



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO**  
**AMBIENTE (PRODEMA)**

**ELPÍDA ANDRÉIA DE QUEIROZ NIKOKAVOURAS**

**OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS COMO ESTRATÉGIA DE GOVERNANÇA**  
**AMBIENTAL: PROPOSIÇÃO PARA A GESTÃO DO MONUMENTO NATURAL**  
**PARQUE ECOLÓGICO SERROTE DO QUINAMUIÚ, EM TAUÁ, CEARÁ**

**FORTALEZA**

**2024**

ELPÍDA ANDRÉIA DE QUEIROZ NIKOKAVOURAS

OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS COMO ESTRATÉGIA DE GOVERNANÇA  
AMBIENTAL: PROPOSIÇÃO PARA A GESTÃO DO MONUMENTO NATURAL  
PARQUE ECOLÓGICO SERROTE DO QUINAMUIÚ, EM TAUÁ, CEARÁ

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Ciências Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles

FORTALEZA

2024

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

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

---

- N61s Nikokavouras, Elpida Andreia de Queiroz.  
Os serviços ecossistêmicos como estratégia de governança ambiental : proposição para a gestão do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, em Tauá, Ceará / Elpida Andreia de Queiroz Nikokavouras. – 2024.  
285 f. : il. color.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2024.  
Orientação: Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles.
1. Serviços ecossistêmicos. 2. Unidade de conservação. 3. Governança ambiental. 4. Caatinga. 5. Quinamuiú. I. Título.

CDD 333.7

---

ELPÍDA ANDRÉIA DE QUEIROZ NIKOKAVOURAS

OS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS COMO ESTRATÉGIA DE GOVERNANÇA  
AMBIENTAL: PROPOSIÇÃO PARA A GESTÃO DO MONUMENTO NATURAL  
PARQUE ECOLÓGICO SERROTE DO QUINAMUIÚ, EM TAUÁ, CEARÁ

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Ciências Ambientais.

Aprovada em: 22/08/2024

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Edson Vicente da Silva  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Dra. Lara de Queiroz Viana Braga  
Bolsista de Pós-Doutorado (Funcap) vinculado ao Programa de Geografia (UFC)

---

Prof. Dra. Mariana Bezerra Macêdo  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

---

Prof. Dr. Willame de Araújo Cavalcante  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)



À minha pessoa favorita, Henrique Martins  
Teles

Às mulheres da minha vida, minha avó Anali e  
minha mãe Nilda (*in memoria*)

## AGRADECIMENTOS

Ao Henrique, meu esposo, companheiro, amigo e maior incentivador, por todo o apoio e paciência, desde a seleção até a conclusão desta jornada.

Ao orientador, Jeovah Meireles, professor que admiro desde a minha graduação, companheiro das lutas ambientais, e que tive muito orgulho de ser orientada por ele agora. Agradeço por todo o seu conhecimento, orientações esclarecedoras e acolhedoras e sua disposição para tornar o mundo um local melhor.

A todos os professores do PRODEMA, que compartilharam seu conhecimento, que me ajudou demais ao longo da produção desta tese, muita obrigada! Ao PRODEMA, meu profundo agradecimento por abrir minha mente e mostrar que um mundo melhor é possível!

Ao Franzé Mota, maior conhecedor do Quinamuiú. Sem você, esta tese não existiria. Agradeço por todo o conhecimento compartilhado e pelo amor ao serrote, que certamente está preservado graças à sua ajuda.

À banca da qualificação, Jeovah, Cacau, Marcelo Moro e Willamy; e da defesa, Jeovah, Cacau, Willamy, Mariana e Lara, pelas valiosas contribuições e, principalmente, por fazerem da academia um local mais acolhedor.

Aos meus diretores Neto e Alan, e aos coordenadores Kélvia, Rubens e Getúlio, por toda a compreensão e apoio durante todo o doutorado. A todos os colegas que “quebraram meus galhos” quando precisei trocar aulas e que me substituíram no afastamento até a substituta chegar.

Aos colegas da turma, Aline, Francelle, Juliana, Paula, Bruno e Larissa, por tudo que compartilhamos. Especialmente à Larissa, que foi a companheira que ficou até o fim, compartilhando aflições das longas esperas dos aceites dos artigos, oferecendo ajuda e apoio.

Aos amigos que têm um lugar especial em meu coração: Flávia, Livinha, Liana, João Davi, Rafael Potiguar, Tiago, Bia, Luis Gustavo, Cledinaldo, Kélvia, Getúlio, Will... Agradeço o apoio, por ouvirem meus desabafos, pelos sambas, pelas cervejas e por acreditarem em mim mais do que eu mesma.

E a todos que não citei nominalmente, mas que contribuíram para que eu chegasse até aqui de alguma forma, meu sincero agradecimento.

O conhecimento das informações ou dos dados isolados é insuficiente. É preciso situar as informações e os dados em seu contexto para que adquiram sentido. Para ter sentido, a palavra necessita do texto, que é o próprio contexto, e o texto necessita do contexto no qual se enuncia. (Morin, 2011, p. 34).

## RESUMO

Os Serviços Ecossistêmicos (SE) são essenciais para o bem-estar humano, desenvolvimento econômico e para o equilíbrio dos ecossistemas naturais, fornecendo benefícios que variam desde a provisão de água e alimentos até a regulação climática e valores culturais e recreativos. Estes serviços são, em grande parte, gerados e mantidos por áreas protegidas, como as Unidades de Conservação (UCs). Nesse contexto, as UCs destacam-se como instrumentos estratégicos para a preservação dos ecossistemas, promoção da sustentabilidade ambiental e manutenção da biodiversidade. No entanto, o número de UCs no Brasil, especialmente na Caatinga, é insuficiente para atender às necessidades de preservação ambiental. No Ceará, por exemplo, apenas 5,6% da Caatinga está protegida. Além disso, a gestão dessas áreas enfrenta inúmeros desafios, como falta de recursos humanos e financeiros, baixo engajamento da população e conflito de interesses econômicos. Recentemente, foi criada uma UC inserida integralmente na Caatinga, o Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, localizado em Tauá, Ceará, instituído pela Lei Municipal Nº 2.791/2023. Apesar de sua criação, a efetiva implementação da gestão da área ainda enfrenta desafios significativos. A integração dos SE na gestão das UCs tem emergido uma abordagem promissora para melhorar a Governança Ambiental e a eficácia da gestão dessas áreas protegidas. Diante disso, essa tese objetivou analisar a diversidade e a relevância dos SE fornecidos pelo Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, visando aprimorar a Governança Ambiental e a gestão dessa unidade. A pesquisa adotou uma metodologia que combina levantamento bibliográfico e documental com pesquisa de campo, incluindo observações não estruturadas e entrevistas semiestruturadas com especialistas. Os principais resultados indicam que essas áreas oferecem uma gama diversificada de SE, incluindo serviços de provisão, regulação, manutenção e culturais, fundamentais para o bem-estar humano e para o equilíbrio dos ecossistemas locais. Com relação à Governança Ambiental, os resultados indicaram que ainda é necessária a implementação de várias ações para que ela seja de fato efetiva. Ao final desta tese, foram propostas estratégias específicas para a melhoria da Governança Ambiental dessa UC e um Plano de Ação Estratégico para Aprimoramento da Gestão e Governança Ambiental através da Incorporação de Serviços Ecossistêmicos. Espera-se que este plano sirva como um modelo para outras UCs, demonstrando que a integração de abordagens baseadas em SE pode proporcionar benefícios ambientais, sociais e econômicos substanciais, ao trazer melhorias na gestão de UCs.

**Palavras-chave:** serviços ecossistêmicos; unidade de conservação; governança ambiental; caatinga; Quinamuiú.

## ABSTRACT

Ecosystem Services (ES) are essential for human well-being, economic development and the balance of natural ecosystems, providing benefits ranging from water and food provision to climate regulation and cultural and recreational values. These services are, to a large extent, generated and maintained by protected areas, such as Conservation Units (UCs). In this context, UCs stand out as strategic instruments for preserving ecosystems, promoting environmental sustainability and maintaining biodiversity. However, the number of UCs in Brazil, especially in the Caatinga, is insufficient to meet environmental preservation needs. In Ceará, for example, only 5.6% of the Caatinga is protected. Furthermore, the management of these areas faces numerous challenges, such as lack of human and financial resources, low population engagement and conflict of economic interests. Recently, a UC was created entirely within the Caatinga, the Serrote do Quinamuiú Ecological Park Natural Monument, located in Tauá, Ceará, established by Municipal Law No. 2791/2023. Despite its creation, the effective implementation of area management still faces significant challenges. The integration of ES in the management of UCs has emerged as a promising approach to improve Environmental Governance and the effectiveness of management of these protected areas. Therefore, this thesis aimed to analyze the diversity and relevance of ES provided by the Serrote do Quinamuiú Ecological Park Natural Monument, aiming to improve Environmental Governance and management of this unit. The research adopted a methodology that combines bibliographic and documentary research with field research, including unstructured observations and semi-structured interviews with experts. The main results indicate that these areas offer a diverse range of ES, including provision, regulation, maintenance and cultural services, fundamental for human well-being and the balance of local ecosystems. Regarding Environmental Governance, the results indicated that it is still necessary to implement several actions for it to be truly effective. At the end of this thesis, specific strategies were proposed to improve the Environmental Governance of this UC and a Strategic Action Plan for Improving Environmental Management and Governance through the Incorporation of Ecosystem Services. This plan is expected to serve as a model for other UCs, demonstrating that the integration of ES-based approaches can provide substantial environmental, social and economic benefits by bringing improvements in UC management.

**Keywords:** ecosystem services; conservation unit; environmental governance; caatinga; Quinamuiú.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Número de UC e percentual protegido no bioma.....	39
Figura 2 – Mapa de localização do Serrote Quinamuiú, em Tauá-CE.....	72
Figura 3 – Mapa hipsométrico de Tauá, com destaque para o Serrote Quinamuiú.....	73
Figura 4 – Fotografia do Serrote Quinamuiú, destacando seu contorno e declive.....	74
Figura 5 – Fotografia aérea do Serrote do Quinamuiú.....	74
Figura 6 – Mapa de delimitação do Monumento Natural Serrote Quinamuiú.....	77
Figura 7 – Fluxograma contendo as fases e atividades desenvolvidas.....	80
Figura 8 – Fluxograma para a identificação dos Serviços Ecossistêmicos.....	81
Figura 9 – Mapa com delimitação proposta pela SEMACE e pela SUPERMATA.....	90
Figura 10 – Convite Oficial da Audiência Pública sobre a Delimitação da UC no Serrote Quinamuiú.....	93
Figura 11 – Painel CEUC das UCs municipais, com destaque para o Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú.....	95
Figura 12 – Xique-xique fotografado no Serrote do Quinamuiú.....	98
Figura 13 – Alecrim fotografado no Serrote do Quinamuiú.....	100
Figura 14 – Foto da entrada mina, localizada no Serrote do Quinamuiú.....	102
Figura 15 – Foto do interior da mina, localizada no Serrote do Quinamuiú.....	102
Figura 16 – Cruzeiro, localizada no Serrote do Quinamuiú.....	105
Figuras 17 – Fachada do clube Marrecus, com o contorno do Quinamuiú na sua borda....	106
Figuras 18 – Bolo de comemoração do 222º aniversário de Tauá, decorado com o Serrote do Quinamuiú.....	107
Figuras 19 – Foto com placa informativa sobre a contratação de empresa para execução da estruturação da UC.....	117
Figuras 20 – Foto da obra de infraestrutura em andamento, estrada de acesso pavimentada na entrada da UC.....	118
Figuras 21 – Foto da obra de infraestrutura em andamento, estacionamento.....	118
Figuras 22 – Foto da obra de infraestrutura em andamento, portal de entrada e guarita....	118
Figuras 23 – Foto da obra de infraestrutura em andamento, quiosques e banheiros.....	119
Figuras 24 – Foto da obra de infraestrutura em andamento, rampa de acessibilidade.....	119
Figura 25 – Matriz SWOT do Monumento Natural Parque Ecológico do Serrote do Quinamuiú.....	124

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Evolução das Categorias de UCs no Brasil, dispositivo de criação e situação atual.....	35
Quadro 2 – Definições de Serviços Ecossistêmicos.....	46
Quadro 3 – Diferentes classificações dos SE.....	49
Quadro 4 – Objetivos, atributos e resultados idealizados da Governança Ambiental.....	59
Quadro 5 – Princípios de Governança Ambiental e indicadores.....	62
Quadro 6 – Serviços Ecossistêmicos ofertados pela Caatinga.....	69
Quadro 7 – Atos Normativos e documentos referentes à implementação do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú.....	87
Quadro 8 – SE Identificados no Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú.....	96

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Número de UCs por Categoria e sua extensão em hectares.....	39
------------------------------------------------------------------------	----



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Áreas de Preservação Permanente
ARI	Áreas de Reconhecimento Internacional
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
ARPA	Áreas Protegidas da Amazônia
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CEUC	Cadastro Estadual de Unidade de Conservação
CICES	<i>Common International Classification of Ecosystem Services</i>
CNUC	Cadastro Nacional de Unidades de Conservação
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EA	Educação Ambiental
ESEC	Estação Ecológica
FBCN	Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza
FLONA	Floresta Nacional
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços
IPBES	<i>Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services</i>
MEA	<i>Millennium Ecosystem Assessment</i>
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
MONA	Monumento Natural
NPC	<i>Nature's Contributions to People</i>
ONG	Organização não governamental
PARNA	Parque Nacional
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNSA	Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável

REBIO	Reserva Biológica
REFAU	Reserva da Fauna
RESEC	Reservas Ecológicas
RESEX	Reserva Extrativista
RL	Reservas Legais
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
RVS	Refúgio da Vida Silvestre
AS	Serviços Ambientais
SE	Serviços Ecosistêmicos
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SUPERMATA	Superintendência do Meio Ambiente de Tauá
SWOT	<i>Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats</i>
TEEB	<i>The Economics of Ecosystems and Biodiversity</i>
UC	Unidade de Conservação
UICN	União Internacional para a Conservação da Natureza
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UNFCCC	Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	17
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	21
<b>2.1</b>	<b>Unidades de Conservação: Contexto Global e Nacional</b> .....	21
<b>2.1.1</b>	<i>Evolução das áreas protegidas no mundo</i> .....	21
<b>2.1.2</b>	<i>Trajatória das Áreas Protegidas e Legislação Ambiental no Brasil</i> .....	23
2.1.2.1	<i>Período Colonial (1500-1822)</i> .....	23
2.1.2.2	<i>Brasil Império (1822-1889)</i> .....	24
2.1.2.3	<i>Primeira República (1889-1930)</i> .....	24
2.1.2.4	<i>Era Vargas (1930-1945)</i> .....	25
2.1.2.5	<i>República Populista (1945-1964)</i> .....	26
2.1.2.6	<i>Ditadura Militar (1964-1985)</i> .....	27
2.1.2.7	<i>Nova República (1985-atual)</i> .....	31
<b>2.1.3</b>	<i>As áreas protegidas no Brasil e o SNUC: avanços e desafios</i> .....	36
2.1.3.1	<i>O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)</i> .....	36
2.1.3.2	<i>Panorama atual de UCs no Brasil</i> .....	38
2.1.3.3	<i>Avanços e desafios na gestão do SNUC</i> .....	40
<b>2.2</b>	<b>Serviços Ecossistêmicos</b> .....	42
<b>2.2.1</b>	<i>Aspectos teóricos dos Serviços Ecossistêmicos</i> .....	43
2.1.1.1	<i>Trajatória dos Serviços Ecossistêmicos</i> .....	43
2.1.1.2	<i>Definições</i> .....	45
2.1.1.3	<i>Classificações</i> .....	47
<b>2.2.2</b>	<i>Metodologias para Identificação de Serviços Ecossistêmicos</i> .....	50
2.2.2.1	<i>Pesquisa bibliográfica</i> .....	50
2.2.2.2	<i>Análise espacial</i> .....	50
2.2.2.3	<i>Entrevistas com especialistas e/ou comunidade local</i> .....	51
<b>2.2.3</b>	<i>O Papel dos Serviços Ecossistêmicos na Gestão de Áreas Protegidas</i> .....	52
2.2.3.1	<i>Limitações financeiras</i> .....	53
2.2.3.2	<i>Baixa participação e aceitação das áreas criadas pela sociedade do entorno</i>	54
2.2.3.3	<i>Ausência/desatualização de documentos norteadores da gestão</i> .....	55
<b>2.2.4</b>	<i>SE e Áreas Protegidas no Combate à Emergência Climáticas</i> .....	56
<b>2.3</b>	<b>Governança Ambiental em Áreas Protegidas</b> .....	57

2.3.1	<i>Definição e modelos de Governança.....</i>	57
2.3.2	<i>Governança Ambiental.....</i>	58
2.3.3	<i>Implementação da Governança Ambiental em Áreas Protegidas.....</i>	59
2.3.4	<i>Avaliação da Governança Ambiental em Áreas Protegidas.....</i>	61
2.4	<b>2.4 Caatinga.....</b>	63
2.4.1	<i>Aspectos gerais.....</i>	63
2.4.2	<i>Serviços Ecosistêmicos da Caatinga.....</i>	64
2.4.3	<i>Unidades de Conservação na Caatinga.....</i>	70
3	<b>METODOLOGIA.....</b>	71
3.1	<b>Área de estudo.....</b>	71
3.1.1	<i>Caracterização Geográfica e Ambiental.....</i>	71
3.1.2	<i>Aspectos Socioeconômicos.....</i>	75
3.1.3	<i>O Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú.....</i>	76
3.1.4	<i>Justificativa para a Escolha da Área de Estudo.....</i>	77
3.2	<b>Caracterização da pesquisa.....</b>	78
3.3	<b>Procedimentos técnico-metodológicos.....</b>	80
3.3.1	<i>Fase de organização e inventário.....</i>	80
3.3.1.1	<i>Identificação dos Serviços Ecosistêmicos fornecidos pela UC.....</i>	81
3.3.1.1.1	Pesquisa bibliográfica e documental.....	82
3.3.1.1.2	Elaboração da lista de checagem prévia.....	82
3.3.1.1.3	Elaboração do instrumento de pesquisa.....	82
3.3.1.1.4	Observação Direta.....	83
3.3.1.1.5	Entrevista semiestruturada com especialistas.....	83
3.3.1.2	<i>Levantamento dos atributos da Governança Ambiental da UC.....</i>	84
3.3.2	<i>Fase de análise.....</i>	85
3.3.3	<i>Fase de diagnóstico.....</i>	85
3.3.4	<i>Fase de prognóstico.....</i>	86
4	<b>O MONUMENTO NATURAL PARQUE ECOLÓGICO SERROTE DO QUINAMUIÚ.....</b>	87
4.1	<b>Histórico da Institucionalização e Implementação da UC.....</b>	87
4.2	<b>Os Serviços Ecosistêmicos Identificados.....</b>	95
4.2.1	<i>Serviços de Provisão.....</i>	96
4.2.1.1	<i>Alimentos.....</i>	97

4.2.1.2	<i>Fibra (matéria-prima)</i> .....	98
4.2.1.3	<i>Combustível</i> .....	98
4.2.1.4	<i>Recursos genéticos</i> .....	99
4.2.1.5	<i>Produtos bioquímicos, remédios naturais e produtos farmacêuticos</i> .....	100
4.2.1.6	<i>Recursos ornamentais</i> .....	101
4.2.1.4	<i>Água fresca</i> .....	103
<b>4.2.2</b>	<b><i>Serviços de Regulação</i></b> .....	103
<b>4.2.3</b>	<b><i>Serviços de Manutenção</i></b> .....	104
<b>4.2.4</b>	<b><i>Serviços Culturais</i></b> .....	104
<b>4.3</b>	<b>Estrutura de Governança Ambiental Atual</b> .....	108
<b>4.3.1</b>	<b><i>Legislação e Políticas Públicas</i></b> .....	108
4.3.1.1	<i>Conformidade legal e adesão às leis e regulamentos ambientais</i> .....	108
4.3.1.2	<i>Monitoramento e cumprimento de normas</i> .....	112
4.3.1.3	<i>Políticas Públicas</i> .....	112
<b>4.3.2</b>	<b><i>Estrutura de Gestão</i></b> .....	113
4.3.2.1	<i>Órgãos responsáveis pela gestão e fiscalização</i> .....	113
4.3.2.2	<i>Composição e funcionamento do Conselho Gestor</i> .....	114
<b>4.3.3</b>	<b><i>Participação Social</i></b> .....	115
<b>4.3.4</b>	<b><i>Transparência e Acesso à Informação</i></b> .....	116
<b>4.3.5</b>	<b><i>Planejamento e Implementação</i></b> .....	116
<b>4.3.6</b>	<b><i>Capacidade Institucional</i></b> .....	117
<b>4.3.7</b>	<b><i>Monitoramento e Avaliação</i></b> .....	119
<b>4.3.8</b>	<b><i>Conflitos e Resoluções</i></b> .....	120
<b>4.3.9</b>	<b><i>Sustentabilidade e Impactos</i></b> .....	120
<b>4.4</b>	<b>Potencialidade e Fragilidades</b> .....	121
<b>5</b>	<b>PROPOSIÇÕES PARA O MONUMENTO NATURAL PARQUE ECOLÓGICO SERROTE DO QUINAMUIÚ</b> .....	125
<b>5.1</b>	<b>Recomendações para a Melhoria da Governança Ambiental</b> .....	125
5.1.1	<i>Fortalecimento institucional</i> .....	125
5.1.2	<i>Melhoria do engajamento e participação comunitária</i> .....	126
5.1.3	<i>Elaboração de um Planejamento Integrado e Gestão Adaptativa</i> .....	128
5.1.4	<i>Implementação de monitoramento e avaliação contínua</i> .....	129
<b>5.2</b>	<b>Plano de Ação Estratégico</b> .....	130

<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>142</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>144</b>
	<b>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....</b>	<b>168</b>
	<b>APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA SOBRE GOVERNANÇA AMBIENTAL.....</b>	<b>171</b>
	<b>APÊNDICE C – ROTEIRO DA ENTREVISTA SOBRE OS SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS.....</b>	<b>173</b>
	<b>APÊNDICE D – COMPROVANTE DE ENVIO DO PRJETO AO CEP</b>	<b>181</b>
	<b>APÊNDICE E – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....</b>	<b>182</b>
	<b>ANEXO A – LEI MUNICIPAL Nº 1.231, DE 02 DE ABRIL DE 2004.....</b>	<b>187</b>
	<b>ANEXO B – LEI MUNICIPAL Nº 1.266 DE 01 DE SETEMBRO DE 2004.....</b>	<b>188</b>
	<b>ANEXO C – LEI MUNICIPAL Nº 1.317, DE 29 DE ABRIL DE 2005... </b>	<b>193</b>
	<b>ANEXO D – ESPELHO DO ENVIO DO OFÍCIO GABP Nº059/2007 (SPU: 07028493-8).....</b>	<b>195</b>
	<b>ANEXO E – LEI MUNICIPAL Nº 1.837, DE 09 DE DEZEMBRO DE 2011.....</b>	<b>196</b>
	<b>ANEXO F – LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE TAUÁ, DE JANEIRO DE 2015.....</b>	<b>197</b>
	<b>ANEXO G – AVISO DE PUBLICAÇÃO (DIÁRIO OFICIAL Nº 648/2022, DE 29/03/2022).....</b>	<b>201</b>
	<b>ANEXO H – CONTRATO Nº 1804001/2022-SUPERMATA.....</b>	<b>209</b>
	<b>ANEXO I – CONTRATO Nº0610001/2022-SEINFRA.....</b>	<b>214</b>
	<b>ANEXO J – OFÍCIO SUPERMATA 012_23 (PROPOSTA E RELATÓRIO).....</b>	<b>221</b>
	<b>ANEXO K – CONVITE – AUDIÊNCIA PÚBLICA (DIÁRIO OFICIAL Nº 856/2023, DE 26/01/2023).....</b>	<b>269</b>
	<b>ANEXO L – LEI MUNICIPAL Nº 2.791, DE 11 DE OUTUBRO DE 2023.....</b>	<b>270</b>
	<b>ANEXO M – LEI MUNICIPAL Nº 2.799, DE 31 DE OUTUBRO DE 2023.....</b>	<b>280</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Todas as sociedades dependem do meio ambiente para assegurar seu bem-estar e crescimento econômico, usufruindo de benefícios diretos, como água e alimentos, e indiretos, como recreação e valores culturais. Esses benefícios, conhecidos como Serviços Ecossistêmicos (SE), são fundamentais para garantir a qualidade de vida e promover a sustentabilidade (Costanza *et al.*, 1997; MEA, 2005).

Com o avanço do desenvolvimento humano, a interdependência entre o bem-estar humano e os SE torna-se mais evidente. Consequentemente, a degradação desses serviços ameaça a sobrevivência humana, impacta a economia e compromete a capacidade dos ecossistemas de fornecer esses benefícios essenciais (Díaz *et al.*, 2019; Xu *et al.*, 2019). Isso tem se agravado com as mudanças climáticas, que afetam tanto a disponibilidade quanto a qualidade dos SE (Mengist *et al.*, 2020; IPCC, 2021).

Os SE originam-se predominantemente em áreas protegidas, como Áreas de Preservação Permanente (APP), Reservas Legais (RL) e Unidades de Conservação (UC). Portanto, é prioritário preservar e expandir essas áreas, devido à sua importância no fornecimento e manutenção desses serviços (Andrade, 2013). Nesse contexto, as UCs destacam-se como instrumentos estratégicos para a preservação dos ecossistemas, promoção da sustentabilidade ambiental e manutenção da biodiversidade, e, consequentemente, dos SE (Young e Medeiros, 2018; Lanzas *et al.*, 2019).

Embora o número de UCs no Brasil tenha aumentado nos últimos anos, a sua cobertura ainda é insuficiente para atender às necessidades de preservação ambiental (Medeiros, 2006; Leuzinger *et al.*, 2020). Um exemplo evidente dessa insuficiência é a Caatinga, onde apenas cerca de 7,9% do bioma está protegido por UCs em nível nacional. No estado do Ceará, esse percentual é ainda menor, aproximadamente 5,6%. Portanto, ampliar as áreas protegidas na Caatinga é essencial para garantir a preservação do bioma e a continuidade dos SE que ele proporciona, os quais são fundamentais para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas (Teixeira *et al.*, 2021; Cerezini e Castro, 2022).

Nesse contexto, é relevante citar o município de Tauá, localizado no Sertão dos Inhamuns, no Ceará, totalmente inserido na Caatinga. Até 2023, o município abrigava apenas uma UC, a Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) das Águas Emendadas dos Inhamuns, de esfera estadual. Entretanto, o Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, de esfera municipal, foi instituído recentemente pela Lei Municipal Nº 2.791, de 11 de outubro de 2023 (Ceará, 2024; Tauá, 2023b).

Como o estabelecimento legal da UC é bem recente, os processos necessários para a sua implementação e gestão estão em andamento, incluindo a elaboração do plano de manejo e do plano estratégico de gestão, a instituição do Conselho Gestor e o desenvolvimento de estratégias para a gestão. Esses processos são fundamentais para garantir a proteção efetiva da área.

A implementação e gestão adequadas das UCs são essenciais para a preservação da biodiversidade e dos SE, especialmente no contexto das mudanças climáticas (Young e Medeiros, 2018; Alvarenga Júnior *et al.*, 2018). No entanto, para garantir a efetividade dessas áreas, é necessário reformular suas estratégias de gestão e integrá-las com práticas de governança ambiental. A Governança Ambiental eficaz envolve a participação ativa da comunidade local, a transparência na tomada de decisões e a colaboração entre diferentes níveis de governo e setores da sociedade, melhorando a gestão das áreas protegidas (Lockwood, 2010).

A integração dos SE na gestão das UCs tem se mostrado promissora, pois aumenta a sensibilização e a participação comunitária, otimiza a alocação de investimentos e fornece uma base sólida de informações. Isso permite que gestores e formuladores de políticas desenvolvam planos de ação mais eficazes e sustentáveis, promovendo uma Governança Ambiental que seja adaptativa, inclusiva e baseada em evidências científicas (Manhães *et al.*, 2016; Bouwma *et al.*, 2018; Medeiros *et al.*, 2018).

Isto posto, considerando a importância da interação entre a biodiversidade e os SE na gestão das UCs, bem como a necessidade de aumentar a proteção da Caatinga, a pergunta central deste estudo é: **Quais Serviços Ecossistêmicos são fornecidos pelo Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú e como o reconhecimento desses serviços pode otimizar a gestão e a Governança Ambiental dessa UC?**

Como hipótese, supõe-se que o Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú fornece uma gama diversificada de SE essenciais, que incluem benefícios tangíveis como provisão de recursos e intangíveis como valores culturais e recreativos. O reconhecimento e a valorização desses serviços pela comunidade local e pelos gestores ambientais podem otimizar tanto a gestão quanto a governança ambiental dessa UC, promovendo uma participação comunitária mais ativa, melhor alocação de recursos e o desenvolvimento de estratégias de conservação mais eficazes e sustentáveis.

O objetivo geral desta tese foi analisar a diversidade e a relevância dos Serviços Ecossistêmicos fornecidos pelo Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, visando aprimorar a Governança Ambiental e a gestão dessa Unidade de Conservação. Para isso, cinco objetivos específicos foram elencados:



1. Descrever o processo de institucionalização do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú;
2. Analisar a Governança Ambiental do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, identificando os principais desafios e oportunidades para a gestão eficaz da UC;
3. Identificar e categorizar os Serviços Ecossistêmicos fornecidos pelo Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú;
4. Avaliar a percepção da comunidade local e dos gestores ambientais sobre a importância dos Serviços Ecossistêmicos fornecidos pelo Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú;
5. Propor estratégias de Governança Ambiental baseada na integração dos Serviços Ecossistêmicos para a gestão do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú.

A proteção dos SE é fundamental para a sustentabilidade e bem-estar das sociedades, especialmente em regiões de alta biodiversidade e vulnerabilidade, como a Caatinga. A degradação dos SE ameaça a sobrevivência humana e impacta negativamente a economia, além de comprometer a capacidade dos ecossistemas de fornecer benefícios essenciais. Este cenário é agravado pelas mudanças climáticas, que afetam tanto a disponibilidade quanto a qualidade dos SE. Diante disso, a implementação e gestão adequadas das UCs emergem como estratégias fundamentais para mitigar esses impactos.

O Monumento Natural Serrote Quinamuiú é uma área de relevante interesse ecológico que necessita de estratégias eficazes de conservação. No entanto, devido à sua recente criação, há uma lacuna significativa no entendimento e na valorização dos SE fornecidos por essa área, bem como na atual governança ambiental da UC, o que limita a eficácia das estratégias de gestão e preservação. Este estudo pretende preencher essa lacuna, proporcionando uma análise abrangente dos SE do Serrote do Quinamuiú, avaliando a percepção da comunidade local e dos gestores ambientais, e propondo estratégias específicas para integrar esses serviços na gestão e governança da UC.

A pesquisa se justifica pela necessidade de aprofundar o entendimento sobre os SE no contexto da Caatinga e pela urgência de aprimorar as estratégias de gestão das UCs. Ao preencher a lacuna existente no conhecimento sobre os SE e a governança do Serrote do Quinamuiú, este estudo contribuirá para a criação de estratégias de conservação mais eficazes e para o fortalecimento da gestão ambiental local.

Esta tese está organizada em seis capítulos, conforme descrito a seguir:

- Capítulo 1 – Introdução: aborda o contexto, a delimitação do problema, a pergunta central, a hipótese, os objetivos, a justificativa e a estrutura do trabalho.
- Capítulo 2 – Fundamentação Teórica: abrange uma revisão detalhada sobre as Unidades de Conservação no contexto global e nacional; os Serviços Ecossistêmicos; a Governança Ambiental, com foco especial em áreas protegidas; e alguns aspectos sobre a Caatinga.
- Capítulo 3 – Metodologia: inclui a descrição da área de estudo, a caracterização da pesquisa e os procedimentos metodológicos adotados.
- Capítulo 4 – O Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú: foca no Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, detalhando o histórico de sua institucionalização, a estrutura da Governança Ambiental atual e os Serviços Ecossistêmicos fornecidos.
- Capítulo 5 – Proposições para o Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú: propõe recomendações para a melhoria da governança ambiental e um Plano de Ação Estratégico baseada em Serviços Ecossistêmicos para a gestão da UC, discutindo estratégias de implementação, indicadores de desempenho e resultados esperados.
- Capítulo 6 – Considerações Finais: sintetiza as conclusões do estudo e sugere recomendações para futuras pesquisas e políticas de conservação.

Diante desse contexto, o próximo capítulo abordará a fundamentação teórica que embasará os conceitos-chave desta pesquisa e orientará as análises subsequentes.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta os fundamentos teóricos que sustentam a pesquisa, abordando as Unidades de Conservação (UCs), os Serviços Ecossistêmicos (SE), a Governança Ambiental e o bioma Caatinga, com ênfase em sua preservação e estratégias de gestão.

### 2.1 Unidades de Conservação: Contexto Global e Nacional

Esta seção abordará a evolução das áreas protegidas no mundo e no Brasil, destacando os principais marcos históricos e, no caso do Brasil, dando ênfase à legislação ambiental relacionada à criação dessas áreas, desde as primeiras iniciativas até a implementação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

#### 2.1.1 Evolução das áreas protegidas no mundo

Seja em decorrência de elementos culturais e religiosos ou com o objetivo de preservar os recursos e a biodiversidade, a história evidencia que as sociedades sempre reconheceram a necessidade de proteger áreas naturais (Hassler, 2005). Os primeiros registros dessas ações remontam ao século IV a.C., no território que atualmente corresponde à Índia, quando a exploração de recursos naturais foi proibida em florestas consideradas sagradas. Na mesma área, há registros de que em 240 a.C., o imperador Ashoka proibiu atividades como caça, pesca e corte de árvores em suas terras imperiais. Posteriormente, entre 700 e 350 a.C., tanto os assírios quanto os persas instituíram áreas de caça restritas, uma prática que se tornou comum ao longo da Idade Média (Mackinnon *et al.*, 1986; Davenport e Rao, 2002).

Há outros registros ao longo da história que merecem destaque: o estabelecimento de uma área protegida na ilha de Sumatra, na Indonésia, em 684; a declaração de proteção integral da floresta Białowieża, no Reino da Polônia, em 1423, considerada a primeira reserva de fauna do mundo. Além disso, destaca-se o registro do primeiro inventário nacional para o planejamento do uso de terras e recursos naturais na Inglaterra, realizado pelo rei Guilherme I, em 1086, que representou um dos primeiros exemplos de “zoneamento ecológico-econômico” do mundo (Mackinnon *et al.*, 1986; Brito, 2000). Ressalta-se que a proteção dessas áreas naturais não ocorreu com o objetivo de preservar o meio ambiente, mas devido a atividades religiosas e à caça (Davenport e Rao, 2002).

Com o aumento da degradação ambiental resultante da Revolução Industrial, no século XIX, surgiram as primeiras preocupações relacionadas ao meio ambiente e se evidenciou a necessidade de estabelecer áreas protegidas. O marco inicial desse movimento aconteceu em 1872, nos Estados Unidos, com a criação do Parque Nacional de Yellowstone, com a finalidade de preservar o que ainda restava de vegetação nativa. A partir desse marco, inaugurou-se uma nova era na conservação ambiental, pois as atividades de conservação passaram oficialmente para a responsabilidade do Estado (Hassler, 2005; Leuzinger *et al.*, 2020).

A exemplo dos Estados Unidos, outros países estabeleceram suas próprias áreas protegidas. Em 1885, o Canadá criou o Parque Nacional Banff; em 1909, a Suécia estabeleceu o Parque Nacional Sarek, reconhecido como o primeiro Parque Nacional europeu (Worboys *et al.*, 2015). Na América Latina, as primeiras áreas protegidas surgiram com a criação do Parque Nacional de Nahuel Huapi, na Argentina, em 1903; e dos parques Desierto de Los Leones, El Chico e El Contador, no México, em 1917 (Coelho, 2018; Santos e Amorim, 2022).

Ressalta-se que, essas primeiras áreas protegidas não foram estabelecidas com base em critérios técnicos e científicos, mas sim devido às suas paisagens cênicas e à busca por experiências naturais (West *et al.*, 2006; Pureza *et al.*, 2015). Além disso, havia uma perspectiva preservacionista, cujo objetivo era manter as áreas naturais o mais intocadas possível, o que implicava na restrição de atividades humanas (Diegues, 2008).

Somente em 1898, com a criação do Parque Nacional Kruger na África do Sul, destinado à restauração da fauna ameaçada pela caça, estabeleceu-se uma área protegida com o propósito de preservar os recursos naturais e aplicar técnicas de manejo (Milano, 2000). A partir disso, as discussões acerca da importância das áreas protegidas intensificaram-se, culminando na consolidação de instituições internacionais dedicadas à orientação da preservação da natureza, como a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN). Esse processo também contribuiu para o desenvolvimento de diretrizes fundamentais voltadas à criação e gestão de áreas protegidas, além de estimular debates que influenciaram iniciativas nesse contexto, bem como a formação de convenções e acordos multilaterais (Santos e Amorim, 2022).

Desde então, o estabelecimento de áreas protegidas tem se mostrado fundamental na conservação da biodiversidade e dos Serviços Ecossistêmicos em escala global, essencial para mitigar e reduzir os impactos das mudanças climáticas e promover a sustentabilidade ambiental. Estas áreas oferecem diversos benefícios, incluindo a proteção de espécies raras e endêmicas, a preservação de sítios de importância histórica e cultural, manutenção de paisagens naturais, melhoria da qualidade do ar e da água, estímulo ao desenvolvimento regional por meio da geração de empregos e fontes de renda sustentáveis. Assim, a criação e manutenção dessas áreas

emergem como uma prioridade inquestionável para a agenda ambiental global (Hassler, 2005; Lovejoy, 2006; Stolton e Dudley, 2010; Young e Medeiros, 2018).

A UICN define áreas protegidas como: “um espaço geográfico claramente definido, reconhecido, dedicado e gerido, através de meios legais ou outros igualmente eficazes, com o objetivo de garantir a conservação a longo prazo da natureza, juntamente com os SE e os valores culturais associados” (Lausche, 2011). Segundo o relatório *Planeta Protegido* do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e UICN, a extensão total de áreas protegidas no mundo atinge 22 milhões de quilômetros quadrados em ecossistemas terrestres e 28,1 milhões de quilômetros quadrados em ecossistemas aquáticos, representando, respectivamente, 16,64% e 7,74% da superfície total de áreas protegidas (UNEP-WCMC; IUCN, 2021).

Conforme previamente exposto, a partir da criação do Parque Nacional de Yellowstone nos Estados Unidos em 1872, diversos países seguiram esse exemplo e estabeleceram suas próprias áreas protegidas. No entanto, no caso do Brasil, a criação de parques e outras áreas protegidas ocorreu de forma mais tardia (Medeiros, 2006). A seguir, será abordada a evolução histórica das áreas protegidas no Brasil e da legislação relacionada.

### ***2.1.2 Trajetória das Áreas Protegidas e Legislação Ambiental no Brasil***

Nesta subseção, serão discutidas as principais iniciativas e os marcos legais que contribuíram para a criação e gestão das áreas protegidas no Brasil ao longo do tempo, desde o período colonial até a redemocratização.

#### ***2.1.2.1 Período Colonial (1500-1822)***

As primeiras iniciativas para proteger áreas e recursos naturais no Brasil surgiram no Período Colonial, à medida que os impactos da exploração se tornavam evidentes. Essas ações foram formalizadas por meio de dois instrumentos legais: o Regimento do Pau-Brasil, de 1605, limitando a exploração do pau-brasil na colônia, reconhecido como uma das primeiras legislações voltadas para a proteção das florestas brasileiras; e a Carta Régia de 1797, que proibiu o corte não autorizado de madeiras nobres, sem expressa autorização da Coroa (Miranda, 2004). Esses instrumentos tinham como propósito principal assegurar o controle dos recursos explorados pela Coroa, não priorizando inicialmente a preservação e demarcação de áreas (Medeiros, 2006).

### 2.1.2.2 *Brasil Império (1822-1889)*

Durante o Brasil Império, as discussões sobre a proteção de espécies ameaçadas de extinção e a exaustão dos recursos, temas predominantes na Europa, exerceram uma influência significativa na classe intelectual brasileira e várias personalidades do país se envolveram ativamente na proposta de criação de áreas protegidas. Essas discussões se materializaram em uma proposta de José Bonifácio, que em 1821, propôs a criação de um órgão governamental voltado para a preservação das florestas, como resposta à devastação de extensas áreas de Mata Atlântica, devido à exploração de madeira para construção de barcos (Dean, 2002; Cabral, 2002; Diegues, 2008).

Iniciativas para a criação de áreas protegidas também foram realizadas. Em 1861, foram criadas as Florestas da Tijuca e das Paneiras, no Rio de Janeiro, que visavam proteger os recursos hídricos locais, que haviam sido comprometidos devido ao intenso desmatamento para cultivo de café (Barreto-Filho, 2004). Essa iniciativa representou o primeiro rascunho de uma área de protegida no Brasil, que mais tarde seria denominada "Floresta Remanescente" de acordo com o Código Florestal de 1934. Apenas em 1961, essa área foi legalmente estabelecida como o Parque Nacional da Tijuca (Medeiros, 2003; Pádua, 2003).

Outra iniciativa para a criação de áreas protegidas ocorreu em 1876, quando o engenheiro André Rebouças propôs a criação dos primeiros parques nacionais, inspirados nos parques norte-americanos, um na Ilha do Bananal, em Tocantins, e outro em Sete Quedas, no Paraná (Diegues, 2008; Araújo, 2012). Entretanto, durante esse período, a mentalidade dos colonizadores estava voltada para a maximização dos lucros obtidos com a exploração dos recursos naturais da colônia, em vez de focar na proteção desses recursos e na proteção de áreas naturais. Portanto, não existiam as condições adequadas para a criação dessas áreas, que só se concretizaram após a Proclamação da República (Pádua, 2004; Medeiros *et al.*, 2004).

### 2.1.2.3 *Primeira República (1889-1930)*

Uma das primeiras ações voltadas para a criação de áreas protegidas após a Proclamação da República ocorreu em 1911, com a publicação do "Mapa Florestal do Brasil", elaborado pelo cientista brasileiro Luís Felipe Gonzaga Campos. Nessa obra, Campos realizou uma descrição minuciosa dos biomas brasileiros e seu estado de conservação. A principal finalidade dessa publicação foi fornecer subsídios às autoridades brasileiras para o estabelecimento de diversos parques nacionais, em consonância com os princípios da ideologia norte-americana conhecida

como *wilderness*, que defendia a criação de áreas naturais intocadas, sem nenhuma interferência humana (Dean, 1996; Diegues, 2008).

Em razão dessa publicação, a Presidência da República editou decretos visando à criação de dois Parques Nacionais no Acre. No entanto, apesar do avanço representado por essa iniciativa para a época, esses parques não estavam previstos na legislação vigente, nem chegaram a ser estabelecidos. Isso se deve ao fato de que a recém-criada República Brasileira, ainda sob a influência das elites rurais, apresentava instrumentos e instituições frágeis, que não forneciam o suporte necessário para assegurar a viabilidade de um projeto de criação de áreas protegidas (Medeiros, 2006).

#### 2.1.2.4 Era Vargas (1930-1945)

Somente após duas décadas, nos anos 1930, durante a Era Vargas, os esforços relativos às políticas ambientais foram finalmente efetivados. Nesse período, houve uma intensa atividade legislativa, que incluiu a proteção dos recursos naturais do país (Medeiros, 2003; Maciel, 2011). O primeiro deles, foi a atualização da Constituição Federal, que em seu artigo 10, III, conferiu à União e aos Estados a responsabilidade concorrente de “proteger as belezas naturais e os monumentos de valor histórico ou artístico, podendo impedir a evasão de obras de arte” (Brasil, 1934a). Com isso, a natureza adquiriu um novo *status*, foi reconhecida como patrimônio nacional a ser protegido pelo poder público (Medeiros, 2006).

Foi nesse contexto, que, em 1934, vários dispositivos legais foram criados com o objetivo de proteger os recursos naturais, o que foi essencial para a criação e consolidação de áreas protegidas no Brasil. Entre eles, destacam-se o Código Florestal (Decreto 23793/1934), o Código de Águas (Decreto 24643/1934), o Código de Caça e Pesca (Decreto 23672/1934), e o Decreto de Proteção dos Animais (Decreto 24645/1934) (Santos e Amorim, 2022).

