30
Conversão e Modificação da Terra	Há medidas de combate/controle da degradação de áreas do Parque Ecológico de Acaraú	Sim	1	3	9	0,33
		Não	0	6	9	0,00
	Desenvolvem atividades ligadas ao extrativismo	Sim	0	7	9	0,00
		Não	1	2	9	0,22
	Desenvolvem atividades ligadas ao setor industrial	Sim	0	3	9	0,00
		Não	1	6	9	0,67
	Desenvolvem atividades ligadas à aquicultura	Sim	0	5	9	0,00
		Não	1	4	9	0,44
	Existem residências unifamiliares	Sim	0	7	9	0,00
		Não	1	2	9	0,22
	Existem atividades agrícolas	Sim	0	6	9	0,00
		Não	1	3	9	0,33
	Existem áreas degradadas	Sim	0	8	9	0,00
		Não	1	1	9	0,11
Escore Obtido para o Indicador Conversão e Modificação da Terra						0,33
Disposição Final de Resíduos Sólidos	Os resíduos são dispostos no solo	Sim	0	7	9	0,00
		Não	1	2	9	0,22
	Os resíduos são enterrados	Sim	0	1	9	0,00
		Não	1	8	9	0,89
	Os resíduos são recolhidos pela Poder Público Municipal	Sim	1	2	9	0,22
		Não	0	7	9	0,00
Escore Obtido para o Indicador Disposição Final de Resíduos Sólidos						0,44
Escore para Dimensão Terra (DT)						0,36

DIMENSÃO ÁGUA						
Indicador	Variável	Escore		Resposta	Número total de entrevistados	Escore Obtidos
Recursos Hídricos	Existem recursos hídricos poluídos	Sim	0	5	9	0,00
		Não	1	4	9	0,44
	Existem lançamentos de efluentes agrícolas nos corpos hídricos	Sim	0	4	9	0,00
		Não	1	5	9	0,56
	Existem lançamentos de efluentes da carcinicultura nos corpos hídricos	Sim	0	6	9	0,00
		Não	1	3	9	0,33
	Existem lançamentos de efluentes industriais nos corpos hídricos	Sim	0	4	9	0,00
		Não	1	5	9	0,56
Existe disposição inadequada de resíduos sólidos nos corpos hídricos	Sim	0	3	9	0,00	
	Não	1	6	9	0,67	
Escore Obtido para o Indicador Recursos Hídricos						0,51
Esgotamento Sanitário	Acesso a esgotamento sanitário	Sim	1	1	9	0,11
		Não	0	8	9	0,00
	O esgotamento sanitário é realizado por meio de fossa negra/ Rudimentar	Sim	0	4	9	0,00
		Não	1	5	9	0,56
	O esgotamento sanitário é realizado através de fossa séptica	Sim	0	3	9	0,00
		Não	1	6	9	0,67
	O esgotamento sanitário é realizado pela rede pública de esgoto	Sim	1	1	9	0,11
		Não	0	8	9	0,00
Escore Obtido para o Indicador Esgotamento Sanitário						0,36
Escore para Dimensão Água (DA)						0,44

DIMENSÃO AR						
Indicador	Variável	Escore		Resposta	Número total de entrevistados	Escores Obtidos
Ar Local	Prática de queimadas na vegetação	Sim	0	5	9	0,00
		Não	1	4	9	0,44
	Queima de resíduos sólidos	Sim	0	5	9	0,00
		Não	1	4	9	0,44
Escore Obtido para o Indicador Ar local						0,44
Escore Obtida para a Dimensão Ar (DAR)						0,44

DIMENSÃO BIODIVERSIDADE						
Indicador	Variável	Escore		Resposta	Número total de entrevistados	Escores Obtidos
Fauna	Houve diminuição da fauna	Sim	0	7	9	0,00
		Não	1	2	9	0,22
Escore Obtido para o indicador Fauna						0,22
Flora	Existe coleta de frutos, sementes, raízes ou outros produtos	Sim	0	5	9	0,00
		Não	1	4	9	0,44
Escore Obtido para o Indicador Flora						0,44
Simbolismo	O ecossistema local representa valor de bem-estar para a comunidade	Sim	1	9	9	1,00
		Não	0	0	9	0,00
	Existem memórias de uma natureza preservada	Sim	1	6	9	0,67
		Não	0	3	9	0,00
Escore Obtido para o Indicador Simbolismo						0,83
Herança Cultural	Existe disposição da comunidade local de preservar os saberes	Sim	1	4	9	0,44
		Não	0	5	9	0,00
	Houve perda de identidade cultural da comunidade	Sim	0	4	9	0,00
		Não	1	5	9	0,56
Escore Obtido para o Indicador Herança Cultural						0,50
Escore para Dimensão Biodiversidade						0,50