O Código Florestal de 1934, estabelecido pelo Decreto Federal Nº 23.793/1934, marcou um avanço significativo na legislação ambiental brasileira, sendo o primeiro instrumento legal a sistematizar a gestão dos recursos florestais. Esse marco contribuiu para a definição das primeiras categorias de áreas protegidas e estabeleceu um modelo para sua criação, baseado em objetivos e funções específicas; restringiu o direito absoluto de propriedade, quando proibiu certas atividades em terras privadas; reconheceu as florestas e outras formas de vegetação no território nacional como bens de interesse comum a todos os habitantes do país e classificou-as em quatro categorias: Florestas Protetoras, Florestas Remanescentes, Florestas Modelo e

Florestas de Rendimento (Brasil, 1934b). Essa classificação estabeleceu uma base sólida para a conservação ambiental no Brasil (Medeiros, 2003; Maciel, 2011; Araújo, 2012).

As Florestas Remanescentes correspondiam à tipologia atual de Parque Nacional, cuja finalidade era proteger áreas naturais importantes por suas características ecológicas, estéticas ou recreativas. As Florestas de Rendimento, que tinham o objetivo de permitir a exploração sustentável dos recursos naturais, corresponderam à tipologia atual de Floresta Nacional. Outra tipologia criada, que não existe atualmente, foram as Reservas de Proteção Biológica ou Estética, com o objetivo de conservar a biodiversidade e permitir pesquisas (Brasil, 1934b; Medeiros, 2006).

Com relação a criação de áreas protegidas, outro dispositivo que deve ser destacado é o Decreto 23.672/1934, que instituiu o Código de Caça e Pesca. Este dispositivo introduziu uma nova categoria de áreas protegidas, os Parques Nacionais de Refúgio e Reservas, cujo objetivo era “conservar as espécies de animais silvestres, para evitar sua extinção e formar reservas que assegurem o repovoamento das matas e campos”. Adicionalmente, o decreto previa a possibilidade de o Governo criar "estações biológicas para o estudo da ecologia e etiologia dos animais silvestres" dentro desses Parques (Brasil, 1934c).

Essa conjuntura propiciou a criação das condições necessárias para o estabelecimento do primeiro parque nacional legalmente instituído, o Parque Nacional de Itatiaia, no Rio de Janeiro, fundado em 1937, com a missão de oferecer lazer às populações urbanas e estimular pesquisas científicas. Em 1939, seguiram-se a criação do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, também no Rio de Janeiro, e do Parque de Sete Quedas, no Paraná. Somente em 1948, o Nordeste ganhou seu primeiro Parque, o Parque Nacional de Paulo Afonso (Diegues, 2008; Maciel, 2011; Araújo, 2012).

Em 1944, o Decreto Nº 16.667 de 29/09/1944, que aprovou o Regimento do Serviço Florestal do Ministério da Agricultura, atribuiu a responsabilidade de gestão dos Parques Nacionais à Seção de Parques Nacionais. As atribuições desse setor abrangiam a orientação, coordenação, fiscalização e elaboração de programas de ação para cada Parque, bem como a promoção da criação de novos Parques em âmbito federal, estadual e municipal (Brasil, 1944).

#### *2.1.2.5 República Populista (1945-1964)*

Apesar do avanço na legislação no período anterior, a criação de Parques no Brasil diminuiu nas duas décadas seguintes, sem a criação de nenhum novo parque nesse período. Somente a partir de 1959, em resposta à expansão da fronteira agrícola e aumento do



desmatamento, houve uma retomada significativa desse processo, com a expansão para as regiões Norte, Nordeste e Centro-oeste. Em relação as Florestas Nacionais e Reserva de Proteção Biológica ou Estética, previstas no Código Florestal de 1934, somente em 1946 foi estabelecida a primeira Floresta Nacional, denominada Floresta Nacional de Araripe-Apodi, localizada no Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, e nenhuma Reserva de Proteção Biológica ou Estética foi instituída (Medeiros, 2003).

Assim como em outros países, as primeiras áreas protegidas no Brasil foram criadas mais por suas belezas cênicas e, em alguns casos, por oportunismo político, do que por critérios técnicos (Araújo, 2012). Seguindo essa tendência internacional, tais parques, caracterizados por suas extensas áreas, tinham como objetivo principal a conservação de ambientes naturais diante da expansão urbano-industrial, resultando em ilhas de conservação isoladas. Essa abordagem preservacionista inicial negligenciou o valor do conhecimento tradicional das populações nativas, que ocupavam essas áreas e tinham um papel crucial na conservação ambiental, e em muitos casos, resultou na desapropriação dessas comunidades de suas terras, impactando negativamente as políticas de conservação (Diegues, 2008).

Esses eventos marcaram o início da trajetória das áreas protegidas no Brasil e exemplificaram sua evolução ao longo do tempo, em resposta às crescentes preocupações com a conservação ambiental por parte do movimento ambientalista e outros setores da sociedade. A legislação desse período, embora não tenha resultado em um maior número de áreas protegidas instituídas, destacou-se por ter introduzido elementos que estabeleceram um regime diferenciado de proteção e gestão dessas áreas. Além disso, foram criadas diversas tipologias, abrangendo desde áreas intocáveis até áreas para uso controlado dos recursos naturais (Medeiros, 2003; Araújo, 2012).

#### *2.1.2.6 Ditadura Militar (1964-1985)*

No período da Ditadura Militar, embora tenha ocorrido transformações significativas no sistema político do país, as leis ambientais relacionadas à criação de áreas protegidas foram mantidas, e posteriormente, atualizadas e aprimoradas. Isso se deveu, em parte, às transformações na percepção dos desafios ambientais pela comunidade internacional, as quais contribuíram para uma maior sensibilização em relação a essas questões no país. Além disso, houve uma crescente mobilização em torno de uma pauta ambiental internacional positiva (Medeiros, 2006).

O primeiro dispositivo legal a ser atualizado foi o Código Florestal de 1934, substituído pela Lei Nº 4.771/1965, que instituiu o novo Código Florestal. Nesse dispositivo, foram introduzidas duas categorias de áreas protegidas, de forma integral, que não haviam sido previstas em legislações anteriores: as Áreas de Preservação Permanente (APP), “com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”; e a Reserva Legal (RL), localizada em áreas rurais, “necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas” (Brasil, 1965).

O Código Florestal de 1965, também previu a criação das seguintes categorias: Parques, no âmbito nacional, estadual e municipal; Reservas Biológicas, com o propósito de preservar as características únicas da natureza, harmonizando a salvaguarda completa da flora, fauna e paisagens naturais com a possibilidade de aplicação para fins educacionais, recreativos e científicos; e as Florestas, também nas esferas nacional, estadual e municipal, com finalidades econômicas, técnicas ou sociais (Brasil, 1965).

Em seguida, por meio do Decreto-Lei Nº 289/1967, foi criado o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), vinculado ao Ministério da Agricultura, com o objetivo de “formular a política florestal bem como orientar, coordenar e executar ou fazer executar as medidas necessárias à utilização racional, à proteção e à conservação dos recursos naturais renováveis” (Brasil, 1967a). Ou seja, sua missão era fazer cumprir o Código Florestal e as legislações relacionadas aos recursos naturais, e gerir todas as áreas protegidas do país (Medeiros, 2006).

Também em 1967, a nova Lei de Proteção aos Animais, promulgada pela Lei de Nº5.1967/67, trouxe garantias de proteção aos animais em seus ambientes naturais, ao estabelecer, em seu artigo 5º, a responsabilidade do Poder Público em criar duas categorias de áreas protegidas: as Reservas Biológicas e Parques de Caça. As Reservas Biológicas, onde eram proibidas “as atividades de utilização, perseguição, caça, apanha, ou introdução de espécimes da fauna e flora silvestres e domésticas, bem como modificações do meio ambiente”. E os Parques de Caça, que permitiam a caça para fins recreativos, educativos e turísticos, em caráter permanente ou temporário (Brasil, 1967b).

A década de 1970 foi marcada por uma intensa mobilização global visando à concretização de uma agenda ambiental internacional, o que influenciou no cenário político do Brasil. Nesse contexto, vários encontros internacionais ocorreram, sendo o principal deles a Conferência de Estocolmo, realizada em 1972. Nessa Conferência, o Brasil adotou uma postura

controversa ao defender o direito de poluir em prol o crescimento e desenvolvimento (Sorrentino, 2005). No entanto, mesmo com esse posicionamento, o Governo adotou medidas para a condução das questões ambientais alinhadas às tendências mundiais (Medeiros, 2006).

Na tentativa de mudar a opinião pública internacional, e devido a necessidade de uma estrutura central para a gestão do meio ambiente no país, foi promulgado o Decreto nº 73.030/1973, que criou a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), “orientada para a conservação do meio ambiente, e o uso racional dos recursos naturais”, tendo como uma de suas competências “promover a elaboração e o estabelecimento de normas e padrões relativos à preservação do meio ambiente, especialmente dos recursos hídricos, que assegurem o bem-estar das populações e o seu desenvolvimento econômico” (Brasil, 1973; Sorrentino, 2005).

Assim, pela primeira vez, o meio ambiente foi visto de forma mais integrada, ao acentuar-se a relação existente entre a conservação do meio ambiente, o desenvolvimento econômico e o bem-estar humano. Após a criação da SEMA, a gestão dos recursos naturais e a proteção das áreas protegidas passaram a ser de responsabilidade de dois órgãos distintos. O IBDF ficou encarregado da criação e gestão de Parques Nacionais, Reservas Biológicas e Florestas Nacionais; e a SEMA, assumiu a preservação dos ecossistemas e a gestão das Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental, categorias que foram criadas por essa instituição (Hassler, 2005; Borges *et al.*, 2009; Franco *et al.*, 2015;).

Nesse período, também foram criadas outras categorias de áreas protegidas, sendo três Áreas de Reconhecimento Internacional: Reserva da Biosfera, estabelecida em 1970, pelo Programa O Homem e a Biosfera da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), e sancionada posteriormente pelo Decreto Nº74685/74; os Sítios Ramsar, criados pela Convenção do Patrimônio Mundial, de 1971 e oficializado pelo Decreto Nº1905/96; e os Sítios do Patrimônio Mundial Natural, estabelecidos pela Convenção do Patrimônio Mundial de 1972, e sancionado pelo Decreto Nº80978/1977. E as Terras Indígenas, por meio da Lei Nº 6001/73, que instituiu o Estatuto do Índio (Medeiros, 2006).

Apesar do crescente reconhecimento das áreas protegidas nas legislações e da sua efetiva criação, estudos realizados pelo IBDF e pela Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza (FBCN) demonstraram a necessidade de estruturar o procedimento de estabelecimento de áreas protegidas, com foco especial na região amazônica, através da criação de um sistema coeso e unificado. Como resultado desses estudos, o documento intitulado "Uma análise de prioridades em conservação da natureza na Amazônia" foi publicado em 1976. Esse documento apresentou critérios de cunho científico, técnico e político para orientar a criação e

gestão de tais áreas, servindo como referência inicial para a formulação do primeiro Plano do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil (Borges *et al.*, 2009; Wetterberg, 2004).

O Plano do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil foi elaborado em duas etapas. A primeira, em 1979, com três objetivos: seleção das áreas de potencial interesse para a criação de áreas protegidas, com base em critérios técnico-científicos; revisão da conceituação geral dessas áreas, quanto aos objetivos e categorias de manejo; e identificação das áreas protegidas de maior relevância e das lacunas existentes no sistema. Nessa fase, identificou-se 34 áreas com potencial para preservação e nove foram efetivamente criadas (Araújo, 2012).

A segunda etapa, em 1982, resultou na sugestão de criação de mais 30 áreas protegidas. Uma das novidades desse documento foi a adoção do termo “Unidades de Conservação” para referir-se ao conjunto de áreas protegidas previstas pelo sistema. Esse plano marcou a primeira tentativa de estabelecer um sistema de UC no Brasil. No entanto, por questões políticas, essa ideia acabou se mostrando inviável (Mercadante, 2001; Medeiros, 2003; Araújo, 2012).

A Lei Nº6.902/1981 criou mais duas categorias de áreas protegidas: as Estações Ecológicas, que são “áreas representativas de ecossistemas brasileiros, destinadas à realização de pesquisas básicas e aplicadas de Ecologia, à proteção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação conservacionista”; e as Áreas de Proteção Ambiental (APA), “a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais” (Brasil, 1981a). A criação das APAs, uma categoria inspirada no padrão de Parques Naturais Regionais europeus, tinha como finalidade estabelecer um modelo de preservação que protegesse áreas com algum grau de ocupação, especialmente em zonas urbanas, sem requerer que o governo federal comprasse essas terras (Medeiros, 2006).

Por pressão da SEMA e posterior discussão no Congresso Nacional, no dia 31 de outubro de 1981, foi sancionada a Lei 6938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), institui o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), seus fins e mecanismos de formação e aplicação (Brasil, 1981b). Essa lei é considerada como o divisor de águas da legislação ambiental, pois antes, as leis eram setoriais (Código das Águas, Código Florestal, Código de Caça) e sua preocupação era voltada aos interesses econômicos imediatos, visando a conservação dos recursos naturais apenas para poder explorá-los por um tempo mais prolongado e gerar mais lucro (Farias, 2006).

O principal objetivo da PNMA, expresso em seu art. 2º foi “a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana”. A lei estabelece ao longo do texto princípios e instrumentos para

cumprir essa finalidade. As áreas protegidas são abordadas tanto como princípio, envolvendo a preservação de ecossistemas através da conservação de áreas representativas, quanto como instrumento, que inclui a criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelas autoridades federais, estaduais e municipais, tais como áreas de proteção ambiental, áreas de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas (Brasil, 1981b).

Com relação à constituição do SISNAMA, a promulgação da PNMA foi um importante avanço legal para todas as políticas ambientais a serem implementadas pelos entes federativos, pois agora estados e municípios teriam autonomia para elaborar legislação ambiental, promovendo, dessa forma, uma maior integração entre as esferas federativas (Farias, 2006).

Em 1984, o Decreto Nº89.336/1984 instituiu mais duas categorias de áreas protegidas: as Reservas Ecológicas (RESEC) e Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE). A criação destas áreas visa a preservação dos ecossistemas naturais de relevância regional ou local e a regulamentação do uso compatível com os objetivos de conservação ambiental (Brasil, 1984).

O período de 1970 a 1986, testemunhou um aumento significativo na criação de áreas protegidas, sendo o período que teve o maior número dessas áreas instituídas. Uma das razões para isso, foi o substancial endividamento externo do Brasil, devido a financiamentos solicitados a entidades bilaterais e multilaterais. Essas organizações, como o Banco Mundial e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), começaram a impor e fazer cumprir cláusulas relacionadas à conservação ambiental, incluindo a criação de áreas protegidas, principalmente na região amazônica. Nesse período, a mobilização popular para criação dessas áreas era mínima, e a sua instituição ocorria de forma centralizada, sem a devida consulta às populações afetadas (Diegues, 2008).

#### *2.1.2.7 Nova República (1985-atual)*

A redemocratização no Brasil, iniciada em 1985, representou uma virada significativa na forma como o país encarou a conservação ambiental e a criação de áreas protegidas. A inclusão, a participação pública e o estabelecimento de marcos legais sólidos proporcionaram um ambiente mais propício para a proteção do meio ambiente, tornando-o um componente central nas políticas de desenvolvimento sustentável do Brasil. Nesse período, também ocorreu um avanço significativo do conhecimento relacionado aos processos ecológicos que sustentam a biodiversidade, o que impactou nas concepções sobre o meio ambiente e abordagens para sua conservação (Alonso *et al.*, 2007; Drummond *et al.*, 2010; Franco *et al.*, 2015).

Em 1988, a nova Constituição Federal foi promulgada, introduzindo no seu artigo 225 o princípio de que "todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida saudável". Esta disposição estabeleceu a responsabilidade do Poder Público e da sociedade em geral de proteger e preservar o meio ambiente para as gerações presentes e futuras. Para garantir a efetivação desse direito, a Constituição delineou uma série de atribuições do Poder Público, como o licenciamento ambiental, a educação ambiental e a fiscalização ambiental. Além disso, determinou a identificação de "espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos" em todas as unidades federativas do Brasil, enfatizando a importância de dar prioridade à criação de áreas protegidas (Brasil, 1988).

Nesse contexto, a Constituição Federal de 1988 representou um marco importante. Ela reconheceu o meio ambiente como um direito fundamental e estabeleceu as bases legais para a criação de áreas protegidas e a proteção dos recursos naturais. A partir de então, o país testemunhou um aumento significativo na criação de áreas protegidas, uma vez que o novo enfoque democrático favorecia a consulta às comunidades locais, cientistas e a consideração de múltiplos interesses na gestão dessas áreas (Loureiro e Cunha, 2008; Milaré, 2018). Entretanto, o país ainda carecia de uma legislação que sistematizasse essas áreas (Castro Jr. *et al.*, 2009).

No ano seguinte, em 1989, foi promulgada a Lei Nº7.735/1989, que criou o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA). Essa instituição tem a finalidade de consolidar e centralizar a gestão ambiental no país. Sua atuação abrange diversas áreas, incluindo o licenciamento ambiental, a autorização de uso de recursos naturais, o monitoramento e controle da qualidade ambiental, além da fiscalização ambiental. Uma das atribuições fundamentais do IBAMA é exercer o poder de polícia ambiental, garantindo o cumprimento das normas e regulamentos que visam à preservação e conservação do meio ambiente (Brasil, 1989). Após a criação do IBAMA, a gestão de áreas protegidas passou a ser de sua competência.

Na década de 1990, foram criadas mais categorias de áreas protegidas. O Decreto Nº 98.987/1990 instituiu as Reservas Extrativistas (RESEX), que "são espaços territoriais destinados à exploração autossustentável e conservação dos recursos naturais renováveis, por população extrativista" (Brasil, 1990). E o Decreto Nº1.992/1996, reconheceu as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN), que são áreas de domínio particular, criadas por iniciativa do proprietário, mediante a autorização do Poder Público, com o objetivo de proteger os recursos ambientais representativos da região em que está inserida (Brasil, 1996).

Outra legislação ambiental importante também promulgada na década 1990, foi a Lei dos Crimes Ambientais, instituída pela Lei Nº 9605/1998. Essa lei estipula as penalidades a serem aplicadas a indivíduos que cometem crimes ambientais. No que se refere às UCs, o artigo 40 desta lei estabelece que causar danos diretos ou indiretos às UCs constitui um crime, sujeito a pena de reclusão de um a cinco anos. Além disso, esse artigo define as categorias consideradas como UCs, incluindo Reservas Biológicas, Reservas Ecológicas, Estações Ecológicas, Parques Nacionais, Estaduais e Municipais, Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais, Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Relevante Interesse Ecológico e Reservas Extrativistas, ou outras a serem criadas pelo Poder Público (Brasil, 1998).

Embora houvesse várias categorias de UCs, o Brasil ainda enfrentava a falta de um mecanismo organizacional eficaz para garantir a gestão adequada dessas unidades e a participação das comunidades locais na administração de seus recursos naturais (Barros, 2004; Diegues, 2008). Essa questão só foi sanada com a promulgação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação, instituído pela Lei Nº 9.985/2000, que estabeleceu um arcabouço legal robusto para a gestão das UCs, com uma abordagem integrada e sistêmica (Brasil, 2000).

Ao longo das décadas que antecederam a criação do SNUC, o Brasil foi palco de diversas tentativas e iniciativas voltadas para a unificação da gestão das áreas protegidas. Esse processo teve início em 1976, com a elaboração do documento "Uma análise de prioridades em conservação da natureza na Amazônia," conduzido pelo IBDF, que estabeleceu critérios de natureza científica, técnica e política destinados a orientar a criação e administração das UCs e norteou a concepção inicial do Plano de Sistemas de Unidades de Conservação do Brasil. (Diegues, 2008; Araújo, 2012; Franco *et al.*, 2015).

Em 1988, o IBDF e a SEMA, que foram posteriormente extintos pela lei que criou o IBAMA, contrataram novamente a ONG Funatura para revisar e atualizar o Plano do Sistema de Unidades de Conservação do Brasil. No ano seguinte, o IBAMA recebeu a atualização desse Plano, entretanto, mesmo após essa atualização, republicada em 1989, como "Sistema Nacional de Unidade de Conservação: Aspectos Conceituais e Legais", ele continuou a basear-se nos princípios dos países desenvolvidos, sem considerar as especificidades dos países em desenvolvimento, além de manter um enfoque preservacionista. Após inúmeras discussões com especialistas e representantes da sociedade civil, passou por uma reformulação e foi apresentado na forma de um anteprojeto. Em 1992, essa proposta foi encaminhada ao Congresso Nacional com o objetivo de estabelecer as normas e critérios necessários para a criação e gestão das UCs, sob a numeração de Projeto de Lei Nº 2.892 (Hassler, 2005; Diegues, 2008).

Esse projeto passou por extensos debates em ambas as casas legislativas, com a participação de grupos de preservacionistas e conservacionistas, ambientalistas e ruralistas, cada um com perspectivas distintas. Os tópicos mais polêmicos envolviam o tratamento das populações tradicionais, a possibilidade de inclusão da participação popular na criação e gestão das áreas e as questões relacionadas às indenizações provenientes das desapropriações. O texto original passou por duas revisões, embora a perspectiva preservacionista ainda predominasse na maior parte do documento. Em 1999, o projeto foi aprovado e, em 2000, foi promulgado por meio da Lei 9.985/2000. Assim, surgia o primeiro sistema unificado de gestão de UCs do país, o SNUC, que, além de compilar as áreas protegidas em diferentes legislações, permitiu também a criação de novas categorias (Hassler, 2005; Medeiros, 2006).

O SNUC inseriu quatro novas categorias de UCs que ainda não haviam sido criadas por legislações anteriores: o Monumento Natural, o Refúgio da Vida Silvestre, a Reserva da Fauna e a Reserva de Desenvolvimento Sustentável (Brasil, 2000).

Após dois anos, foi promulgado o Decreto Nº4.340/ 2002 que regulamentou artigos do SNUC. Ele fornece orientações específicas sobre a categorização das UCs, os procedimentos para criação e regularização, a gestão e o zoneamento, além de abordar aspectos relativos ao uso sustentável dos recursos naturais e a proteção do meio ambiente. Em suma, o decreto tem o propósito de garantir a efetiva implementação das políticas de conservação e uso sustentável da biodiversidade brasileira, promovendo a preservação de ecossistemas e o equilíbrio entre desenvolvimento e proteção ambiental no país (Brasil, 2002a).

Em 2007, a Lei Nº11.516/2007, criou o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) com o objetivo “executar ações da política nacional de unidades de conservação da natureza, referentes às atribuições federais relativas à proposição, implantação, gestão, proteção, fiscalização e monitoramento das UCs instituídas pela União”. Essa lei não excluiu o exercício supletivo do IBAMA para a gestão das UCs no Brasil (Brasil, 2007).

Analisando a cronologia das UCs no Brasil, pode-se constatar que ela teve quatro fases: a primeira, de 1937 a 1939, com a institucionalização do Parque de Itatiaia; a segunda, de 1950 a 1970, com a atenção voltada ao desenvolvimento e conservação da Região Amazônica; a terceira, de 1971 a 1974, com foco na implementação de Parques Nacionais e Reservas; e a quarta, de 1979 aos dias atuais, com a inclusão de categorias que visam a conservação em locais que tenham populações já inseridas (Hassler, 2005). A seguir, o Quadro 1 detalha todas as categorias de UCs discutidas nesta seção, indicando o dispositivo de criação e situação atual.



Quadro 1 – Evolução das Categorias de UCs no Brasil, dispositivo de criação e situação atual

CATEGORIA	DISPOSITIVO DE CRIAÇÃO/ SITUAÇÃO ATUAL
Florestas Remanescente	- Instituída pelo Decreto Federal Nº 23.793/1934 (Código Florestal) - Corresponde aos atuais Parques Nacionais do SNUC
Florestas de Rendimento	- Instituída pelo Decreto Federal Nº 23.793/1934 (Código Florestal) - Corresponde aos atuais Parques Nacionais do SNUC
Reservas de Proteção Biológica ou Estética	- Instituída pelo Decreto Federal Nº 23.793/1934 (Código Florestal) - Extinta pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC)
Parques Nacionais de Refúgio e Reservas	- Instituído pelo Decreto 23.672/1934 (Código de Caça e Pesca) - Extinto pelo Decreto-Lei nº 794/1938
Estações biológicas	- Instituída pelo Decreto 23.672/1934 (Código de Caça e Pesca) - Extinta pelo Decreto-Lei nº 794/1938
Parque Nacional	- Instituído pela Lei Nº 4771/1965 (Novo Código Florestal) - Mantido pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC)
Reserva Biológica	- Instituída pela Lei Nº 4771/1965 (Novo Código Florestal) - Mantida pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC)
Florestas Nacionais	- Instituída pela Lei Nº 4771/1965 (Novo Código Florestal) - Mantida pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC)
Parques de Caça	- Instituído pela Lei de Nº5.1967/67 (Lei de Proteção aos Animais) - Extinto pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC)
Áreas de Proteção Ambiental	- Instituída pela Lei Nº6.902/1981 - Mantida pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC)
Estações Ecológicas	- Instituída pela Lei Nº6.902/1981 - Mantida pelo SNUC
Reservas Ecológicas	- Instituída pelo Decreto Nº89.336/1984 - Substituída pela Estação Ecológica do SNUC
Áreas de Relevante Interesse Ecológico	- Instituída pelo Decreto Nº89.336/1984 - Mantida pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC)
Reservas Extrativistas	- Instituída pelo Decreto Nº 98.987/1990 - Mantida pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC)
Reservas Particulares do Patrimônio Natural	- Instituída pelo Decreto Nº1.992/1996 - Mantida pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC)
Monumento Natural	- Instituído pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC) - Mantido pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC)
Refúgio da Vida Silvestre	- Instituído pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC) - Mantido pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC)
Reserva da Fauna	- Instituído pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC) - Mantido pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC)
Reserva de Desenvolvimento Sustentável	- Instituído pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC) - Mantido pela Lei Nº 9958/2000 (SNUC)

Fonte: Elaborada pela autora

Conforme detalhado no Quadro 1, as primeiras iniciativas para a criação de categorias de UCs no Brasil foram as Florestas Remanescentes e as Florestas de Rendimento, instituídas pelo Código Florestal de 1934. Com a evolução da legislação ambiental, diversos dispositivos legais foram introduziram novas categorias de UCs. O SNUC merece destaque nesse processo, pois incorporou várias categorias já existentes, extinguiu e/ou substituiu outras e introduziu algumas novas, unificando todas elas em um único dispositivo legal.

Dessa forma, é importante analisar os avanços e desafios relacionados às áreas protegidas no Brasil e ao SNUC, conforme abordado na próxima seção.

### ***2.1.3 As áreas protegidas no Brasil e o SNUC: avanços e desafios***

No Brasil, existem diferentes tipologias de áreas protegidas, incluindo as áreas de proteção *lato sensu*, que abrangem Terras Indígenas, Reservas Legais (RL) e Áreas de Preservação Permanente (APP). E as áreas protegidas *strito sensu*, representadas pelas Unidades de Conservação (UC). Também merecem destaque as Áreas de Reconhecimento Internacional (ARI), que englobam Reservas da Biosfera, Sítios do Patrimônio da Humanidade e Sítios Ramsar (Medeiros e Garay, 2006; Maretti *et al.*, 2012).

O Brasil se destaca como o único país que adota a terminologia "Unidades de Conservação" ao fazer referência às áreas protegidas. O SNUC conceitua UCs como "espaços territoriais e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídos pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos" (Brasil, 2000). Apesar da terminologia "Unidades de Conservação" ter ganhado destaque na construção do sistema, sua definição só foi incluída oficialmente na Constituição Federal de 1988 e consolidada com a promulgação do SNUC (Drummond e Barros-Plataiu, 2006).

#### ***2.1.3.1 O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)***

O SNUC “estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão da UCs” e é constituído pelo conjunto das UCs federais, estaduais e municipais do país. Os órgãos que fazem parte desse Sistema são: o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), como órgão consultivo e deliberativo, com a função de acompanhar a implementação do Sistema; o MMA, como órgão central e responsável pela coordenação do SNUC; e como órgãos executores, o ICMBIO e o IBAMA na esfera federal e os órgãos ambientais estaduais e municipais (Brasil, 2000).

Quanto aos objetivos do SNUC, a lei elencou 13:

- I - contribuir para a manutenção da diversidade biológica e dos recursos genéticos no território nacional e nas águas jurisdicionais;
- II - proteger as espécies ameaçadas de extinção no âmbito regional e nacional;
- III - contribuir para a preservação e a restauração da diversidade de ecossistemas naturais;
- IV - promover o desenvolvimento sustentável a partir dos recursos naturais;
- V - promover a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento;
- VI - proteger paisagens naturais e pouco alteradas de notável beleza cênica;

- VII - proteger as características relevantes de natureza geológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural;
- VIII - proteger e recuperar recursos hídricos e edáficos;
- IX - recuperar ou restaurar ecossistemas degradados;
- X - proporcionar meios e incentivos para atividades de pesquisa científica, estudos e monitoramento ambiental;
- XI - valorizar econômica e socialmente a diversidade biológica;
- XII - favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico;
- XIII - proteger os recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, respeitando e valorizando seu conhecimento e sua cultura e promovendo-as social e economicamente (Artigo 4º, da Lei Nº 9.985, de 18 de julho de 2000).

O SNUC também estabelece um conjunto abrangente de diretrizes, que visam assegurar a preservação da biodiversidade e dos recursos naturais do Brasil. Essas diretrizes abrangem desde a representatividade ecológica nas UCs até a participação da sociedade na sua criação e gestão. Elas promovem a colaboração com ONGs e setor privado, incentivam a sustentabilidade econômica das áreas protegidas, visam a conservação *in situ* de recursos genéticos e integram a administração das UCs com áreas circundantes. Além disso, consideram as necessidades das populações locais, protegem os meios de subsistência tradicionais e alocam recursos financeiros adequados para sua eficaz gestão. Buscam também conferir autonomia administrativa e financeira às UCs e promover a integração de áreas protegidas em sistemas maiores para proteção dos recursos naturais (Brasil, 2000).

As UCs são classificadas em dois grupos distintos, cada um com objetivos bem definidos. As Unidades de Proteção Integral, que abrangem cinco categorias de UC – Estação Ecológica (ESEC), Reserva Biológica (REBIO), Parque Nacional (PARNA), Monumento Natural (MONA) e Refúgio da Vida Silvestre (RVS) – têm como principal finalidade preservar a natureza, permitindo apenas o uso indireto de seus recursos naturais. E as Unidades de Uso Sustentável, compostas por sete categorias – Área de Proteção Ambiental (APA), Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE), Floresta Nacional (FLONA), Reserva Extrativista (RESEX), Reserva de Fauna (REFAU), Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) – buscam conciliar a conservação da natureza com o uso sustentável de parte de seus recursos naturais (Brasil, 2000).

Essa diferenciação na finalidade das UCs, uma que restringe a presença humana, no caso das Unidades de Proteção Integral, e outra que a permite, no caso das Unidades de Uso Sustentável, reflete o embate histórico entre os preservacionistas e os socio ambientalistas que marcou o desenvolvimento do SNUC (Leuzinger, 2007). Essas diferentes abordagens refletem uma tentativa de equilibrar a conservação da natureza com as necessidades das comunidades locais e a utilização sustentável dos recursos naturais (Medeiros, 2006).

O estabelecimento legal das categorias de UCs ocorreu em um intervalo de 35 anos, iniciando em 1965 com o Código Floresta e concluindo em 2000 com a criação do SNUC. As categorias mais antigas são as FLONAs, os PARNAs e as REBIO, estabelecidas pelo Código Florestal de 1965. Em contrapartida, as mais recentes são os MONA, os RVS e as REFAU, criadas pelo SNUC em 2000. Quanto aos objetivos, elas abrangem uma ampla de finalidade, desde a preservação integral de ecossistemas sem presença humana, até a organização da ocupação humana, visando o uso sustentável dos recursos naturais (Brasil, 1965; Brasil, 2000).

### 2.1.3.2 Panorama atual de UCs no Brasil

De acordo com o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC) do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), atualmente, o Brasil abriga um total de 2.945 UCs. Deste número, 1.088 (36,94%) são de âmbito federal, 1.230 (41,77%) são estaduais e 627 (21,29%) são municipais. A área total de UCs no país compreende 258.882.911 hectares, dos quais 162.345.521 hectares estão situados em áreas continentais, representando 19,07% do território continental protegido, e 96.537.390 hectares estão localizados em áreas marinhas, o que corresponde a 26,5% da área marinha protegida (Brasil, 2024). Apesar do expressivo número de UCs registradas no referido sistema, Medeiros *et al.* (2018) sustentam que esse número esteja subestimado, especialmente no caso das UCs municipais, que deixam de reportar a criação de suas UCs ao sistema.

Os biomas com o maior número de UCs são a Mata Atlântica, o Cerrado e a Amazônia, totalizando 1.736, 560 e 381 UCs, respectivamente. Por outro lado, o Pantanal, com 29 UCs, e os Pampas, com 49 UCs, apresentam um menor número de unidades. Em termos percentuais de área protegida nos respectivos biomas, observa-se que a Amazônia possui a maior proporção, com 29,03% de seu território protegido, enquanto o Pampa possui apenas 0,07% de área protegida (Brasil, 2024). Esse panorama ressalta a relevância da publicação, em 1976, do documento "Uma análise de prioridades em conservação da natureza na Amazônia" e do Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA), o qual desempenharam um grande estímulo à criação de áreas de conservação nesse bioma (Brasil, 2002b; Medeiros *et al.*, 2018).

A Figura 1 apresenta o número de Unidades de Conservação (UCs) distribuídas por biomas, bem como o percentual de cada bioma que está sob proteção dessas áreas.

Figura 1 – Número de UC e percentual protegido no bioma



Fonte: CNUC/MMA, 2024

No que se refere às categorias, as RPPN possuem maior número, totalizando 1.215, seguidas pelos Parques, com 569, e APAs, com 458. Por outro lado, as RDS, as REBIO e os MONA possuem o menor número, com 46, 68 e 87, respectivamente. Ressalta-se que essas três categorias foram criadas mais recentemente, pelo SNUC, o que pode explicar o menor número. Quanto à extensão, as APAs são as que abrangem a maior área, com 130.256.508 hectares, enquanto as ARIEs possuem a menor extensão, com 125.868 hectares (Brasil, 2024). A Tabela 1 apresenta o número de UCs por categoria e a respectiva extensão em hectares de cada uma.

Tabela 1 – Número de UCs por Categoria e sua extensão em hectares

Categoria	Quantidade de Ucs	Area (ha)
APA	458	130.256.508
ARIE	93	125.868
ESEC	104	12.255.428
Floresta	110	31.540.553
MONA	87	11.675.631
Parque	569	36.754.622
RDS	46	13.622.306
REBIO	68	5.626.426
RESEX	96	15.694.525
RPPN	1.215	706.076
RVS	99	707.443
<b>Total</b>	<b>1.736</b>	<b>258.965.386</b>

Fonte: CNUC/MMA, 2024

A seguir, serão abordados os avanços e as fragilidades do SNUC, destacando as áreas em que tem se mostrado eficaz e identificando os desafios que ainda precisam ser superados.

### *2.1.3.3 Avanços e desafios na gestão do SNUC*

O avanço proporcionado pela implementação do SNUC em relação às áreas protegidas no Brasil é inegável. Ao estabelecer uma base legal sólida para a criação e gestão de UCs, o sistema promoveu a integração e fortalecimento da conservação ambiental do país. Isso resultou em uma maior proteção das riquezas naturais, fortalecendo a preservação da biodiversidade e recursos naturais, enquanto também impulsiona o desenvolvimento sustentável e a proteção do meio ambiente (Medeiros, 2006; Leuzinger *et al.*, 2020).

Esse progresso é evidenciado pelo notável aumento no número de UCs criadas. Antes da implementação do SNUC, o Brasil contava com 752 UCs. Após sua implementação, foram criadas 2.193 novas UCs, representando um significativo acréscimo de aproximadamente 191,74% na criação de novas unidades (Brasil, 2024). Essa expansão demonstra o impacto positivo do SNUC na ampliação e fortalecimento do sistema de conservação ambiental no Brasil (Lopes, 2013).

Outro avanço significativo do SNUC a ser destacado, é a sistematização dos atos normativos que estavam dispersos em várias leis e decretos (Leuzinger, 2007). O sistema consolidou as categorias encontradas em cinco dispositivos legais: Lei Nº6.902/1981, Lei Nº 4.771/65, Decreto Nº89.336/1984, Nº 98.987/1990 e Decreto Nº1.992/1996, além de introduzir novas categorias que ainda não tinham sido contempladas em nenhum outro regulamento. Além disso, permitiu a inclusão no sistema, de forma excepcional e a critério do Conama, de outras categorias de UCs, estaduais e municipais, para atender a particularidades regionais ou locais, desde que seus objetivos de manejo não possam ser adequadamente atendidos por nenhuma categoria já prevista (Brasil, 2000).

Outro ponto forte do SNUC é a ênfase na participação da sociedade, evidenciado em vários artigos da legislação. O Artigo 5º, por exemplo, estabelece a participação da sociedade como uma de duas diretrizes, abrangendo desde o envolvimento da sociedade na implementação e revisão da política nacional de UC, até a participação ativa das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades. Além disso, incentiva as populações locais e organizações privadas a estabelecerem e administrarem suas próprias UCs, promovendo uma

abordagem mais descentralizada e colaborativa na gestão da conservação ambiental (Brasil, 2000).

Continuando a ênfase na participação da sociedade, a legislação prevê na criação de UCs a realização de uma consulta pública à população local após a conclusão dos estudos técnicos. Durante esse processo, o Poder Público é obrigado a fornecer todas as informações necessárias para que a comunidade possa tomar decisões informadas. A participação da sociedade também é incentivada na elaboração, atualização e implementação dos Planos de Manejo de algumas categorias de UCs. Além disso, a sociedade desempenha um papel ativo nos grupos de trabalho e conselhos consultivos das UCs de proteção integral e deliberativos nas de uso sustentável (Brasil, 2000).

O SNUC apresenta avanços significativos no que diz respeito às populações tradicionais que habitam as UCs, reconhecendo a importância dessas comunidades na preservação da biodiversidade. Um de seus objetivos é a proteção dos recursos naturais essenciais para a subsistência dessas comunidades, respeitando suas práticas culturais e modos de vida. Além disso, a lei estabelece diretrizes que visam garantir alternativas de subsistência ou justa indenização pelos recursos naturais permitidos. Outro ponto, é que nas categorias de unidades de uso sustentável, como as RESEX, as RDS e nas FLONAs, as populações tradicionais podem continuar a utilizar os recursos naturais de forma sustentável, preservando suas práticas culturais e modos de vida (Brasil, 2000). Essa abordagem contribui para uma convivência harmoniosa entre a conservação da natureza e as tradições culturais dessas populações, fortalecendo princípios de justiça social e equidade na gestão das UCs (Leuzinger *et al.*, 2020).

Apesar do significativo avanço alcançado desde a implementação do SNUC ao longo das últimas duas décadas, é importante reconhecer que o sistema também evidenciou algumas fragilidades nesse período. Essas vulnerabilidades tornam-se evidentes em diversos aspectos da gestão das UCs no Brasil, frequentemente resultando na ineficácia da conservação da natureza. Isso cria desafios que vão de encontro ao objetivo primordial da criação de UCs, que é a preservação do meio ambiente (Lopes, 2013).

Vários estudos têm destacado as fragilidades do SNUC. Estas incluem falta de planejamento a longo prazo, escassez de recursos financeiros e humanos, e infraestrutura inadequada, que resultam em deficiências na fiscalização e monitoramento e afetam o desenvolvimento de pesquisas científicas nas unidades. A ausência de planos de manejo ou a falta de atualização desses planos, que dificulta a gestão das unidades, uma vez que não há definição clara dos usos permitidos. A fragmentação e isolamento de áreas protegidas, que compromete a conectividade entre essas áreas. A presença de conflitos com as populações

locais, decorrente de restrições sobre atividades tradicionais e/ou falta de regularização fundiária. Além disso, há uma baixa aceitação e nível limitado de envolvimento das sociedades do entorno, e ainda, falta de informações acessíveis para educar a sociedade sobre a importância dessas áreas (Medeiros, 2006; Craveiro, 2013; Godoy e Leuzinger, 2015).

Muitas dessas fragilidades têm origem na concepção equivocada de que as UCs representam obstáculos ao desenvolvimento, visto que diversas atividades produtivas, como agropecuária, mineração, geração de energia e construção civil, são restritas em seu interior. Isso, por sua vez, gera pressões políticas e conflitos de interesses econômicos, que podem culminar na criação de UCs desprovidas de critérios científicos para a seleção adequada da categoria de manejo e do bioma a ser protegido, resultando em proteção desigual entre os diferentes biomas. Ademais, as mudanças climáticas agravam ainda mais essas fragilidades e ameaças, podendo desencadear impactos complexos e de difícil previsão e monitoramento nas UCs (Godoy e Leuzinger, 2015; Brasil, 2016; Medeiros *et al.*, 2018).

Essas fragilidades representam desafios significativos que exigem atenção contínua e esforços para progressivamente aprimorar o SNUC e, assim, fortalecer a conservação da biodiversidade no Brasil. Nesse sentido, é fundamental adotar medidas concretas para lidar com as limitações identificadas (Medeiros, 2006; Craveiro, 2013; Godoy e Leuzinger, 2015; Brasil, 2016; Medeiros *et al.*, 2018).

No tópico a seguir, será apresentado o conceito de Serviços Ecossistêmicos e como ele pode ser utilizado para mitigar essas dificuldades.

## **2.2 Serviços Ecossistêmicos**

Nesta seção, serão explorados os conceitos e a importância dos Serviços Ecossistêmicos (SE) no contexto da conservação ambiental. Primeiramente, serão abordados os aspectos teóricos que fundamentam os SE, seguidos das metodologias utilizadas para sua identificação. Em seguida, será discutido o papel dos SE na gestão de áreas protegidas, destacando sua relevância para a preservação da biodiversidade e a sustentabilidade dos recursos naturais. Por fim, será analisada a contribuição dos SE e das áreas protegidas no enfrentamento das emergências climáticas globais.



### ***2.2.1 Aspectos teóricos dos Serviços Ecossistêmicos***

A subseção a seguir examina a trajetória dos Serviços Ecossistêmicos, destacando sua evolução conceitual e a crescente relevância na agenda ambiental global, especialmente no contexto da sustentabilidade e conservação.

#### ***2.2.1.1 Trajetória dos Serviços Ecossistêmicos***

O conceito de “Serviços Ecossistêmicos” (SE) foi delineado ao longo das últimas décadas do século XX, com origens que remontam ao final dos anos 60 e 70 (Hermann *et al.*, 2011). Cientistas como Westman (1977), De Groot (1987), Costanza *et al.* (1997), Daily (1997) e Folke (1997) chamaram a atenção para a dependência econômica da sociedade em relação aos serviços providos pelos ecossistemas, marcando assim a consciência crescente da importância dos ecossistemas para o bem-estar humano.

A ideia dos SE foi popularizada em 1997, quando Costanza e coautores apresentaram o artigo *The value of the world's ecosystem services and natural capital*. Neste estudo, eles quantificaram o valor econômico de 17 SE em escala global, abrangendo 16 biomas distintos (Costanza *et al.*, 1997). No mesmo ano, Daily (1997), em seu trabalho *Nature's Services: Societal Dependence On Natural Ecosystems*, definiu e categorizou esses serviços de uma maneira que realçava a importância da natureza para o bem-estar humano.

Juntas, essas contribuições representaram um marco no reconhecimento e na valorização dos SE desempenhando um importante papel na sua incorporação em políticas ambientais e em pesquisas científicas. Um dos pontos decisivos nesse processo, foi a avaliação global dos ecossistemas, realizada pela *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA), em 2005, que consolidou a terminologia e ampliou sua influência no diálogo acadêmico e político internacional, evidenciando a importância e a urgência dos SE para a sustentabilidade (MEA, 2005).

Em 2010, foi publicado o relatório do *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB), que demonstrou o valor econômico da biodiversidade e evidenciou os custos crescentes associados à perda de biodiversidade e à degradação dos ecossistemas. Esse relatório ganhou ampla atenção da mídia, o que contribuiu significativamente para aumentar o entendimento público dos SE (TEEB, 2010).

Outro ponto importante, foi o estabelecimento da *Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES) pelas Nações Unidas, em 2012, para

melhorar a interface entre ciência e política, no que se refere à biodiversidade e SE. Esse órgão tem o objetivo de proporcionar informações confiáveis e independentes que possam ser usadas por governos, organizações privadas e outros atores para informar melhor a tomada de decisão e a formulação de políticas (Dias *et al.*, 2015).

Em resposta à necessidade, enfatizada pelo IPBES, de aprimorar a tomada de decisão e a formulação de políticas, a *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES) foi estabelecida em 2013. Esta iniciativa, liderada pela União Europeia e apoiada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), introduziu uma estrutura classificatória destinada a uniformizar a categorização e avaliação dos SE. A CICES visa oferecer um quadro metodológico consistente que contribua para a integração das políticas ambientais e econômicas. A estrutura também desempenha um papel fundamental no fortalecimento da comunicação e compreensão entre cientistas, formuladores de políticas e atores sociais sobre a relevância e o valor dos ecossistemas (Haines-Young e Potschin, 2012).

Essas iniciativas foram fundamentais para o reconhecimento dos inúmeros benefícios que os ecossistemas fornecem para a humanidade. Em consequência, os SE estão agora firmemente estabelecidos nas agendas políticas internacionais e têm recebido atenção considerável na comunidade científica. Isso demonstra não apenas a relevância contínua dos SE, mas também a necessidade urgente de os integrar em estratégias de gestão ambiental e políticas de desenvolvimento econômico em todo o mundo (Costanza *et al.*, 2017).

No Brasil, ainda na década de 1990, o conceito de SE começou a ser abordado academicamente, embora ainda de forma incipiente. Foi a partir dos anos 2000, influenciados pela MEA e pelas discussões globais, que o tema ganhou destaque no país. Isso refletiu na formação de grupos de pesquisas em Universidades e no surgimento de pesquisas e publicações nessa temática (Ferraz *et al.*, 2019). Trabalhos pioneiros argumentaram a favor da integração de conhecimentos científicos, em especial os relacionados a SE, nos processos decisórios (Colombo e Joly, 2010; Tabarelli *et al.*, 2012).

Com base nesses trabalhos pioneiros e impulsionados pela influência dos setores agropecuário e florestal, houve um aumento significativo nas pesquisas sobre SE no Brasil, levando à sua integração nas políticas ambientais nacionais. Este avanço foi crucial para a inclusão de SE na legislação brasileira, como demonstra o Código Florestal de 2012, que introduziu, pioneiramente, mecanismos de pagamento ou incentivo por serviços ambientais (Brasil, 2012). Esta política evoluiu e resultou na Lei Nº 14.119 de 2021, que instituiu a Política Nacional de Pagamentos por Serviços Ambientais (PNPSA), que tem o objetivo de fomentar a

melhoria da qualidade ambiental, sendo agora suportada por um robusto quadro regulatório (Brasil, 2021).

### 2.2.1.2 Definições

Ecossistema, ou sistema ecológico, é uma unidade que abrange a comunidade biótica em interação com o ambiente físico em uma determinada área, de forma que ocorre ciclagem de matéria entre as partes vivas e não vivas e fluxo de energia produzindo estruturas bióticas complexas (Odum, 2001). Devido à estrutura única de cada ecossistema, eles exibem diferentes níveis de complexidade e padrões de comportamento, o que torna difícil a previsão de reações de um ecossistema baseando-se em um único componente (Constanza *et al.*, 1997).

As interações entre os elementos estruturais dos ecossistemas, tais o fluxo de energia, a ciclagem de matéria, a regulação climática e o ciclo hídrico, que ocorrem independentemente de qualquer benefício para os humanos, são denominadas Funções Ecossistêmicas (Constanza *et al.*, 1997). De Groot *et al.* (2002) categorizam essas funções em quatro grupos principais: funções de regulação, que incluem a regulação do clima, regulação de gases, controle de distúrbios, regulação de nutrientes, formação de solo, polinização e controle biológico; funções de habitat, que fornecem refúgio e áreas de reprodução; funções de produção, como a oferta de alimentos, recursos florestais e genéticos; e funções de informação, que englobam benefícios recreativos, educativos, científicos, bem como valores estéticos, espirituais e históricos.

Quando essas funções proporcionam benefícios potenciais para uso humano, direto ou indireto, consciente ou não consciente, elas são denominadas de Serviços Ecossistêmicos (Daly e Farley, 2004). Embora as funções contribuam para os SE, estes não são sinônimos. Ademais, sua relação nem sempre é direta, pois uma única função pode dar origem a vários SE, e um único SE pode depender de várias funções (Constanza *et al.*, 1997; Andrade e Romeiro, 2011).

As definições de SE mais frequentemente citadas na literatura são a de Constanza *et al.* (1997), que os descrevem como “os benefícios que as pessoas obtêm, direta ou indiretamente, das funções dos ecossistemas”, e a da MEA (2005), que define como “os benefícios que as pessoas recebem dos ecossistemas”.

Desde a introdução do termo “Serviços Ecossistêmicos”, à medida que as pesquisas avançaram, diversas definições foram apresentadas. Embora haja uma centralidade na ideia geral sobre o termo, não há um consenso definitivo para essa definição, aparecendo algumas diferenças (Hein *et al.*, 2006; Nahlik *et al.*, 2012; Ferraz *et al.*, 2019), conforme apresentado no Quadro 2, que realizou uma sistematização das definições de SE encontradas na literatura.

Quadro 2 – Definições de Serviços Ecossistêmicos

Referência	Definição
Costanza <i>et al.</i> (1997)	“Benefícios que as populações humanas obtêm, direta e indiretamente, das funções do ecossistema”
Daily (1997)	“As condições e os processos através dos quais os ecossistemas naturais, e as espécies que o compõem, sustentam e satisfazem a vida humana”
De Groot <i>et al.</i> (2002)	“A capacidade dos processos e componentes naturais de fornecer bens e serviços que satisfaçam as necessidades humanas, direta ou indiretamente”
Daly e Farley (2004)	“São produtos de funções ecológicas ou processos que direta ou indiretamente contribuem para o bem-estar humano, ou têm potencial para fazê-lo no futuro”
Kremen (2005)	“O conjunto de funções ecossistêmicas que são úteis para os humanos”
MEA (2005)	“Os benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas”
Boyd e Banzhaf (2007)	“Componentes da natureza, diretamente aproveitados ou usados para produzir bem-estar humano”
Fisher <i>et al.</i> (2009)	“Os aspectos dos ecossistemas utilizados (ativa ou passivamente) para produzir bem-estar humano”
Nelson <i>et al.</i> (2009)	“Uma gama de bens e serviços gerados por ecossistemas que são importantes para o bem-estar humano”
Harrington <i>et al.</i> (2010)	“Benefícios que os humanos reconhecem como obtidos de ecossistemas que apoiam, direta e indiretamente, sua sobrevivência e qualidade de vida”
Jenkins <i>et al.</i> (2010)	“Um termo coletivo para os bens e serviços produzidos pelos ecossistemas que beneficiam a humanidade”
Farley (2012)	“São componentes do ecossistema que podem ser consumidos ou utilizados para produzir bem-estar humano”
Brasil (2021)	“São os benefícios relevantes para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais”

Fonte: Elaborado pela autora, baseada em Nahlik *et al.* (2012) e Ferraz *et al.* (2019)

No Quadro 2, observa-se uma diversidade de interpretações sobre os Serviços Ecossistêmicos (SE), refletindo diferentes abordagens adotadas ao longo do tempo. Autores como Costanza *et al.* (1997), Daily (1997), De Groot *et al.* (2002), Daily e Farley (2004), MEA (2005) e Brasil (2021) definem os SE como benefícios derivados diretamente das funções ecossistêmicas, ressaltando sua importância para o bem-estar humano. Em contraste, Boyd e Banzhaf (2007), Fisher *et al.* (2009) e Kumar (2010) enxergam os SE como elementos da natureza diretamente utilizados ou consumidos para promover o bem-estar, complementados por Kremen (2005) e outros, que destacam a geração de bens e serviços pelos ecossistemas como fundamentais para a sobrevivência humana.

Essa diversidade de visões reflete a complexidade inerente ao conceito de SE e a necessidade de uma abordagem multidisciplinar. A pluralidade de interpretações também revela a importância dos SE para o bem-estar humano, enriquecendo o debate acadêmico e enfatizando sua relevância para a sustentabilidade e a qualidade de vida (Hein *et al.*, 2006; Ferraz *et al.*, 2019; Nahlik *et al.*, 2012).

Além das definições de SE, mais duas definições relacionadas são importantes: os Serviços Ambientais (SA) e os Desserviços Ecossistêmicos. Os SA, muitas vezes utilizado como sinônimo de SE, abrangem não apenas os benefícios naturais dos ecossistemas – os SE,

mas também as intervenções humanas destinadas à conservação e restauração das funções ecossistêmicas (Gómez-Baggethun *et al.*, 2010; Boyd e Banzhaf, 2007). Já os Desserviços Ecossistêmicos referem-se aos impactos negativos dos ecossistemas sobre o bem-estar humano, a economia ou o ambiente, como a proliferação de espécies invasoras e desastres naturais, sendo essenciais para uma gestão ambiental eficaz (Vaz *et al.*, 2017).

### 2.2.1.3 Classificações

Assim como ocorreu com as definições de “Serviços Ecossistêmicos”, uma variedade de sistemas de classificação também foi desenvolvida. Essas diferentes classificações refletem a complexidade e evolução do campo, que tenta capturar como os ecossistemas sustentam e contribuem para o bem-estar humano em meio a um conceito ainda não unificado. Essas classificações tornam o conceito dos SE mais compreensível e demonstram sua importância para o bem-estar humano. Servem para avançar no entendimento acadêmico e apoiar avaliações econômicas e formulação de políticas (De Groot *et al.*, 2010; Haines-Young *et al.*, 2012).

Em 2005, a MEA apresentou uma categorização dos SE em quatro grupos principais: os serviços de provisão, que são os produtos essenciais derivados dos ecossistemas, necessários para a sobrevivência humana e desenvolvimento econômico; os serviços de regulação, que referem-se aos benefícios oriundos da modulação dos processos ecossistêmicos, os serviços de suporte, que correspondem aos processos ecológicos fundamentais que possibilitam a geração de todos os demais serviços ecossistêmicos; e os serviços culturais, que englobam os benefícios imateriais adquiridos pela interação humana com os ecossistemas. A classificação proposta oferece uma visão holística dos SE, ressaltando sua contribuição ao bem-estar humano e a importância de uma abordagem com aplicação global (MEA, 2005).

A classificação da TEEB, apresentada em 2010, avança em relação à classificação da MEA ao redefinir os serviços de suporte como serviços de regulação. Além disso, adicionou uma nova categoria, o habitat, para destacar a importância dos ecossistemas como locais de residência de espécies (Turner *et al.*, 2016). Ficando com as seguintes categorias: provisão, regulação, cultural e habitat (TEEB, 2010).

Costanza *et al.* (1997) listaram 17 SE, associando-os às suas respectivas funções ecossistêmicas e forneceram alguns exemplos. Entretanto, não realizaram uma divisão em categorias principais. Vinte anos após sua publicação original, influenciados pelas classificações da MEA (2005) e do TEEB (2010), Costanza *et al.* (2017) revisaram essa lista e classificaram os 17 SE em quatro categorias: provisão, regulação e habitat, suporte e habitat, e

cultural. Essa abordagem concentrou-se na contribuição direta e indireta dos ecossistemas para o bem-estar humano, estabelecendo um alicerce para a avaliação econômica dos ecossistemas.

Lançada em 2012, a classificação da IPBES inovou ao conceber os SE como *Nature's Contributions to People* (NCP), definidos como todas as contribuições positivas ou benefícios, e ocasionalmente contribuições negativas, perdas ou danos, que as pessoas obtêm da natureza. Esta classificação expande as categorias tradicionais ao reconhecer uma maior variedade de interações entre humanos e natureza. Ela categoriza os SE em contribuições de regulação e manutenção, contribuições materiais e contribuições não materiais, correspondendo, respectivamente, às categorias de regulação e suporte, de provisão e culturais da MEA (Pascual *et al.*, 2017; Parron *et al.*, 2019).

A CICES, inicialmente publicada em 2013 e posteriormente atualizada para a versão 5.1 em 2018, estabelece um esquema padronizado e minucioso para classificar e avaliar os SE, adotando as bases estabelecidas pela MEA. Ela também reclassificou o serviço de suporte como serviço de regulação e organizou os SE em três categorias principais: serviços de provisão, serviços de regulação e manutenção, e serviços culturais. A classificação propõe uma estrutura hierárquica, partindo de “seções” com categorias gerais, seguidas por “divisões”, “grupos” e finalizando em “classes”, que são mais específicas e descrevem individualmente cada SE de maneira detalhada. Esta hierarquia promove uma classificação precisa e funcional, auxiliando na identificação e avaliação dos SE para estudos ambientais e políticas de conservação (Haines-Young e Potschin, 2012; Haines-Young e Potschin, 2018).

A reclassificação dos serviços de suporte como serviços de regulação propostas pelas classificações da TEEB (2010) e CICES (2018), visou aprimorar a avaliação e a comunicação de como os ecossistemas sustentam a vida humana, ao listar apenas os “resultados finais” dos ecossistemas que as pessoas usam e valorizam. Além disso, essas classificações adotam uma perspectiva econômica, estabelecendo um quadro mais integrado e coerente para essa avaliação e valoração econômica dos SE. Tal abordagem promove a inclusão dos SE em políticas econômicas e facilita sua incorporação em estratégias de desenvolvimento sustentável, tanto em níveis nacional quanto regional (Turner *et al.*, 2016; Haines-Young e Potschin, 2018).

No Quadro 3, estão descritas as categorias e os SE listados nas classificações propostas pela Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA, 2005), pela Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade (TEEB, 2010), por Costanza *et al.* (2017), pela Plataforma Intergovernamental sobre Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos (IPBES, 2012) e pelo Classificação Internacional Comum dos Serviços Ecosistêmicos (CICES, 2018).

Quadro 3 – Diferentes classificações dos SE

Classificação	Categorias e tipos de Serviços Ecossistêmicos
MEA (2005)	<b>Provisão:</b> 1. Alimentos; 2. Fibras; 3. Combustível; 4. Recursos genéticos; 5. Produtos bioquímicos, remédios naturais, produtos farmacêuticos; 6. Recursos ornamentais; 7. Água fresca.
	<b>Regulação:</b> 8. Regulação da qualidade do ar; 9. Regulação climática; 10. Regulação hídrica; 11. Regulação da erosão; 12. Purificação da água e tratamento de resíduos; 13. Regulação de doenças; 14. Regulação de pragas; 15. Polinização; 16. Regulação de ameaças naturais.
	<b>Suporte:</b> 17. Formação do solo; 18. Fotossíntese; 19. Produção primária; 20. Ciclagem de nutrientes; 21. Ciclagem da água
	<b>Cultural:</b> 22. Diversidade cultural; 23. Valores espirituais e religiosos; 24. Sistemas de conhecimento; 25. Valores educacionais; 26. Inspiração; 27. Valores estéticos; 28. Relações sociais; 29. Senso de lugar; 30. Valores do patrimônio cultural; 31. Recreação e ecoturismo.
TEEB (2010)	<b>Provisão:</b> 1. Alimentos; 2. Água; 3. Matéria-prima; 4. Recursos genéticos; 5. Recursos medicinais; 6. Recursos ornamentais.
	<b>Regulação e manutenção:</b> 7. Regulação da qualidade do ar; 8. Regulação climática; 9. Moderação de eventos extremos; 10. Regulação do fluxo de água; 11. Tratamento de efluentes; 12. Prevenção de erosão; 13. Manutenção da fertilidade do solo; 14. Polinização; 15. Controle biológico.
	<b>Cultural:</b> 16. Informação estética; 17. Oportunidades para recreação e turismo; 18. Inspiração para cultura, arte e design; 19. Experiência espiritual; 20. Informação para desenvolvimento cognitivo.
	<b>Habitat:</b> 21. Manutenção dos ciclos de vida de espécies migratórias; 22. Manutenção da diversidade genética.
IPBES (2012)	<b>Contribuições materiais:</b> 1. Energia; 2. Alimentos e rações; 3. Materiais e assistências; 4. Recursos medicinais e genéticos.
	<b>Contribuições de regulação e manutenção:</b> 5. Criação e manutenção de habitat; 6. Polinização e dispersão de sementes; 7. Regulação da qualidade do ar; 8. Regulação do clima; 9. Regulação da acidificação dos oceanos; 10. Regulação da quantidade de água doce; 11. Formação e proteção de solos; 12. Regulação de perigos e eventos extremos; 13. Regulação de organismos prejudiciais.
	<b>Contribuições imateriais:</b> 14. Aprendizagem e inspiração; 15. Experiências; 16. Identidades de apoio; 17. Manutenção de opções.
Costanza <i>et al.</i> (2017)	<b>Provisão:</b> 1. Produção de alimento; 2. Abastecimento de água; 3. Matérias-primas; 4. Recursos genéticos.
	<b>Regulação e habitat:</b> 5. Regulação de gases; 6. Regulação climática; 7. Regulação de perturbações (tempestades e controle de inundação); 8. Regulação da água (irrigação natural e prevenção da seca); 9. Tratamento de resíduos; 10. Controle de erosão e retenção de sedimentos; 11. Formação de solo; 12. Polinização.
	<b>Suporte e habitat:</b> 13. Controle biológico; 14. Ciclagem de nutrientes; 15. Refúgio (berçários e habitat de migração).
	<b>Cultural:</b> 16. Recreação (incluindo ecoturismo e atividades ao ar livre); 17. Cultural (incluindo estético, artístico, espiritual, educacional e científico).
CICES (2018)	<b>Provisão:</b> 1. Biomassa/nutrição; 2. Biomassa/material; 3. Biomassa/energia; 4. Água.
	<b>Regulação e manutenção:</b> 5. Mediação de fluxos de ar e gases; 6. Regulação climática e da composição atmosférica; 7. Mediação de vazão de ar e líquidos; 8. Mediação de vazão de líquidos; 9. Mediação de resíduos e tóxicos; 10. Mediação de fluxos de massa; 11. Manutenção da formação e composição do solo; 12. Manutenção do ciclo de vida (incluindo polinização); 13. Manutenção do controle de pragas e doenças; 14. Manutenção do ciclo de vida, habitat e proteção do banco genético.
	<b>Cultural:</b> 15. Interações físicas e experienciais; 16. Interações espirituais e/ou emblemáticas; 17. Interações intelectuais e representativas.

Fonte: Elaborada pela autora, baseado em MEA (2005), TEEB (2010), Dias *et al.* (2015), Costanza *et al.* (2017), Haines-Young e Potschin (2018)

### ***2.2.2 Metodologias para Identificação de Serviços Ecossistêmicos***

Diversas metodologias têm sido utilizadas para a identificação dos SE, que vão desde a análise de dados secundários até a coleta de dados primários. Entre as abordagens utilizadas estão o levantamento bibliográfico, análise de dados espaciais, e entrevistas com especialistas e/ou comunidade local. Essas técnicas podem ser utilizadas separadamente ou combinadas, a depender do objetivo do estudo, dos recursos disponíveis e do contexto específico da área protegida em questão (Barkmann *et al.*, 2008; Martín-López *et al.*, 2009; Wendland, 2010; O'Garra, 2012; Martín-López *et al.*, 2014; Rosa *et al.*, 2020; Sannigrahi *et al.*, 2018).

#### ***2.2.2.1 Pesquisa bibliográfica***

A pesquisa bibliográfica desempenha um papel essencial na identificação de SE, fornecendo uma estratégia eficaz para a compilação e análise de dados secundários já publicados. Este método promove o desenvolvimento de novas investigações e abordagens de gestão sem a necessidade de coleta direta de dados em campo, que pode ser onerosa e demorada. Ela permite identificar padrões, tendências e lacunas na literatura, oferecendo também uma perspectiva histórica sobre o valor e as mudanças dos SE ao longo do tempo, algo difícil de ser alcançado por meio de estudos de campo isolados. Em contextos de restrições orçamentárias, ela se mostra particularmente útil, possibilitando a realização de avaliações rápidas e meta-análises que integram e confrontam informações de múltiplas fontes de forma eficaz (Wendland *et al.*, 2010; Mengist *et al.*, 2020; Deeksha e Shukla, 2022).

Essa relevância e eficácia são exemplificadas por estudos como o realizado por Costanza *et al.* (1997), que conduziu uma das mais reconhecidas avaliações globais de SE através de uma extensa revisão bibliográfica e síntese de estudos existentes. Iniciativas subsequentes, como as da MEA, em 2005, e da TEEB, em 2010, seguiram uma direção similar, compilando dados secundários para fornecer avaliações globais detalhadas dos SE. Essas publicações tornaram-se referências fundamentais no campo dos SE, sendo frequentemente citadas em pesquisas acadêmicas sobre o tema (MEA, 2005; TEEB, 2010).

#### ***2.2.2.2 Análise espacial***

A utilização da análise espacial na identificação de SE tornou-se uma ferramenta essencial e amplamente empregada. Essa metodologia envolve a utilização de Sistemas de



Informação Geográfica (SIG), sensoriamento remoto e outras tecnologias de mapeamento para estudar como os ecossistemas fornecem esses serviços. Elas possibilitam a visualização, quantificação e avaliação dos SE em diferentes escalas e contextos. Com isso, os tomadores de decisão podem desenvolver estratégias mais eficazes para a conservação dos ecossistemas para garantir que os benefícios proporcionados por eles sejam sustentados a longo prazo (Nagendra *et al.*, 2013; Bagstad *et al.*, 2014; Turner *et al.*, 2016; Manhães *et al.*, 2016).

Na análise espacial para identificação de SE, uma técnica amplamente utilizada é a elaboração e interpretação de mapas de Uso e Ocupação do Solo. Esses mapas fornecem informações detalhadas sobre a distribuição geográfica das diferentes formas de uso e ocupação do solo, como áreas urbanas, agrícolas, florestais e corpos d'água, além de monitorar mudanças ao longo do tempo. Esses dados são fundamentais para entender como as atividades humanas e as características naturais do território influenciam a provisão de SE, o que permite aos pesquisadores e tomadores de decisão avaliar o impacto dos diferentes padrões de uso do solo nos ecossistemas e identificar áreas prioritárias para conservação, orientando a formulação de políticas públicas e estratégias de manejo sustentável (Anderson *et al.*, 2017; Song e Deng, 2017; Tesfaw *et al.*, 2018).

### 2.2.2.3 Entrevistas com especialistas e/ou comunidade local

O uso de entrevistas com especialistas e/ou comunidades locais é uma abordagem qualitativa essencial para a identificação de SE, pois permite capturar conhecimentos, percepções e valores que são frequentemente negligenciados por métodos quantitativos, adicionando uma dimensão socioeconômica ao levantamento. Essa técnica é recomendada quando não existem informações prévias suficientes ou quando os dados disponíveis são insuficientes, devendo ser utilizadas em escalas locais e regionais. Estas entrevistas podem ser estruturadas, com questionários definidos, ou semiestruturadas, permitindo uma discussão mais aberta, a depender do objetivo do estudo, recursos disponíveis e do contexto específico da área protegida em questão (Burkhard *et al.*, 2009; Reed *et al.*, 2009; Martin-Lopes *et al.*, 2014).

As entrevistas com especialistas têm como objetivo compreender os aspectos técnicos e científicos dos SE, resultantes das complexas dinâmicas ambientais. É recomendada em casos de escassez de estudos ou de incertezas, em contextos de complexidades que não podem ser entendidas apenas por dados quantitativos, e ainda, quando há a necessidade de colher informações muito especializadas, que exigem elevado nível de formação. Esta abordagem permite que os pesquisadores acessem conhecimento especializado e experiências práticas,

preenchendo lacunas de conhecimento e proporcionando uma compreensão mais contextualizada e holística dos SE, além de permitir a integração de múltiplas perspectivas (Martín-López *et al.*, 2011; O’Garra, 2012; Carrilho e Sinisgalli, 2018).

Por outro lado, as entrevistas com as comunidades locais são adequadas em áreas onde as comunidades têm uma relação íntima com o ambiente natural, pois elas possuem percepções únicas e valiosas sobre os SE, baseadas em suas interações contínuas e históricas com o ecossistema. Essa abordagem ajuda a identificar os valores e prioridades locais em relação aos SE e assegura que as estratégias de gestão e conservação dos ecossistemas sejam culturalmente pertinentes e socialmente equitativas, aumentando o engajamento das comunidades na manutenção desses serviços (Barkmann *et al.*, 2008; Martinez-Harms e Balvanera, 2012; Messina; Figueira; Santos, 2023).

### ***2.2.3 O Papel dos Serviços Ecossistêmicos na Gestão de Áreas Protegidas***

A criação de áreas protegidas representa um avanço significativo na preservação do meio ambiente. No entanto, a recorrente falta de efetiva implementação dessas áreas gera uma falsa sensação de proteção. Muitas delas permanecem unicamente no âmbito teórico, sem que sejam tomadas ações concretas voltadas para a conservação ambiental. Portanto, é necessário aprimorar as abordagens em relação às áreas protegidas, assegurando não apenas sua criação, mas também a implementação de medidas efetivas de gestão, a fim de cumprir seus objetivos (Jenkins e Joppa, 2009; Godoy e Leuzinger, 2015).

A incorporação dos SE nas áreas protegidas representa uma abordagem estratégica com o potencial de aprimorar significativamente a gestão dessas áreas. A crescente atenção a essa abordagem se justifica pela utilidade do conceito de SE, que oferece uma eficaz estrutura para avaliar a interação entre a humanidade e o meio ambiente. Além disso, ela fomenta uma maior integração entre o conhecimento científico e os tomadores de decisão, proporcionando uma base sólida para a adoção de medidas práticas necessárias à conservação (Busch *et al.*, 2012; Schroter *et al.*, 2014; Costanza *et al.*, 2017; Bouwma *et al.*, 2018).

A seguir, serão discutidos alguns aspectos relacionados à contribuição dos SE na melhoria da gestão das áreas protegidas, abordando as questões previamente mencionadas como fragilidades do SNUC: limitações financeiras, baixa participação e aceitação das áreas criadas pela sociedade do entorno, e a ausência/desatualização de documentos norteadores da gestão.

### 2.2.3.1 Limitações financeiras

No Brasil, o investimento no SNUC não atinge o nível mínimo necessário para a sua manutenção e uma gestão eficaz, mesmo diante dos benefícios que esse sistema pode proporcionar (Araújo e Nogueira, 2020). Segundo Medeiros *et al.* (2011), para equilibrar o investimento nas UCs com os SE gerados, seria necessário duplicar os recursos financeiros investidos nessas áreas. Essa conclusão foi obtida por meio de um estudo de valoração de alguns SE fornecidos pelas UCs, incluindo ecoturismo, extração de madeira e captação de gases do efeito estufa.

Isso pode sugerir que a sociedade não reconheça e, conseqüentemente, não internalize completamente esses benefícios, resultando na falta de pressão política por alocações orçamentárias adequadas ao SNUC no orçamento público. No entendimento de muitos brasileiros, as UCs são percebidas como responsabilidade do governo, em vez de serem vistas como um patrimônio coletivo. Portanto, os gastos nessas áreas são comumente considerados desnecessários (Araújo e Nogueira, 2020).

Como os recursos para a conservação de áreas protegidas é limitado (Naidoo *et al.*, 2008), uma das estratégias para modificar a opinião pública e influenciar o governo a aumentar os investimentos nessas áreas é demonstrar a importância dos SE (Bouwma *et al.*, 2018; Costanza *et al.*, 2017; Maes *et al.*, 2020), o que pode resultar em um aumento de até quatro vezes nos investimentos (Goldman *et al.*, 2008). Uma maneira eficaz de realizar isso, é através da valoração desses serviços (Medeiros *et al.*, 2011; Young *et al.*, 2018).

Além disso, estudos nessa área podem fornecer subsídios para a adequada implementação da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), regulamentada pela Lei Nº 14.119/21. De acordo com esta lei, o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é definido como uma "transação de natureza voluntária, mediante a qual um pagador de serviços ambientais transfere recursos financeiros ou outra forma de remuneração a um provedor desses serviços, de acordo com as condições estabelecidas, respeitando as disposições legais e regulamentares aplicáveis" (Brasil, 2021). Geluda e Young (2014) destacam a vantagem de uma legislação que torne esse pagamento obrigatório, pois ela elimina a necessidade de convencer o beneficiário a remunerar o provedor.

O MMA apresentou alguns exemplos de PSA, que incluem: a retenção ou captação de carbono, conservação da biodiversidade, conservação de recursos hídricos e conservação da beleza cênica (Brasil, 2008). O SNUC previu o pagamento por esses serviços em três dos seus

artigos. No Artigo 33, que estabeleceu a obrigatoriedade de pagamento pela comercialização de produtos, subprodutos, serviços, ou exploração da imagem de uma UC. E nos Artigos 47 e 48, que determinaram que órgãos ou empresas públicas e privadas responsáveis pelo abastecimento de água e pela geração e distribuição de energia elétrica, que se beneficiem da proteção oferecida pela UC, devem contribuir financeiramente para sua preservação (Brasil, 2000). Entretanto, a regulamentação do PSA só ocorreu após duas décadas, por meio da PNPSA (Brasil, 2021).

Godoy e Leuzinger (2015) identificaram dez possíveis alternativas para o financiamento do SNUC. Destas, metade está diretamente relacionadas à cobrança de pagamento pelos SE ofertados pelas UCs: a cobrança das visitas e dos serviços hídricos fornecidos pelas UCs, concessões florestais, o ICMS Ecológico e o aproveitamento dos recursos genéticos (bioprospecção) e do extrativismo dos recursos naturais. As outras alternativas citadas foram: fundos públicos, cooperação internacional, compensação ambiental e gestão compartilhada.

O impacto positivo das UCs no desenvolvimento econômico e social é substancial, superando amplamente os investimentos realizados em sua administração, especialmente nas regiões mais distantes dos centros urbanos. Alocar recursos na melhoria e expansão dessas áreas demonstra uma relação de benefício-custo altamente vantajosa, estabelecendo-se como uma prioridade para o avanço socioeconômico do Brasil. Portanto, adotar essas estratégias para aumentar a alocação de recursos financeiros nas UCs se faz urgente (Medeiros *et al.*, 2011; Young e Medeiros, 2018).

#### *2.2.3.2 Baixa participação e aceitação das áreas criadas pela sociedade do entorno*

Há uma visão errônea por parte da população em geral de que a criação de áreas protegidas vai de encontro ao desenvolvimento. Esse mal-entendido se dissemina devido à falta de informações organizadas e detalhadas sobre o papel fundamental dessas áreas para o fornecimento de SE, que impactam direta e indiretamente no bem-estar social e desenvolvimento econômico do país (Medeiros *et al.*, 2018).

Isso decorre, porque a maior parte das áreas protegidas em todo o mundo foi estabelecida com base em um dever ético de proteger os ecossistemas e as espécies, devido ao reconhecimento no valor intrínseco da natureza. No entanto, à medida que a demanda por recursos naturais aumenta devido ao crescimento populacional e às mudanças nos estilos de

vida, esse argumento tem se mostrado insuficiente para garantir a proteção efetiva dessas áreas (Reyers *et al.*, 2013; Pascual *et al.*, 2017).

Para solucionar esse problema, a adoção da abordagem dos SE tem se mostrado eficaz. Ao demonstrar a importância desses serviços e seu impacto no bem-estar das sociedades, o argumento em prol da conservação ambiental torna-se mais convincente, além de aumentar a conscientização de diversos atores sociais em relação a proteção dessas áreas (Vira e Adams, 2009; Lele *et al.*, 2014).

A inclusão dos SE pode promover maior participação da sociedade na gestão das áreas protegidas. Primeiramente, porque esse é um conceito de mais fácil compreensão pelos cientistas de diferentes áreas e outros atores sociais que possam não estar familiarizados com o termo (Lamarque *et al.*, 2014). Além disso, a abordagem dos SE destaca a importância da preservação dessas áreas para o bem-estar humano, mostrando como a degradação dos ecossistemas pode afetar negativamente a qualidade de vida. Isso aumenta o conhecimento e a conscientização de que a preservação das áreas protegidas está intrinsecamente ligada ao bem-estar da sociedade. Reconhecer os benefícios dos SE para a qualidade de vida e a economia local fortalece a conexão entre a sociedade e as áreas protegidas, estimulando uma participação ativa (MEA, 2005; Vihervaara *et al.*, 2010; Mace *et al.*, 2012).

Um exemplo de como a abordagem dos SE pode conscientizar a sociedade e aumentar seu engajamento na proteção desses recursos ocorreu no estudo de Nobre (2014). Esse estudo demonstrou que o desmatamento na Floresta Amazônica influencia o regime climático em regiões distantes, afetando o abastecimento de água, o que, por sua vez, pode ter impactos negativos em diversas atividades econômicas. Esse argumento pode ser utilizado para reforçar a necessidade de conservação das áreas protegidas na Amazônia, mostrando como a preservação dos SE é crucial para o bem-estar econômico e social, tanto local quanto globalmente.

#### 2.2.3.3 Ausência/desatualização de documentos norteadores da gestão

A incorporação explícita dos SE no planejamento das áreas protegidas pode aprimorar essa estratégia, proporcionando uma compreensão mais aprofundada da relação intrincada entre as atividades humanas e os SE. Esse enfoque reconhece que as atividades humanas exercem influência direta nos SE, ao mesmo tempo em que esses serviços têm um impacto significativo nas atividades humanas. Ao destacar a dependência da sociedade desses serviços, o

planejamento sensibiliza a sociedade para a conservação ambiental e influencia os tomadores de decisão a adotarem uma gestão mais sustentável em áreas protegidas (Andrade *et al.*, 2012; Costanza *et al.*, 2017).

Adicionalmente, esse tipo de planejamento otimiza a proteção da biodiversidade e dos SE, pois permite atribuir diferentes pesos aos SE e à biodiversidade, dependendo do objetivo do planejamento. Isso possibilita a criação de cenários distintos, identificando as áreas mais vulneráveis e com maior necessidade de proteção, facilitando a elaboração de planejamentos a longo prazo (Moilanen *et al.*, 2011; Manhães *et al.*, 2016). Além disso, considerar os SE no planejamento pode influenciar positivamente as políticas públicas de conservação ambiental, reforçando a proteção de áreas protegidas (TEEB, 2010; Balvanera *et al.*, 2012).

Assim como ocorre nos planejamentos das áreas protegidas, a incorporação dos SE nos Planos de Manejo também desempenha um papel fundamental na gestão das UCs. Essa abordagem auxilia na identificação de prioridades de conservação, áreas críticas e estratégias de manejo que levam em consideração a complexa relação entre os ecossistemas naturais e as comunidades humanas. Além disso, a inclusão dos SE contribui para sensibilizar a sociedade sobre a importância da preservação ambiental, fortalecendo o apoio à conservação e promovendo práticas sustentáveis. Portanto, essa integração é essencial para alcançar uma gestão eficaz das UCs (Goldman *et al.*, 2008; TEEB, 2010; Balvanera *et al.*, 2012).

#### ***2.2.4 SE e Áreas Protegidas no Combate à Emergência Climática***

As mudanças climáticas agravam problemas como secas mais prolongadas e chuvas intensas, resultando em maior erosão dos solos, riscos de deslizamentos, comprometimento da qualidade dos recursos hídricos e perda de áreas agricultáveis, entre outros impactos (Young e Medeiros, 2018). Nesse contexto, SE de regulação como regulação do clima, controle de erosão, sequestro de carbono, são essenciais no combate às mudanças climáticas, visto que a degradação desses serviços intensifica seus efeitos, resultando em eventos climáticos extremos mais frequentes e severos, o que compromete ainda mais os ecossistemas e os serviços que eles proporcionam (Turner *et al.*, 2016; Fagerholm *et al.*, 2016).

No Brasil, uma das principais fontes de emissão de gases do efeito estufa está relacionada à mudança no uso do solo. A conservação da vegetação nativa, e conseqüentemente dos SE, se destaca como um dos principais desafios no enfrentamento das mudanças climáticas,

e, nesse sentido, a preservação das áreas protegidas emerge como uma solução relevante (Alvarenga Júnior *et al.*, 2018).

As áreas protegidas desempenham um papel fundamental na mitigação dos impactos das mudanças climáticas globais, agindo como sumidouros e reservatórios de gases de efeito estufa, conforme reconhecido pela Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC) (Manhães *et al.*, 2016; Griscom *et al.*, 2017; Medeiros *et al.*, 2018). Além disso, são essenciais na mitigação de inundações e controle da temperatura, atuando como reguladores naturais ao auxiliar na absorção de águas pluviais e no armazenamento de carbono, fatores essenciais para a redução dos impactos climáticos (CDB, 2020; Stolton e Dudley, 2010). A proteção dessas áreas também evita a perda de biodiversidade e habitats, garantindo a continuidade dos SE fundamentais para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas (Laurance *et al.*, 2014; Geldmann *et al.*, 2021; Pulido-Chadid *et al.*, 2023).

Adicionalmente, a integração de SE nos planejamentos das áreas protegidas pode aprimorar a gestão desses territórios, mantendo e melhorando a oferta dos SE que são importantes para o enfrentamento das mudanças climáticas. Essa abordagem contribui para a resiliência dos ecossistemas e para a sustentabilidade das áreas protegidas, promovendo benefícios ecológicos, econômicos e sociais a longo prazo (Reyers *et al.*, 2009).

Para que a integração dos SE e a conservação das áreas protegidas sejam eficazes, é necessário um modelo de governança ambiental robusto e inclusivo. A próxima seção discutirá a definição e os modelos de governança, explorando como diferentes abordagens podem contribuir para a gestão sustentável e eficaz das áreas protegidas, assegurando a proteção dos SE e o enfrentamento das mudanças climáticas.

## **2.3 Governança Ambiental em Áreas Protegidas**

Nesta subseção, será explorado o conceito de Governança Ambiental e sua importância para a gestão eficaz das áreas protegidas, abordando os principais modelos, a implementação em áreas protegidas, os desafios enfrentados e os indicadores de avaliação.

### ***2.3.1 Definição e modelos de Governança***

De acordo com o Dicionário Aurélio, governança é definida como "ação, resultado ou efeito de governar ou de se governar (orientar); governo; tendência ou capacidade de ter o poder

sobre alguma coisa; maneira ou procedimentos através dos quais um Estado é governado" (Dicionários, s.d.). A Comissão Europeia define governança como "as regras, processos e comportamentos que afetam a forma como os poderes são exercidos, particularmente no que diz respeito à abertura, participação, responsabilidade, eficácia e coerência" (Comissão Europeia, 2001). Em outras palavras, governança refere-se aos mecanismos e estruturas utilizados para a tomada de decisões, implementação de políticas e gerenciamento de recursos.

Embora frequentemente seja utilizada como sinônimo de gestão pública e ato governamental, a definição de governança abrange tanto a administração pública quanto a privada, demonstrando a versatilidade do conceito (Gonçalves, 2016). A governança pode ser classificada em diversos modelos, incluindo governança estatal, co-gestão, governança privada e governança comunitária (Borrini-Feyerabend *et al.*, 2013). Cada modelo apresenta vantagens e desafios específicos, sendo essencial considerar o contexto local e as necessidades das comunidades envolvidas.

### ***2.3.2 Governança Ambiental***

A Governança Ambiental, derivada do conceito mais amplo de governança, foca especificamente na forma como as decisões relacionadas ao meio ambiente são tomadas e implementadas. Ela envolve a gestão dos recursos naturais e do meio ambiente através de um conjunto de instituições, políticas, normas e processos que permitem à sociedade gerenciar e proteger seu ambiente. Segundo o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), governança ambiental é "o conjunto de regras, práticas, políticas e instituições que moldam a maneira como os humanos interagem com o meio ambiente" (PNUMA, 2018).

De acordo com Bennett e Satterfield (2018), a governança ambiental é composta por instituições, estruturas e processos. As instituições incluem leis, políticas, regras e normas; as estruturas compreendem corpos de tomada de decisão, organizações formais e redes informais; e os processos envolvem tomada de decisão, criação de políticas, negociação de valores e resolução de conflitos. Além disso, os autores destacam que a governança ambiental deve ter quatro objetivos principais: eficácia, equidade, responsividade e robustez. Eles descrevem os atributos necessários para alcançar esses objetivos e os resultados idealizados para cada um deles. O quadro 4 apresenta esses objetivos, juntamente com os atributos necessários e os resultados esperados para cada um.



Quadro 4 – Objetivos, atributos e resultados idealizados da Governança Ambiental

Objetivos	Atributos	Resultados Idealizados
Governança eficaz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Direção</li> <li>• Coordenação</li> <li>• Capacidade</li> <li>• Informada</li> <li>• Responsabilidade</li> <li>• Eficiência</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melhoria no funcionamento do ecossistema.</li> <li>• Maior biodiversidade ou espécies.</li> <li>• Aumento da produtividade do sistema ou provisão de serviços ecossistêmicos.</li> <li>• Melhor saúde ambiental.</li> </ul>
Governança equitativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecimento</li> <li>• Participação</li> <li>• Justa</li> <li>• Imparcial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inclusão nos processos de tomada de decisão.</li> <li>• Melhoria nos resultados socioeconômicos.</li> <li>• Aumento na qualidade de vida ou bem-estar.</li> <li>• Distribuição mais justa da riqueza.</li> <li>• Melhor acesso à justiça e proteção dos direitos.</li> </ul>
Governança responsiva	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizado</li> <li>• Antecipatória</li> <li>• Adaptativa</li> <li>• Inovadora</li> <li>• Flexível</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite a resiliência dos recursos.</li> <li>• Permite a resiliência das comunidades locais.</li> <li>• Instituições mais adaptáveis às condições cambiantes.</li> <li>• Instituições mais flexíveis que podem ser alteradas para funcionar em diferentes contextos.</li> </ul>
Governança robusta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Legítima</li> <li>• Conectada</li> <li>• Aninhada</li> <li>• Policêntrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• As instituições são fortalecidas e bem apoiadas.</li> <li>• O desempenho e funcionamento institucional é mais ou menos consistente.</li> <li>• As instituições persistem ao longo do tempo.</li> </ul>

Fonte: Bennett e Satterfield (2018)

O primeiro objetivo, a governança eficaz, refere-se à manutenção da integridade e funcionamento do sistema, orientando e coordenando as ações com capacidade, responsabilidade e eficiência. O segundo objetivo, a governança equitativa, promove processos inclusivos e resultados justos, garantindo reconhecimento, participação e imparcialidade. O terceiro objetivo, a governança responsiva, adapta-se a contextos diversos e condições cambiantes, promovendo aprendizado e antecipação das necessidades, sendo adaptativa, inovadora e flexível. O quarto objetivo, a governança robusta, assegura a persistência e desempenho das instituições, mantendo-as legitimadas, conectadas, aninhadas e policêntricas para enfrentar perturbações e crises (Bennett e Satterfield, 2018).

### ***2.3.3 Implementação da Governança Ambiental em Áreas Protegidas***

A Governança Ambiental tem sido utilizada na gestão de áreas protegidas. A implementação de uma governança eficaz nessas áreas garante que os recursos naturais sejam manejados de maneira sustentável e que os objetivos de conservação sejam alcançados. Além disso, promove a inclusão de diversos atores no processo decisório, atendendo às necessidades e interesses das comunidades locais e garantindo que os benefícios da conservação sejam distribuídos de maneira justa. Isso fortalece a capacidade de enfrentar ameaças como a

exploração ilegal de recursos, mudanças climáticas, assegurando a integridade dos ecossistemas protegidos (Himes, 2007; Lockwood *et al.*, 2010; Borrini-Feyerabend *et al.*, 2013).