DIMENSÃO USO DOS RECURSOS						
Indicador	Variável	Escore		Resposta	Número total de entrevistados	Escores Obtidos
Turismo	Existe turismo ecológico	Sim	1	2	9	0,22
		Não	0	7	9	0,00
	Existe turismo de massa	Sim	0	0	9	0,00
		Não	1	9	9	1,00
Escore Obtido para o Indicador Turismo						0,61
Pesquisa Científica	Existe pesquisa científica	Sim	1	6	9	0,67
		Não	0	3	9	0,00
Escore Obtido para o Indicador Pesquisa Científica						0,67
Educação Ambiental	Existem atividades de educação ambiental	Sim				0,33
			1	3	9	
		Não	0	6	9	0,00
			Há práticas escolares em contato com a natureza	Sim		
1	5	9				
		Não	0	4	9	0,00
Escore Obtido para o Indicador Educação Ambiental						0,44
Escore Obtida para Dimensão Uso dos recursos						0,57

ANEXO A –AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAR A PESQUISA NO PARQUE ECOLÓGICO DE ACARAU/CE




AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA

N ° 001/2021

VALIDADE: 10/11/2022

O Secretário do Meio Ambiente de Acaraú – SEMMA, através do Departamento de Licenciamento Ambiental, no uso de suas atribuições legais e de direito, conforme a Lei Federal nº 6938/81, e as Leis Municipais nº 1409/2011, 1412/2011, 1413/2011, 1571/2014, Resolução COMAR nº 091, de 29 de janeiro de 2014, bem como a Resolução do CONAMA nº 237/97 e embasado em análise documental, expede a presente AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA, concede a:

Nome / Razão Social: HERMÓGENES HENRIQUE OLIVEIRA NASCIMENTO
 CPF / CNPJ: 051.639.464-98
 Endereço: RUA MONSENHOR CATÃO, 200, APT. 2301, ALDEOTA
 Município: FORTALEZA/CE
 CEP: 051.639.464-98
 Processo: 280/2021-AP-SEMMA.

AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA CIENTÍFICA INTITULADA: "DETERMINAÇÃO DE ÍNDICE DE BEM-ESTAR ECOSISTÊMICO DO PARQUE ECOLÓGICO DE ACARAU", A SER DESENVOLVIDA NA ÁREA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DO PARQUE ECOLÓGICO DE ACARAU (LEI 877/98 DE 6 DE MARÇO DE 1998), NO MUNICÍPIO DE ACARAU, CE.

- Esta Autorização é referente apenas para a atividade de pesquisa, caso haja alteração do objeto, é necessário submeter à prévia análise da SEMMA.
- Mediante decisão motivada, a SEMMA poderá alterar as recomendações, as medidas de controle e adequação, bem como suspender ou cancelar esta autorização;
- Cumprir, rigorosamente, a legislação ambiental vigente no âmbito Federal, Estadual e Municipal;
- Adotar todas as medidas preventivas para evitar qualquer tipo de poluição ao meio ambiente;
- Esta Autorização não contempla intervenções em Áreas de Preservação Permanente - APP, estando o interessado sujeito às sanções previstas na Lei Federal nº 9.605/1998 - Lei de Crimes Ambientais;
- Este documento não dispensa as autorizações necessárias de outros órgãos quanto à utilização de recursos naturais.
- Caso o local seja considerado terra quilombola ou indígena, ou apresentar elementos que possam ocasionar impacto socioambiental direto nessas terras, essa declaração não terá validade alguma, sendo necessário consulta ou autorização perante o órgão ambiental competente por realizar licenciamento nessas áreas.
- A atividade ficará passível de fiscalização pela SEMMA;

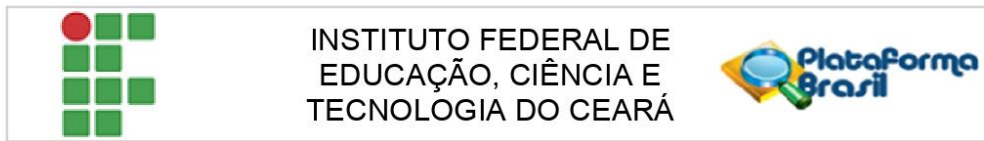
Acaraú/CE, 10 de novembro de 2021.



TÉRCIO DANTAS TAVARES
 Secretário Municipal de Meio Ambiente
 Prefeitura Municipal de Acaraú - CE

Rua Santo Antônio, nº 1755, Centro - CEP 62.580-000
 Acaraú - CE
 E-mail: deliasemmacarau@gmail.com

ANEXO B- PARECER FAVORÁVEL DO COMITÊ DE ÉTICA



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Índice de Bem-Estar Ecológico do Parque Ecológico de Acaraú/CE

Pesquisador: HERMOGENES HENRIQUE OLIVEIRA NASCIMENTO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 56459622.8.0000.5589

Instituição Proponente: INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DO CEARA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.304.448

Apresentação do Projeto:

A abordagem metodológica da Pesquisa, pela natureza do objetivo, é de caráter exploratório e descritivo, complementando-se com a pesquisa documental e bibliográfica. Para validação da proposta metodológica para a categoria Parque Nacional será realizada a aplicação em formato digital de questionário contendo 36 perguntas sobre a percepção ambiental dos 11 (onze) membros do Conselho Municipal de Meio Ambiente de Acaraú sobre o Parque Ecológico de Acaraú/CE.