Algumas estratégias têm sido apontadas como pilares fundamentais para a implementação de governança ambiental na gestão das UCs. Entre elas, destacam-se:

- a) **Participação comunitária:** A participação ativa das comunidades no processo decisório promove a aceitação das políticas de conservação e a mediação de conflitos entre os diferentes atores sociais para o uso sustentável dos recursos naturais. Além disso, o compartilhamento de responsabilidades na gestão facilita a integração dos conhecimentos tradicionais e científicos na conservação, o que é essencial para assegurar uma abordagem inclusiva e eficaz na gestão dessas áreas (Pretty, 2003; Fischer *et al.*, 2009; Borrini-Feyerabend *et al.*, 2013).
- b) **Planejamento integrado:** A integração do planejamento das UCs com políticas regionais e nacionais de desenvolvimento pode assegurar que as ações de conservação sejam sustentáveis e compatíveis com outras metas de desenvolvimento (Ostrom, 1990). Além disso, esse tipo de planejamento envolve a coordenação entre diversas políticas e planos de manejo, considerando tanto os objetivos de conservação quanto as necessidades socioeconômicas das áreas circundantes, o que pode contribuir para a harmonização de atividades de uso da terra com os objetivos de conservação (Margules e Pressey, 2000; Lockwood *et al.*, 2010).
- c) **Monitoramento e avaliação:** A implementação de sistemas robustos de monitoramento e avaliação é essencial para medir a eficácia das ações de conservação. Estes sistemas permitem a detecção precoce de ameaças, a avaliação do estado dos ecossistemas e a adaptação das estratégias de manejo conforme necessário (Stem *et al.*, 2005). O uso de tecnologias como sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica (SIG) pode melhorar significativamente o monitoramento e avaliação das UCs (Turner *et al.*, 2003; Manhães *et al.*, 2016; Anderson *et al.*, 2017).
- d) **Educação Ambiental (EA) e Sensibilização:** Programas de EA campanhas de sensibilização são fundamentais para aumentar a conscientização sobre a importância das UCs e promover a participação pública na conservação. Essas iniciativas promovem uma cultura de conservação e estimulam comportamentos sustentáveis, educando o público sobre a biodiversidade e os ecossistemas. Ao engajar a comunidade, esses programas ajudam a garantir a preservação ambiental a longo prazo, aumentando o

compromisso e compreensão dos problemas ambientais, contribuindo para a conservação ativa (Loureiro e Cunha, 2008; Monroe e Krasny, 2015).

- e) Incorporação dos Serviços Ecossistêmicos: A incorporação dos SE na governança das UCs é uma estratégia eficaz para promover a sustentabilidade e a conservação ambiental. Integrar a valoração ecológica e econômica desses serviços nas políticas de gestão das UCs pode ajudar a justificar a conservação e atrair investimentos financeiros. Programas de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA) são um exemplo de como os SE podem ser utilizados na governança das UCs (Pagiola *et al.*, 2005; Medeiros *et al.*, 2011; Young *et al.*, 2018). Além disso, a valorização dos SE pode fortalecer o apoio público e político para a conservação, aumentando a conscientização sobre a importância dessas áreas protegidas para o bem-estar humano e a saúde ambiental (MEA, 2005; Costanza *et al.*, 2017; Bouwma *et al.*, 2018; Maes *et al.*, 2020).

#### ***2.3.4 Avaliação da Governança Ambiental em Áreas Protegidas***

Lockwood (2010) aponta que, para garantir uma boa governança em áreas protegidas, é essencial seguir sete princípios fundamentais: legitimidade, transparência, responsabilidade, inclusividade, justiça, conectividade e resiliência. A legitimidade envolve a aceitação e reconhecimento da autoridade de governança, enquanto a transparência refere-se à clareza e acessibilidade dos processos decisórios. A responsabilidade abrange a prestação de contas pelos gestores, a inclusividade assegura a participação de diversos grupos sociais, e a justiça trata da distribuição equitativa dos benefícios e responsabilidades. A conectividade diz respeito à interação e integração entre diferentes áreas e níveis de governança, e a resiliência mede a capacidade do sistema de se adaptar a mudanças e enfrentar desafios.

No Quadro 5, são descritos os indicadores que permitem avaliar se esses princípios estão sendo devidamente implementados e se estão contribuindo para uma gestão eficaz das áreas protegidas. Entre os indicadores abordados estão, por exemplo, o grau de participação social no processo decisório (indicador de inclusividade), a existência de mecanismos de controle e prestação de contas (indicador de responsabilidade), a acessibilidade e clareza das informações para o público (indicador de transparência) e a capacidade de adaptação das áreas protegidas a pressões ambientais e sociais (indicador de resiliência). Estes indicadores fornecem uma ferramenta prática para monitorar e ajustar a governança em áreas protegidas, garantindo que os princípios sejam cumpridos e promovam a sustentabilidade dessas áreas.

Quadro 5 – Princípios de Governança Ambiental e indicadores

Princípio	Indicadores
Legitimidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O corpo governante possui autoridade conferida legalmente ou mandatada democraticamente.</li> <li>• Os <i>stakeholders</i> aceitam livremente a autoridade do corpo governante.</li> <li>• O corpo governante tem uma ligação cultural de longa data com algumas ou todas as terras dentro da área protegida.</li> <li>• O corpo governante age de acordo com seu mandato e o propósito das áreas protegidas.</li> <li>• Os governantes agem com integridade e comprometimento.</li> </ul>
Transparência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A governança e a tomada de decisões são abertas à avaliação dos <i>stakeholders</i>.</li> <li>• Os motivos por trás das decisões são claros.</li> <li>• Os sucessos e fracassos são evidentes.</li> <li>• As informações são apresentadas de maneira adequada às necessidades dos <i>stakeholders</i>.</li> </ul>
Responsabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O corpo governante e o pessoal têm funções e responsabilidades claramente definidas.</li> <li>• O corpo governante demonstrou aceitação de suas responsabilidades.</li> <li>• O corpo governante é responsável perante sua comunidade representada.</li> <li>• O corpo governante está sujeito à prestação de contas às autoridades superiores.</li> <li>• O poder é exercido nos níveis adequados à escala dos direitos, necessidades, questões e valores associados.</li> </ul>
Inclusividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos os <i>stakeholders</i> têm oportunidades adequadas para participar nos processos e ações do corpo governante.</li> <li>• O corpo governante busca ativamente envolver <i>stakeholders</i> marginalizados e desfavorecidos.</li> </ul>
Equidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Stakeholders</i>, portadores de cargos e funcionários são ouvidos e tratados com respeito.</li> <li>• Há respeito recíproco entre governantes de diferentes níveis.</li> <li>• As decisões são tomadas de forma consistente e sem viés.</li> <li>• Os direitos humanos e dos povos indígenas são respeitados.</li> <li>• O valor intrínseco da natureza é respeitado.</li> <li>• A distribuição inter e intrageracional dos benefícios e custos das decisões e ações é identificada e considerada.</li> </ul>
Conectividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O corpo governante está efetivamente conectado com corpos governantes em diferentes níveis.</li> <li>• O corpo governante está efetivamente conectado com corpos governantes que operam no mesmo nível.</li> <li>• A direção e as ações do corpo governante são consistentes com as direções estabelecidas por autoridades de governança de nível superior.</li> </ul>
Resiliência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O corpo governante tem uma cultura de aprendizado intencional e absorção de novos conhecimentos.</li> <li>• O corpo governante tem flexibilidade para rearranjar processos internos em resposta a mudanças.</li> <li>• Mecanismos formais fornecem segurança de longo prazo para a(s) área(s) protegida(s).</li> <li>• O corpo governante utiliza processos de planejamento e gestão adaptativos.</li> <li>• O corpo governante possui procedimentos para identificar, avaliar e gerenciar riscos.</li> </ul>

Fonte: Lockwood (2010), organização da autora

Para avaliar a governança ambiental de uma área protegida, é importante garantir que os indicadores abordem os aspectos institucionais, estruturais e processuais da governança, assim como sua capacidade (entradas), funcionamento (saídas) e desempenho (resultados). Deve-se, portanto, analisar o contexto, incluindo valores, ameaças, influências e stakeholders; o planejamento, com foco em políticas, estratégias e planos; as entradas, que abrangem recursos humanos, financeiros, de infraestrutura e de conhecimento; os processos, como administração,

finanças, sistemas de entrega e engajamento; as saídas, que são ações completadas, entrega de produtos e serviços; e os resultados, que medem a extensão em que os objetivos são alcançados (Hockings *et al.*, 2006; Lockwood, 2010).

Diante dessa abordagem, alguns pontos específicos que devem ser analisados na avaliação da governança ambiental de áreas protegidas incluem: a estrutura de gestão, incluindo os órgãos responsáveis pela administração e fiscalização e a composição do conselho gestor; a participação social, que envolve o engajamento de comunidades locais e mecanismos de consulta pública; a transparência e o acesso à informação; o planejamento e a implementação, avaliando a existência e eficácia do plano de manejo; a conformidade legal e normativa; o monitoramento e a avaliação contínua; a integração com políticas públicas; e a capacidade institucional, considerando a capacitação e os recursos disponíveis (Graham *et al.*, 2003; Pahl-Wostl, 2009; Cundill, 2010; Bennett e Satterfield, 2018).

Portanto, aplicar princípios de governança ambiental às áreas protegidas requer a compreensão dos SE fornecidos por essas áreas e sua importância para a conservação e sustentabilidade dos ecossistemas. Considerando que a área deste estudo se localiza na Caatinga, a próxima seção abordará os aspectos gerais desse bioma, os SE que ele fornece, bem como um panorama geral das UCs localizadas nele.

## **2.4 Caatinga**

Nesta subseção, serão apresentados os aspectos gerais da Caatinga, seus Serviços Ecossistêmicos e o papel das Unidades de Conservação na preservação e gestão desse bioma.

### **2.4.1 Aspectos gerais**

A Caatinga, único Domínio fitogeográfico com extensão territorial exclusivamente brasileira, possui aproximadamente 862.818km<sup>2</sup> e se estende pela região Nordeste e norte de Minas Gerais, representa cerca de 10,1% do território nacional. Esse Domínio está localizado em uma zona tropical semiárida, caracterizada por altas temperaturas, precipitações abaixo de 700mm/ano e de forma irregular, além disso, possui solos rasos e pedregosos, com grande potencial de erosão e desertificação (Miccolis *et al.*, 2016; IBGE, 2019; Moura *et al.*, 2019).

A Caatinga apresenta uma grande variedade paisagística, com distintas formações fitofisionômicas, cada uma com características únicas. Entre elas, destacam-se: a Caatinga Arbórea, caracterizada por árvores com copas densas ou distribuídas de maneira esparsa; a

Caatinga Arbustiva, marcada por espécies espinhosas, que podem formar aglomerados densos ou mais dispersos; a Mata Seca, encontrada nos topos de serras e chapadas, bem como nas encostas; e o Carrasco, com arbustos de caules finos e tortuosos que formam um emaranhado típico dessa região. Essas formações refletem a adaptação das plantas às condições semiáridas do bioma, contribuindo para a rica biodiversidade do bioma (Sena, 2011; Moro *et al.*, 2015).

O Domínio também se destaca por sua rica biodiversidade, abrigando aproximadamente 4.963 espécies de plantas e 1.182 espécies animais. Essa rica variedade biológica é essencial tanto para a manutenção de SE quanto para o suporte de diversificadas atividades econômicas, incluindo as agrosilvopastoris e as indústrias. Além disso, sua vegetação contribui significativamente para a economia regional, fornecendo recursos como lenha e carvão para a matriz energética, produtos florestais não madeireiros, pastagens para pecuária extensiva e uma variedade de outros serviços sociais e ambientais (IBGE, 2019; MMA, 2022).

Complementando essa importância econômica e biológica, a Caatinga oferece uma grande diversidade de SE em todas as categorias: provisão, regulação e manutenção, e serviços culturais. Esta diversidade evidencia sua importância para a conservação da biodiversidade, para a integridade dos ecossistemas e para o apoio e bem-estar das comunidades que nele baseiam sua subsistência. Além disso, a Caatinga é fundamental para a sustentação da segurança alimentar e hídrica das comunidades que dela dependem (Oliveira e Medeiros, 2023; Camacam e Messias, 2022; Oliveira, 2016).

A Caatinga perdeu metade de sua cobertura vegetal, e 80% de seus ecossistemas originais já sofreram alterações, principalmente devido ao desmatamento e às queimadas causadas pela agricultura e pecuária, caça predatória, corte ilegal de madeira, propagação de espécies invasoras e construção de estradas (Freire *et al.*, 2018; Silva *et al.*, 2021; MMA, 2022). Essa degradação pode ser agravada pelas mudanças climáticas, que já vêm impactando a Caatinga, e há estimativas indicando que até 2060, 99% das comunidades vegetais poderão sofrer perdas de espécies, o que poderá alterar cerca de 40% da composição vegetal. Essa transformação, que inclui a substituição de espécies arbóreas por não arbóreas, afeta diversos SE e tem repercussões nas atividades econômicas e no bem-estar social (Moura *et al.*, 2023).

#### ***2.4.2 Serviços Ecossistêmicos da Caatinga***

A Caatinga se destaca pela oferta de uma diversidade de SE em todas as categorias: provisão, regulação, suporte e culturais. Esta diversidade evidencia sua importância para a

conservação da biodiversidade, para a integridade dos ecossistemas e para o apoio e bem-estar das comunidades que nele baseiam sua subsistência. Além disso, a Caatinga é fundamental para a sustentação da segurança alimentar e hídrica das comunidades que dela dependem (Oliveira e Medeiros, 2023; Camacam e Messias, 2022; Oliveira, 2016). A seguir, descreve-se alguns estudos que realizaram a identificação dos SE fornecidos pela Caatinga.

Dantas *et al.* (2023) identificaram os SE de provisão prestados pela zona do entorno da RPPN Stoessel de Brito. Utilizando a classificação CICES, realizaram revisão bibliográfica, montagem de base cartográfica e entrevistas com a comunidade local para a identificação dos SE. Os serviços de provisão identificados foram: biomassa de nutrição: agricultura (milho e feijão), alimentação (bovinos, equinos, caprinos, suínos e galináceos), flora (frutos e sementes), caça de animais silvestres e peixes de água doce; biomassa material: madeira, plantas medicinais, ferramentas, cercas e construção civil; água superficial potável (cisternas e poços); e Energia (lenha e carvão e força motriz de animais).

Oliveira e Medeiros (2023) realizaram um estudo no Parque Municipal Ecológico Professor Maurício de Oliveira, localizado em Mossoró/RN, com o objetivo de identificar os SE de provisão oferecidos pelo parque. Utilizando a classificação da CICES, a pesquisa incluiu tanto a revisão de literatura quanto o trabalho de campo para a identificação dos SE. Os serviços de provisão identificados foram: o uso de plantas terrestres nativas e naturalizadas/cultivadas para fins de nutrição, a utilização de animais selvagens terrestres e aquáticos para alimentação, bem como o fornecimento de água potável (superficial e subterrânea).

Oliveira, Guedes e Costa (2022) avaliaram a capacidade de prestação de SE, particularmente em regulação e controle de erosão, na Bacia do Rio Seridó, localizada na divisa entre os estados do Rio Grande do Norte e Paraíba. Utilizando a classificação da CICES, a pesquisa envolveu análise de mapas de ocupação do solo e modelagens. Foram identificadas seis classes de uso da terra: Corpos Hídricos, Pastagens, Rochas Expostas, Zona Urbana e diversas categorias de Caatinga. As classes de Pastagem, Rocha Exposta e Zona Urbana apresentaram baixa capacidade de fornecimento de SE, a Caatinga Arbórea foi eficiente no fornecimento de serviços como liberação de O<sub>2</sub>, controle de erosão e regulação de carbono orgânico. Com relação ao sequestro de carbono, as áreas de maior relevância foram as de maiores altitudes, com destaque para a Caatinga Densa e intermediária.

Oliveira (2022) realizou um estudo para identificar os SE fornecidos pelas áreas verdes urbanas no semiárido paraibano, especificamente, no município de Patos. A pesquisa adotou a classificação da CICES e empregou uma metodologia diversificada, incluindo pesquisa

bibliográfica e documental, trabalho de campo (observação, levantamento florístico e monitoramento de temperatura e umidade) e a aplicação de questionários aos visitantes dessas áreas para entender a percepção dos SE fornecidos por essas áreas. O autor concluiu que as áreas verdes em ambientes urbanos fornecem praticamente todos os SE de provisão, regulação e cultural. Quanto à percepção dos visitantes, os SE percebidos foram: na provisão, a disponibilidade de alimentos; na regulação e manutenção, a melhora da qualidade do ar, regulação da temperatura, fornecimento de sombra, conservação de espécies, atenuação de ruído, redução da erosão do solo e diminuição da poluição visual; e nos aspectos culturais, eventos, socialização, qualidade de vida, recreação, atividades físicas e conexão com a natureza.

Fernandes *et al.* (2021) realizaram um estudo na sub-bacia do Rio Jacaré, situada na região semiárida de Sergipe, com o objetivo de valorar os SE ofertados por essa área. A identificação desses SE foi realizada através da análise de mapas de uso e ocupação do solo e uso da lista de SE apresentada no estudo de Costanza *et al.* (1997). O estudo identificou os seguintes SE: regulação de gás, regulação climática, regulação de distúrbios, regulação de água, oferta de água, controle de erosão, formação de solo, ciclagem de nutrientes, tratamento de resíduos, polinização, controle biológico, habitat/refúgio, produção de alimentos, matérias-primas, recursos genéticos, recreação e serviços culturais.

Chaves *et al.* (2021) realizaram um estudo para identificação dos SE fornecidos pela paisagem semiárida da Bacia do Riacho São José, em Pernambuco. A classificação para os SE utilizada foi a da CICES. A identificação dos SE foi realizada por painel de especialistas de diferentes áreas, a partir de análise de mapas de uso e ocupação do solo e trabalho de campo. Foram identificados 51 SE, sendo 38 em áreas de vegetação natural e 37 em áreas agrícolas antrópicas, divididos em 22 de provisão, 19 de regulação e manutenção e 10 culturais. Entre os SE de provisão, destacaram-se: uso de plantas silvestres para alimentação e medicinais, fornecimento de material genético, caça de animais silvestres, criação de animais domésticos para carne e queijo, fornecimento de água potável, materiais e fibras para diversos produtos, energia de biomassa e mecânica animal. Os SE de regulação incluíram proteção do banco genético, mediação de resíduos, sequestro de carbono, regulação de fluxos de ar e gases, atenuação de ruídos, manutenção de solos, controle de erosão, regulação hidrológica, proteção contra o vento, polinização e biodiversidade. Os SE culturais envolveram beleza paisagística e interações físicas, intelectuais e espirituais.

Saldanha, Mendes e Oliveira (2021) avaliaram a distribuição dos SE de manutenção e regulação fornecidos pela Depressão Sertaneja em Caicó, no Rio Grande do Norte. Utilizando



a classificação da CICES para os SE, a equipe utilizou uma abordagem metodológica que incluiu pesquisa bibliográfica, análise de mapas de uso e ocupação do solo e pesquisa de campo. Foram identificadas seis classes de uso do solo: caatinga densa, caatinga aberta, solo exposto, mata ciliar, área urbana e reservatórios, e posteriormente, foram analisados os serviços prestados por cada uma dessas classes. Na caatinga densa e caatinga aberta foram identificados os seguintes serviços de regulação: mediação de resíduos; atenuação de fluxos de massa, líquidos e atmosféricos; manutenção do ciclo de vida, habitat e proteção do banco de genes; controle de pragas e doenças; formação e composição do solo; além da composição da atmosfera e regulação climática. Já na classe dos reservatórios, mediação de resíduos, atenuação de fluxos líquidos e atmosféricos, composição da atmosfera e regulação climática.

Monteiro-Júnior *et al.* (2019) realizaram um estudo para identificação dos serviços de provisão prestados pelo bioma Caatinga, no entorno da Estação Ecológica Seridó, localizada no Rio Grande Norte. A classificação de SE utilizada foi a da CICES. Para identificação dos SE, inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para a elaboração de uma lista de checagem. Em seguida, foi realizada uma pesquisa de campo para mapeamento e reconhecimento da área com o uso de um aparelho GNSS, complementada por entrevistas informais e semiestruturadas com moradores locais. Dentre os serviços de provisão identificados, destacaram-se na categoria de nutrição: animais domésticos, plantas domesticadas, animais silvestres, plantas nativas da caatinga e água superficial potável. Na categoria de materiais, foram reconhecidos serviços como o fornecimento de fibras e materiais derivados de plantas e animais para uso direto ou transformação. Já na categoria de energia, identificou-se o aproveitamento de fontes de energia oriundas de plantas.

Da Silva Filho *et al.* (2019) realizaram um estudo na microrregião do Seridó Ocidental, no Rio Grande do Norte, com o objetivo de identificar os SE de provisão fornecidos pelas áreas de Caatinga. Para isso, adotaram a classificação da CICES e identificaram os SE por pesquisa bibliográfica e entrevistas informais com a comunidade local. Com relação ao SE, na categoria biomassa – nutrição, identificaram culturas cultivadas (agricultura de subsistência e familiar), animais criados e suas saídas (produção de leite, ovos e carnes), plantas silvestres e suas saídas (alimentação humana e do gado, uso medicinal e animais silvestres e suas saídas (caça e pesca). Na categoria biomassa – materiais, fibras e outros materiais de plantas silvestres e animais para uso direto ou transformação (cercas, cabos de ferramentas, remos de canoa, tamboretas). Na categoria energia, fontes de energia a base de biomassa (produção de lenha); e na categoria

água, água de superfície potável (captação de água da chuva para consumo e uso doméstico) e água subterrânea potável (poços artesianos).

Ferreira *et al.* (2019) investigaram as mudanças nos SE relacionadas às alterações no uso e ocupação do solo ao longo dos anos, na Microbacia Hidrográfica Riacho das Piabas, na Paraíba. Utilizaram a classificação de SE de Groot *et al.* (2012), que por sua vez se baseia na classificação do TEEB (2010), e empregaram mapas de uso e ocupação do solo para identificar esses serviços. Os serviços de provisão identificados incluíam alimentos, água e matérias-primas. Quanto aos serviços de regulação, destacaram-se a regulação da qualidade do ar, a moderação de distúrbios e o ciclo de nutrientes. Os serviços de suporte compreendiam berçário e diversidade genética. Por fim, entre os serviços culturais, foram reconhecidos a informação estética e as atividades de recreação.

Monteiro-Júnior e Oliveira (2019) realizaram um estudo para identificação dos SE culturais prestados pelo entorno da Estação Ecológica do Seridó, Serra Negra do Norte, RN. Para a classificação dos SE utilizou a CICES, e para a identificação desses serviços foi utilizada pesquisa bibliográfica para elaboração de um checklist prévio, pesquisa de campo e entrevistas informais semiestruturada com a comunidade local. Os serviços culturais identificados nas interações espirituais e simbólicas foram uso de plantas por rezadeira, crenças populares, contemplação da paisagem para o bem-estar e disposição de preservar o bioma para as futuras gerações; e nas interações físicas e intelectuais, usos educacionais (pesquisas científicas e experimento científico), beleza cênica, registros históricos e fotográficos, experiência do mundo natural, que pode influenciar na conservação e preservação do bioma.

Oliveira (2016) realizaram um estudo sobre os SE prestados pelos reservatórios do semiárido brasileiro, utilizando a classificação da TEEB. A identificação dos SE foi com pesquisa de campo e pesquisa bibliográfica. Os serviços de provisão identificados foram o abastecimento para dessedentação animal e humana, abastecimento para agricultura irrigada familiar e de subsistência, aquicultura, psicultura e produção pesqueira. Os de regulação foram a mitigação dos efeitos de inundações e estiagens, a regularização da vazão dos rios para aproveitamento hídrico, a autodepuração das águas e a manutenção da biota de diversos ecossistemas. Já os serviços de habitat ou suporte incluíram o suporte ecossistêmico para ictiofauna, comunidades planctônicas e comunidades de herbáceas e macrófitas. E os serviços culturais identificados foram locais propícios ao crescimento de ervas medicinais, estética ambiental e turismo, ritos religiosos ou não e a estímulo para a produção de conhecimento.

Cunha *et al.* (2014) realizaram um estudo sobre a valoração dos SE fornecidos pela Bacia do Jacuípe, situada no sertão da Bahia. A identificação desses serviços foi conduzida através de mapas de uso e ocupação do solo, pesquisa bibliográfica e trabalho de campo. A classificação utilizada foi a da MEA (2005). O estudo focou em duas classes de uso do solo: Pastagem e Caatinga (nas formas aberta e densa). Em ambas as classes, identificaram-se serviços de regulação de água, controle de erosão, tratamento de resíduos, produção de alimentos e recreação. Exclusivamente na Caatinga, foram observados serviços de regulação de distúrbios, oferta de água, ciclagem de nutrientes, fornecimento de matérias-primas, recursos genéticos e serviços culturais. Na classe de Pastagem, destacaram-se serviços como regulação de gás, regulação climática, polinização e controle biológico.

Os SE identificados nos estudos mencionados foram sistematizados e organizados de acordo com a classificação MEA (2005) no Quadro 6.

Quadro 6 – Serviços Ecosistêmicos ofertados pela Caatinga

<b>Categoria</b>	<b>Serviços Ecosistêmicos</b>	
<b>Provisão</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plantas nativas e cultivadas para alimentação humana e do gado</li> <li>- Criação de animais domésticos e suas saídas (produção de leite, ovos e carnes)</li> <li>- Animais silvestres (caça e pesca)</li> <li>- Plantas medicinais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fornecimento de material genético</li> <li>- Fornecimento de água potável</li> <li>- Fornecimento de materiais e fibras para diversos produtos (madeira, ferramentas, cercas)</li> <li>- Energia de biomassa (lenha e carvão)</li> <li>- Energia motriz de animais</li> </ul>
<b>Cultural</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eventos, socialização, recreação, lazer</li> <li>- Atividades físicas em ambientes naturais</li> <li>- Melhoria da qualidade de vida</li> <li>- Ecoturismo</li> <li>- Conexão com a natureza</li> <li>- Beleza cênica, conservação da paisagem, estética ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interações espirituais e simbólicas (uso de plantas por rezadeiras, crenças populares, ritos religiosos)</li> <li>- Usos educacionais (aulas, pesquisas científicas)</li> <li>- Registros históricos e fotográficos</li> <li>- Locais propícios ao crescimento de ervas medicinais</li> </ul>
<b>Regulação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Liberação de O<sub>2</sub></li> <li>- Controle de erosão</li> <li>- Regulação de carbono orgânico</li> <li>- Melhora da qualidade do ar</li> <li>- Regulação climática (regulação de temperatura, fornecimento de sombra, proteção contra o vento)</li> <li>- Atenuação de ruído</li> <li>- Redução da poluição visual</li> <li>- Regulação de gás</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Regulação de distúrbios (mitigação dos efeitos de inundações e estiagens)</li> <li>- Manutenção do ciclo hidrológico</li> <li>- Regulação de água (regularização da vazão dos rios, autodepuração das águas)</li> <li>- Controle biológico (controle de pragas e doenças)</li> <li>- Polinização</li> <li>- Atenuação de fluxos de massa, líquidos e atmosféricos</li> <li>- Mediação de resíduos</li> </ul>
<b>Suporte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formação do solo</li> <li>- Ciclagem de nutrientes</li> <li>- Ciclagem da água</li> <li>- Manutenção da biota e dos ecossistemas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suporte para ecossistemas aquáticos</li> <li>- Proteção do banco genético</li> <li>- Formação, composição e manutenção do solo</li> <li>- Habitat/refúgio</li> </ul>

Fonte: Elaborada pela autora

### **2.4.3 Unidade de Conservação na Caatinga**

De acordo com o Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), o Brasil possui 2.945 UCs. Dessas, 258 estão localizadas na Caatinga, abrangendo uma área total de 8.042.028 hectares, o que representa 9,32% da proteção do bioma. Dentre essas UCs, 74 (28,68%) são de Proteção Integral e 184 (71,32%) são de Uso Sustentável. Em termos de abrangência administrativa, há 16 (6,2%) UCs municipais, 117 (45,35%) estaduais e 125 (48,45%) federais (MMA, 2024).

No Ceará, o número total de UCs é 91, das quais 90 estão localizadas no Domínio Caatinga, abrangendo uma área protegida de 243.084 hectares. Dessas, 19 (21,11%) são de Proteção Integral e 71 (78,89%) são de Uso Sustentável. Quanto à esfera administrativa, 7 (7,78%) são municipais, 36 (40%) são estaduais e 47 (52,22%) são federais (MMA, 2024).

Apesar dos avanços, a Caatinga ainda possui uma cobertura insuficiente de UCs, com apenas 7,9% de sua área protegida no Brasil. Além disso, notou-se que, apesar do aumento quantitativo no número de UCs na Caatinga, houve uma mudança nas categorias implementadas, resultando em uma diminuição das UCs de Proteção Integral, indicando uma queda na qualidade da proteção deste bioma. Atualmente, a área de UCs de Proteção Integral corresponde a apenas 1,3%. No Ceará, a proteção da Caatinga é ainda mais baixa, cerca de 5,6%. É urgente aumentar o número de UCs na Caatinga para garantir a preservação de sua biodiversidade, a oferta de SE e o bem-estar das populações que dependem desse bioma (Teixeira *et al.*, 2021; Cerezini e Castro, 2022).

### 3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia adotada na tese, dividida em três seções: área de estudo, caracterização da pesquisa; e procedimentos técnico-metodológicos.

#### 3.1 Área de estudo

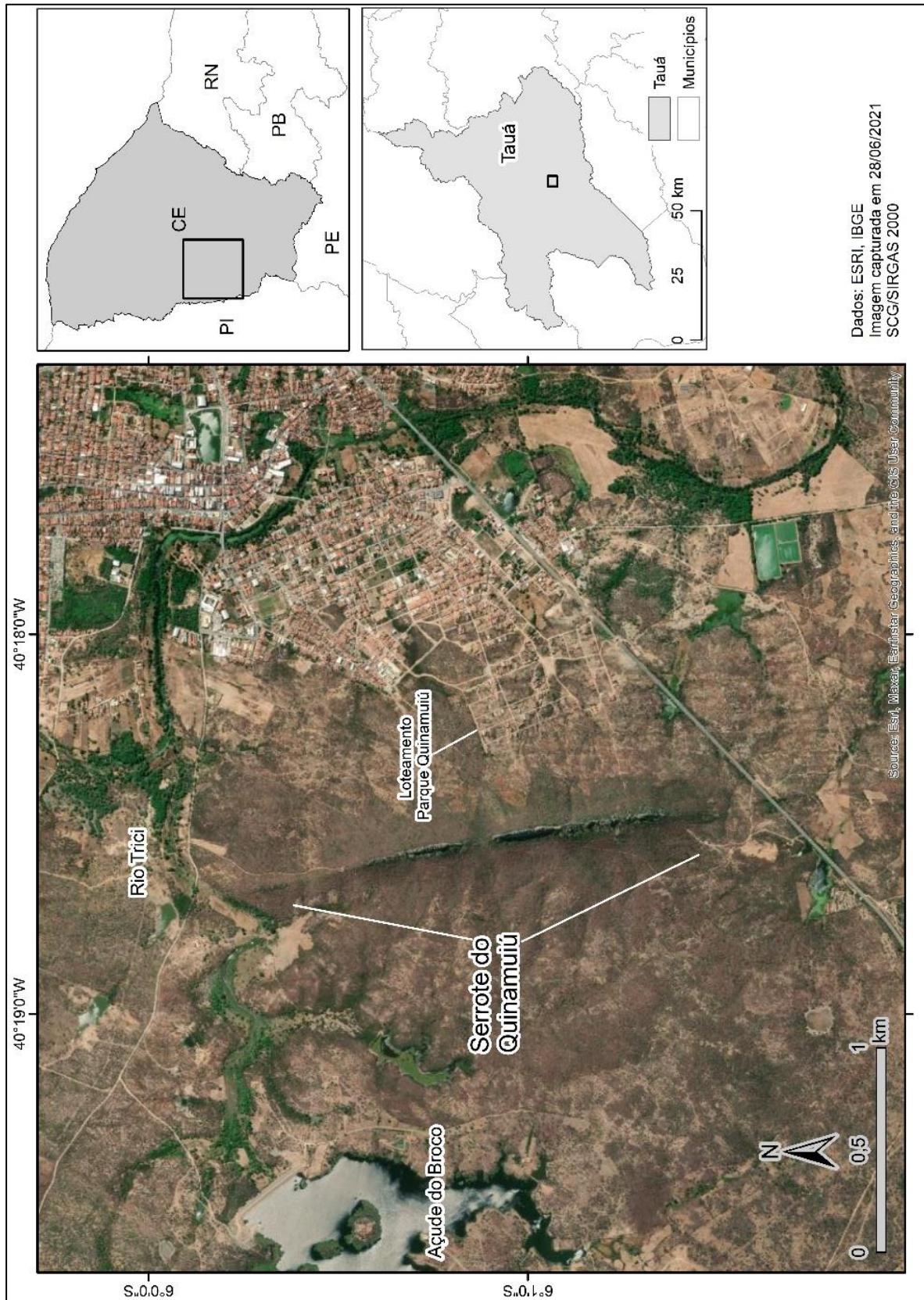
Esta seção detalha a área de estudo da pesquisa, incluindo sua localização geográfica, características ambientais, econômicas e sociais, além de sua relevância para o estudo.

##### 3.1.1 Caracterização Geográfica e Ambiental

O Serrote Quinamuiú, localizado a oeste do município de Tauá, no Ceará (coordenadas geográficas 6°00'56" S/ 40°18'33" O), é um maciço residual com afloramentos rochosos do tipo crista residual, com cerca de 480 metros de altitude e 1600 metros no seu sopé. Uma das características mais distintivas dessa formação é um declive intermediário, popularmente conhecido como “boqueirão”, que divide a formação em dois paredões rochosos. O termo *kinamuiú* tem origem na língua tupi e significa “serrote ou serra perto da água” (Feitosa, 2015; Mota, 2023).

A Figura 2 apresenta um mapa de localização geográfica do Serrote do Quinamuiú, utilizando imagens de satélite de 2021, situando essa área no município de Tauá e no Ceará. Neste mapa, é possível observar que essa formação está ao sul do rio Trici e situa-se a menos de um quilômetro, a oeste, do Açude Brôco, o que justifica seu nome. Além disso, o mapa mostra que há um loteamento a aproximadamente 500 metros a leste do serrote, indicando uma zona de ocupação urbana próxima que pode influenciar a dinâmica ambiental e a gestão do parque. Esses elementos geográficos são fundamentais para entender o contexto ambiental e a relevância do Serrote Quinamuiú na região.

Figura 2 – Mapa de localização do Serrote Quinamuiú, em Tauá-CE

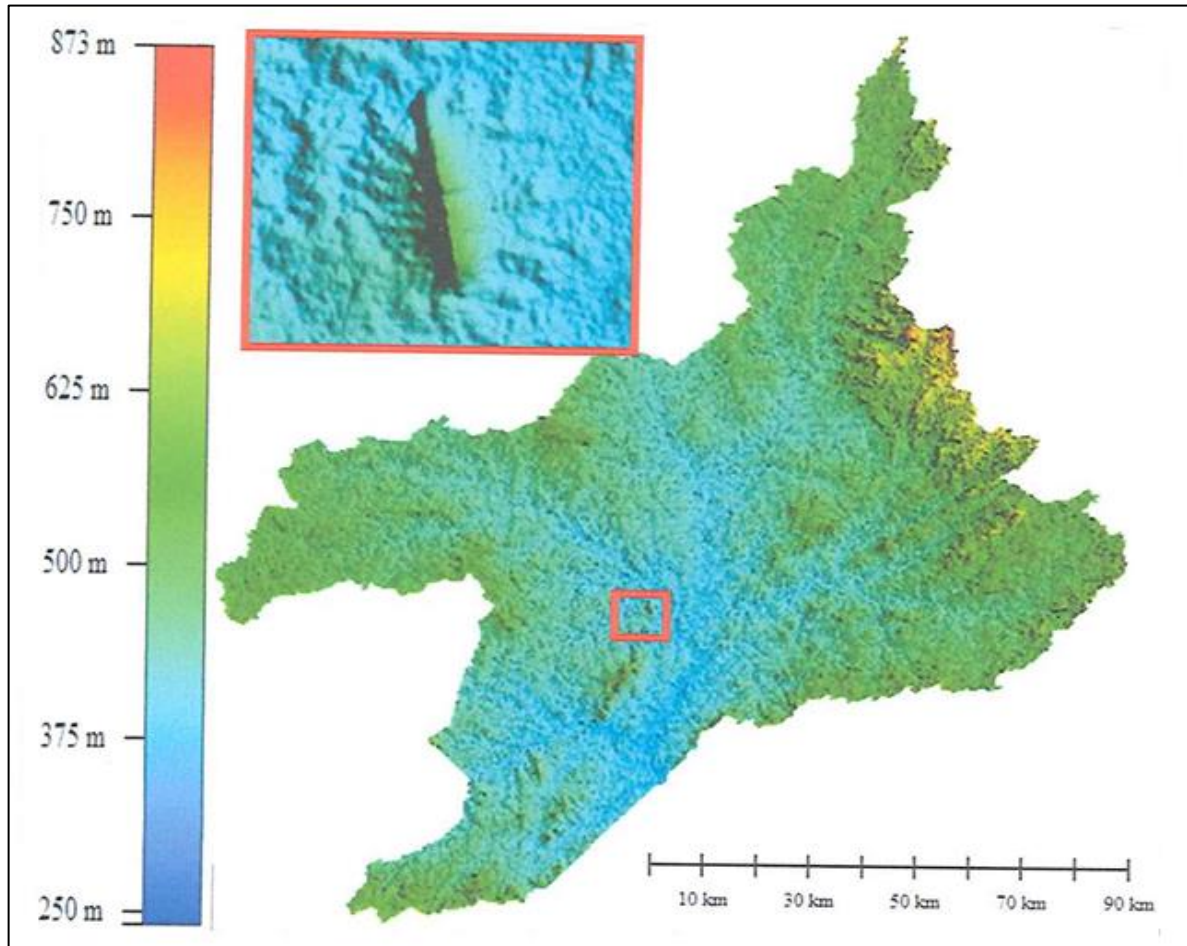


Fonte: Elaborada pela autora, com imagens do Google Earth Pro



Adicionalmente, a Figura 3 apresenta um mapa hipsométrico de Tauá, com destaque para o Serrote Quinamuiú, mostrando as variações topográficas do serrote e seu entorno, que tem uma variação de 375 a 500 metros, conforme esse mapa.

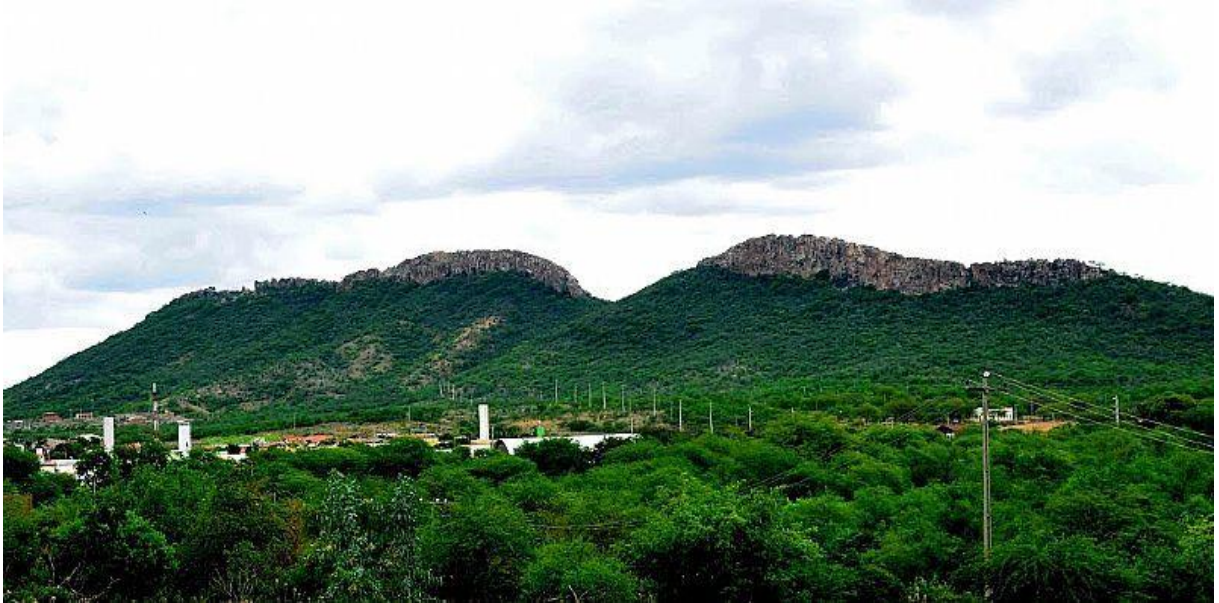
Figura 3 – Mapa hipsométrico de Tauá, com destaque para o Serrote Quinamuiú



Fonte: HL Soluções Ambientais (Tauá, 2023)

A seguir, as Figuras 4 e 5 exibem fotografias do Serrote Quinamuiú, proporcionando uma visão de como é essa formação geológica, a partir de uma perspectiva frontal e de vista aérea. A Figura 4 traz uma fotografia que destaca o contorno característico, o declive e os paredões rochosos da formação, demonstrando uma perspectiva frontal de suas características morfológicas. A Figura 5, por sua vez, apresenta uma fotografia aérea, obtida através de um sobrevoo de drone, onde se pode observar o paredão rochoso e a vegetação vistos de cima.

Figura 4 – Fotografia do Serrote Quinamuiú, destacando seu contorno e declive



Fonte: Website Wikimapas, disponível em: <https://wikimapia.org/7682918/pt/Monumento-Natural-Serrote-do-Quinamui%C3%BA>

Figura 5 – Fotografia aérea do Serrote do Quinamuiú



Fonte: Vídeo *Sobrevoando Tauá: A beleza do Serrote Quinamuiú e da vegetação de inverno*, hospedado no YouTube, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=cp-ZqTgJZs0>

O município de Tauá está localizado na região do Sertão dos Inhamuns, na parte sudoeste do estado do Ceará. Fica a aproximadamente 340 quilômetros de Fortaleza e seu principal acesso é pela Rodovia Federal BR-020. Com uma área territorial de 4.010,618 km<sup>2</sup>, é



o segundo maior município cearense em extensão territorial. Sua população é de 61.227 habitantes e sua densidade demográfica é de 15,27 hab/km<sup>2</sup> (IBGE, 2022).

Com relação ao contexto geoambiental, Tauá está situado na Depressão Sertaneja. O relevo é marcado por formas suaves e onduladas, com depressões sertanejas e maciços residuais, resultantes do aplainamento do Cenozoico. O embasamento rochoso é cristalino, composto principalmente por granitos, gnaisses, migmatitos e rochas metabásicas do período Pré-Cambriano. Os sedimentos cenozoicos incluem depósitos aluvionares do Quaternário, constituídos por areias, cascalhos, siltes e argilas. Os solos locais são predominantemente rasos, com limitada capacidade de retenção de água e nutrientes, incluindo solos argilosos, pedregosos e neossolos litólicos (Oliveira, 2006; Brandão e Freitas, 2014).

O clima da região é classificado como tropical quente semiárido, com temperaturas médias entre 26 e 28°C. A precipitação anual varia de 400 a 600 mm, concentrando-se principalmente entre os meses de fevereiro e abril. A região apresenta escassez de recursos hídricos superficiais, com rios intermitentes que correm apenas durante a estação chuvosa. Com relação à vegetação, esta é caracterizada por padrões fisionômicos e florísticos variados, incluindo floresta caducifólia espinhosa e caatinga arbustiva aberta, resultantes das heranças do Quaternário, que refletem as singularidades climáticas semiáridas e áridas da região. Este bioma apresenta uma rica diversidade de espécies adaptadas às condições secas (Ceará, 2019; Feitosa e Coriolano, 2019).

### ***3.1.2 Aspectos Socioeconômicos***

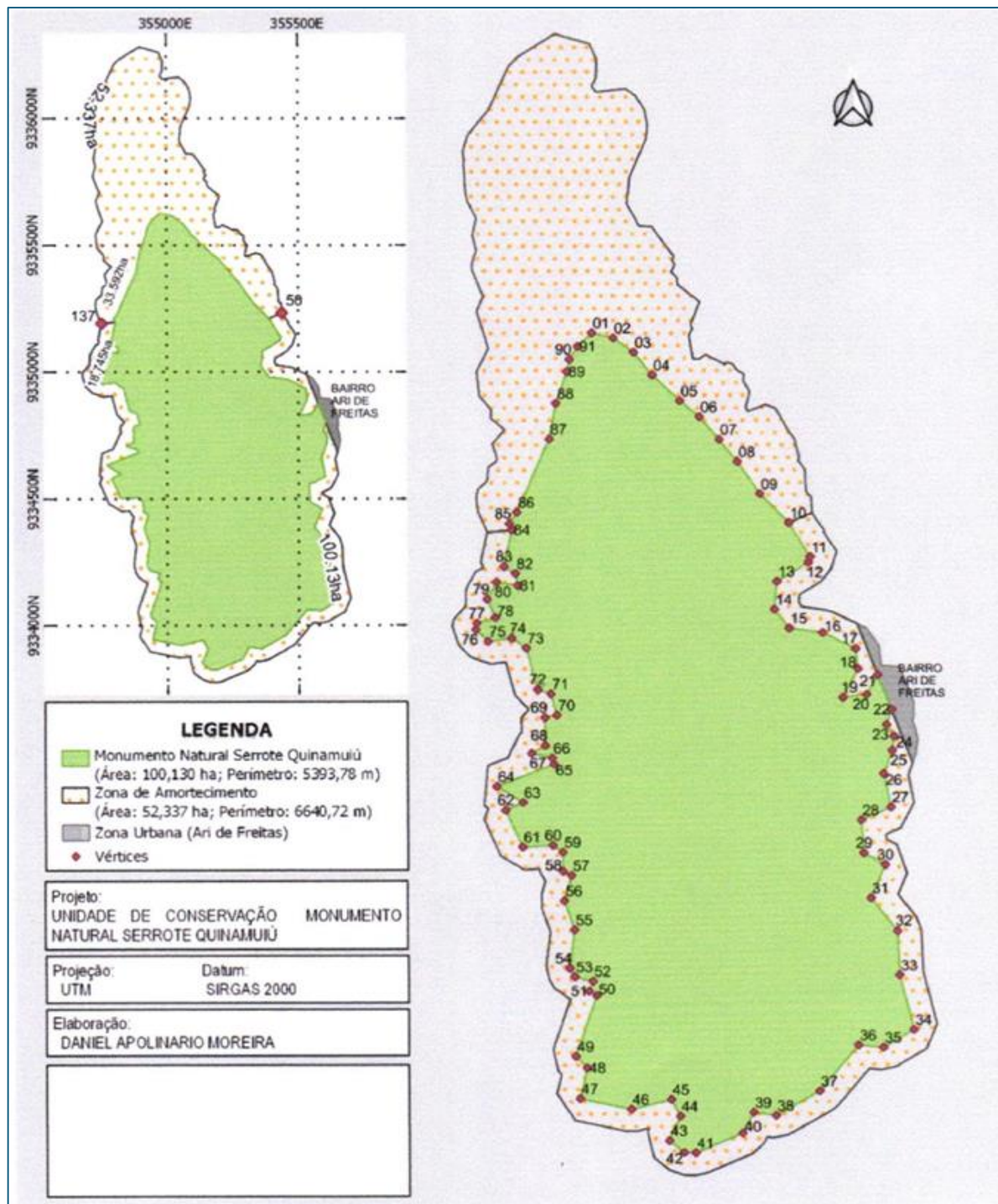
O município de Tauá possui uma economia predominantemente baseada em atividades agrosilvopastoris. A agricultura de subsistência, a criação de gado e a exploração de recursos florestais não madeireiros são as principais atividades econômicas da região. A criação de caprinos e ovinos também tem grande relevância econômica, contribuindo significativamente para a renda das famílias locais. A cidade conta com feiras agropecuárias regulares, que são importantes pontos de comércio e troca de produtos. Além disso, a produção de mel e o artesanato são atividades complementares que agregam valor à economia local. No entanto, Tauá enfrenta desafios típicos de regiões semiáridas, como a escassez de água e a variabilidade climática, que impactam diretamente a produtividade agrícola e a qualidade de vida da população (IBGE, 2019; Feitosa e Coriolano, 2019).

### ***3.1.3 O Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú***

O Serrote do Quinamuiú destaca-se pela sua formação única, diferenciando-se significativamente das outras formações rochosas da região. Por conta da sua altura e contorno únicos, ele serve como um ponto de referência para a população de Tauá (Mota, 2023). Devido a essa singularidade geológica e por sua beleza cênica, por meio da Lei Municipal Nº 2.791 de 11 de outubro de 2023, foi criada uma UC de Proteção Integral, como Monumento Natural, na área do Serrote do Quinamuiú, o Monumento Natural Serrote Quinamuiú (Tauá, 2023b). A escolha por esta categoria de UC está alinhada com o objetivo dos Monumentos Naturais definidos pelo SNUC, que é “preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica” (Brasil, 2000).

A área delimitada dessa UC está apresentada na Figura 6, que apresenta o mapa do anexo 1 da Lei Municipal Nº 2.791/2023. De acordo esse mapa, a área total do Monumento Natural Serrote Quinamuiú é de 100,130 hectares e corresponde a formação geológica propriamente dita. Estendendo-se 50 metros além do seu sopé, também foi estabelecida sua Zona de Amortecimento, com uma área de 52,337 hectares (Tauá, 2023).

Figura 6 – Mapa de delimitação do Monumento Natural Serrote Quinamuiú



Fonte: Anexo I da Lei Municipal N° 1317, de 29 de abril de 2005

### 3.1.4 Justificativa para a Escolha da Área de Estudo

A escolha do Serrote do Quinamuiú como área de estudo se justifica pela sua relevância ecológica, geológica, socioeconômica e cultural. Ecologicamente, o Serrote abriga uma rica

diversidade de espécies de flora e fauna endêmicas da Caatinga, desempenhando um importante papel na conservação da biodiversidade local. Geologicamente, a formação única do Serrote diferencia-se significativamente das outras formações rochosas da região, oferecendo um valioso recurso para estudos científicos e educativos. Socioeconomicamente, a criação da Unidade de Conservação pode promover a proteção dos recursos naturais e potencializar o desenvolvimento de atividades sustentáveis, como o ecoturismo, o que pode gerar benefícios econômicos para a comunidade local. Culturalmente, o Serrote do Quinamuiú é um símbolo de identidade para a população local, além de nomear várias instituições e locais do município, como o time de futebol, o centro administrativo e um loteamento (Assis-Júnior, 2011; Feitosa e Coriolano, 2019; Mota, 2023).

Apesar de sua importância ecológica, cultural e econômica, o Serrote do Quinamuiú enfrenta vários desafios para sua conservação, decorrentes principalmente da degradação ambiental causada por atividades humanas, como a extração de minerais, desmatamento e a expansão agrícola desordenada (Mota, 2023). A variabilidade climática da região, marcada por longos períodos de seca, agrava ainda mais a situação, aumentando a vulnerabilidade dos ecossistemas locais (Marengo *et al.*, 2016). Dessa forma, a combinação desses fatores torna o Serrote do Quinamuiú uma área ideal para o estudo e implementação de estratégias de conservação e desenvolvimento sustentável.

### **3.2 Caracterização da pesquisa**

A metodologia utilizada nesta pesquisa segue as bases lógicas da investigação hipotético-dedutiva e caracteriza-se por ter uma natureza aplicada. Quanto aos objetivos, a pesquisa é classificada como exploratória e adota uma abordagem mista, com predominância dos métodos qualitativos. O tipo de pesquisa conduzido é um estudo de caso, focado especificamente no Serrote do Quinamuiú.

Esta configuração metodológica é especialmente adequada para a análise de Governança Ambiental e Serviços Ecossistêmicos, permitindo uma investigação holística e sistemática necessária para compreender as complexidades inerentes a esses tópicos. Esta abordagem é destacada por Lockwood *et al.* (2010) e Bennett e Satterfield (2018) para a Governança Ambiental, e Costanza *et al.* (2017) e MEA (2005) para os SE.

A investigação hipotético-dedutiva é um método científico amplamente empregado, caracterizado pela formulação de hipóteses a partir de observações iniciais, seguida da realização de experimentos ou análises para testar essas hipóteses (Popper, 2013). A escolha

desse método para esta pesquisa justifica-se pela necessidade de investigar a complexidade dos SE e da Governança Ambiental no contexto específico do Serrote do Quinamuiú. A formulação de hipóteses bem definidas e a subsequente testagem são essenciais para entender as interações e processos envolvidos, proporcionando uma estrutura sólida para a análise.

A pesquisa aplicada tem como principal objetivo a geração de conhecimento com aplicações práticas diretas e a resolução de problemas específicos (Gerhardt e Silveira, 2009). No contexto desta pesquisa, isso é particularmente relevante, pois visa não apenas contribuir para o conhecimento teórico sobre SE e Governança Ambiental, mas também oferecer soluções práticas para a gestão eficaz do Monumento Natural do Serrote Quinamuiú. A aplicação de métodos científicos rigorosos permite a identificação de desafios e oportunidades específicos, auxiliando na implementação de estratégias de conservação e gestão sustentável, adaptadas às particularidades locais.

Em relação às abordagens, a qualitativa preocupa-se com o aprofundamento dos aspectos da realidade que não podem ser quantificados, portanto, não se foca na representatividade numérica. Essa abordagem desempenha um papel fundamental ao explorar percepções, valores e experiências humanas (Minayo, 2010). Por outro lado, a quantitativa baseia-se em números e na análise estatística, procurando quantificar e generalizar os resultados, proporcionando uma perspectiva objetiva e mensurável dos fenômenos estudados (Gil, 2008; Gerhardt e Silveira, 2009).

A pesquisa exploratória é empregada para aprofundar o conhecimento sobre temas ainda pouco explorados, ampliando a compreensão do pesquisador sobre o problema em estudo e auxiliando na formulação de soluções mais eficazes e bem fundamentadas (Gil, 2008). No caso específico do Serrote do Quinamuiú, essa abordagem se mostra relevante devido à falta de informações e estudos publicados sobre a área.

O estudo de caso é uma estratégia de pesquisa que envolve a investigação aprofundada e detalhada de um único caso ou de um pequeno número de casos. Essa abordagem permite uma compreensão abrangente e contextualizada dos fenômenos em estudo, explorando-os em seu ambiente real e considerando múltiplas fontes de evidência (Yin, 2018).

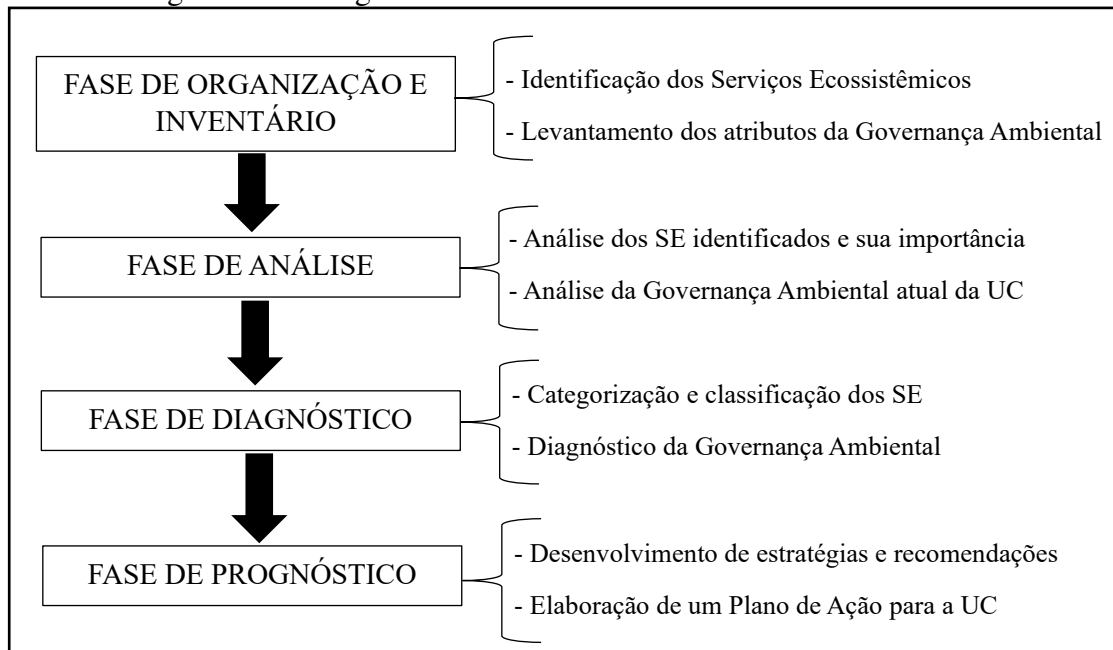
Segundo Gil (2008), o estudo de caso é especialmente útil para investigar questões complexas e diversificadas, onde é necessário um entendimento aprofundado das interações e dos processos envolvidos. No caso específico do Serrote do Quinamuiú, a realização de um estudo de caso é relevante devido à singularidade da área, além da falta de informações detalhadas e escassez de estudos publicados.

Após a caracterização da pesquisa definida, a próxima seção apresentará os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa. Serão detalhadas as etapas de coleta, análise e interpretação dos dados, bem como a sequência de ações planejadas para assegurar que a pesquisa seja conduzida de maneira sistemática e rigorosa.

### 3.3 Procedimentos técnico-metodológicos

Os procedimentos metodológicos deste estudo foram adaptados da metodologia proposta por Rodrigues e Silva (2018) para a elaboração de Planejamento Ambiental e estão organizados em quatro etapas distintas e interconectadas: fase de organização e inventário, fase de análise, fase de diagnóstico e fase de prognóstico. Na Figura 7, é apresentado um fluxograma que ilustra essas fases e descreve, de forma resumida, as atividades que foram desenvolvidas em cada uma delas. Essas atividades e as técnicas utilizadas em cada uma serão detalhadas em seguida.

Figura 7 – Fluxograma contendo as fases e atividades desenvolvidas



Fonte: Elaborada pela autora, com base em Rodrigues e Silva (2018)

#### 3.3.1 Fase de organização e inventário

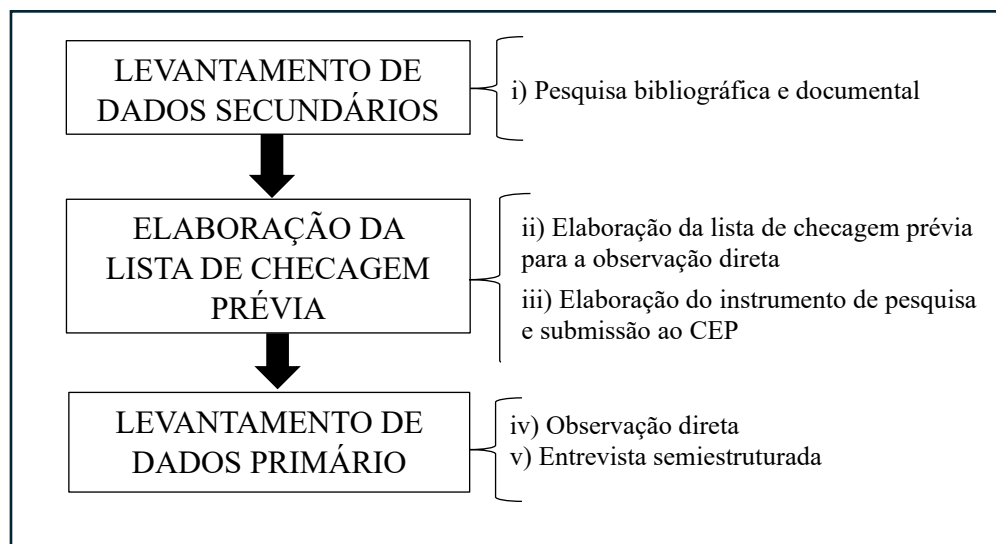
De acordo com Rodrigues e Silva (2018), essa fase “é a preparação e organização do trabalho e tem como principal objetivo identificar, caracterizar e cartografar as unidades

espaciais de partida”. No contexto desta pesquisa, nesta fase foi realizado o levantamento e a organização das informações relevantes sobre o Monumento Natural Serrote Quinamuiú, com ênfase na Governança Ambiental da UC e nos Serviços Ecossistêmicos. As técnicas utilizadas para a identificação dos Serviços Ecossistêmicos e dos atributos da Governança Ambiental serão descritas separadamente.

### 3.3.1.1 Identificação dos Serviços Ecossistêmicos fornecidos pela UC

A identificação dos SE ofertados pelo Monumento Natural Serrote Quinamuiú foi conduzida utilizando uma metodologia adaptada de Monteiro-Júnior *et al.* (2019), e as técnicas utilizadas foram: levantamento de dados secundários, elaboração de uma lista de checagem prévia e levantamento de dados primários. Esta abordagem foi selecionada devido à natureza complexa e multidimensional dos SE, que exigem uma variedade de perspectivas e métodos para uma avaliação completa e abrangente, considerando as percepções e experiências de diferentes *stakeholders*, conforme recomendado pela MEA (2005) e por Haines-Young e Potschin (2018). O fluxograma apresentado na figura 8 ilustra sistematicamente as técnicas utilizadas nessa etapa, que foram descritas em seguida.

Figura 8 – Fluxograma para a identificação dos Serviços Ecossistêmicos



Fonte: Elaborado pela autora

A seguir, será descrito de forma detalhada como foi realizada cada uma dessas etapas:

#### 3.3.1.1.1 Pesquisa bibliográfica e documental

A pesquisa bibliográfica foi dividida em dois escopos distintos: investigar pesquisas realizadas no Serrote do Quinamuiú e examinar estudos sobre os SE providos pela Caatinga. Para isso, foram utilizadas diversas plataformas de pesquisa acadêmica, incluindo SciELO, Portal de Periódicos da CAPES, Scopus e Google Acadêmico. A busca específica para o Quinamuiú foi realizada usando a palavra-chave “Quinamuiú”, resultando em 16 estudos. Após uma análise dos títulos e resumos, quatro estudos foram selecionados por seu potencial em contribuir para a identificação dos SE na área estudada: um artigo, uma tese, uma dissertação e uma monografia. Utilizou-se a monografia e a dissertação, devido à escassez de estudos específicos para essa área.

Devido à limitação das informações obtidas especificamente sobre o Quinamuiú, que possibilitaram apenas a identificação de alguns serviços culturais, e de pedras e minerais, percebeu-se a necessidade de expandir o escopo da pesquisa bibliográfica. Esta expansão visou incluir estudos que explorassem os SE providos pela Caatinga de forma mais abrangente, necessária para subsidiar a elaboração de uma lista de checagem prévia mais completa.

Para a pesquisa documental, foram utilizados relatórios de órgãos públicos, como a Prefeitura Municipal de Tauá e a SEMACE, bem com um livro recém-publicado intitulado *Quinamuiú: Serra ou Serrote*.

#### 3.3.1.1.2 Elaboração da lista de checagem prévia

Com base nos dados secundários obtidos através da pesquisa bibliográfica e documental sobre os SE fornecidos pela Caatinga, foi elaborada uma lista de checagem prévia para a identificação dos SE fornecidos pelo Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, tendo como referência a listagem dos 31 serviços da classificação da MEA (2005). Essa lista também serviu como um guia inicial para a elaboração do instrumento utilizado nas entrevistas.

#### 3.3.1.1.3 Elaboração do instrumento de pesquisa e submissão ao CEP

O instrumento de pesquisa elaborado foi um roteiro semiestruturado, dividido em duas seções: a primeira seção, com cinco questões subjetivas, abordando as percepções dos entrevistados sobre a conservação e gestão do Serrote do Quinamuiú, incluindo os principais



desafios e potencialidades; e a segunda seção, com uma lista dos 31 SE citados e categorizados pela classificação da MEA (2005) em provisão, manutenção, regulação e culturais.

A escolha por questões abertas foi feita porque, conforme aponta May (2004), essa técnica permite uma melhor reformulação da pergunta caso o entrevistado não tenha compreendido inicialmente. Quanto ao uso da classificação da MEA (2005), este se deveu à sua capacidade de apresentar conceitos de forma clara e acessível ao público em geral.

O instrumento de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) no dia 6 de dezembro de 2023, sob o protocolo CAAE 80724523.0.0000.5054. Após análise, o CEP acusou o recebimento do documento no dia 18 de junho de 2024, aprovando-o por meio do Parecer Consubstanciado Nº 7.087.699.

#### 3.3.1.1.4 Observação Direta

A observação direta foi realizada em duas idas à área, no início de julho de 2024. Em cada visita, foi feito um registro fotográfico dos serviços identificados, utilizando a lista de checagem para verificar a presença ou ausência desses serviços.

#### 3.3.1.1.5 Entrevista semiestruturada com especialistas

Devido à escassez de informações prévias sobre a área de estudo, a técnica de coleta de dados primários escolhida foi a entrevista semiestruturada com especialistas. Conforme apontam Burkhard *et al.* (2009), Reed *et al.* (2009) e Martin-Lopes *et al.* (2014), essa técnica qualitativa é adequada para a identificação de serviços ecossistêmicos e indicada quando há poucas informações disponíveis sobre a área, como é o caso do Serrote do Quinamuiú. A escolha dos especialistas entrevistados seguiu as recomendações de Flick (2018) e considerou aspectos como experiência acadêmica e profissional, conhecimento específico da área e contribuições publicadas.

As entrevistas semiestruturadas foram realizadas de forma presencial no IFCE Campus Tauá e na SUPERMATA, na última semana de julho de 2024. Foram conduzidas cinco entrevistas, com duração aproximada de 30 minutos cada, com um professor universitário, um gestor e um técnico do órgão ambiental do município de Tauá, um técnico ambiental de outro órgão relacionado à área ambiental e uma pessoa reconhecida pelo seu grande conhecimento e publicações na área em questão.

Não foi necessário realizar mais entrevistas, pois as respostas dos entrevistados começaram a se repetir. Conforme apontam Noy (2008) e Wright e Stein (2005), as entrevistas devem ser realizadas até atingir um ponto de saturação, quando novos participantes não fornecem informações adicionais significativas, o que ocorreu durante o processo.

### *3.3.1.2 Levantamento dos atributos da Governança Ambiental da UC*

O levantamento dos dados sobre a Governança Ambiental do Monumento Natural Serrote Quinamuiú foi conduzido a partir de dados secundários, por meio de uma pesquisa documental, e de dados primários, através de entrevistas semiestruturadas.

A pesquisa documental incluiu a análise de leis municipais, relatórios técnicos, contratos e outros materiais pertinentes. Para a busca desses documentos, foi realizada uma pesquisa no website da Prefeitura Municipal de Tauá, utilizando "Quinamuiú" como palavra-chave. Em seguida, utilizou-se a mesma palavra-chave em motores de busca na internet. Após a coleta inicial, foi feita uma triagem para identificar os documentos relevantes, que então foram analisados detalhadamente.

No total, foram analisados 11 documentos: cinco leis municipais (Lei Nº 1.231, de 02 de abril de 2004; Lei Nº 1.317, de 29 de abril de 2005; Lei Nº 1.837, de 09 de dezembro de 2011; Lei Orgânica do Município de Tauá, de janeiro de 2015; e Lei Nº 2.791, de 11 de outubro de 2023); dois relatórios técnicos (Relatório SEMACE de 2007 e Relatório HL Soluções Ambientais); dois contratos (Contrato Nº 1804001/2022-SUPERMATA e Contrato Nº 0610001/2022-SEINFRA); e duas publicações do Diário Oficial da Prefeitura de Tauá (Aviso Público para contratação de empresa e Convite para Audiência Pública). Esses documentos foram inseridos nos anexos desta tese.

Para a coleta de dados primários, inicialmente, foi elaborado o instrumento de pesquisa, um roteiro para a entrevista semiestruturada, seguindo as diretrizes de Lockwood *et al.* (2010) e Bennett e Satterfield (2018). Esse roteiro foi composto de 31 questões, divididas em nove seções: estrutura e gestão, participação e inclusão, planejamento e implementação, recursos e capacitação, monitoramento e avaliação, conflitos e resolução, legislação e políticas públicas, sustentabilidade e impacto, e comunicação e transparência. Essas entrevistas foram conduzidas com o gestor e um técnico da SUPERMATA, no dia 24 de junho de 2024, com duração de aproximadamente 40 minutos cada.

Nas entrevistas realizadas para a identificação dos Serviços Ecossistêmicos da área, também foram incluídas algumas perguntas relacionadas à Governança Ambiental. Essas

perguntas abordaram temas como os principais desafios e potencialidades da área, sugestões de melhorias para sua gestão e a participação popular nos processos de institucionalização da UC. As informações obtidas nessas entrevistas também foram utilizadas para levantar dados sobre a Governança Ambiental da UC.

### **3.3.2 Fase de análise**

Para Rodrigues e Silva (2018), essa fase é muito complexa e visa “estudar as propriedades sistêmicas (estruturais, funcionais, evolutivas e integradoras) das unidades em questão”. Inicialmente, os dados coletados foram organizados de forma cronológica para elaborar o histórico de institucionalização do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú e compreender seu contexto.

No que se refere aos SE, a análise envolveu a identificação dos principais serviços fornecidos pela UC, sua importância para a comunidade local e a região, e a identificação de potenciais ameaças e oportunidades para a manutenção e melhoria desses serviços.

Por fim, os dados relacionados à governança ambiental atual da UC foram sistematizados nas seguintes categorias: legislação e políticas públicas, estrutura de gestão, participação social, transparência e acesso à informação, planejamento e implementação, capacidade institucional, monitoramento e avaliação, conflitos e resoluções, sustentabilidade e impactos, e potencialidades e fragilidades, seguindo as diretrizes de Lockwood et al. (2010) e Bennett e Satterfield (2018).

### **3.3.3 Fase de diagnóstico**

O objetivo desta fase é “esclarecer o estado em que se encontram os sistemas ambientais, como resultado da utilização e exploração dos seus recursos e serviços ambientais” (Rodrigues e Silva, 2018). Nesta etapa, foi realizado o diagnóstico dos SE fornecidos e da Governança Ambiental atual do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú.

Os SE identificados foram categorizados e organizados de acordo com a classificação da MEA (2005) em provisão, regulação, culturais e de suporte. Os dados foram sistematizados em um quadro e, em seguida, descritos de forma pormenorizada, com a descrição de algumas partes das entrevistas. Posteriormente, esses dados foram comparados a outros estudos realizados na Caatinga, visando avaliar o estado atual desses serviços e fornecendo um panorama completo de sua condição atual.

Quanto à governança, após a sistematização dos dados nas categorias mencionadas, ela foi comparada com a legislação vigente e a literatura existente. A partir disso, foi realizada uma análise das potencialidades e fragilidades dessa governança utilizando uma matriz SWOT. Essa análise permitiu identificar pontos fortes e fracos, bem como oportunidades e ameaças, fornecendo uma visão abrangente e estratégica para a gestão da UC.

Esse diagnóstico foi fundamental para identificar as condições atuais e os desafios enfrentados, servindo como base para a formulação de estratégias, planejamento e implementação de ações de conservação e melhoria da gestão, a serem propostos na fase seguinte.

#### ***3.3.4 Fase de prognóstico***

De acordo com Rodrigues e Silva (2018), esta é a fase de proposta. A partir do diagnóstico dos SE e da governança do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, foram feitas recomendações e desenvolvidos planos e estratégias para aprimorar sua gestão. Essas recomendações enfatizam a utilização dos SE como estratégia central para fortalecer as potencialidades e superar as fragilidades da gestão da UC.

## 4 O MONUMENTO NATURAL PARQUE ECOLÓGICO SERROTE DO QUINAMUIÚ

O capítulo 4 apresenta os resultados e discussões obtidos ao longo da pesquisa, que foram organizados em quatro seções: histórico da institucionalização e implementação da UC, SE identificados, estrutura de governança ambiental atual e as potencialidades e fragilidades

### 4.1 Histórico da Institucionalização e Implementação da UC

A implementação do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú envolveu várias etapas até sua institucionalização. Esta seção apresentará os atos normativos, processos administrativos, decisões políticas e eventos relevantes que contribuíram para sua efetivação, todos descritos no Quadro 7.

Quadro 7 – Atos Normativos e documentos referentes à implementação do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú

Atos normativos e documentos	Ementa
Dias <i>et al.</i> (1990)	Fica instituído como área de proteção ambiental, de acordo com o artigo oitavo da lei federal nº6.092, de 27 de abril de 1981.
Nº 1.231, de 02 de abril de 2004	Dispõe sobre denominação do Parque Ecológico Quinamuiú que indica e adota outras providências.
Nº 1.266 de 01 de setembro de 2004	Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA e dá outras providências.
Nº 1.317, de 29 de abril de 2005	Declara de interesse para proteção ambiental [...] o Serrote do Quinamuiú que emoldura pelo lado do ocidente a cidade de Tauá, como um Monumento Natural, e dá outras providências.
Ofício GABP Nº059/2007 (SPU: 07028493-8)	Solicita à SEMACE a demarcação dos limites de zoneamento da área de UC e proteção integral do Serrote do Quinamuiú
Nº 1.837, de 09 de dezembro de 2011	Altera dispositivo da Lei Nº. 1317/2005 adota outras providências.
Lei Orgânica do Município de Tauá, de janeiro de 2015	Estabelece as diretrizes fundamentais para a organização, funcionamento e administração do município
Aviso de Publicação (Diário Oficial Nº 648/2022, de 29/03/2022)	A Prefeitura Municipal de Tauá, através da SUPERMATA, torna público a necessidade de Contratação de empresa para prestação de serviços no estudo de delimitação de UC da área do Serrote.
Contrato Nº 1804001/2022-SUPERMATA	Termo de contrato que entre si fazem o município de Tauá, através da Superintendência do Meio Ambiente, com a HL Soluções Ambientais LTDA, para o fim que a seguir se declara.
Contrato Nº0610001/2022-SEINFRA	Contratação de empresa para execução da estruturação do Parque Quinamuiú, junto à Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos do Município de Tauá.
Ofício SUPERMATA 012_23	Apresenta o Resumo de Proposta de Delimitação da Unidade de Conservação Serrote Quinamuiú, o Relatório de Delimitação da UC, e solicita Audiência Pública para apresentação da proposta.
Convite – Audiência Pública (Diário Oficial Nº 856/2023, de 26/01/2023)	A SUPERMATA comunica e convida a população para AUDIÊNCIA PÚBLICA com o objetivo de apresentar e avaliar a proposta de delimitação da UC MONA Serrote Quinamuiú.
Nº 2.791, de 11 de outubro de 2023	Institui o Parque Ecológico do Serrote do Quinamuiú como Monumento Natural, altera dispositivos da Lei Municipal no 1317, de 29 de abril de 2005 e adota outras providências.

Fonte: Elaborado pela autora

A seguir, serão destacados os principais pontos de cada ato normativo e documento citados no quadro 7, em ordem cronológica, que foram fundamentais para a institucionalização e implementação da UC. Também serão descritos os eventos importantes que contribuíram para essa institucionalização.

Em Dias *et al.* (1990), há menção da criação de uma área de proteção ambiental, compreendendo todo o Serrote do Quinamuiú, entretanto, ressalta-se que essa lei não foi localizada nos portais de busca da prefeitura de Tauá. A seguir, a descrição contida no livro:

Fica instituído como área de proteção ambiental, de acordo com o artigo oitavo da lei federal nº6.092, de 27 de abril de 1981.

A área de preservação compreende todo o Serrote Quinamuiú, com exceção da parte confinada pela Rodovia BR 020 e aí são proibidas atividades tais como:

- Realização de obra de terraplanagem que possam alterar sensivelmente as condições ecológicas locais;
- O exercício de atividades agropecuárias capazes de provocar uma erosão acelerada;
- A retirada de qualquer tipo de vegetação existente na área ou apreensão de espécie animal. - Exploração de minerais existentes na área, exceto mediante apresentação de Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.

(DIAS, *et al.*, 1990, p.23).

O primeiro dispositivo legal referente à institucionalização do Quinamuiú identificado, foi a Lei Municipal Nº 1.231, de 02 de abril de 2004, que dispõe sobre a denominação do Parque Ecológico Quinamuiú e adota outras providências. Esta lei modifica a denominação da área para Parque Ecológico Quinamuiú Joaquim de Castro Feitosa. Além disso, menciona que essa denominação deveria ser publicizada e que uma placa indicativa deveria ser colocada no local (Tauá, 2004a).

Apesar de a lei mencionar a mudança do nome do parque ecológico, não foi identificada nenhuma lei anterior relacionada ao parque nem há menção a qualquer outra legislação anterior. De acordo com o superintendente do meio ambiente de Tauá, essa lei representou a primeira tentativa oficial de proteção do Serrote do Quinamuiú. A proposta foi apresentada pela senhora Dolores, a primeira superintendente do meio ambiente do município, e pelo senhor “Feitosinha”, um grande entusiasta da proteção do serrote.

Em 2004, a Lei Municipal Nº 1.266 de 01 de setembro de 2004, que dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA e dá outras providências, elencou em seu artigo 3º “proteger o patrimônio histórico, estético, arqueológico, paleontológico e paisagístico, especialmente o Serrote *Kinamuiú* (Ícone do Município de Tauá)” como uma das competências desse conselho (Tauá, 2004b).

Em 2005, foi promulgada a Lei Municipal Nº 1.317, de 29 de abril de 2005, que declara de interesse para proteção ambiental o Serrote do Quinamuiú como um Monumento Natural e dá outras providências. Essa lei estabelece, em seu artigo primeiro, a criação de “uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, como Monumento Natural, na área do Serrote do Quinamuiú”, abrangendo suas encostas e áreas adjacentes, estendendo-se a cem metros além do sopé do Serrote (Tauá, 2005).

A lei também proíbe obras de terraplanagem que possam alterar as condições ecológicas do local, a retirada de qualquer tipo de vegetação existente na área, bem como a apreensão de animais de qualquer espécie. Além disso, limita a exploração de minerais na área, que só poderá ser realizada mediante a elaboração e apresentação do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Por outro lado, permite a construção de cruzeiros e/ou mirantes e trilhas, desde que estejam de acordo com o plano de manejo da Unidade e que não descaracterizem as feições geológicas (Tauá, 2005).

Por fim, estabelece que a administração e fiscalização da Unidade serão exercidas pela "Secretaria Municipal responsável pela preservação do meio ambiente". Ela também determina que a delimitação do polígono da área dessa unidade e a identificação dos bens naturais a serem preservados sejam elaboradas posteriormente por órgãos da administração pública do município de Tauá (Tauá, 2005).

Por pressão dos proprietários de terras localizadas no Serrote e em seu entorno, em 2007, a SUPERMATA enviou o Ofício GABP Nº 059/2007 à Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), solicitando a demarcação dos limites de zoneamento da área de Unidade de Conservação e proteção integral do Serrote do Quinamuiú. Em 2008, a solicitação foi atendida, e a SEMACE realizou a vistoria e elaborou um relatório técnico com uma proposta de delimitação da área, de 313,48 ha, conforme consta no mapa abaixo, inserido na figura 9, que apresenta os limites do sopé do serrote e as propostas de delimitação da SEMACE, em 2008, e da SUPERMATA, em 2023.

Figura 9 – Mapa com delimitação proposta pela SEMACE e pela SUPERMATA



Fonte: HL Soluções Ambientais LTDA (Tauá, 2023a)

Durante quatro anos, não houve a elaboração de nenhum ato normativo ou documento relativo à proteção do Serrote do Quinamuiú. Somente em 2011, foi promulgada a Lei Municipal Nº 1837, de 09 de dezembro de 2011, que altera o artigo 2º da Lei Municipal Nº 1317/2005 e adota outras providências. A seguir, são apresentados os textos do artigo 2º da lei de 2005 e sua respectiva alteração pela lei de 2011.

Art. 2º - Na Unidade de Proteção Integral, Monumento Natural do Quinamuiú, ficam limitadas ou proibidas as seguintes atividades:

- a) A realização de obras de terraplanagem que possam alterar de maneira sensível às condições ecológicas locais;
- b) A retirada de qualquer tipo de vegetação existente na área, ou apreensão de animais de qualquer espécie;
- c) A exploração de minerais existentes na área só poderá ser permitida mediante a apresentação do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. A feitura do EIA. (Artigo 2º da Lei Municipal nº. 1317/2005, grifo nosso).

Art. 2º - Na Unidade de Proteção Integral, Monumento Natural Serrote do Quinamuiú, excepcionadas as construções previstas nesta lei, ficam proibidas as seguintes atividades:



I – realização de obras de terraplanagem que possam alterar de maneira sensível as condições ecológicas locais;

II – o corte raso, retirada ou exploração da vegetação nativa existente na área;

III - apreensão de animais nativos de qualquer espécie;

IV – exploração de minerais.

Parágrafo Único – Será permitida a visitação pública de acordo com as condições e restrições a serem estabelecidas no Plano de Manejo da unidade e normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e outras previstas em regulamento.

(Artigo 2º da Lei Municipal Nº 1837/2011, grifo nosso)

Os grifos no texto da lei destacam as alterações realizadas. Estas incluem: a inclusão dos termos “corte raso” e “exploração” da vegetação nativa; a realocação da proibição de apreensão de animais em uma nova alínea, que antes estava na mesma da proibição de retirada de vegetação; e a mudança de limitação para proibição da exploração mineral. Além disso, a nova lei acrescentou a permissão de visitas públicas, de acordo com o previsto no Plano de Manejo e outras normas estabelecidas (Tauá, 2011).

Essa lei também estabeleceu que a administração, monitoramento e fiscalização da UC serão exercidas pela Superintendência Municipal do Meio Ambiente de Tauá (SUPERMATA). E que a caracterização do polígono da área e dos bens naturais dignos de preservação também será elaborada pela SUPERMATA, juntamente com a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano, a Secretaria de Educação, a Secretaria de Cultura e Turismo e a Fundação Bernardo Feitosa (Tauá, 2011).

Em 2015, a Lei Orgânica do Município de Tauá menciona o Quinamuiú em dois artigos: no artigo 176, constituindo-o como patrimônio cultural de Tauá, e no artigo 188, criando o Parque Ecológico Quinamuiú. O artigo 188 também especifica que uma Lei Ordinária delimitará o parque e definirá as normas para sua preservação e fiscalização (Tauá, 2015).

Esse artigo só foi recepcionado oito anos depois, com a promulgação da Lei Municipal Nº 2.791, de 11 de outubro de 2023, que institui o Parque Ecológico do Serrote do Quinamuiú como Monumento Natural, altera dispositivos da Lei Municipal Nº 1317, de 29 de abril de 2005, e adota outras providências (Tauá, 2023b). Antes de destacar os principais pontos desta lei, serão descritos os eventos e circunstâncias que precederam sua promulgação.

Após a delimitação proposta pela SEMACE, os trâmites necessários para a definição dessa delimitação foram retomados apenas em 2022. O primeiro passo, foi a contratação de uma empresa para realizar os estudos necessários para a definição da área.

Para isso, no Diário Oficial Nº 648/2022, de 29/03/2022, foi divulgado um Aviso de Publicação no qual a Prefeitura Municipal de Tauá, por intermédio da SUPERMATA, tornou pública a necessidade de “contratação de empresa para prestação de serviços no estudo de

delimitação de Unidade de Conservação na área do Serrote Quinamuiú, para atender as necessidades da SUPERMATA” (Tauá, 2022a).

As exigências estabelecidas para essa contratação foram: a realização de levantamento topográfico, planialtimétrico e georreferenciado com aparelho geodésico e drone; laudo técnico ambiental, justificando e especificando as alterações dos limites da UC; marcação da linha do sopé e recuo de 100 metros da UC, utilizando marcos de concreto com identificação das cotas; e apresentação do laudo ambiental em audiências públicas. O objetivo principal desse estudo foi obter uma definição técnica precisa da delimitação da UC e a elaboração de um relatório técnico com informações suficientes para respaldar essa definição legal (Tauá, 2022a).

No dia 29 de abril de 2022, por meio do Contrato N°1804001/2022-SUPERMATA, o município de Tauá, através da SUPERMATA, e a empresa HL Soluções Ambientais LTDA firmaram contrato para a prestação do serviço descrito no Aviso de Publicação mencionado acima (Tauá, 2022b).

No dia 14 de outubro de 2022, por meio do Contrato N° 0610001/2022-SEINFRA, o município de Tauá, através da Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos, firmou contrato com a empresa Construtora Impacto Comércio e Serviços EIRELI para a estruturação do Parque Quinamuiú. Conforme o plano de trabalho anexo a esse contrato, essa estruturação consiste em reestruturar e pavimentar a trilha do parque, colocar pequenas pontes onde há cursos d'água, construir quiosques, banheiros, blocos administrativos, gazebos, academia ao ar livre, uma cruz metálica ao final da trilha, além de estacionamento e pórtico com guarita na entrada do parque (Tauá, 2022b). Esta obra encontra-se atualmente em andamento.

Durante o ano de 2022, a empresa HL Soluções Ambientais LTDA realizou o trabalho de campo necessário e concluiu a proposta de delimitação da UC, juntamente com o relatório, entregue à SUPERMATA no dia 5 de dezembro de 2022. Em seguida, no dia 18 de janeiro de 2023, por meio do Ofício SUPERMATA N° 012/2023, a SUPERMATA encaminhou a proposta de delimitação e o relatório para a Câmara Municipal de Tauá e solicitou uma audiência pública para sua apresentação à população (Tauá, 2023a).

De acordo com esse relatório, o estudo foi desenvolvido em três etapas: análise de dados secundários, para compreender o contexto regional da área e os principais aspectos geomorfológicos do município; trabalho de campo, com levantamento aéreo da área e caminhamentos *in loco*, visando identificar as áreas de sopé; e tratamento e processamento das imagens, com geração de produtos georreferenciados. A partir dessas etapas, identificou-se o sopé do Serrote, que apresentou uma área de 121,20 ha. A partir desse marco, traçou-se um

recuo de 100 metros, conforme estabelecido em lei, que compreendeu uma área de 68,61 ha. Com isso, a área total proposta pelo estudo para a UC foi de 189,81 ha (Tauá, 2023a).

No dia 26 de janeiro de 2023, no Diário Oficial do Município N°856/2023 (Tauá, 2023c), foi publicado um convite para participação em Audiência Pública com o seguinte texto:

A Superintendência Municipal do Meio Ambiente – SUPERMATA, por meio de seu Superintendente Emilson Costa Moreira Filho, Comunica e Convida a população para AUDIÊNCIA PÚBLICA com o objetivo de apresentar e avaliar a proposta de delimitação da Unidade de Conservação Monumento Natural Serrote Quinamuiú, no dia 31 de janeiro de 2023, às 9:00 (nove) horas, na Câmara Municipal de Tauá, na Rua Silvestre Gonçalves, 80 – Centro, Tauá-CE. Contamos com a presença de todos (Tauá, 2023c).

Essa audiência foi divulgada nas redes sociais dos perfis da Prefeitura Municipal de Tauá, grupos e nos principais veículos de comunicação do município. A Figura 10 traz a foto oficial de divulgação da Audiência Pública sobre a Delimitação da Unidade de Conservação do Monumento Natural Serrote do Quinamuiú.

Figura 10 – Convite Oficial da Audiência Pública sobre a Delimitação da UC no Serrote Quinamuiú



Fonte: Prefeitura Municipal de Tauá

No dia 31 de janeiro de 2023, na Câmara Municipal de Tauá, foi realizada uma Audiência Pública sobre a delimitação da área da UC Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú. De acordo com a autora, que participou da audiência, a empresa

apresentou inicialmente o relatório elaborado e a delimitação da área proposta. Posteriormente, foi aberto um espaço para os participantes tirarem dúvidas e expressarem suas opiniões sobre o estudo. Durante a audiência, algumas pessoas demonstraram concordância com a delimitação proposta, enquanto outras expressaram discordância, alegando que seriam adversamente afetadas por ela. Ao término da audiência, o Superintendente de Meio Ambiente de Tauá informou que a delimitação apresentada não era definitiva e que a definição final seria buscada com o máximo de consenso da população.

Após essa audiência pública, não foram divulgadas outras audiências adicionais. No entanto, de acordo com os entrevistados, foram realizadas reuniões com os proprietários de terras localizadas no interior da área proposta e em seu entorno, e visitas *in loco* ao serrote, visando chegar a um consenso sobre a delimitação do polígono da área da UC. Essas reuniões foram necessárias porque a maior parte da área do serrote é de propriedade privada e não houve desapropriação dessas terras. Após esse debate, ficou acordado que a unidade seria delimitada na área do serrote e sua zona de amortecimento na extensão de 50 metros a partir do sopé.

No dia 11 de outubro de 2023, a UC foi legalmente instituída através da Lei Municipal Nº 2.791, que institui o Parque Ecológico do Serrote do Quinamuiú como Monumento Natural, altera dispositivos da Lei Municipal Nº 1317, de 29 de abril de 2005, e adota outras providências. Em seu artigo primeiro, a lei cria a "Unidade de Conservação de Proteção Integral - UCPI, na categoria de Monumento Natural, no Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú", com uma área total de 100,13 hectares e perímetro de 5.393,78 metros. Também foi instituída a Zona de Amortecimento da UC, a partir de seus limites, com uma área total de 52,337 hectares e perímetro de 6.640,72 metros, que se estenderá a 50 metros além do sopé da quota altimétrica do Serrote do Quinamuiú. Ressalta-se que o bairro Ari de Freitas, área urbana consolidada, foi excluído da Zona de Amortecimento (Tauá, 2023b).