Objetivo da Pesquisa:

Analisar a contribuição do Parque Ecológico de Acaraú/CE para a promoção do bem-estar ecossistêmico para a região onde está inserido.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Por ser tratar de uma pesquisa de percepção dos serviços ecossistêmicos sobre o Parque Ecológico de Acaraú/CE, e por não envolver danos físicos, a mesma apresenta riscos mínimos, a saber: Alguma condição mínima de inquietação para os participantes da pesquisa ao responder o questionário; Riscos ou possível desconforto moral, intelectual, social, cultural e/ou espiritual aos participantes envolvidos, mesmo que não tenha relação com informações e/ou dados pessoais dos participantes; Fadiga ou irritação ao responder o questionário; Falta de tempo dos participantes;

Endereço: Rua Jorge Dumar, nº 1703

Bairro: Jardim América

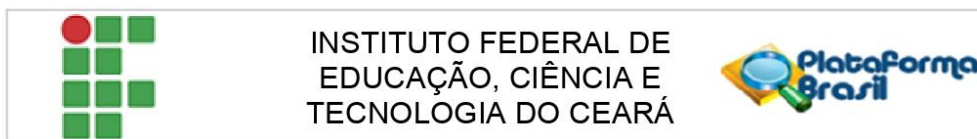
UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3401-2332

CEP: 60.410-426

E-mail: cep@ifce.edu.br



Continuação do Parecer: 5.304.448

Temeridade por quebra de sigilo, mesmo que involuntária e não propositada. De forma a minimizar esses desconfortos e riscos envolvidos na pesquisa, é garantida a liberdade para não responder questões que ferem a dignidade e/ou integridade dos participantes

Benefícios:

A degradação dos ecossistemas naturais e dos fluxos de serviços por ele gerados têm impactos importantes no bem-estar de uma população, evidenciando a profunda dependência do homem em relação aos serviços ecossistêmicos. Além dessas constatações, a própria inclusão do objetivo de identificar o bem-estar ecossistêmico do Parque Ecológico de Acaraú demonstra o reconhecimento da importância dos recursos e de seus serviços associados para o aumento de bem-estar humano. Resta saber, contudo, de que maneira a sociedade local percebe e julga a essencialidade dos serviços ecossistêmicos. Assim, ao contribuir com a presente pesquisa, informações relacionadas aos serviços ecossistêmicos do Parque Ecológico de Acaraú/CE estarão sendo desenvolvidas, de forma a analisar e identificar as características ambientais e culturais existentes através do índice de bem-estar ecossistêmico da área protegida.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa muito interessante e relevante para conservação de parques ecológicos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos estão todos dentro dos padrões mínimos requeridos pelo CEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto e termos referentes estão minimamente dentro do exigido para execução do projeto.

Considerações Finais a critério do CEP:

Parecer consubstanciado de aprovação disponível na pasta (ou diretório) "Pareceres".

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1901887.pdf	05/03/2022 12:51:51		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_PESQUISA_IBEE_Hermogenes_Corrigido.pdf	05/03/2022 12:51:04	HERMOGENES HENRIQUE OLIVEIRA	Aceito
Cronograma	Cronograma_Hermogenes_Corrigido.	05/03/2022	HERMOGENES	Aceito

Endereço: Rua Jorge Dumar, nº 1703

Bairro: Jardim América

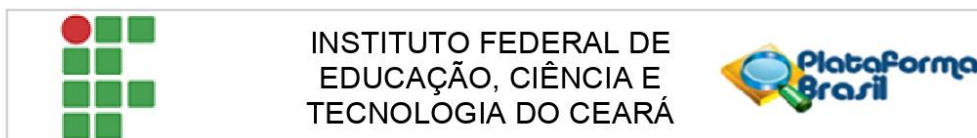
CEP: 60.410-426

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3401-2332

E-mail: cep@ifce.edu.br



Continuação do Parecer: 5.304.448

Cronograma	pdf	12:50:47	HENRIQUE OLIVEIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TLCE_Hermogenes.pdf	03/03/2022 14:51:31	HERMOGENES HENRIQUE OLIVEIRA NASCIMENTO	Aceito
Orçamento	Orcamento_Hermogenes.pdf	03/03/2022 14:49:21	HERMOGENES HENRIQUE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de concordância	Declaracao_de_Garantia_Hermogenes.pdf	03/03/2022 14:48:42	HERMOGENES HENRIQUE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_de_Compromisso_Hermogenes.pdf	03/03/2022 14:47:48	HERMOGENES HENRIQUE OLIVEIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_Infraestrutura_Hermogenes.pdf	03/03/2022 14:45:03	HERMOGENES HENRIQUE OLIVEIRA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto_Hermogenes.pdf	03/03/2022 14:41:05	HERMOGENES HENRIQUE OLIVEIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 22 de Março de 2022

Assinado por:
Emmanuel Alves Carneiro
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Jorge Dumar, nº 1703
Bairro: Jardim América **CEP:** 60.410-426
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3401-2332 **E-mail:** cep@ifce.edu.br