Ainda de acordo com essa lei, a gestão do parque será feita pela SUPERMATA, que poderá permitir ou conceder a gestão a terceiros. O Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA), presidido pela SUPERMATA, atuará como o Conselho Consultivo da Unidade. E a UC disporá de um Plano de Manejo que será elaborado em um prazo de até cinco anos, abrangendo tanto a área da UC quanto sua Zona de Amortecimento (Tauá, 2023b).

A Lei Municipal Nº 2.791, de 11 de outubro de 2023, com os polígonos de demarcação da UC, está registrada no Painel Cadastro Estadual de Unidades de Conservação (CEUC) da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Mudança do Clima (SEMA) do Ceará, conforme captura de tela do *website* da SEMA apresentada na figura 11.

Figura 11 – Painel CEUC das UCs municipais, com destaque para o Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú

## Unidades de Conservação Municipais

- APA da Serra de Maranguape (Decreto) (Poligonal) (KML)
- APA da Praia de Ponta Grossa (Decreto) (Poligonal) (KML)
- APA de Canoa Quebrada (Decreto) (Poligonal) (KML)
- APA do Manguezal da Barra Grande (Decreto) (Poligonal) (KML)
- APA Lagoa de Saco do Barro (Decreto) (Poligonal) (KML)
- APA da Lagoa da Bastiana (Decreto) (Poligonal) (KML)
- APA da Lagoa da Maraponga (Decreto) (Poligonal) (KML)
- ARIE Matinha do Pici (Decreto) (Poligonal) (KML)
- ARIE Prof. Abreu Matos (Decreto) (Poligonal) (KML)
- ARIE Jeri (Decreto) (Poligonal) (KMZ)
- Monumento Natural da Serra da Rajada (Decreto) (Poligonal) (MKL)
- Monumento Natural Municipal Cavaleiros da Esperança (Decreto) (Poligonal) (KML)
- Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú (Lei) (Poligonal) (KML)
- Parque Natural de São Gonçalo do Amarante (Decreto) (Poligonal) (KML)
- Parque Natural Municipal das Dunas de Sabiaguaba (Decreto) (Poligonal) (KMZ)
- Parque Natural Municipal das Timbaúbas (Decreto) (Poligonal) (KML)
- REVIS Pedra da Andorinha (Decreto) (Poligonal) (KML)
- REVIS Soldadinho do Araripe (Decreto) (Poligonal) (MKL)

Fonte: Paineis CEUC (Ceará, 2024)

### 4.2 Os Serviços Ecossistêmicos Identificados

No Monumento Natural Parque Ecológico do Quinamuiú, foram identificados Serviços Ecossistêmicos em todas as categorias estabelecidas pela Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA, 2005) – provisão, regulação, suporte e culturais. Ao todo, foram identificados 27 serviços, sendo sete na categoria de provisão, sete de regulação, cinco de suporte e oito de serviços culturais.

Esses serviços estão organizados no Quadro 8. Esse quadro foi organizado em três níveis: categoria, subcategoria e SE identificado. As categorias principais incluem provisão, regulação, suporte e culturais, conforme classificação da MEA (2005), e dentro dessas, as subcategorias e os SE identificados foram descritos.

Quadro 8 – SE Identificados no Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú

<b>Categoria de SE</b>	<b>Subdivisão</b>	<b>SE identificado</b>
<b>Serviços de provisão</b>	Alimento	Caça de animais silvestres, criação de animais domésticos, plantas nativas (PANCs)
	Fibra (matéria-prima)	Sabiá para cercas, macambira para gaiolas
	Combustível	Retirada de lenha, produção de carvão
	Recursos genéticos	Diversidade de organismos (plantas, animais, fungos, bactérias)
	Produtos bioquímicos, remédios naturais e produtos farmacêuticos	Aditivos alimentares, remédios naturais
	Recursos ornamentais	Plantas ornamentais, flores ornamentais, pedras e minerais
	Água fresca	Acúmulo de água em grotas naturais, influência na recarga de águas subterrâneas
<b>Serviços de regulação</b>	Regulação da qualidade do ar	Produção de oxigênio, redução do efeito ilha de calor, absorção de poluentes
	Regulação climática	Sequestro de carbono, regulação do clima, influência no ciclo hidrológico
	Regulação hídrica	Recarga de aquíferos, manutenção do microclima e da umidade, contenção de assoreamento
	Regulação da erosão	Prevenção de erosão
	Regulação de doenças	Melhoria da qualidade do ar, estudo sobre morcegos e raiva
	Polinização	Polinização por artrópodes, aves, mamíferos e vento
	Regulação de ameaças naturais	Mitigação de inundações e deslizamentos
<b>Serviços de suporte</b>	Formação de solo	Formação e conservação do solo
	Fotossíntese	Fotossíntese realizada pela vegetação
	Produção primária	Produção de biomassa vegetal
	Ciclagem de nutrientes	Ciclagem de nutrientes, especialmente nitrogênio
<b>Serviços Culturais</b>	Diversidade cultural	Presença de populações indígenas, identidade cultural
	Valores espirituais e religiosos	Locais de culto, procissões, rituais, uso de plantas por rezadeiras
	Sistemas de conhecimento	Pesquisas científicas
	Valores educacionais	Aulas de campos
	Inspiração	Inspiração para música, poesia, artes visuais
	Valor estético	Beleza cênica, contemplação, sensação de paz
	Relações sociais	Ponto de encontro, fortalecimento das relações sociais
	Valores do patrimônio cultural	Cartão postal, nomeação de locais e coisas
	Recreação e ecoturismo	Trilhas, esportes de aventura, ecoturismo

Fonte: elaborada pela autora

#### **4.2.1 Serviços de Provisão**

Os SE de provisão fornecidos pelo Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú apresentam características que refletem tanto o uso atual quanto histórico dos recursos naturais. Foram identificados serviços de provisão de alimentos; matéria-prima;

combustível; recursos genéticos; produtos bioquímicos, remédios naturais e produtos farmacêuticos; recursos ornamentais e água fresca, que serão detalhados a seguir.

#### 4.2.1.1 Alimentos

De acordo com os entrevistados, atualmente, não há plantas nativas que sejam utilizadas na alimentação humana. Entre as plantas cultivadas, há plantações de milho no entorno, que talvez correspondam à zona de amortecimento da UC, mas não há plantas cultivadas no interior da UC. Há caça de animais silvestres – tatu, peba, tamanduá e tiú – para alimentação. Em relação à criação de animais domésticos, um dos entrevistados relatou que, anos atrás, tentaram criar porcos no serrote, mas não sabe por qual motivo essa criação não foi bem-sucedida. Atualmente, em um dos bairros localizados no entorno, há criações de porcos, gado e galinhas.

Em Mota (2023), uma das pessoas entrevistadas pelo autor relatou que antigamente retirava capim do serrote Quinamuiú para alimentar o gado. Outra pessoa mencionou a presença de abelhas italianas que produzem mel.

Outros estudos que identificaram os SE fornecidos pela Caatinga encontraram resultados semelhantes a esses. Cunha *et al.* (2014), Monteiro-Júnior *et al.* (2019), Da Silva Filho *et al.* (2019), Chaves *et al.* (2021), Oliveira e Medeiros (2023) e Dantas *et al.* (2023) destacaram que a caça de animais silvestres, como tatu e tamanduá, entre outros, é uma prática comum em várias áreas da Caatinga. Também relataram que é comum a criação de animais domésticos, como galináceos, suínos e bovinos, e de cultivo de plantas, como milho e feijão, para a alimentação. Identificaram ainda, o uso de plantas para alimentação de animais e a produção de mel de abelha. Nesses estudos, também foi destacada a presença de plantações de milho nas zonas de amortecimento de UCs localizadas na Caatinga, similar ao observado no entorno do serrote Quinamuiú.

É importante destacar que, durante a observação direta, identificaram-se algumas plantas nativas que, embora não sejam consumidas, têm o potencial de ser. Esses vegetais com alto potencial nutricional e que podem ser utilizados direta ou indiretamente na alimentação – folhas, frutos, nozes, óleos, especiais, corantes – mas que raramente são consumidos, devido a questões culturais e/ou falta de informação, são denominadas de Plantas Alimentícias Não Convencionais – PANC (Padilha *et al.*, 2017; Silva e Andrade, 2022).

Algumas PANCs, com seu respectivo uso, citadas na literatura (Padilha *et al.* 2017; Lima, Souza e Sampaio, 2022; Silva e Andrade, 2022) que foram identificadas no Serrote Quinamuiú foram: mandacaru (*Cereus jamacaru*), maracujá do campo (*Passiflora cincinnata*),



juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) e xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), cujos frutos podem ser consumidos *in natura*, em sucos ou doces. O feijão brabo (*Capparis sp.*), que tem vagens e sementes que podem ser consumidas após preparo adequado. A jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), que pode ser utilizada para fazer farinha após a devida preparação. A macambira (*Bromelia laciniosa*) e a palma (*Opuntia sp.*), que as folhas jovens que podem ser consumidas em saladas e cozidos. A figura 12 traz a foto de uma das PANC identificadas na área, um xique-xique com seu fruto comestível em destaque.

Figura 12 – Xique-xique fotografado no Serrote do Quinamuiú



Fonte: Acervo Franzé Mota

#### 4.2.1.2 Fibra (matéria-prima)

As duas matérias-primas citadas pelos entrevistados para o Serrote do Quinamuiú foram: sabiá, para produção de cercas; e macambira, para gaiolas. Essas duas matérias-primas também foram encontradas nos estudos de Da Silva Filho *et al.* (2019); Chaves *et al.* (2021) e Dantas *et al.* (2023).

#### 4.2.1.3 Combustível

Em Mota (2023), diversos entrevistados relataram que antigamente muitas pessoas retiravam lenha do Serrote Quinamuiú. No entanto, de acordo com os entrevistados, atualmente



não se retira mais em grande quantidade, pois não há tantas plantas lenhosas. Também foi relatado que, embora em pouca quantidade, é feito carvão de plantas nativas do Serrote Quinamuiú. O fornecimento de lenha e de carvão pela Caatinga foi destacado em vários estudos que documentaram práticas semelhantes em diferentes regiões da Caatinga, onde a coleta de lenha e a produção de carvão são atividades comuns, seja para uso próprio ou para a venda (Félix, 2017; Monteiro-Júnior *et al.*, 2019; Da Silva Filho *et al.*, 2019; Chaves *et al.*, 2021; Dantas *et al.*, 2023).

#### 4.2.1.4 Recursos genéticos

De acordo com as entrevistas realizadas, o Serrote Quinamuiú apresenta uma diversidade significativa de organismos. Entre as plantas nativas, um dos entrevistados destacou a abundância de jurema preta, resultado de sucessões secundárias devido a desmatamentos. Quanto à fauna, foram observados diversos animais silvestres, incluindo artrópodes, aves, répteis, morcegos raros e outros mamíferos. Os entrevistados também mencionaram a presença de fungos, como líquens nas árvores, cogumelos em rochas e mofo na mina. Em relação às bactérias, foi apontado que há uma quantidade significativa, especialmente devido à vegetação e à ciclagem de nutrientes.

Em Mota (2023) o autor, reconhecido como um profundo conhecedor e entusiasta do Serrote do Quinamuiú, realizou uma meticulosa descrição de várias espécies de animais e plantas. Esta catalogação foi fruto de sua extensa observação pessoal, complementada por registros fotográficos detalhados das espécies vegetais, descritas abaixo:

**FAUNA:** incluindo animais silvestres, répteis, aves e insetos, ainda temos várias espécies mesmo ameaçadas de extinção. Há abelha italiana, abelha inxú, abelha de arapua, anún branco, anún preto, beija-flor, bem-te-vi, cabeça vermelha, calango, calango cego, camaleão, caninana, cascavel, casaca-de-couro, centopeia, cobra-de-cipó, coruja, corrupeirão, gafanhoto, gambá, gavião, golinha, guaxinim, jiboia, inhambú, jararaca, joão-de-barro, juriti, lagartixa, libélula, mané-mago, mangangá, mocó, morcego, peba, perdiz, periquito, pica-pau, preá, raposa, rolinha branca, rolinha, fogo-pagou, rolinha caxêxa, rolinha sangue de boi, sabiá, sariguê, seriema, sussuarana, tabuleira, teiú, urubu, urutau, ...

**FLORA:** incluindo árvores de grande porte, cipós, cacto, arbusto e ervas rasteiras, onde a grande maioria hiberna por mais seis meses no período da seca, e assim, logo nas primeiras chuvas, eclode verdemente, vestindo o solo íngreme do Quinamuiú; ainda encontramos da nossa flora: alecrim, algodão do cerrado, angico, anil, ameixa,

aroeira, camará, cansação, capim, catingueira, cipó de cruz, croá, favela, feijão brabo, embiratanha, imburana de cheiro, imburana de espinhos, jericó, João mole, juazeiro, jurema preta, laça-vaqueiro, macambira, malva, mandacaru, maniçoba, maracujá do campo, marmeleiro, mororó, mulungú, palma, pau d'arco, pau ferro, pau pedra, pereiro, pereiro branco, pinhão, relógio, rompe gibão, sabiá, unha de gato, urtiga, velame, xique-xique... e mais uma infinidade de ervas rasteiras e arbustos não denominados.

[...] todas as espécies da fauna e flora acima citadas são de real comprovação de existência, catalogadas mediante minha própria visão, em sua maioria, espécies de flora, além de vistas, foram tocadas com minhas próprias mãos e fotografadas por mim. (Mota, 2023, p. 86 e87).

#### 4.2.1.5 Produtos bioquímicos, remédios naturais e produtos farmacêuticos

Nessa categoria, os entrevistados identificaram produtos utilizados como aditivos alimentares e remédios naturais. Entre os aditivos alimentares, destacam-se o alecrim, utilizado como condimento e em chás, apresentado na figura 13; a aroeira, cujas sementes são conhecidas como "pimenta rosa" e utilizadas como condimento; e a imburana de cheiro, utilizada em infusões e como aromatizante. Nos remédios naturais, a aroeira é utilizada devido a suas propriedades anti-inflamatórias e cicatrizantes; o alecrim é utilizado para melhorar a digestão e aliviar dores musculares; a imbiratanha é utilizada para tratar problemas respiratórios; e o marmeleiro é utilizado como digestivo.

Figura 13 – Alecrim fotografado no Serrote do Quinamuiú



Fonte: Acervo Franzé Mota

Esses achados são consistentes com outros estudos realizados na Caatinga, que também identificaram o uso de plantas nativas e/ou plantadas para fins medicinais (Oliveira *et al.*, 2016; Chaves *et al.*, 2021 e Dantas *et al.*, 2023).

#### 4.2.1.6 Recursos ornamentais

Com relação aos recursos ornamentais fornecidos pelo Serrote Quinamuiú, os entrevistados destacaram plantas ornamentais, flores ornamentais e pedras e minerais. Entre as plantas ornamentais, citaram a macambira e outras cactáceas. Quanto às flores, mencionaram ipês, plantas herbáceas, cipó cruz, flor roxa e aroeira, entre outras. Um dos entrevistados relatou que há diversas flores ornamentais em todos os meses do ano e que, inclusive, fez um vídeo, hospedado no YouTube, contendo fotos de diversas flores do Quinamuiú. Esses achados foram consistentes com outros estudos realizados na Caatinga (Da Silva Filho *et al.*, 2019; Oliveira e Medeiros, 2023; Dantas *et al.*, 2023), que relataram o uso de plantas, como macambira e outras cactáceas, para ornamentação, bem como flores nativas para fins decorativos e de paisagismo.

Entre os recursos ornamentais, os mais citados pelos entrevistados foram as pedras e minerais. Eles relataram que a área era rica em ametista, citrino, cristal de pedra e topázio. Por conta disso, a extração desses minérios, principalmente de ametista, ocorreu no serrote durante muitos anos e de forma desenfreada, tanto por escavações quanto por explosões, até 2005, quando foi embargada pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) por estar operando sem as devidas licenças e autorizações, segundo reportagem publicada no jornal Diário do Nordeste (2005).

Mota (2023) relata que, em 1859, uma Comissão Científica de Exploração veio a Tauá e realizou as primeiras escavações para a exploração dos minerais. Outros estudos ocorreram posteriormente, mas foi entre as décadas de 1960 a 1980 que a exploração se intensificou. Várias empresas clandestinas arrendavam terras na área e extraíam essas pedras, desrespeitando a legislação vigente. Há relatos de que nessa época, cerca de 100 quilos de pedras eram retirados diariamente. Essas pedras eram lapidadas para a produção de joias. Inclusive, na década de 1990, o governo do estado do Ceará instalou uma escola de lapidação do município de Tauá, que por quatro anos teve cursos de lapidação e artesanato mineral.

Atualmente, a extração está desativada, mas o passivo ambiental resultante ainda é visível na área. Embora a mina possa seja visível e de fácil acesso, não é recomendável a entrada de pessoas sem os devidos cuidados, por riscos de desabamentos. A figura 14 traz a foto da



entrada da mina; e a figura 15, do seu interior, que foi retirada em uma pesquisa de campo sobre a extração que ocorreu no local.

Figura 14 – Foto da entrada mina, localizada no Serrote do Quinamuiú



Fonte: acervo da autora

Figura 15 – Foto do interior da mina, localizada no Serrote do Quinamuiú



Fonte: acervo de Franzé Mota

#### 4.2.1.7 Água fresca

Com relação à oferta de água fresca, os entrevistados informaram que na área do Serrote Quinamuiú não há açudes nem rios, mas existem várias grotas naturais que acumulam água durante o período chuvoso. Foi mencionado que no entorno do serrote há o açude Broco, o rio Trici e uma nascente em um bairro próximo. Um dos entrevistados também mencionou que, pelo fato de a área estar relativamente preservada e ser formada por rochas cristalinas, ela contribui para o escoamento e acúmulo de águas subterrâneas. Achados semelhantes foram relatados por Ferreira *et al.* (2019), Félix (2017), Oliveira e Medeiros (2023) e Dantas *et al.* (2023), que destacaram a o fornecimento de água fresca pela Caatinga, seja por armazenamento de águas subterrâneas, poços ou acúmulo em reservatórios.

#### 4.2.2 Serviços de Regulação

De acordo com os entrevistados, o Monumento Natural Serrote do Quinamuiú fornece uma variedade de serviços de regulação, incluindo a regulação da qualidade do ar, climática, hídrica, da erosão, de doenças, polinização e regulação de ameaças naturais.

Na regulação da qualidade do ar, os entrevistados destacaram que a área contribui significativamente para a produção de oxigênio e para a redução do efeito ilha de calor, oferecendo sombreamento e tornando o microclima mais ameno. Além disso, mencionaram que, embora em menor intensidade, o Serrote do Quinamuiú também ajuda na absorção de poluentes, filtração de partículas, e, proteção contra ventos e dispersão de poluentes.

Quanto à regulação climática, os entrevistados informaram que a área desempenha um papel fundamental no sequestro de carbono, na regulação do clima e na influência do ciclo hidrológico. No entanto, apesar de ser uma área preservada, sua pequena extensão limita sua contribuição para a proteção contra extremos climáticos.

Na regulação hídrica, os entrevistados relataram que a área exerce forte influência na recarga de aquíferos, na manutenção do microclima e da umidade, e na contenção de assoreamento e erosão, devido à sua vegetação. Em relação à regulação da erosão, foi relatado que, embora a estrutura do serrote tenha se formado a partir de um processo erosivo, sua vegetação atual contribui significativamente para evitar a erosão.

Na regulação de doenças, os entrevistados informaram que a área é muito importante para a saúde mental e para a melhoria da qualidade do ar, o que beneficia doenças respiratórias.

Além disso, mencionaram que foi realizado um estudo com morcegos para evitar a transmissão de raiva.

Sobre a polinização, os entrevistados destacaram que o serrote desempenha um papel importante, com diversas formas de polinização ocorrendo no local, incluindo artrópodes como abelhas e marimbondos, aves como beija-flor, mamíferos como morcegos, gambás e saruês, além do vento. Por fim, em relação à regulação de ameaças naturais, mencionaram que a sucção de recursos hídricos pela vegetação pode contribuir para a mitigação de inundações e deslizamentos de terras.

Achados semelhantes foram encontrados em outros estudos realizados na Caatinga: Cunha *et al.* (2014), Félix (2017), Ferreira *et al.* (2019), Chaves *et al.* (2021), Fernandes *et al.* (2021) e Saldanha, Meneses e Oliveira (2021), que destacaram diversos serviços de regulação fornecidos pela Caatinga.

#### **4.2.3 Serviços de Manutenção**

Os serviços de suporte identificados pelos entrevistados no Monumento Natural Serrote do Quinamuiú incluem a formação de solo, fotossíntese, produção primária, ciclagem de água e ciclagem de nutrientes, com ênfase particular no ciclo do nitrogênio. Esses resultados são corroborados por outros estudos realizados na Caatinga: Oliveira *et al.* (2016) Chaves *et al.* (2021), Saldanha, Mendes e Oliveira (2021) e Oliveira (2022).

#### **4.2.4 Serviços culturais**

Os serviços culturais identificados no Monumento Natural Serrote do Quinamuiú, segundo os entrevistados, foram: diversidade cultural, valores espirituais e religiosos, sistemas de conhecimento e valores educacionais, inspiração, valor estético, relações sociais, valores do patrimônio cultural, e, recreação e ecoturismo. Ressalta-se que os serviços culturais foram os mais percebidos pelos entrevistados, que atribuíram a eles maior relevância.

Os entrevistados destacaram que a diversidade cultural do Serrote do Quinamuiú é um aspecto marcante para a região. Relataram que foi nessa área que as primeiras populações indígenas habitaram, situando-se entre o serrote e o rio Trici, o que deu origem ao nome Quinamuiú (serra/serrote próximo ao mar). Outro ponto relatado pelos entrevistados é que o Serrote do Quinamuiú é um ícone paisagístico que confere identidade ao município e o diferencia dos demais. Além disso, é uma referência geográfica significativa, podendo ser visto

de qualquer parte do município. Esse tipo de identidade cultural associada a formações naturais também foi observado por Monteiro-Júnior e Oliveira (2019), que documentaram como paisagens naturais podem moldar a identidade de comunidades locais na Caatinga.

Esses relatos podem ser evidenciados em um trecho de Mota (2023), que destaca a importância do Serrote do Quinamuiú como um patrimônio cultural e natural da região:

Existem patrimônios materiais e imateriais que são a consorciação perfeita das duas características e, como espécimen desta categoria, temos o Serrote Quinamuiú, em Tauá. Sua formação geológica nada apresenta de singular, porque existem várias ocorrências semelhantes espalhadas na região, no entanto, só ele é o Quinamuiú, testemunha milenar e provavelmente guia e referência das migrações que fez o nosso povoamento e há séculos emoldura a paisagem que forma com o casario de Tauá que languidamente abraça o Trici a seu sopé. Hoje representa nossa identidade – é o nosso ícone, que nos propicia um sentimento de pertença e de fortaleza e que vigilante nos dá as boas-vindas quando de nosso regresso ao lar pelo ar ou pela terra. (Mota, 2023, p. 41).

Os valores espirituais e religiosos também foram amplamente relatados pelos entrevistados. Eles mencionaram que a área serve como local para cultos de igrejas evangélicas, procissões da igreja católica e rituais de religiões de matriz africana. Destacaram também que há um cruzeiro em um dos mirantes do Serrote Quinamuiú, que foi colocado pela Igreja Católica no final do século XIX, apresentando na figura 16. Além disso, mencionaram que benzedadeiras utilizam plantas como alecrim e cipó-de-cruz, retiradas da área, em seus rituais. Achados semelhantes foram encontrados em Oliveira *et al.* (2016), Monteiro-Júnior e Oliveira (2019) Chaves *et al.* (2021) e Menezes (2022), que destacaram a importância dos elementos culturais e espirituais em áreas de Caatinga, e também relataram a presença de benzedadeiras que utilizam plantas nativas em seus rituais.

Figura 16 – Cruzeiro, localizada no Serrote do Quinamuiú



Fonte: acervo de Franzé Mota



Em termos de sistemas de conhecimento e valores educacionais, o Serrote do Quinamuiú possui um grande potencial. Um dos entrevistados relatou que foi realizada uma pesquisa sobre os morcegos presentes na mina do serrote, para avaliar a transmissão de raiva. Também foi realizada uma pesquisa sobre a extração de ametista, que resultou na monografia intitulada "Caracterização Geomecânica de Maciço Rochoso em uma Mineração Artesanal Paralisada no Município de Tauá-CE". Com relação aos valores educacionais, os entrevistados relataram que é bem frequente a realização de aulas de campo na área, pois é um local estratégico para aulas práticas sobre os aspectos bióticos e abióticos, especialmente o relevo. Todos mencionaram que a área deveria ser mais utilizada para esses fins, que tem muito potencial, mas ainda é pouco explorada. Diversos estudos também identificaram sistemas de conhecimento e educacionais na Caatinga: Oliveira *et al.* (2016), Oliveira (2019), Monteiro-Júnior e Oliveira (2019), Fernandes *et al.* (2021), Chaves *et al.* (2021) e Menezes (2022).

Quanto à inspiração artística gerada pelo Serrote do Quinamuiú, os entrevistados relataram que ele inspira diversas manifestações culturais. O Serrote é mencionado no hino de Tauá e em outras músicas, é tema de inúmeras poesias e outros textos literários, e também inspirou pinturas e outras obras. Menezes (2022) também destacou como paisagens naturais influenciam a produção artística em outras comunidades localizadas na Caatinga.

As figuras 17 e 18 exemplificam essa inspiração, a fachada do principal clube do município, com o contorno do Quinamuiú na sua borda, e o bolo de comemoração do 222º aniversário do município de Tauá, com o formato do serrote, respectivamente.

Figuras 17 – Fachada do clube Marrecus, com o contorno do Quinamuiú na sua borda



Fonte: <https://pt.foursquare.com/v/marrecus-clube-em-tau%C3%A1/52239bad2fc69b56301147be/photos>



Figuras 18 – Bolo de comemoração do 222º aniversário de Tauá, decorado com o Serrote do Quinamuiú



Fonte: <https://cn7.com.br/taua-celebra-222-anos-de-emancipacao-com-inauguracao-do-palacio-quinamuiu-e-entrega-de-comendas/>

O valor estético do Serrote do Quinamuiú foi um ponto bastante destacado por todos os entrevistados. Eles mencionaram que é um local muito bonito e "que transmite paz e uma energia muito boa" e que é um local de muita contemplação, e que "ajuda na saúde mental das pessoas". Também mencionaram que o Serrote traz um senso de pertencimento, visto que "venha de onde vier, a gente vê o Quinamuiú". O fato de ele ser visível de qualquer ponto da cidade cria um forte vínculo com os moradores. Além disso, os entrevistados relataram que o Serrote possui valores de patrimônio cultural, sendo o cartão postal de Tauá e um ícone que nomeia diversas coisas na cidade, como times, bairro, o centro administrativo do município, lojas e outros empreendimentos. Ferreira *et al.* (2019), Chaves *et al.* (2021), Oliveira (2022) e Meneses (2022) também destacaram que em outras áreas da Caatinga, foram identificadas atividades de contemplação e conexão com a natureza, destacando os valores estéticos dessas áreas.

Os entrevistados também destacaram que o Serrote do Quinamuiú fortalece as relações sociais, pois é um ponto de encontro para atividades como luais e trilhas. Com relação à recreação e ecoturismo, os entrevistados mencionaram que o Serrote oferece algumas trilhas, destacando seu grande potencial para o desenvolvimento de esportes de aventura e ecoturismo. No entanto, observaram que atualmente não há infraestrutura necessária para isso, mas esperam que as obras em andamento possam melhorar esse potencial. Além disso, eles mencionaram que o desenvolvimento dessas atividades pode trazer melhorias de renda para guias e outras atividades relacionadas. Chaves *et al.* (2021) também documentaram o potencial para ecoturismo em áreas da Caatinga, destacando a importância de desenvolver essas atividades de forma sustentável para beneficiar as comunidades locais. Oliveira (2022) destacou aspectos culturais como eventos, socialização, recreação e atividades físicas.

Os relatos dos entrevistados e os achados dos estudos mencionados demonstram a importância das unidades de conservação na Caatinga, como o Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú. Conforme relatado, esses locais fornecem diversos SE fundamentais, incluindo a provisão de alimentos e matérias-primas, a regulação climática e hídrica, o suporte à biodiversidade e significativos serviços culturais. Além de seu valor ecológico, essas áreas são patrimônios culturais e sociais que contribuem significativamente para a qualidade de vida e a identidade das comunidades locais. Portanto, a valorização e promoção dessas áreas são essenciais para garantir a sustentabilidade e o bem-estar das populações, conforme evidenciado nos estudos citados.

Esse levantamento revelou a riqueza e diversidade desses serviços presentes na área, demonstrando a importância ecológica e cultural dessa unidade de conservação para a população de Tauá. A seguir, será realizada a análise da governança ambiental da unidade de conservação recém-criada, buscando entender como essas práticas de gestão podem ser aprimoradas para assegurar a proteção e a valorização contínua dos serviços ecossistêmicos oferecidos pelo Serrote do Quinamuiú, além de promover o desenvolvimento sustentável e o bem-estar da comunidade local.

### **4.3 Estrutura da Governança Ambiental Atual**

Nesta subseção, foi realizada a análise da governança atual do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, contemplando aspectos como a legislação, estrutura de gestão, participação social, transparência, planejamento, capacidade institucional, monitoramento, resolução de conflitos, sustentabilidade e impactos.

#### ***4.3.1 Legislação e Políticas Públicas***

Para a análise da legislação e políticas públicas, foram considerados três pontos: a conformidade legal e a adesão às leis e regulamentos ambientais, o monitoramento e cumprimento das normas, e as políticas públicas aplicáveis à gestão da UC.

##### ***4.3.1.1 Conformidade legal e adesão às leis e regulamentos ambientais***

A seguir, serão discutidos os aspectos legais relacionados à criação, à denominação, à escolha da categoria de manejo, à Zona de Amortecimento, ao Plano de Manejo e ao Conselho

Consultivo do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, conforme a Lei Nº 9.985/2000 e o Decreto Nº 4.340/2002 (Brasil, 2000; Brasil, 2002), analisando se essas diretrizes legais foram seguidas.

a) Da criação:

O artigo 22 do SNUC, traz que:

Art. 22. As unidades de conservação são criadas por ato do Poder Público.

§ 2º A criação de uma unidade de conservação deve ser precedida de estudos técnicos e de consulta pública que permitam identificar a localização, a dimensão e os limites mais adequados para a unidade, conforme se dispuser em regulamento.

§ 3º No processo de consulta de que trata o § 2º, o Poder Público é obrigado a fornecer informações adequadas e inteligíveis à população local e a outras partes interessadas. (Art. 22 da Lei Nº9.985/2000, grifo nosso).

Com relação à criação do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, entende-se que o artigo 22 foi atendido. O estudo técnico foi realizado pela empresa HL Soluções Ambientais LTDA, contratada por meio do Contrato Nº 1804001/2022-SUPERMATA, que apresentou o relatório à SUPERMATA em dezembro de 2022. Também ocorreu uma audiência pública para a apresentação da proposta e reuniões particulares com a população do entorno e outros interessados, conforme detalhado no item 4.1 desta tese. E a UC foi criada por meio de uma Lei Municipal, Nº 2.791/2023 (Tauá, 2023b).

Os artigos 2º, 4º e 5º do Decreto Nº 4.340/2002 traz que:

Art. 2º O ato de criação de uma unidade de conservação deve indicar:

I - a denominação, a categoria de manejo, os objetivos, os limites, a área da unidade e o órgão responsável por sua administração;

IV - as atividades econômicas, de segurança e de defesa nacional envolvidas.

(Artigos 2º, 3º e 4º do Decreto Nº4.340/2002, grifo nosso)

No que concerne ao artigo 2º, inciso I, do Decreto Nº 4.340/2002, o ato de criação do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, a Lei Municipal Nº 2.791, de 11 de outubro de 2023, trouxe a denominação da UC – Parque Ecológico Monumento Natural do Serrote do Quinamuiú; a categoria de manejo – Monumento Natural; a área da UC e sua Zona de Amortecimento – 100,13 ha e 52,337 ha, respectivamente; e o órgão responsável por sua administração – a SUPERMATA. No entanto, apesar de o §5º do artigo 1º estabelecer que “ficam proibidas quaisquer alterações, atividades ou modalidades de utilização de sua área, as quais sejam realizadas em desacordo com os seus objetivos de conservação e preservação ambiental”, esses objetivos não foram explicitamente mencionados. Portanto, o artigo foi atendido parcialmente (Brasil, 2000; Tauá, 2023b).

Com relação às atividades previstas no art. 2º, inciso IV, do referido Decreto, a Lei Municipal Nº 2.791/2023 cumpre as exigências ao estabelecer que o Plano de Manejo incluirá “as diferentes atividades de preservação da natureza, uso sustentável dos recursos naturais e restauração e recuperação dos ecossistemas”. Além disso, o artigo 3º determina que “todas as atividades e obras desenvolvidas na UC de proteção integral devem se limitar àquelas destinadas a garantir a integridade dos recursos que a unidade objetiva proteger” (Tauá, 2023b).

b) Da denominação:

O artigo 3º do Decreto Nº 4.340/2002 estabelece que “a denominação de cada unidade de conservação deverá basear-se, preferencialmente, na sua característica natural mais significativa, ou na sua denominação mais antiga, priorizando, neste último caso, as designações indígenas ancestrais” (Brasil, 2002). O Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú cumpriu esse requisito de duas formas: a denominação da UC reflete tanto a característica natural mais significativa, a formação geológica "serrote", quanto preserva a denominação mais antiga, "Quinamuiú", que tem origem no tupi guarani, conforme descrito tópico 3.1.1 deste trabalho.

c) Da categoria de manejo:

De acordo com o artigo 12 do SNUC:

Art. 12. O Monumento Natural tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica.

§ 1º O Monumento Natural pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários.

§ 2º Havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas ou não havendo aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade para a coexistência do Monumento Natural com o uso da propriedade, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 3º A visitação pública está sujeita às condições e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e àquelas previstas em regulamento.

(Artigo 12 da Lei Nº9.985/2000, grifo nosso)

A escolha da categoria de Monumento Natural para a referida unidade está adequada, pois, conforme descrito no tópico 3.1.1, essa região possui uma formação geológica singular e exhibe grande beleza cênica, atendendo aos critérios estabelecidos pelo artigo 12 do SNUC. Adicionalmente, a legislação também contempla a possibilidade de incluir áreas particulares na delimitação dos monumentos, condição que se aplica a esta UC (Brasil, 2000).

d) Da Zona de Amortecimento:

O artigo 25 do SNUC prevê que:

Art. 25. As unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos.

§ 1º O órgão responsável pela administração da unidade estabelecerá normas específicas regulamentando a ocupação e o uso dos recursos da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos de uma unidade de conservação.

§ 2º Os limites da zona de amortecimento e dos corredores ecológicos e as respectivas normas de que trata o § 1º poderão ser definidas no ato de criação da unidade ou posteriormente.

(Artigo 25 da Lei Nº9.985/2000, grifo nosso)

O artigo 1º, §2º, da Lei Municipal Nº 2.791/2023 institui a Zona de Amortecimento desta Unidade de Conservação. Além disso, essa área pode ser visualizada nos Anexos I e II da lei, que apresentam, respectivamente, o mapa da Unidade de Conservação e sua Zona de Amortecimento, e a descrição de seus vértices, atendendo assim ao artigo 25 do SNUC (Tauá, 2023b; Brasil, 2000).

e) Do Plano de Manejo:

O artigo 27 dispõe que:

Art. 27. As unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo.

§ 1º O Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas.

§ 2º Na elaboração, atualização e implementação do Plano de Manejo das Reservas Extrativistas, das Reservas de Desenvolvimento Sustentável, das Áreas de Proteção Ambiental e, quando couber, das Florestas Nacionais e das Áreas de Relevante Interesse Ecológico, será assegurada a ampla participação da população residente.

§ 3º O Plano de Manejo de uma unidade de conservação deve ser elaborado no prazo de cinco anos a partir da data de sua criação.

(Artigo 12 da Lei Nº9.985/2000, grifo nosso)

O artigo 1º, §4º, da Lei Municipal Nº 2.791/2023, estipula que o Plano de Manejo da referida UC será elaborado "no prazo de até cinco anos, abrangendo a área da Unidade de Conservação e a Zona de Amortecimento, e integrando as diferentes atividades de preservação da natureza, uso sustentável dos recursos naturais e restauração e recuperação dos ecossistemas". Destaca-se que, tendo sido criada em 11 de outubro de 2023, a unidade tem até o ano de 2028 para a elaboração desse plano, portanto, está cumprindo esse requisito legal (Tauá, 2023b; Brasil, 2000).

f) Do Conselho Consultivo:

O artigo 29 do SNUC dispõe que:

Art. 29. Cada unidade de conservação do grupo de Proteção Integral disporá de um Conselho Consultivo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil, por proprietários de terras localizadas em Refúgio de Vida Silvestre ou Monumento Natural, quando for o caso, e, na hipótese prevista no § 2º do art. 42, das populações tradicionais residentes, conforme se dispuser em regulamento e no ato de criação da unidade. (Artigo 29 da Lei Nº9.985/2000, grifo nosso)

O artigo 2º da Lei Municipal Nº 2.791/2023 define que o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA) atuará como Conselho Consultivo da Unidade, e será presidido pela SUPERMATA, órgão administrador da UC. Este Conselho, criado pela Lei Municipal Nº 1.266, de 1º de setembro de 2004, está sendo atualizado para garantir a representação de órgãos públicos e da sociedade civil, cumprindo assim o disposto no artigo 29 do SNUC (Tauá, 2023b; Brasil, 2000).

A análise da conformidade do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú com as legislações demonstra que a maioria dos requisitos legais, conforme estipulado pelo SNUC e seu decreto regulamentador, foi atendida. No entanto, ainda é necessário explicitar os objetivos da criação da UC na lei que estabeleceu a unidade – Lei Municipal Nº 2.791/2023.

#### *4.3.1.2 Monitoramento e cumprimento de normas*

De acordo com os entrevistados, a criação da UC seguiu as normas vigentes; no entanto, ainda não foram implementados mecanismos para monitorar o cumprimento dessas normas. Para mudanças futuras, está prevista a implementação de sistemas de monitoramento para garantir a conformidade com as regulamentações estabelecidas.

#### *4.3.1.3 Políticas Públicas*

A institucionalização da UC está em consonância com as leis de Política Ambiental nacional e estadual, assegurando que suas diretrizes estejam alinhadas com os objetivos de conservação ambiental dessas normativas. A UC está cadastrada no CEUC, mas ainda não está incluída no CNUC. De acordo com os entrevistados, atualmente, não há nenhuma política

pública específica em relação à UC. Planeja-se, futuramente, estabelecer políticas municipais, envolvendo vários órgãos e segmentos da sociedade, e fazer parcerias com órgãos estaduais como a SEMACE e a SEMA, e federais como o IBAMA e o ICMBio, para articular a UC com as políticas públicas ambientais de outras esferas, melhorando a eficiência da gestão.

### **4.3.2 Estrutura de Gestão**

Na estrutura da gestão, foram analisados dois aspectos principais: os órgãos responsáveis pela gestão e fiscalização da Unidade de Conservação e a composição e funcionamento do Conselho Gestor.

#### *4.3.2.1 Órgãos responsáveis pela gestão e fiscalização*

O Art. 1º, §6º da Lei Municipal Nº2.791, de 11 de outubro de 2023, instituiu a Superintendência do Meio Ambiente do Município de Tauá (SUPERMATA) como órgão gestor do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, sendo autorizada a permissão ou concessão da UC a terceiros (Tauá, 2023b).

A Lei Municipal nº 1.478, de 26 de junho de 2007 (Tauá, 2007), que cria a Superintendência do Meio Ambiente vinculada ao Gabinete da Prefeita e dá outras providências, instituiu esta superintendência como órgão local do SISNAMA, responsável pelo controle e fiscalização ambiental em todo município de Tauá, e com a competência de:

- I – executar a política municipal do meio ambiente, turismo e patrimônio visando a melhoria da qualidade de vida e a preservação do patrimônio natural, material e imaterial;
- II – executar o licenciamento ambiental obrigatório de atividades de impacto local ou daqueles que lhe forem delegadas por instâncias superiores;
- III – promover turismo sustentável;
- IV – preservar o patrimônio material e imaterial;
- V – exercer o controle das fontes de poluição de forma a garantir o cumprimento dos padrões de emissão estabelecidos nos processos de licenciamento;
- VI – Baixar Normas Técnicas e Administrativas necessárias ao cumprimento da legislação ambiental, patrimonial municipal e turísticas;
- VII – realizar estudos e pesquisas visando a melhoria da qualidade ambiental do município;
- VIII – aprovar previamente todos os projetos urbanos e rurais a serem executados no município e enquadrá-los se for o caso às normas vigentes;
- IX – desenvolver em todo o município programa de educação patrimonial, ambiental e turística objetivando alcançar uma consciência cidadã participativa, fortalecendo os princípios gerais de cidadania;
- X – promover uma política de incentivo a criação de Unidades de Conservação, tanto públicas quanto privadas e administrar as existentes;

- XI – colaborar com os órgãos competentes na implantação e manutenção de praças e áreas verdes, priorizando a vegetação nativa na arborização urbana;
  - XII – aplicar no âmbito do município as penalidades por infração à legislação ambiental vigente;
  - XIII – celebrar convênios e acordos com entidades públicas e privadas na busca da melhoria ambiental e patrimonial do município
- (Artigo 3º da Lei Municipal nº 1.478, de 26 de junho de 2007)

O superintendente informou que, atualmente, a SUPERMATA está vinculada à Secretaria Municipal de Urbanismo, Conservação, Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEURB), criada pela Lei Municipal Nº 2.799, de 31 de outubro de 2023 (Tauá, 2023d). Esta secretaria também participará das tomadas de decisões referentes ao Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú.

De acordo com os entrevistados, atualmente, a SUPERMATA possui três setores: Educação Ambiental, Licenciamento Ambiental e Proteção Animal. A superintendência ainda não dispõe de um setor de Fiscalização Ambiental nem de um específico para a UC. No entanto, há um concurso público em andamento para a criação desses setores. A proposta é que o setor responsável pela gestão e fiscalização da UC seja localizado em seu interior, o que já está previsto na obra em andamento.

#### *4.3.2.2 Composição e funcionamento do Conselho Gestor*

O art. 2º da Lei Municipal Nº2.791, de 11 de outubro de 2023, trouxe que o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (COMDEMA), atuará como Conselho Consultivo da UC (Tauá, 2023b). Esse conselho será presidido pelo Superintendente Estadual do Meio Ambiente e terá a competência de:

- I. alterar seu regimento interno para adequação das normas tratadas nesta Lei;
- II. acompanhar a elaboração, implementação e revisão do Plano de Manejo da Unidade de Conservação, garantindo seu caráter participativo;
- III. buscar a integração da unidade de conservação com as demais unidades e espaços territoriais, especialmente protegidos no seu entorno
- IV. procurar compatibilizar os interesses dos diversos segmentos sociais relacionados com a unidade;
- V. avaliar o orçamento da unidade e o relatório financeiro anual elaborado pelo órgão executor em relação aos ativos da unidade de conservação;
- VI. opinar sobre contratações e parcerias públicas sociais, na hipótese de gestão compartilhada da unidade,
- VII. acompanhar a gestão e recomendar a rescisão de contratos e termos de parceria e similares, quando constatada irregularidade;
- VIII. manifestar-se sobre obra ou atividade potencialmente causadora de impacto na unidade de conservação e em sua zona de amortecimento;
- IX. propor diretrizes e ações para compatibilizar, integrar e otimizar a relação com a população do entorno;



X. manifestar-se, quando solicitado pelo órgão gestor ou pela Chefe do Poder Executivo Municipal, em assuntos ambientais e turísticos relacionados à Unidade de Conservação de Proteção Integral – UCPI.  
(Artigo 2º da Lei Municipal Nº 2.791, de 11 de outubro de 2023).

Esse Conselho foi criado pela Lei Municipal Nº 1.266, de 01 de setembro de 2004, que dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA e dá outras providências. De acordo com o artigo 1º dessa lei, esse conselho “é o órgão consultivo, deliberativo e de assessoramento do Poder Executivo, no âmbito de sua competência, sobre as questões ambientais propostas nesta e demais leis correlatas do município”, e tem o objetivo de “assessorar a gestão da Política Municipal do Meio Ambiente, com o apoio dos serviços administrativos da Prefeitura Municipal” (Tauá, 2004b).

Em seu artigo 10, essa lei estabelece que COMDEMA será composto por 15 integrantes, que são: Secretaria de Infraestrutura, Secretaria de Agricultura, Secretaria de Assistência Social, Secretaria de Saúde, Secretaria de Educação, Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS), Banco do Nordeste do Brasil, Banco do Brasil, Sindicato dos Trabalhadores Rurais, Sindicato Rural Patronal, Associação dos Criadores de Ovinos e Caprinos da Região dos Inhamuns (ASCOCI), Fundação Bernardo Feitosa, Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Estado do Ceará (SEBRAE-CE), Ministério Público Estadual, Câmara de Vereadores e Igreja (Tauá, 2004b).

De acordo com o superintendente do meio ambiente, essa lei está em processo de atualização, com foco especial em dois pontos: na composição, onde serão incluídas as Universidades e Institutos Federais, e retirados outros que não têm relação direta com a área ambiental e o Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú. Além disso, será descrito o regimento do conselho, detalhando o procedimento de desligamento dos membros que não participarem ativamente das reuniões, visando aumentar a efetividade do mesmo.

#### ***4.3.3 Participação Social***

Atualmente, as instituições de participação popular integrantes do CONDEMA são: o Sindicato dos Trabalhadores Rurais, a ASCOCI e a Fundação Bernardo Feitosa. Dentre essas, a única diretamente envolvida com o Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú é a Fundação Bernardo Feitosa. Conforme mencionado anteriormente, a lei que rege este conselho está em fase de atualização.

Quando questionados sobre a existência de ONGs ou outros grupos envolvidos com a UC, os entrevistados informaram não conhecer outra entidade além da Fundação Bernardo Feitosa. Em relação à participação popular na institucionalização da Unidade, informaram que não houve envolvimento ativo da comunidade, sendo que apenas os proprietários de terras demonstraram interesse em participar das discussões.

Os entrevistados também indicaram que, no futuro, haverá audiências, oficinas e a atuação do próprio CONDEMA para assegurar essa participação popular. O servidor destacou a importância de um mecanismo de consulta popular semelhante ao utilizado no Plano Diretor, onde as propostas seriam disponibilizadas para que a população possa votar nas que concorda, nas que discorda e ainda oferecer sugestões.

#### ***4.3.4 Transparência e Acesso à informação***

As leis, contratos, relatórios e outras informações relativas à institucionalização da UC foram facilmente encontradas no *website* da Prefeitura Municipal de Tauá.

Quanto aos dados e relatórios da gestão da UC e aos mecanismos de *feedback* da gestão, os entrevistados informaram que ainda não foi decidido como serão divulgados, mas garantiram que essas informações serão disponibilizadas para a população em geral. Além disso, mencionaram que outras informações relativas à UC serão divulgadas nas redes sociais, que atualmente estão desativadas devido ao período eleitoral.

#### ***4.3.5 Planejamento e implementação***

De acordo com os entrevistados, devido ao pouco tempo desde a criação da UC, ainda não foram estabelecidos objetivos e metas específicos para sua gestão. Atualmente, os esforços estão concentrados na elaboração do Plano de Manejo. A elaboração desse plano será terceirizada, e, no momento, está sendo realizada uma pesquisa de preços com empresas que realizam esse tipo de serviço. Esse levantamento será apresentado à Prefeitura para obter a autorização necessária para a contratação. A meta é que o Plano de Manejo seja publicado antes dos cinco anos previstos em lei, idealmente dentro de dois ou três anos, dada a importância desse documento para a gestão da UC.

### 4.3.6 Capacidade Institucional

O órgão conta com um quadro de 12 técnicos, número que, de acordo com um dos entrevistados, é insuficiente para atender toda a demanda. Conforme citado anteriormente, ainda não há um setor de fiscalização ambiental nem um específico relacionado à UC. No entanto, no dia 24 de junho de 2024, a Câmara Municipal de Tauá aprovou a proposta da Prefeitura de Tauá para o provimento de vagas para analista e fiscal ambiental.

Com relação à capacitação do efetivo e da comunidade local, não foi realizado nenhum curso até o momento. Está previsto que cursos de capacitação sejam oferecidos após o concurso. Esse aumento do efetivo e a capacitação prevista para os técnicos devem aumentar a eficiência e a qualidade do trabalho, tornando a gestão da UC mais efetiva.

Os entrevistados também informaram que, em relação à infraestrutura, está em andamento uma obra que incluirá a delimitação física da área, salas para abrigar servidores responsáveis pela gestão e fiscalização da UC e guaritas para abrigar vigilantes. As figuras 19 a 24 apresenta fotografias do andamento atual das obras na UC: placa informativa da construção, estrada pavimentada de acesso, estacionamento, portal de entrada com guarita, quiosques e banheiros e rampa de acessibilidade na trilha, respectivamente.

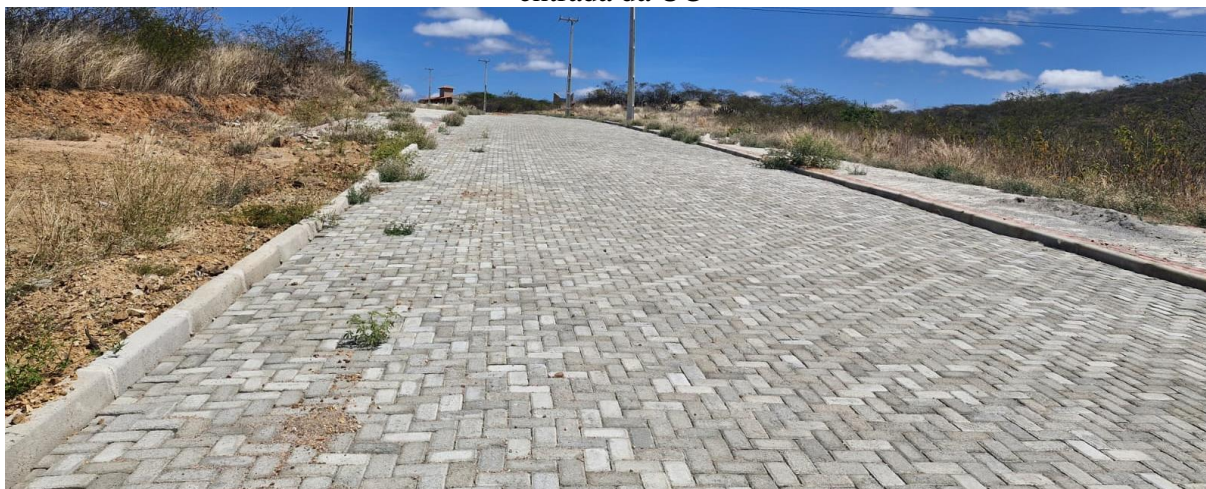
Figuras 19 – Foto com placa informativa sobre a contratação de empresa para execução da estruturação da UC



Fonte: Acervo da autora



Figura 20 – Foto da obra de infraestrutura em andamento, estrada de acesso pavimentada na entrada da UC



Fonte: acervo da autora

Figura 21 – Foto da obra de infraestrutura em andamento, estacionamento



Fonte: Acervo da autora

Figuras 22 – Foto da obra de infraestrutura em andamento, portal de entrada e guarita



Fonte: Acervo da autora



Figuras 23 – Foto da obra de infraestrutura em andamento, quiosques e banheiros



Fonte: Acervo da autora

Figuras 24 – Foto da obra de infraestrutura em andamento, rampa de acessibilidade



Fonte: Acervo da autora

Quanto aos recursos financeiros, a UC ainda não está demandando recursos; no entanto, quando isso ocorrer, os recursos virão do Fundo do Meio Ambiente, ICMS Ecológico e Compensação Ambiental.

#### ***4.3.7 Monitoramento e Avaliação***

De acordo com os entrevistados, os sistemas de monitoramento ambiental e os indicadores de desempenho e resultados ainda não foram estabelecidos no Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú. No entanto, eles ressaltaram a importância dessas ferramentas e afirmaram que serão implementadas assim que o Plano de Manejo for elaborado.

#### ***4.3.8 Conflitos e Resoluções***

Os principais conflitos na criação do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú foram com os proprietários de terras dentro e ao redor da área proposta para a UC, devido a preocupações com restrições ao uso das propriedades e possíveis prejuízos financeiros. Após várias reuniões entre a SUPERMATA e os proprietários foi possível mediar os conflitos e definir a delimitação da UC com base em um consenso que considerou a preservação ambiental e os interesses dos proprietários.

Futuramente, está prevista a criação de um comitê consultivo, composto por representantes da SUPERMATA, proprietários de terras, autoridades locais e outros stakeholders, para facilitar o diálogo contínuo e resolver novos conflitos que possam surgir. Esse comitê garantirá uma gestão participativa e eficiente da unidade.

#### ***4.3.9 Sustentabilidade e Impactos***

De acordo com os entrevistados, o Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú traz bem-estar econômico, social e ambiental para a população de Tauá. Alguns dos benefícios incluem a preservação dos recursos naturais e melhoria da qualidade de vida da comunidade local. Além disso, com a institucionalização da UC, espera-se um aumento no ecoturismo, o que pode gerar mais renda para a população local através de atividades como guias turísticos, hospedagem e serviços relacionados.

No entanto, também existem impactos socioambientais negativos associados à UC. Os principais problemas identificados incluem desmatamentos, uso do fogo e queimadas acidentais, caça de animais silvestres, descarte inadequado de lixo, falta de valorização e engajamento ativo da comunidade local, além de conflitos por terra e especulação imobiliária. Esses desafios precisam ser enfrentados com estratégias eficazes de gestão e políticas públicas adequadas para assegurar a sustentabilidade a longo prazo do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú.

A partir dessa análise da Governança Ambiental atual do Monumento Natural Parque Ecológico do Serrote do Quinamuiú, serão apresentadas, no tópico a seguir, as potencialidades e fragilidades da UC.

#### 4.4 Potencialidade e Fragilidade

Entende-se como potencialidade as características ou fatores positivos que, se aproveitados adequadamente, podem contribuir significativamente para fortalecer a gestão e governança ambiental. Identificar as potencialidades é importante porque permite direcionar esforços e recursos para áreas com maior chance de sucesso, otimizar a utilização dos recursos disponíveis e implementar estratégias que maximizem os benefícios para a conservação e a comunidade local (Berkes, Colding e Folke, 2003). As potencialidades identificadas no Monumento Natural Parque Ecológico do Serrote do Quinamuiú foram:

- a) Legalidade e presença institucional: a UC foi criada e institucionalizada por meio de uma série de leis e atos normativos, que conferem respaldo jurídico e garantem a conformidade com a legislação ambiental nacional e estadual. Além disso, a unidade está cadastrada no Cadastro Estadual de Unidades de Conservação (CEUC), o que já assegura um certo nível de reconhecimento e apoio;
- b) Desenvolvimento de infraestrutura: as obras em andamento para a delimitação física da área e a construção de infraestrutura para gestão e fiscalização podem fortalecer a presença institucional na UC. Além disso, a melhoria da infraestrutura, incluindo trilhas, quiosques e instalações para visitantes, tem o potencial de atrair mais visitantes e promover o ecoturismo, o que pode beneficiar a economia local e aumentar o envolvimento da comunidade local;
- c) Iniciativas para engajamento comunitário: a criação do COMDEMA e a realização da audiência pública para a criação da UC são exemplos de esforços para promover a participação social e o engajamento da comunidade local na gestão da UC;
- d) Sustentabilidade e desenvolvimento econômico: a preservação dos recursos naturais e dos SE da UC pode gerar bem-estar econômico, social e ambiental para a população de Tauá. Esses benefícios podem ser potencializados com o aumento do ecoturismo, que pode gerar novas oportunidades de renda para a população local e aumentar a percepção da importância da UC, promovendo assim a preservação dos recursos naturais e dos SE;
- e) Parcerias e colaborações: planejamento para estabelecer parcerias com órgãos estaduais e federais para melhorar a eficiência da gestão e a articulação com políticas públicas ambientais. Essas colaborações podem proporcionar suporte

técnico, financeiro e institucional, fortalecendo as ações de conservação e manejo da UC. Além de projetos de Educação Ambiental para aumentar o envolvimento da comunidade local.

Por sua vez, as fragilidades referem-se às características, limitações ou desafios que podem comprometer a eficácia das ações de preservação e manejo sustentável dos recursos naturais. Essas fragilidades podem incluir aspectos institucionais, sociais e ambientais. Identificar e abordar essas fragilidades é essencial para garantir a resiliência e a sustentabilidade a longo prazo das unidades de conservação (Berkes, Colding e Folke, 2003). As fragilidades identificadas no Monumento Natural Parque Ecológico do Serrote do Quinamuiú foram:

- a) Capacidade institucional limitada: a capacidade institucional limitada, evidenciada pela insuficiência de técnicos para atender toda a demanda e pela falta de um setor específico de fiscalização ambiental e de gestão da UC, pode comprometer a eficiência da gestão. Além disso, a ausência de cursos de capacitação até o momento pode impactar negativamente a qualidade do trabalho desempenhado pelos técnicos;
- b) Conflitos fundiários e especulação Imobiliária: mesmo após a delimitação da UC e de sua zona de amortecimento ter sido definida de forma conjunta, os conflitos com proprietários de terras e a especulação imobiliária representam desafios contínuos, que podem interferir na gestão efetiva da UC, especialmente porque a maior parte da unidade é formada por terras particulares;
- c) Baixo engajamento da comunidade local: a falta de reconhecimento da importância da UC leva a um baixo engajamento ativo da comunidade local, o que, por sua vez, pode resultar em baixa efetividade das políticas de conservação, dificultando a implementação de medidas de preservação e manejo sustentável;
- d) Impactos Socioambientais Negativos: a presença de desmatamentos, uso do fogo, caça de animais silvestres, descarte inadequado de lixo e outros impactos ambientais que precisam ser controlados através de uma fiscalização eficaz. Além disso, há riscos significativos de degradação ambiental se não houver uma implementação adequada das normas e regulamentos;
- e) Ausência dos objetivos da UC: a lei de criação da UC não elenca seus objetivos. Sem objetivos definidos, as diretrizes para a administração da unidade ficam vagas, dificultando a implementação de políticas de conservação e o engajamento da comunidade local;

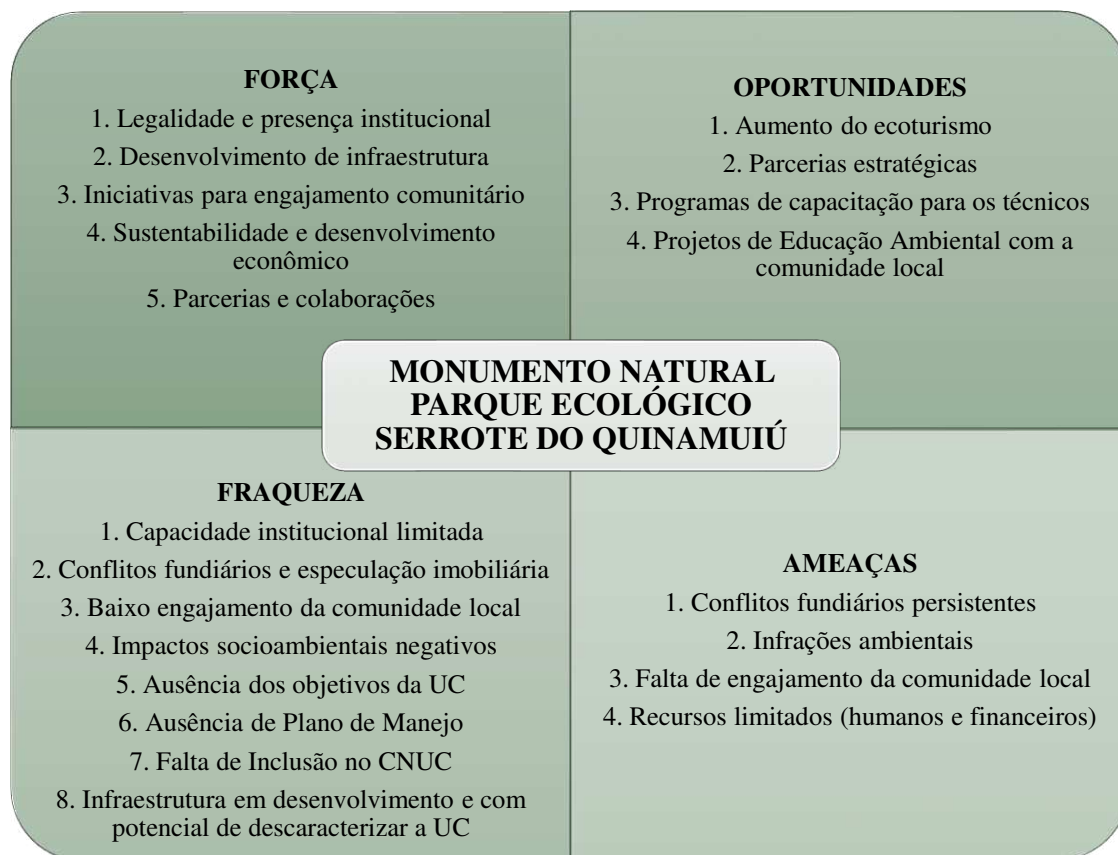


- f) Ausência de Plano de Manejo: a UC ainda não possui um Plano de Manejo elaborado, o que é essencial para orientar as ações de gestão, conservação e uso sustentável dos recursos naturais. A ausência deste plano limita a capacidade de implementação de medidas efetivas de preservação e desenvolvimento sustentável;
- g) Falta de Inclusão no Cadastro Nacional: a UC ainda não está incluída no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC), o que pode limitar o reconhecimento e os recursos disponíveis para sua gestão;
- h) Infraestrutura em Desenvolvimento: as obras de infraestrutura estão em andamento e, até que sejam concluídas, a UC pode enfrentar desafios na gestão de visitantes e na promoção do ecoturismo. Além disso, essas obras podem descaracterizar a UC e afugentar os animais.

Muitas das fragilidades identificadas no Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, como a capacidade institucional limitada, conflitos de interesses econômicos, baixa participação da população local e ausência de documentos norteadores adequados, refletem desafios amplamente observados em diversas UCs no Brasil. Estes problemas são reiteradamente mencionados em outros estudos, como os de Medeiros (2006), Craveiro (2013), Godoy e Leuzinger (2015), Brasil (2016) e Medeiros *et al.* (2018), que apontam para a complexidade da gestão de áreas protegidas, especialmente em regiões com recursos humanos e financeiros escassos. A limitação na capacidade de mobilização da população local para uma gestão compartilhada agrava o cenário, tornando a efetividade dessas UCs ainda mais desafiadora.

A Figura 25 apresenta a matriz SWOT do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, sistematizando as principais potencialidades e fragilidades identificadas da área. A análise SWOT, segundo Chiavenato (2010), é uma ferramenta estratégica eficaz que identifica as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças que afetam a gestão e a governança ambiental de uma UC. As forças referem-se aos aspectos internos positivos que precisam ser preservados e potencializados, enquanto as fraquezas são elementos que requerem atenção e melhoria para garantir uma gestão mais eficaz. Por outro lado, as oportunidades e ameaças, como fatores externos, influenciam de forma significativa a governança da UC. As oportunidades são possibilidades de desenvolvimento; já as ameaças, representam riscos que podem comprometer a conservação e a gestão da unidade. A matriz SWOT, portanto, oferece uma base fundamental para o planejamento estratégico, auxiliando na tomada de decisões que visam à sustentabilidade da UC.

Figura 25 – Matriz SWOT do Monumento Natural Parque Ecológico do Serrote do Quinamuiú



Fonte: elaborado pela autora

## **5 PROPOSIÇÕES PARA O MONUMENTO NATURAL PARQUE ECOLÓGICO SERROTE DO QUINAMUIÚ**

Esta seção se dedicará a apresentar algumas recomendações para a melhoria da Governança Ambiental do Monumento Natural Parque Ecológico do Serrote do Quinamuiú, bem como a proposição de um Plano de Ação Estratégico. Este plano será fundamentado na incorporação dos SE como uma estratégia central, visando maximizar as potencialidades e mitigar as fragilidades identificadas na análise SWOT.

### **5.1 Recomendações para a Melhoria da Governança Ambiental**

A partir das potencialidades e fragilidades identificadas, são apresentadas recomendações para a melhoria da Governança Ambiental do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú. Elas foram elaboradas com base em estudos que apontam estratégias fundamentais para a implementação eficaz da Governança Ambiental em áreas protegidas, tais como fortalecimento institucional (Lockwood, 2010; Borrini-Feyerabend *et al.*, 2013), melhoria do engajamento e participação popular, especialmente por meio da educação ambiental (Pretty, 2003; Fischer *et al.*, 2006; Loureiro e Cunha, 2008; Monroe e Krasny, 2015), planejamento integrado (Margules e Pressey, 2000; Lockwood *et al.*, 2010), e monitoramento e avaliação (Turner *et al.*, 2003; Manhães *et al.*, 2016; Anderson *et al.*, 2017).

#### **5.1.1 Fortalecimento institucional**

O fortalecimento institucional do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú é uma das principais estratégias para garantir a efetiva conservação e gestão da UC. A criação de mecanismos que ampliem a capacidade de atuação técnica, administrativa e financeira é fundamental para superar as limitações existentes e assegurar o cumprimento das metas de preservação e sustentabilidade ambiental. Nesse sentido, propõem-se diversas ações que visam aprimorar a infraestrutura organizacional da UC, tais como:

- a) Ampliação do Quadro de Técnicos: realizar concursos públicos para aumentar o número de analistas ambientais e fiscais de meio ambiente;
- b) Criação de Setores Específicos: estabelecer setores de fiscalização ambiental e gestão da UC dentro da SUPERMATA, alocando técnicos especializados para garantir a eficácia na implementação das políticas de conservação;

- c) Capacitação e Treinamento: implementar programas de capacitação contínua para os técnicos e gestores da UC, bem como para a comunidade local, focando em práticas de conservação, manejo sustentável e monitoramento dos SE;
- d) Desenvolvimento de infraestrutura: construir e manter infraestrutura adequada para a gestão da UC, incluindo escritórios, centros de visitantes, trilhas interpretativas e instalações para fiscalização;
- e) Equipamentos e Tecnologia: adquirir equipamentos modernos e tecnologias de monitoramento para apoiar as atividades de fiscalização e conservação, como drones, câmeras de vigilância e sistemas de comunicação;
- f) Captação de Recursos: buscar financiamentos e parcerias com organizações públicas e privadas, nacionais e internacionais, para garantir os recursos necessários para a implementação das ações previstas no planejamento integrado;
- g) Criação de um Fundo de Conservação: estabelecer um fundo específico para a conservação da UC, alimentado por recursos provenientes de compensações ambientais, doações, patrocínios e receitas geradas por atividades de ecoturismo.

### ***5.1.2 Melhoria do engajamento e participação comunitária***

A melhoria do engajamento e da participação comunitária é um pilar essencial para garantir a efetividade na gestão e conservação de UC. O envolvimento da população local reforça o compromisso coletivo com a preservação ambiental, além de gerar benefícios diretos para a comunidade, criando um ciclo positivo de conscientização e ação. Para que a gestão da UC seja verdadeiramente participativa e inclusiva, é necessário promover um diálogo contínuo entre os gestores e os moradores, além de criar oportunidades que incentivem a participação ativa da sociedade nos processos de tomada de decisão e nas atividades de conservação. Diante disso, propõem-se as seguintes ações:

- a) Implementação de programas e projetos de Educação Ambiental: realizar workshops e seminários regulares para educar a comunidade sobre a importância da conservação, os benefícios da UC e como eles podem contribuir. Bem como, projetos comunitários que envolvam moradores em atividades de conservação, como plantio de árvores, mutirões de limpeza e monitoramento da vida selvagem;

- b) Campanhas de Informação: utilizar mídia local, redes sociais e boletins informativos para disseminar informações sobre a UC, seus objetivos e realizações;
- c) Promoção de eventos culturais: organizar eventos culturais e festivais que celebrem o patrimônio local e a beleza natural da UC, promovendo a conexão entre a comunidade e o meio ambiente;
- d) Atividades Recreativas: desenvolver instalações e atividades recreativas, como trilhas naturais, observação de aves e passeios guiados, que incentivem a comunidade a visitar e desfrutar da UC;
- e) Criação de programas de estágios e voluntariados: criar programas de estágios e voluntariado que permitam aos membros da comunidade contribuírem com seu tempo e habilidades para várias atividades de conservação;
- f) Oportunidades Econômicas: promover o ecoturismo e outras atividades econômicas sustentáveis que proporcionem benefícios diretos à comunidade, criando um senso de pertencimento e envolvimento;
- g) Programas de Reconhecimento: reconhecer e recompensar membros da comunidade que participam ativamente dos esforços de conservação através de prêmios, certificados ou reconhecimento público;
- h) Fortalecimento do COMDEMA: atualizar a composição do COMDEMA para incluir representantes de universidades, institutos federais e organizações diretamente relacionadas ao meio ambiente e à UC;
- i) Envolvimento da comunidade na tomada de decisões: promover audiências públicas, oficinas e consultas populares regulares para garantir a participação ativa da comunidade nas decisões de gestão, garantindo que essas reuniões sejam acessíveis a todos os membros da comunidade;
- j) Divulgação de informações: criar um portal de transparência onde todas as informações sobre a gestão da UC, incluindo relatórios de monitoramento, planos de manejo e atividades realizadas, sejam disponibilizadas ao público;
- k) Feedback e Consulta: estabelecer mecanismos de feedback e consulta popular, onde a comunidade possa sugerir melhorias e participar ativamente na gestão da UC;

### ***5.1.3 Elaboração de um Planejamento Integrado e Gestão Adaptativa***

A elaboração de um planejamento integrado e a adoção de uma gestão adaptativa são fundamentais para a efetividade da conservação e manejo de UCs. Para garantir que as ações de gestão sejam sustentáveis e inclusivas, é imprescindível considerar além dos recursos naturais, os interesses e necessidades da comunidade local e dos diversos atores envolvidos. A gestão adaptativa permite ajustes constantes às mudanças ambientais, sociais e econômicas, promovendo uma abordagem flexível e eficaz para o enfrentamento dos desafios de conservação. Nesse contexto, propõe-se:

- a) Avaliação de Necessidades: realizar uma avaliação de necessidades para entender o conhecimento, atitudes e práticas da comunidade em relação à UC.
- b) Mapeamento de Recursos e Atores: Identificar e mapear os recursos naturais, econômicos e sociais da UC e seus arredores, bem como os atores envolvidos e suas respectivas funções e interesses;
- c) Diagnóstico Participativo: organizar eventos com a participação de diferentes atores sociais (comunidade local, ONGs, instituições acadêmicas e órgãos governamentais) para identificar problemas e oportunidades, e definir prioridades para a gestão integrada da UC;
- d) Elaboração Coletiva do Plano de Manejo: envolver a comunidade local, ONGs, instituições acadêmicas e órgãos governamentais na elaboração do plano de manejo, assegurando que todos os atores sociais tenham voz e participação ativa no processo;
- e) Desenvolvimento de Planos de Ação: formar grupos de trabalho temáticos (conservação, uso sustentável, educação ambiental, etc.) para desenvolver planos de ação específicos e integrados, que contemplem diferentes aspectos da gestão da UC;
- f) Formação de Comitês Interinstitucional: criar comitês de coordenação interinstitucional, envolvendo órgãos municipais, estaduais e federais, para assegurar a integração das políticas públicas e ações de gestão da UC;
- g) Acordos de Cooperação: estabelecer acordos de cooperação com instituições acadêmicas e de pesquisa para apoiar tecnicamente a implementação das ações previstas no planejamento integrado;
- h) Orçamento Participativo: implementar um orçamento participativo, onde a comunidade local possa influenciar e decidir sobre a alocação de recursos

financeiros para as ações de gestão e conservação da UC, garantindo uma gestão democrática e inclusiva;

- i) Gestão Financeira Transparente: implementar práticas de gestão financeira transparente, com prestação de contas regular e participação da comunidade na supervisão do uso dos recursos.

#### ***5.1.4 Implementação de monitoramento e avaliação contínua***

A implementação de um sistema de monitoramento e avaliação contínua é essencial para garantir a eficácia das ações de conservação e gestão no Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú. Monitorar o cumprimento das normas ambientais e avaliar os impactos das atividades dentro da UC são processos que permitem ajustes estratégicos e asseguram que as metas de preservação sejam atingidas de forma eficiente e sustentável. Para isso, sugere-se as seguintes ações:

- a) Desenvolvimento de Sistemas de Monitoramento: desenvolver e implementar sistemas de monitoramento ambiental para acompanhar o cumprimento das normas e avaliar os impactos das atividades na UC, com uso de SIGs e outras tecnologias;
- b) Canal de Denúncias: criar um canal direto de denúncia para que a comunidade possa reportar irregularidades e atividades prejudiciais ao ambiente, garantindo uma resposta rápida e eficiente às questões levantadas;
- c) Fortalecimento da Fiscalização: implementar um sistema de fiscalização ambiental robusto para garantir o cumprimento das normas e regulamentos, incluindo patrulhas regulares e o uso de tecnologias de monitoramento remoto para detectar atividades ilegais ou prejudiciais à UC;
- d) Estabelecimento de Metas e Indicadores: definir metas claras e mensuráveis para cada plano de ação, bem como indicadores de desempenho para monitorar e avaliar o progresso das ações implementadas;
- e) Avaliação Periódica: realizar avaliações periódicas da governança ambiental, incorporando *feedback* da comunidade e de outras partes interessadas para ajustar as estratégias de gestão conforme necessário.

## **5.2 Plano de Ação Estratégico para Aprimoramento da Gestão e Governança Ambiental do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú através da Incorporação de Serviços Ecossistêmicos**

### **1. Introdução**

O Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, localizado em Tauá, Ceará, é uma Unidade de Conservação UC) de extrema importância para a preservação dos ecossistemas locais e a biodiversidade da região da Caatinga. No entanto, para que a gestão desta unidade seja eficaz e sustentável, é necessário implementar estratégias diversificadas para melhorar sua gestão. A incorporação dos Serviços Ecossistêmicos (SE) na gestão de áreas protegidas tem se mostrado uma abordagem promissora (Busch *et al.*, 2012; Schroter *et al.*, 2014; Costanza *et al.*, 2017; Bouwma *et al.*, 2018).

Os SE são benefícios diretos e indiretos que os ecossistemas fornecem à sociedade, como regulação do clima, conservação da biodiversidade, provisão de recursos hídricos, entre outros. A valorização e a gestão desses serviços são fundamentais para garantir a sustentabilidade ambiental e o bem-estar das comunidades locais (Costanza *et al.*, 2017).

Para fundamentar este plano, foi realizado um levantamento prévio para identificar os SE da unidade. Durante este levantamento, foram identificados vários serviços em todas as categorias – provisão, regulação, manutenção e culturais, destacando a riqueza e a diversidade dos benefícios proporcionados pelo parque. Esses serviços incluem a regulação hídrica, sequestro de carbono, polinização, manutenção da biodiversidade, oportunidades para ecoturismo e provisão de recursos naturais, entre outros.

Este Plano de Ação Estratégico tem como objetivo aprimorar a gestão e a governança ambiental do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú através da incorporação de SE, propondo estratégias e ações específicas que visam aumentar a conscientização sobre a importância da UC, incentivar a participação social ativa, subsidiar a tomada de decisões, desenvolver e atualizar documentos norteadores e diversificar o financiamento para a conservação e gestão da UC.

### **2. Objetivos**

A seguir, apresenta-se o objetivo geral e os específicos desse Plano Estratégico.



### **2.1 Objetivo geral:**

Aprimorar a gestão e a Governança Ambiental do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú através da incorporação de SE.

### **2.2 Objetivos específicos:**

1. Aumentar a conscientização sobre a importância da UC, demonstrando os benefícios dos SE que ele oferece;
2. Incentivar a participação social ativa na gestão e conservação da UC, promovendo a percepção dos SE para aumentar o senso de pertencimento da população;
3. Subsidiar a tomada de decisão com base nos SE, auxiliando no planejamento das áreas mais prioritárias para a conservação e manejo;
4. Desenvolver e atualizar documentos norteadores eficientes para a gestão da UC.
5. Diversificar o financiamento para a conservação e gestão da UC.

## **3. Metodologia**

A incorporação dos SE nas áreas protegidas é uma abordagem estratégica essencial para aprimorar significativamente a gestão dessas áreas, proporcionando uma base sólida para a adoção de medidas práticas de conservação (Busch *et al.*, 2012; Schroter *et al.*, 2014; Costanza *et al.*, 2017; Bouwma *et al.*, 2018). As ações propostas neste plano de ação estratégico foram desenvolvidas a partir de uma análise detalhada de trabalhos sobre gestão e conservação de áreas protegidas e SE.

Para o aumento da conscientização sobre a importância da UC, foram utilizados como base os trabalhos de Busch *et al.* (2012), Schroter *et al.* (2014), Costanza *et al.* (2017), Bouwma *et al.* (2018) e Medeiros *et al.* (2018). Com relação ao incentivo da participação ativa da população, utilizaram-se os trabalhos de Vira e Adams (2009), Lele *et al.* (2014), Medeiros *et al.* (2018), Pretty (2003), Fischer *et al.* (2006) e Borrini-Feyerabend *et al.* (2013). Para a tomada de decisões informadas, foram considerados os trabalhos de Andrade *et al.* (2012), Costanza (2017), Moilanen *et al.* (2011) e Manhães *et al.* (2016). Na elaboração e desenvolvimento de documentos norteadores, baseou-se nos estudos de Andrade *et al.* (2012), Costanza (2017), Moilanen *et al.* (2011) e Manhães *et al.* (2016). E para a diversificação do financiamento, foram utilizados os trabalhos de Araújo e Nogueira (2020), Medeiros *et al.* (2011), Young *et al.* (2018), Goldman *et al.* (2008), Bouwma *et al.* (2018) e Costanza *et al.* (2017).

#### 4. Estratégias e ações

##### **Estratégia 1: Incorporação dos Serviços Ecossistêmicos na Gestão da UC**

###### ***Ação 1.1: Identificação, Valoração e Divulgação dos SE***

- Realizar estudos de valoração dos SE fornecidos pela UC, como ecoturismo, captação de carbono, conservação da biodiversidade, entre outros.
- Publicar relatórios e artigos científicos para disseminação dos resultados.
- Desenvolver uma cartilha educativa que explique de forma simples e acessível o que são SE, sua importância, os SE fornecidos pela UC e como a comunidade pode se beneficiar deles e contribuir para sua preservação.
- Distribuir a cartilha em escolas, centros comunitários, eventos locais e online.

###### ***Ação 1.2: Educação e Conscientização***

- Desenvolver campanhas educativas para informar a população sobre os benefícios dos SE fornecidos pela UC.
- Organizar workshops e seminários com a participação de cientistas, gestores e a comunidade local para discutir a importância dos SE da UC para a população de Tauá.

##### **Estratégia 2: Participação Social e Aceitação das Áreas Protegidas**

###### ***Ação 2.1: Envolvimento da Comunidade***

- Criar comitês de gestão participativa com a inclusão de representantes locais.
- Promover projetos de desenvolvimento sustentável que a comunidade local se beneficie diretamente dos SE fornecidos pela UC.

###### ***Ação 2.2: Comunicação Eficiente***

- Utilizar diferentes mídias (redes sociais, rádio, televisão) para divulgar a importância da UC e dos SE fornecidos por ela.
- Realizar consultas públicas e audiências para ouvir e integrar as sugestões da comunidade.

###### ***Ação 2.3: Pesquisa de Percepção da População sobre SE***

- Realizar uma pesquisa para avaliar a percepção da população sobre os SE.

- Utilizar os resultados da pesquisa para criar estratégias de divulgação e engajamento mais eficazes.

### **Estratégia 3: Tomada de decisão informada e planejamento estratégico**

#### ***Ação 3.1: Desenvolver uma base de dados robusta sobre a UC***

- Realizar inventários e estudos periódicos para monitorar os SE da UC.
- Implementar um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para mapear e analisar os SE.

#### ***Ação 3.2: Utilizar os dados de SE para o planejamento estratégico***

- Identificar e priorizar áreas críticas para a conservação com base nos SE.
- Desenvolver cenários de manejo e conservação utilizando modelagem espacial dos SE.

### **Estratégia 4: Documentação e Planejamento Atualizados**

#### ***Ação 4.1: Elaboração e revisão do Planos de Manejo Baseados em SE***

- Elaborar o Plano de Manejo da UC de forma colaborativa, incorporando explicitamente a abordagem de SE.
- Desenvolver indicadores de monitoramento dos SE para avaliar a eficácia das estratégias de conservação.

#### ***Ação 4.2: Mapeamento para Gestão e Fiscalização***

- Realizar um mapeamento participativo da UC para definir as áreas mais estratégicas para gestão e fiscalização.
- Desenvolver um plano de fiscalização eficiente para essas áreas, assegurando a proteção dos SE e da biodiversidade.

#### ***Ação 4.3: Planejamento de Longo Prazo***

- Criar cenários de planejamento que considerem diferentes pesos para SE e biodiversidade, identificando áreas prioritárias.
- Elaborar planos de ação para mitigação de riscos e adaptação às mudanças climáticas.

### **Estratégia 5: Financiamento Adequado e Sustentável**

***Ação 5.1: Promoção da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA)***

- Incentivar a implementação de projetos de PSA na UC.
- Estabelecer parcerias com empresas privadas e públicas para financiar projetos de PSA.

***Ação 5.2: Diversificação de Fontes de Financiamento***

- Avaliar se a implementação de cobranças por visitação, serviços hídricos, concessões florestais, uso de recursos genéticos e de outros SE é viável.
- Buscar cooperação internacional e fundos públicos específicos para a conservação.

***Ação 5.3: Desenvolver projetos de ecoturismo e uso sustentável dos recursos***

- Criar e promover atividades de ecoturismo que valorizem os SE.
- Realizar estudo para averiguar a viabilidade de estabelecer tarifas e taxas para visitas e serviços oferecidos pela UC, reinvestindo os recursos na conservação.

***Ação 5.4: Transparência e Prestação de Contas***

- Desenvolver um sistema transparente de gestão financeira da UC.
- Publicar relatórios anuais sobre a utilização dos recursos e os resultados obtidos.

## 5. Resultados esperados e indicadores

<b>Estratégia 1: Incorporação dos Serviços Ecosistêmicos na Gestão da UC</b>	
<b><i>Ação 1.1: Identificação, Valoração e Divulgação dos SE</i></b>	
<b>Resultados Esperados</b>	<b>Indicadores</b>
1. Realizar estudos de valoração dos SE fornecidos pela UC, como ecoturismo, captação de carbono, conservação da biodiversidade, entre outros.	1. Número de estudos de valoração realizados e publicados.
2. Publicar relatórios e artigos científicos para disseminação dos resultados.	2. Número de artigos científicos publicados.
3. Desenvolver uma cartilha educativa que explique de forma simples e acessível o que são SE,	3. Número de cartilhas educativas distribuídas.

<p>sua importância, os SE fornecidos pela UC e como a comunidade pode se beneficiar deles e contribuir para sua preservação.</p> <p>4. Distribuir a cartilha em escolas, centros comunitários, eventos locais e online.</p>	<p>4. Nível de conhecimento da comunidade sobre SE (medido por pesquisa de opinião).</p>
<b><i>Ação 1.2: Educação e Conscientização</i></b>	
<p><b>Resultados Esperados</b></p> <p>1. Desenvolver campanhas educativas para informar a população sobre os benefícios dos SE fornecidos pela UC.</p> <p>2. Organizar workshops e seminários com a participação de cientistas, gestores e a comunidade local para discutir a importância dos SE da UC para a população de Tauá.</p>	<p><b>Indicadores</b></p> <p>1. Número de campanhas educativas realizadas.</p> <p>2. Número de workshops e seminários organizados.</p> <p>3. Participação e satisfação dos participantes nos eventos educativos.</p>
<b>Estratégia 2: Participação Social e Aceitação das Áreas Protegidas</b>	
<b><i>Ação 2.1: Envolvimento da Comunidade</i></b>	
<p><b>Resultados Esperados:</b></p> <p>1. Criar comitês de gestão participativa com a inclusão de representantes locais.</p> <p>2. Promover projetos de desenvolvimento sustentável que a comunidade local se beneficie diretamente dos SE fornecidos pela UC.</p>	<p><b>Indicadores:</b></p> <p>1. Número de comitês de gestão participativa formados.</p> <p>2. Número de projetos de desenvolvimento sustentável implementados.</p> <p>3. Nível de engajamento e suporte da comunidade (medido por pesquisa de opinião).</p>
<b><i>Ação 2.2: Comunicação Eficiente</i></b>	
<p><b>Resultados Esperados:</b></p> <p>1. Utilizar diferentes mídias (redes sociais, rádio, televisão) para divulgar a importância da UC e dos SE fornecidos por ela.</p> <p>2. Realizar consultas públicas e audiências para ouvir e integrar as sugestões da comunidade.</p>	<p><b>Indicadores:</b></p> <p>1. Número de mídias utilizadas para divulgação.</p> <p>2. Número de consultas públicas e audiências realizadas.</p>

	3. <i>Feedback</i> da comunidade sobre as ações de comunicação.
<b><i>Ação 2.3: Pesquisa de Percepção da População sobre SE</i></b>	
<b>Resultados Esperados:</b> 1. Realizar uma pesquisa para avaliar a percepção da população sobre os SE. 2. Utilizar os resultados da pesquisa para criar estratégias de divulgação e engajamento mais eficazes.	<b>Indicadores:</b> 1. Percentual da população local que participou da pesquisa. 2. Percentual de respostas positivas sobre o conhecimento e valorização dos SE. 3. Número de estratégias de divulgação ajustadas com base nos resultados da pesquisa.
<b>Estratégia 3: Tomada de decisão informada e planejamento estratégico</b>	
<b><i>Ação 3.1: Desenvolver uma base de dados robusta sobre a UC</i></b>	
<b>Resultados Esperados:</b> 1. Realizar inventários e estudos periódicos para monitorar os SE da UC. 2. Implementar um SIG para mapear e analisar os SE.	<b>Indicadores:</b> 1. Número de inventários e estudos periódicos realizados. 2. Implementação e atualização do SIG. 3. Acessibilidade e uso dos dados pelos gestores.
<b><i>Ação 3.2: Utilizar os dados de SE para o planejamento estratégico</i></b>	
<b>Resultados Esperados:</b> 1. Identificar e priorizar áreas críticas para a conservação com base nos SE. 2. Desenvolver cenários de manejo e conservação utilizando modelagem espacial dos SE.	<b>Indicadores:</b> 1. Número de áreas críticas identificadas e priorizadas. 2. Número de cenários de manejo e conservação desenvolvidos. 3. Qualidade e aplicabilidade do planejamento estratégico.
<b>Estratégia 4: Documentação e Planejamento Atualizados</b>	
<b><i>Ação 4.1: Elaboração e revisão do Plano de Manejo Baseados em SE</i></b>	
<b>Resultados Esperados:</b>	<b>Indicadores:</b>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar o Plano de Manejo da UC de forma colaborativa, incorporando explicitamente a abordagem de SE.</li> <li>2. Desenvolver indicadores de monitoramento dos SE para avaliar a eficácia das estratégias de conservação.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Percentual do Plano de Manejo elaborado com abordagem de SE.</li> <li>2. Número de indicadores de monitoramento desenvolvidos e aplicados.</li> <li>3. Avaliação contínua da eficácia das estratégias de conservação.</li> </ol>
<b><i>Ação 4.2: Mapeamento para Gestão e Fiscalização</i></b>	
<p><b>Resultados Esperados:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar um mapeamento participativo da UC para definir as áreas mais estratégicas para gestão e fiscalização.</li> <li>2. Desenvolver um plano de fiscalização eficiente para essas áreas, assegurando a proteção dos SE e da biodiversidade.</li> </ol>	<p><b>Indicadores:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Percentual do território da UC mapeado coletivamente.</li> <li>2. Número de áreas estratégicas identificadas.</li> <li>3. Eficiência do plano de fiscalização implementado.</li> </ol>
<b><i>Ação 4.3: Planejamento de Longo Prazo</i></b>	
<p><b>Resultados Esperados:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Criar cenários de planejamento que considerem diferentes pesos para SE e biodiversidade, identificando áreas prioritárias.</li> <li>2. Elaborar planos de ação para mitigação de riscos e adaptação às mudanças climáticas.</li> </ol>	<p><b>Indicadores:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de cenários de planejamento desenvolvidos.</li> <li>2. Número de áreas prioritárias identificadas.</li> <li>3. Planos de ação para mitigação de riscos e adaptação às mudanças climáticas elaborados.</li> </ol>
<b>Estratégia 5: Financiamento Adequado e Sustentável</b>	
<b><i>Ação 5.1: Promoção da Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA)</i></b>	
<p><b>Resultados Esperados:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Incentivar a implementação de projetos de PSA na UC.</li> <li>2. Estabelecer parcerias com empresas privadas e públicas para financiar projetos de PSA.</li> </ol>	<p><b>Indicadores:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de projetos de PSA implementados.</li> <li>2. Número de parcerias estabelecidas para financiamento.</li> </ol>

	3. Recursos financeiros obtidos para apoio à conservação.
<b><i>Ação 5.2: Diversificação de Fontes de Financiamento</i></b>	
<b>Resultados Esperados:</b> 1. Avaliar se a implementação de cobranças por visitação, serviços hídricos, concessões florestais, uso de recursos genéticos e de outros SE é viável. 2. Buscar cooperação internacional e fundos públicos específicos para a conservação.	<b>Indicadores:</b> 1. Número de avaliações de viabilidade realizadas. 2. Número de novas fontes de financiamento obtidas. 3. Percentual de financiamento diversificado assegurado.
<b><i>Ação 5.3: Desenvolver projetos de ecoturismo e uso sustentável dos recursos</i></b>	
<b>Resultados Esperados:</b> 1. Criar e promover atividades de ecoturismo que valorizem os SE. 2. Realizar estudo para averiguar a viabilidade de estabelecer tarifas e taxas para visitas e serviços oferecidos pela UC, reinvestindo os recursos na conservação.	<b>Indicadores:</b> 1. Número de atividades de ecoturismo criadas e promovidas. 2. Estudo de viabilidade realizado e tarifas implementadas. 3. Recursos obtidos e reinvestidos na conservação da UC.
<b><i>Ação 5.4: Transparência e Prestação de Contas</i></b>	
<b>Resultados Esperados:</b> 1. Desenvolver um sistema transparente de gestão financeira da UC. 2. Publicar relatórios anuais sobre a utilização dos recursos e os resultados obtidos.	<b>Indicadores:</b> 1. Sistema transparente de gestão financeira desenvolvido e implementado. 2. Número de relatórios anuais publicados. 3. Nível de confiança da comunidade e <i>stakeholders</i> na gestão financeira da UC (medido por pesquisa de opinião).

## 6. Conclusão

O Plano de Ação Estratégico para o Aprimoramento da Gestão e Governança Ambiental do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú através da Incorporação de



Serviços Ecossistêmicos representa um passo inicial para assegurar a conservação e sustentabilidade dessa Unidade de Conservação.

Através das estratégias delineadas, pretendemos aumentar a conscientização e a participação social, fortalecer a base de dados e o planejamento estratégico, atualizar e desenvolver documentos norteadores e diversificar as fontes de financiamento. A implementação eficaz deste plano dependerá do engajamento contínuo das partes interessadas, da cooperação entre diferentes setores e do comprometimento das autoridades competentes.

Esperamos que este plano sirva como um modelo para outras UCs, demonstrando que a integração de abordagens baseadas em SE pode proporcionar benefícios ambientais, sociais e econômicos substanciais. Acreditamos que, com esforço conjunto e dedicação, o Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú poderá se tornar um exemplo de gestão sustentável e inclusiva, garantindo a preservação dos recursos naturais e o desenvolvimento sustentável da região de Tauá, Ceará.

Agradecemos a todos os colaboradores e parceiros que contribuíram para a elaboração deste plano e contamos com o apoio contínuo para a sua implementação bem-sucedida. Juntos, podemos construir um futuro mais sustentável e equilibrado para o Parque e para todos que dele dependem.

## Referências

ANDRADE, G. I., & RHODES, J. R. (2012). Protected areas and local communities: An inevitable partnership toward successful conservation strategies?. **Ecology and Society**, 17(4). Disponível em: <https://www.ecologyandsociety.org/vol17/iss4/art14/>. Acesso em: 30 jul. 2023.

ARAÚJO, F. S., & NOGUEIRA, C. (2020). **Conservação e uso sustentável da Caatinga: Biodiversidade, serviços ecossistêmicos e recursos naturais**. Fortaleza: Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

BORRINI-FEYERABEND, G., DUDLEY, N., JAEGER, T., LASSEN, B., BROOME, N. P., PHILLIPS, A., & SANDWITH, T. (2013). **Governance of Protected Areas: From understanding to action**. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 20. Gland, Switzerland: IUCN. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/node/29138>. Acesso em: 28 jul. 2023.

BOUWMA, I. M., SCHLEYER, C., PRIMMER, E., WINKLER, K. J., BERRY, P., YOUNG, J., & CARMEN, E. (2018). Adoption of the ecosystem services concept in EU policies. **Ecosystem Services**, 29, 213-222. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041617303592>. Acesso em: 16 jul. 2023.

BUSCH, J., GODOY, F., TURNER, W. R., & HARVEY, C. A. (2012). Biodiversity co-benefits of reducing emissions from deforestation under alternative reference levels and levels of

finance. **Conservation Letters**, 5(2), 101-115. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1755-263X.2012.00231.x>. Acesso em: 10 jul. 2023.

COSTANZA, R., DE GROOT, R., BRAAT, L., KUBISZEWSKI, I., FIORAMONTI, L., SUTTON, P., & GRASSO, M. (2017). Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go?. **Ecosystem Services**, 28, 1-16. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041617303580>. Acesso em: 14 jul. 2023.

FISCHER, J., LINDENMAYER, D. B., & MANNING, A. D. (2006). Biodiversity, ecosystem function, and resilience: Ten guiding principles for commodity production landscapes. **Frontiers in Ecology and the Environment**, 4(2), 80-86. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/3868547>. Acesso em: 26 jul. 2023.

GOLDMAN, R. L., TALLIS, H., KAREIVA, P., & DAILY, G. C. (2008). Field evidence that ecosystem service projects support biodiversity and diversify options. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, 105(27), 9445-9448. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/105/27/9445>. Acesso em: 12 ago. 2023.

LELE, S., SPRINGATE-BAGINSKI, O., LAKERVELD, R., DEB, D., & DASH, P. (2014). Ecosystem services: Origins, contributions, pitfalls, and alternatives. **Conservation and Society**, 12(1), 89-99. Disponível em: <https://www.conservationandsociety.org.in/article.asp?issn=0972-4923;year=2014;volume=12;issue=1;spage=89;epage=99;aulast=Lele>. Acesso em: 22 jul. 2023.

MANHÃES, C. G., SOUZA, C. N., & RODRIGUES, R. R. (2016). Ecosystem services provided by agroforestry systems in the Brazilian Atlantic Forest: Emerging approaches, challenges, and opportunities. **Agroforestry Systems**, 90(6), 955-973. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10457-015-9841-6>. Acesso em: 4 ago. 2023.

MEDEIROS, R., IRVING, M., & GARAY, I. (2011). A Proteção da Natureza no Brasil: evolução e conflitos de um modelo em construção. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, 9, 83-93. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/desenv/article/view/22786>. Acesso em: 8 ago. 2023.

MEDEIROS, R., COUTINHO, B., MARTINEZ, M. I., & ALVARENGA JR, M. (2018). Contexto Geral das Unidades de Conservação no Brasil. In: YOUNG, C. E. F., & MEDEIROS, R. (Orgs.). Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, p. 13-30. Disponível em: <https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/quanto-vale-o-verde.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2023.

MOILANEN, A., WILSON, K. A., & POSSINGHAM, H. P. (Eds.). (2011). Spatial conservation prioritization: Quantitative methods and computational tools. Oxford University Press. Disponível em: <https://oxford.universitypressscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780199547777.001.0001/acprof-9780199547777>. Acesso em: 2 ago. 2023.

PRETTY, J. (2003). Social capital and the collective management of resources. **Science**, 302(5652), 1912-1914. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1090847>. Acesso em: 24 jul. 2023.

SCHROTER, M., BARTON, D. N., REMME, R. P., & HEIN, L. (2014). Accounting for capacity and flow of ecosystem services: A conceptual model and a case study for Telemark, Norway. **Ecological Indicators**, 36, Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X14000722>. Acesso em: 12 jul. 2023.

VIRA, B., & ADAMS, W. M. (2009). Ecosystem services and poverty alleviation: Trade-offs and governance. In: W. M. ADAMS, B. VIRA, & S. HATT (Eds.), *Governing trade-offs in ecosystem services and human well-being* (pp. 4-9). Cambridge University Press. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/books/governing-ecosystem-services/guiding-principles-and-policy-options/6E2EBFFBBF3C3B9F9DAF6DDBDC59F4B4>. Acesso em: 20 jul. 2023.

YOUNG, C. E. F., & MEDEIROS, R. (2018). *Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras*. Rio de Janeiro: Conservação Internacional. Disponível em: <https://www.conservation.org/docs/default-source/publication-pdfs/quanto-vale-o-verde.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2023.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a importância dos Serviços Ecossistêmicos (SE) para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas e da biodiversidade, do bem-estar humano e do desenvolvimento econômico, e reconhecendo o papel fundamental das Unidades de Conservação (UC), na geração e manutenção desses serviços, mas também os problemas de gestão que elas enfrentam, a pesquisa desenvolvida nesta tese teve como objetivo central analisar a diversidade e a relevância dos SE fornecidos pelo Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, visando aprimorar a Governança Ambiental e a gestão dessa UC.

A escolha dessa área se deveu à sua significativa importância ecológica e cultural para o município de Tauá/CE, inserido completamente na Caatinga, um dos biomas menos protegidos do Brasil. Além disso, os desafios específicos de implementação e gestão que ela enfrenta tornam-na um caso relevante para estudos de aprimoramento de práticas de governança e conservação ambiental.

Para alcançar esse objetivo, foi adotada uma metodologia que combinou técnicas para levantamento de dados secundários e primários. O levantamento de dados secundários envolveu pesquisa bibliográfica e documental, enquanto os dados primários foram coletados por meio de observação direta e entrevistas semiestruturadas com especialistas. Essa metodologia é recomendada em pesquisas sobre SE, pois, permite uma compreensão detalhada do objeto de estudo.

Os resultados encontrados indicam que o Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú oferece diversos SE, incluindo provisão, regulação, manutenção e culturais, que são essenciais para o bem-estar humano e o equilíbrio dos ecossistemas locais, destacando a importância de sua preservação para o município de Tauá. Com relação à Governança Ambiental, os resultados indicaram que ainda é necessária a implementação de várias ações para que ela seja de fato efetiva. A integração dos dados coletados permitiu entender melhor as interações entre os SE e a Governança Ambiental, identificando estratégias para melhorar a gestão e a sustentabilidade da UC.

Com base nos resultados obtidos, foram propostas estratégias específicas para a melhoria da Governança Ambiental do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú. Essas estratégias incluem a criação de um conselho gestor participativo, a elaboração de um plano de manejo integrado, a implementação de programas de educação ambiental e a promoção de atividades econômicas sustentáveis que valorizem os SE fornecidos pela UC. Também foi proposto um Plano de Ação Estratégico para Aprimoramento da Gestão

e Governança Ambiental através da Incorporação de Serviços Ecosistêmicos. Espera-se que este plano sirva como um modelo para outras UCs, demonstrando que a integração de abordagens baseadas em SE pode proporcionar melhorias na gestão dessas áreas.

Em suma, a pesquisa contribuiu para preencher uma lacuna de conhecimento sobre os SE no contexto da Caatinga, especialmente no estado do Ceará, e ofereceu subsídios importantes para a melhoria da gestão e da Governança Ambiental das Unidades de Conservação. As recomendações apresentadas têm o potencial de fortalecer a conservação do Monumento Natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, ao fornecer subsídios para tomada de decisão informada e estratégias para o envolvimento da comunidade.

Por fim, sugere-se a realização de pesquisas futuras que aprofundem o entendimento sobre a dinâmica dos SE em diferentes contextos ecológicos e sociais, bem como a avaliação contínua das estratégias de Governança Ambiental implementadas. A adaptação e a inovação nas práticas de gestão das UCs são essenciais para enfrentar os desafios ambientais atuais e garantir a preservação dos recursos naturais para as gerações futuras.

## REFERÊNCIAS

- ALONSO, A.; COSTA, V.; MACIEL, D. Identidade e estratégia na formação do movimento ambientalista brasileiro. **Novos estud.** CEBRAP, São Paulo, n. 79, nov. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/nec/a/v7D5qBHntPtQzG4WQ9nCRcp/>. Acesso em: 10 set. 2023.
- ALVARENGA-JÚNIOR, M.; MENDES, M. P.; COSTA, L. A. N.; MEDEIROS, R.; YOUNG, C. E. F. Carbono Florestal. In: **Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras** / Carlos Eduardo Frickmann Young & Rodrigo Medeiros (Organizadores). Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018. 180p. Disponível em: <https://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Quanto-vale-o-verde.pdf>. Acesso em: 10 set. 2023.
- ANDERSON, S. J., ANKOR, B. L., SUTTON, P. C. Ecosystem service valuations of South Africa using a variety of land cover data sources and resolutions. **Ecosystem Services**, V. 27, pp. 173-178, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212041617303960>. Acesso em: 10 out. 2023.
- ANDRADE, D. C. **Valoração econômico-ecológica: bases conceituais e metodológicas**. São Paulo: Editora Annablume, 2013. 268p.
- ANDRADE, D. C., ROMEIRO, A. R. Degradação ambiental e teoria econômica: algumas reflexões sobre uma "economia dos ecossistemas". **Economia**, Brasília, v. 12, 3-26, 2011. Disponível em: [https://www.anpec.org.br/revista/vol12/vol12n1p3\\_26.pdf](https://www.anpec.org.br/revista/vol12/vol12n1p3_26.pdf). Acesso em: 5 out. 2023.
- ANDRADE, D. C., ROMEIRO, A. R.; FASIABEN, M. C. R.; GARCIA, J. R. Dinâmica do uso do solo e valoração de serviços ecossistêmicos: notas de orientação para políticas ambientais. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 25, p. 53-71, jan./jun. 2012. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/26056>. Acesso em: 15 set. 2023.
- ARAÚJO, M. A. R. Unidades de conservação no Brasil: a história de um povo em busca do desenvolvimento e da proteção da natureza. In: NEXUCS. (Org.). **Unidades de conservação do Brasil: o caminho para gestão de resultados**. São Carlos: RiMa, 2012. p. 51-110.
- ARAÚJO, R. C.; NOGUEIRA, J. M. A Dimensão Econômica do SNUC: Incertezas que Extrapolem Suas Restrições Orçamentárias. In: LEUZINGER, Márcia Dieguez et al. (Org.). **Os 20 anos da lei do sistema nacional de unidades de conservação**. Brasília: UniCEUB; ICPD, 2020. p. 54-82. 433 p. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/14816/4/EBook%20SNUC.pdf>. Acesso em: 13 set. 2023.
- ASSIS JÚNIOR, Heitor de. **A Iconografia de José dos Reis Carvalho durante a Comissão Científica de Exploração**. Tese (Doutorado em Ensino e História de Ciências da Terra) - Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2011.
- BAGSTAD, K. J.; VILLA, F.; BATKER, D.; HARRISON-COX, J.; VOIGT, B.; JOHNSON, G. W. From theoretical to actual ecosystem services: Mapping beneficiaries and spatial flows

in ecosystem service assessments. **Ecology and Society**, v. 19, n. 2, jun. 2014. Disponível em: <https://www.ecologyandsociety.org/vol19/iss2/art64/>. Acesso em: 8 out. 2023.

BALVANERA, P. et al. Ecosystem services research in Latin America: The state of the art. **Ecosystem Services**, v. 2, p. 56-70, dez. 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041612000320>. Acesso em: 16 Set. 2023.

BARKMANN, J.; GLENK, K.; KEIL, A. *et al.* Confronting unfamiliarity with ecosystem functions: The case for an ecosystem service approach to environmental valuation with stated preference methods. **Ecological Economic**, v.65, 2008. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800907006003>. Acesso em: 7 out. 2023.

BARRETO FILHO, H. T. Notas para uma história social das áreas de proteção integral no Brasil. In: RICARDO, F. (org.) **Terras Indígenas e Unidades de Conservação**. São Paulo: Instituto Sócioambiental. 2004, pp.53-63. Disponível em: [https://iieb.org.br/wp-content/uploads/2019/01/artigo\\_henyo.pdf](https://iieb.org.br/wp-content/uploads/2019/01/artigo_henyo.pdf). Acesso em 10 ago. 2023.

BARROS, A. C. A Construção da política nacional de áreas protegidas fortalecendo as estratégias de conservação, uso e repartição de benefícios da biodiversidade no Brasil. **Anais do IV Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, vol 2. Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza & Rede Pró Unidades de Conservação. 2004, p.177-186.

BENNETT, N. J.; SATTERFIELD, T. Environmental governance: a practical framework to guide design, evaluation, and research. **Conservation Letters**, v. 11, n. 6, p. e12600, 2018. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/conl.12600>. Acesso em: 1 jul. 2024.

BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. **Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.  
BORGES, L. A. C.; REZENDE, J. L. P.; PEREIRA, J. A. A. Evolução da legislação ambiental no Brasil. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v. 2, n. 3, p. 447-466, set./dez. 2009. ISSN 1981-9951. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/download/1146/852>. Acesso em 10 ago. 2023.

BORRINI-FEYERABEND, G. *et al.* Governance of protected areas: from understanding to action. **Best Practice Protected Area Guidelines Series N° 20**. Gland, Switzerland: IUCN, 2013. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/PAG-020.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2024.

BOUWMA I, SCHLEYER C, PRIMMER E, WINKLER KJ, BERRY P, YOUNG J, PRED A. Adoption of the ecosystem services concept in EU policies. **Ecosystem Services** 29:213–222, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041617301018>. Acesso em: 8 ago. 2023.

BOYD, J.; BANZHAF, S. What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. **Ecological Economics**, v. 63, n. 2–3, p. 616–626, 2007.

Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800907000341>. Acesso: 5 out. 2023.

BRANDÃO, R. L. FREITAS, L. C. B. **Geodiversidade do estado do Ceará**. Fortaleza: CPRM, 2014, 214 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/113296/1/Geodiversidade-p37.pdf>. Acesso em: 1 ago. 2023.

BRASIL. **Constituição (1934)**. Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil. Rio de Janeiro, 1934a.

BRASIL. **Decreto nº 23.793 de 23 de janeiro de 1934**. Approva o Código Florestal. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, RJ, 23 jan. 1934b.

BRASIL. **Decreto nº 23.672 de 2 de janeiro de 1934**. Approva o Código de Caça e Pesca. Diário Oficial da União, Rio de Janeiro, RJ, 2 jan. 1934c.

BRASIL. **Decreto nº 16.667, de 27 de setembro de 1944**. Approva o Regimento do Serviço Florestal do Ministério da Agricultura. D.O.U. 31/12/1944.

BRASIL. **Lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965**. Institui o Código Florestal. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 15 set. 1965.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 289 de 28 de fevereiro de 1967**. Cria o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 fev. 1967a.

BRASIL. **Lei nº 5.197 de 3 de janeiro de 1967**. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 3 jan. 1967b.

BRASIL. **Decreto 73.030, de 30 de outubro de 1973**. Cria, no âmbito do Ministério do Interior, a Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial, 30 de outubro de 1973.

BRASIL. **Lei nº 6.902 de 27 de abril de 1981**. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 27 abr. 1981a.

BRASIL. **Lei nº 6.938 de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 ago. 1981b.

BRASIL. **Decreto nº 89.336 de 31 de janeiro de 1984**. Institui as Reservas Ecológicas (RESEC) e Áreas de Relevante Interesse Ecológico (ARIE). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 jan. 1984.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.



BRASIL. **Lei nº 7.735 de 22 de fevereiro de 1989.** Cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 fev. 1989.

BRASIL. **Decreto nº 98.987 de 7 de fevereiro de 1990.** Institui as Reservas Extrativistas. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 7 fev. 1990.

BRASIL. **Decreto nº 1.992 de 20 de junho de 1996.** Reconhece as Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 20 jun. 1996.

BRASIL. **Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 12 fev. 1998.

BRASIL. **Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000.** Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 18 jul. 2000.

BRASIL. **Decreto nº 4.340 de 22 de agosto de 2002.** Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 22 ago. 2002a.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Áreas Protegidas da Amazônia (ARPA).** Brasília: MMA, 2002b. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/estruturas/arpa/\\_arquivos/manual\\_sapi\\_arpafinal.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/arpa/_arquivos/manual_sapi_arpafinal.pdf). Acesso em: 15 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.516 de 28 de agosto de 2007.** Cria o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 28 ago. 2007.

BRASIL. Pagamentos por serviços ambientais: perspectivas para a Amazônia Legal. 2ª ed., rev. MMA: Brasília, DF, 2008. Disponível em: [https://antigo.mma.gov.br/estruturas/225/\\_arquivos/13\\_\\_psa\\_\\_perspectivas\\_na\\_amaznia\\_legal\\_225\\_1.pdf](https://antigo.mma.gov.br/estruturas/225/_arquivos/13__psa__perspectivas_na_amaznia_legal_225_1.pdf). Acesso em: 05 set. 2023.

BRASIL. **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. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 maio 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima:** volume 2: estratégias setoriais e temáticas. Brasil, 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/arquivos-biomas/plano-nacional-de-adaptacao-a-mudanca-do-clima-pna-vol-i.pdf>. Acesso em: 14 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 14.119 de 13 de janeiro de 2021**. Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 13 jan. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC)**, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/areas-protegidas/plataforma-cnuc-1>. Acesso em: 20 set. 2023.

BRITO, M. C. W. **Unidades de conservação: intenções e resultados**. São Paulo: Annablume - FAPESP, 2000.

BURKHARD, B.; KROLL, F.; MÜLLER, F.; WINDHORST, W. Landscapes' capacities to provide ecosystem services – a concept for land-cover based assessments. **Landscape Online** 15, 1–22, 2009. Disponível em: <https://landscape-online.org/index.php/lo/article/view/LO.200915>. Acesso em: 8 out. 2023.

BUSCH, V.; MAGERL, W.; KERN, U.; HAAS, J.; HAJAK, G.; EICHHAMMER, P. The effect of deep and slow breathing on pain perception, autonomic activity, and mood processing--an experimental study. **Pain Med.** Feb;13(2):215-28, 2012. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21939499/>. Acesso em: 13 set. 2023.

CABRAL, N. R. A. J. & SOUZA, M. P. **Área de Proteção Ambiental: planejamento e gestão de paisagens protegidas**. São Carlos: Rima Editora. 2002, 154p

CAMACAM, B. L.M; MESSIAS, C. M. B. O. Potencial alimentar de frutas e plantas da caatinga: revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/31997>. Acesso em: 20 out. 2023.

CARRILHO, C. D., SINISGALLI, P. A. A. Contribution to Araçá Bay management: The identification and valuation of ecosystem services. **Ocean and Coastal Management** 164, pp. 128–135, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569117306580>. Acesso em: 6 set. 2020.

CASTRO JR., E.; COUTINHO, B. H.; FREITAS, L. E. Gestão da biodiversidade e áreas protegidas. In: GUERRA, A. J. T.; COELHO, M. C. N. **Unidade de Conservação: abordagens e características geográficas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009, pp. 25 a 65.

CEARÁ. **Plano das Coletas Seletivas** – Região Sertão dos Inhamuns. Secretaria de Meio Ambiente – SEMA. Fortaleza, 2019. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2020/05/SERT%C3%83O-DOS-INHAMUNS.pdf>.

CEARÁ. **Cadastro Estadual das Unidades de Conservação – CEUC**. Ceará: Sema, 2024.

CEREZINI, M. T.; CASTRO, C. N. O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e a preservação da Caatinga. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, n. 27, p. [indicar páginas], jan.-jun. 2022. Disponível em: [https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12919/1/BRUA\\_n27\\_Artigo\\_4\\_O\\_Sistema\\_Nacional\\_de\\_Unidades.pdf](https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12919/1/BRUA_n27_Artigo_4_O_Sistema_Nacional_de_Unidades.pdf). Acesso em: 10 set. 2023.

CHAVES, A. M. S. *et al.* Análise dos Serviços Ecossistêmicos na Paisagem Semiárida da Bacia do Riacho São José, Pernambuco. **Geosaberes: Revista de Estudos Geoeducacionais**, Universidade Federal do Ceará, Brasil, v. 12, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5528/552866526011/552866526011.pdf>. Acesso em: 31 out. 2023.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração** - Uma Visão Abrangente da Moderna Administração das Organizações. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2020.

COELHO, B. H. S. Evolução histórica e tendências das áreas naturais protegidas: de sítios sagrados aos mosaicos de unidades de conservação. **Diversidade e Gestão**, Três Rios, Volume especial, n. 2, p. 106-121, 2018. Disponível em: <https://itr.ufrj.br/diversidadeegestao/wp-content/uploads/2019/02/Breno-Herrera.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

COLOMBO, A. F.; JOLY, C. A. Brazilian Atlantic Forest lato sensu: the most ancient Brazilian forest, and a biodiversity hotspot, is highly threatened by climate change. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 3 suppl, p. 697–708, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bjb/a/GrBm7ZXJNvJC6DCsZ7dJ3nx/>. Acesso em: 13 ser. 2023.

COMISSÃO EUROPEIA. **European Governance: A White Paper**. Brussels, 2001. Disponível em: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/DOC\\_01\\_10](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/DOC_01_10). Acesso em: 1 jul. 2024.

CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA. **Strategic plan for biodiversity 2011-2020. Aichi Biodiversity Targets**. 2020. Disponível em: <https://www.cbd.int/sp/targets/>. Acesso em 15 set. 2023.

COSTANZA, R., *et al.* **The value of the world's ecosystem services and natural capital**. **Nature**, 387 pp. 253-260, 1997. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/387253a0>. Acesso em: 28. jul. 2023.

COSTANZA, R., DE GROOT, R.; BRAAT, L.; KUBISZEWSKI, I.; FIORAMONTI, L.; SUTTON, P.; FARBER, S.; GRASSO, M. Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? **Ecosystem Services**, v. 28, p. 1-16, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041617304060>. Acesso em: 8 ago. 2023.

CRAVEIRO, J. R. V. Caracterização das unidades de conservação: referências sobre o sistema nacional de unidades de conservação da natureza. **Trabalho apresentado no 1º Simpósio de Pós-graduação em Geografia do estado de São Paulo – SIMPGEO-SP**, de 17 a 19 de novembro de 2008. Disponível em: <http://www.observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Procesosambientales/Impactoambiental/87.pdf>. Acesso em: 18 set 2023.

CUNDILL, G. Monitoring social learning processes in adaptive comanagement: three case studies from South Africa. **Ecology and Society**, v. 15, n. 3, 2010. Disponível em: <https://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss3/art28/>. Acesso em: 1 jul. 2024.

CUNHA, J. U. C. P.; ANDRADE, D. C.; UEZU, A.; ALENCAR, C.M. Valoração econômica de serviços ecossistêmicos no território Bacia do Jacuípe (Bahia). **Revista Debate Econômico**, v. 2, n. 2, p. 5-30, jul./dez. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/inter/a/89DcHP4CdyTnVY4QPddkWwz/>. Acesso em: 5 out. 2023.

DA SILVA FILHO, C. R.; SANTOS, N. M.; GUEDES, J. C. F.; COSTA, D. F. D. S. Identificação dos Serviços Ecossistêmicos de Provisão Prestados pela Caatinga na Microrregião do Seridó Ocidental, Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista da Casa da Geografia de Sobral (RCGS)**, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 477–490, 2019. Disponível em: <https://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/568>. Acesso em: 31 out. 2023.

DAILY, G. C. **Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems**. Washington D.C.: Island Press, 1997. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/37717461>. Acesso em: 5 out. 2023.

DALY, H. E.; FARLEY, J. **Ecological economics: principles and applications**. Washington, DC: Island Press, 2004.

DANTAS, I. M.; SILVA, F. M.; ALMEIDA, J. P.; SANTOS, L. A.; PEREIRA, T. A. Identificação dos serviços ecossistêmicos de provisão na zona do entorno da RPPN Stoessel de Brito utilizando a classificação CICES. **Revista Contemporânea**, v. 18, n. 36, p. 59-78, 2023. Disponível em: <https://ojs.revistacontemporanea.com/ojs/index.php/home/article/view/2200>. Acesso em: 1 jul. 2024.

DAVENPORT, L.; RAO, M. A história da proteção: paradoxos do passado e desafios do futuro. In: TERBORGH, John; VAN SCHAIK, Carel; DAVENPORT, Lisa; RAO, Madhu (orgs.). **Tornando os parques eficientes: estratégias para a conservação da natureza nos trópicos**. Curitiba: ed. UFPR e Fundação O Boticário, 2002.

DE GROOT, R. S. Environmental functions as a unifying concept for ecology and economics. **Environmentalist**, v. 7, n. 2, p. 105-109, Jun., 1987. DOI: 10.1007/BF02240292. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02240292>. Acesso em: 5 out. 2023.

DE GROOT, R. S., WILSON, M.A.; BOUMANS, R.M.J. A typology for the classification, description, and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, v. 41, p. 393-408, 2002. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800902000897>. Acesso em: 5 out. 2023.

DE GROOT, R. S., ALKEMADE, R.; BRAAT, L.; HEIN, L.; WILLEMEN, L. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. **Ecological Complexity**, v. 7, n. 3, p. 260–272, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1476945X09000968>. Acesso: 6 out. 2023.

DEAN, W. **A Ferro e Fogo: A História da Devastação da Mata Atlântica Brasileira**. São Paulo: Cia das Letras, 2002, 484p.

DEEKSHA; SHUKLA, A. K. Ecosystem Services: A Systematic Literature Review and Future Dimension in Freshwater Ecosystems. **Applied Sciences**, v. 12, n. 17, 8518, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/17/8518>. Acesso em: 6 out. 2023.

DIAS, A. C. *et al.* **Tauá – Uma História a Conhecer**. Tauá, 1990.

DÍAZ, S. *et al.* The IPBES Conceptual Framework — connecting nature and people. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 14, p. 1-16, jun., 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S187734351400116X>. Acesso em: 5 out. 2023.

DÍAZ, S. *et al.* Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. **Science**, v. 366, n. 6471, 2019. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aax3100>. Acesso em: 28. jul. 2023.

DICIONÁRIOS AURÉLIO. Governança. **In: Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**. Disponível em: <https://www.dicionarioaurelio.com>. Acesso em: 1 set. 2023.

DIEGUES, A. C. **O mito da natureza intocada**. 6ª ed, ampliada – São Paulo: Huciter: Napaub-USP/ CEC, 2008.

DRUMMOND, J.A; BARROS-PLATIAU, A.F. Brazilian environmental laws and policies, 1934-2002: a critical overview. **Law and Policy**, Denver, vol. 28, n° 1, p. 83-108, January 2006. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/228190229\\_Brazilian\\_Environmental\\_Laws\\_and\\_Policies\\_1934-2002\\_A\\_Critical\\_Overview](https://www.researchgate.net/publication/228190229_Brazilian_Environmental_Laws_and_Policies_1934-2002_A_Critical_Overview). Acesso em: 10 ago. 2023.

DRUMMOND, J.A; FRANCO, J. L. A.; OLIVEIRA, D. Uma análise sobre a história e a situação das unidades de conservação no Brasil. In: GANEM, Roseli Sena (Org.). **Conservação da Biodiversidade: Legislação e Políticas Públicas**. Brasília: Editora Câmara, 2010.

FAGERHOLM, N.; TORRALBA, M.; BURGESS, P. J.; PLIENINGER, T. A systematic map of ecosystem services assessments around European agroforestry. **Ecological Indicators**, 62, 47-65, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X15006482>. Acesso em: 16 set. 2023.

FARIAS, T. Q. **Aspectos gerais da política nacional do meio ambiente – comentários sobre a Lei nº 6.938/81**. In: **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, 35, 2006. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-ambiental/aspectos-gerais-da-politica-nacional-do-meio-ambiente-comentarios-sobre-a-lei-n-6-938-81/>. Acesso em 14 ago. 2023.

FARLEY, J. Ecosystem services: The economics debate. **Ecosystem Services**, v. 1, n. 1, p. 40–49, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041612000071>. Acesso: 5 out. 2023.

FEITOSA, F. L. A. **Potencialidades turísticas do Sertão de Tauá – Região dos Inhamuns – Ceará**. Mestrado de Gestão de Negócios Turísticos da Universidade Estadual do Ceará.

Ceará: UECE, 2015. Disponível em: [https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UECE-0\\_5fe6ecb8d59feb4da8ae32567b5de2cf](https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UECE-0_5fe6ecb8d59feb4da8ae32567b5de2cf).

FEITOSA, F. L. A. CORIOLANO, L. N. Potencialidades turísticas como opção para o semiárido do Sertão dos Inhamuns-Tauá. In: CORIOLANO, L. N.; VASCONCELOS, F. P.; CARACAS, L. M. B. (orgs.). **Turismo contemporâneo cearense: abordagens da gestão de negócios turísticos**. Fortaleza: INESP, 2019. p.176-201.

FÉLIX, D. R. S. **Serviços Ecosistêmicos prestados pelo reservatório Ministro João Alves (Parelhas/RN)**. Trabalho de Conclusão de Curso (Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2017.

FERNANDES, M. M. *et al.* Valoração dos Serviços Ecosistêmicos do Uso da Terra na Sub-Bacia do Rio Jacaré, Sergipe. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 15, n. 1, abr. 2021. Disponível em: <https://revistas3.unilasalle.edu.br/index.php/Rbca/article/view/6477>. Acesso em: 31 out. 2023.

FERRAZ, R. P. D. *et al.* (Ed.). **Marco referencial em serviços ecosistêmicos**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 160. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1110948/marco-referencial-em-servicos-ecossistemicos>. Acesso em: 3 out. 2023.

FERREIRA, L. M. R. *et al.* Mudanças espaço temporal da disponibilidade de serviços ecosistêmicos em uma microbacia hidrográfica do nordeste brasileiro. **Desenvolv. Meio Ambiente**, v. 52, p. 155-174, dez. 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/57716>. Acesso em: 31 out. 2023.

FISHER, B.; TURNER, R.K.; MORLING, P. Defining and classifying ecosystem services for decision making. **Ecological Economics**, v. 68, p. 643-653, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800908004424>. Acesso: 5 out. 2023.

FLICK, U. **An Introduction to Qualitative Research**. Sage Publications, 2018.

FOLKE, C. Socio-economic dependence on the life-supporting environment. In: FOLKE, C.; KABERGER, T. (Ed.). **Linking the natural environment and the economy: essays from the Eco-Eco Group**. Dordrecht: Springer, 1991. p. 77-94. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-6406-3\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-6406-3_5). Acesso em: 5 out. 2023.

FRANCO, J. L. A.; SCHITTINI, G. M.; BRAZ, V. S. História da Conservação da Natureza e das Áreas Protegidas: Panorama Geral. **Historiæ**, Rio Grande, v. 6, n. 2, p. 233-270, 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/303538518\\_HISTORIA\\_DA\\_CONSERVACAO\\_DA\\_NATUREZA\\_E\\_DAS\\_AREAS\\_PROTEGIDAS\\_PANORAMA\\_GERAL](https://www.researchgate.net/publication/303538518_HISTORIA_DA_CONSERVACAO_DA_NATUREZA_E_DAS_AREAS_PROTEGIDAS_PANORAMA_GERAL). Acesso em: 10 set. 2023.

FREIRE, N. C. F. *et al.* **Atlas das caatingas - o único bioma exclusivamente brasileiro**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2018.

GELDMANN, J. *et al.* A global-level assessment of the effectiveness of protected areas at resisting anthropogenic pressures. **Biological Sciences**, 116 (46) 23209-23215. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1908221116>. Acesso em 15 set. 2023.

GELUDA, L.; YOUNG, C. E. F. Pagamentos por Serviços Ecossistêmicos Previstos na Lei do SNUC: teoria, potencialidade e relevância. **III Simpósio de Áreas Protegidas**, Viçosa, MG. 2014. Disponível em: [http://www.fesprojects.net/elti/RESOURCES/Pagamentos\\_SNUC.pdf](http://www.fesprojects.net/elti/RESOURCES/Pagamentos_SNUC.pdf). Acesso em: 05 set. 2023.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D.T. **Métodos de pesquisa** / [organizado por] Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfo Silveira; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/ UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, L. R. C.; LEUZINGER, M. D. O financiamento do Sistema Nacional de Unidades de Conservação no Brasil: características e tendências. Brasília, **Revista de informação legislativa**, v. 52, n. 206, p. 223-243, abr./jun., 2015. Disponível em: [https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/52/206/ril\\_v52\\_n206\\_p223.pdf](https://www12.senado.leg.br/ril/edicoes/52/206/ril_v52_n206_p223.pdf). Acesso em: 13 set. 2023.

GOLDMAN, R. L.; TALLIS, H.; KAREIVA, P.; DAILY, G. C. Field evidence that ecosystem service projects support biodiversity and diversify options. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)**, v. 105, n. 27, p. 9445-9448, 8 jul. 2008. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/pdf/10.1073/pnas.0800208105>. Acesso em: 13 set. 2023.

GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; DE GROOT, R.; LOMAS, P. L.; MONTES, C. The history of ecosystem services in economic theory and practice: from early notions to markets and payment schemes. **Ecological Economics**, v. 69, n. 6, p. 1209-1218, Apr. 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092180090900456X>. Acesso: 5 out. 2023.

GONÇALVES, M. **Governança: conceitos, abordagens e desafios**. São Paulo: Editora XYZ, 2016.

GRAHAM, J.; AMOS, B.; PLUMPTRE, T. **Principles for Good Governance in the 21st Century**. Ottawa: Institute On Governance, 2003. Disponível em: [https://www.academia.edu/2463793/Principles\\_for\\_good\\_governance\\_in\\_the\\_21st\\_century](https://www.academia.edu/2463793/Principles_for_good_governance_in_the_21st_century). Acesso em: 1 jul. 2024.

GRISCOM, B. W. *et al.* Natural climate solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 114, n. 44, p. 11645-11650, 2017. Disponível em: <https://www.pnas.org/content/114/44/11645>. Acesso em: 1 ago. 2024.

HAINES-YOUNG, R. M. B.; POTSCHIN, M. **Common international classification of ecosystem services** (CICES, Version 4.1). European Environment Agency, v. 33, p. 107, 2012.

HAINES-YOUNG, R. M. B.; POTSCHIN, M. **Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure**, 2018. Disponível em: <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf>. Acesso em: 5 out. 2023.

HARRINGTON, R., ANTON, C., DAWSON, T.P. *et al.* Ecosystem services and biodiversity conservation: concepts and a glossary. **Biodiversity and Conservation**, v. 19, p. 2773-2790, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10531-010-9834-9>. Acesso: 5 out. 2023.

HASSLER, M. L. **A importância das Unidades de Conservação no Brasil**: Sociedade e Natureza, Uberlândia, 17 (33): 79-89, dez. 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3213/321327187006.pdf>. Acesso em 10 ago. 2023.

HEIN, L. *et al.* Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. **Ecological Economics**, v. 57, p. 209-228, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800905002028>. Acesso em: 5 out. 2023.

HERMANN, A.; SCHLEIFER, S.; WRBK, T. The Concept of Ecosystem Services Regarding Landscape Research: A Review. **Living Rev. Landscape Research**, v. 5, p. 1-37, 2011. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12942/lrlr-2011-1>. Acesso em: 14 set. 2023.

HIMES, A. H. Performance indicators in protected area management: Using questionnaires to analyze stakeholder preferences. **Ocean & Coastal Management**, Volume 50, Issues 5–6, , Pages 329-351, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569107000026>. Acesso em: 1 jul. 2024.

HOCKINGS, M.; STOLTON, S.; LEVERINGTON, F.; DUDLEY, N.; COURRAU, J. **Evaluating Effectiveness**: A framework for assessing the management of protected areas. 2. ed. Gland, Switzerland: IUCN, 2006. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/PAG-014.pdf>. Acesso em: 1 jul. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Caatinga**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades e Estados: Tauá**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ce/taua.html>. Acesso em: 1 ago. 2023.

IPCC. **Mudança climática 2021**: Impactos, adaptação e vulnerabilidade. Contribuição do Grupo de Trabalho II ao Sexto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas. Resumo para formuladores de políticas. Genebra: IPCC, 2021. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>. Acesso em: 5 out. 2023.

JENKINS, C. N.; JOPPA, L. Expansion of the Global Terrestrial Protected Area System. **Biological Conservation**, 142, Issue 10, p. 2166-2174, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0006320709001980>. Acesso em: 30. jul. 2023.



JENKINS, W. A.; MURRAY, B.C.; KRAMER, R.A.; FAULKNER, S.P. Valuing ecosystem services from wetlands restoration in the Mississippi Alluvial Valley. **Ecological Economics**, v. 69, p. 1051-1061, 2010. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800909004716>. Acesso: 5 out. 2023.

KREMEN, C.; OSTFELD, R.S. A call to ecologists: measuring, analyzing, and managing ecosystem services. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 3, p. 540-548, 2005.

Disponível: <https://www.researchgate.net/publication/242574844>. Acesso: 5 out. 2023.

LAMARQUE, P.; QUETIER, F.; LAVOREL, S. The diversity of the ecosystem services concept and its implications for their assessment and management. **Comptes Rendus Biologies**, volume 334, Issues 5–6, Pages 441-449, May, 2011. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1631069110002866>. Acesso em: 15 set. 2023.

LANZAS, M.; HERMOSO, V.; DE-MIGUEL, S.; BOTA, G.; BROTONS, L. Designing a network of green infrastructure to enhance the conservation value of protected areas and maintain ecosystem services. **Science of the Total Environment**, v. 651, n. Pt 1, p. 541–550, 2019. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969718336088>.

Acesso em: 28. jul. 2023.

LAURANCE, W. F.; SAYER, J.; CASSMAN, K. G. Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. **Trends in Ecology & Evolution**, 29(2), 107-116, 2014. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169534713002929>. Acesso em 25 set. 2023.

LAUSCHE, B. **Guidelines for Protected Areas Legislation**. Gland: IUCN Environmental Policy and Law Paper N° 81, p. 26-27, 2011. Disponível em:

<https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/eplp-081.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2015.

LELE, S., SPRINGATE-BAGINSKI, O., LAKERVELD, R., DEB, D. and DASH, P. Ecosystem services: origins, contributions, pitfalls, and alternatives. **Conservation & Society**, vol. 11, no. 4, pp. 343-358, 2014. Disponível em:

[https://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/9259/ConservatSoc114343-7573913\\_210219.pdf?sequence=1](https://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/9259/ConservatSoc114343-7573913_210219.pdf?sequence=1). Acesso em: 15 set. 2023.

LEUZINGER, M. D. **Natureza e Cultura: Direito ao Meio Ambiente Equilibrado e Direitos Culturais diante da Criação de Unidades de Conservação de Proteção Integral e Domínio Público Habitadas por Populações Tradicionais**. Tese (doutorado) – Universidade de Brasília, 2007. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/4803>. Acesso em: 15 set. 2023.

LEUZINGER, M. D., CAMPANHA, P. C.; SOUZA, L. R. História e relevância do Sistema Nacional de Unidades de Conservação: os 20 anos da Lei N° 9.985/00. In: **Os 20 anos da lei do sistema nacional de unidades de conservação** / organizadores, Márcia Dieguez leuzinger. [et al.]. – Brasília: UniCEUB: ICPD, 2020. Disponível em:

<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/14816/4/EBook%20SNUC.pdf>. Acesso em: 10 set. 2023.

LIMA, M. S. C.; SOUZA, E. B.; SAMPAIO, V. S. Non-Conventional Food Plants (PANC) and the Challenge of Valuing Unknown Wealth: a case study in the municipality of Itaíçaba, Ceará. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 15, n. 05, p. 2164-2177, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/rbgfe/article/view/252882/41878>. Acesso em: 15 jul. 2024.

LOCKWOOD, M. Good governance for terrestrial protected areas: A framework, principles and performance outcomes. **Journal of Environmental Management**, v. 91, n. 3, p. 754-766, jan.-fev. 2010. DOI: 10.1016/j.jenvman.2009.10.005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479709003508>. Acesso em: 10 set. 2023.

LOPES, E. R. N. Aspectos Ambientais e Históricos do Sistema Nacional de Unidades de Conservação: 12 Anos de Implantação. **Nature and Conservation**, Aquidabã, v.6, n.2, mai.-out. 2013. Disponível em: <https://www.academia.edu/36403172>. Acesso em: 10 ago. 2023.

LOUREIRO, C. F. B.; CUNHA, C. C. Educação ambiental e gestão participativa de unidades de conservação: elementos para se pensar a sustentabilidade democrática. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. XI, n. 2, p. 237-253, jul.-dez, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/xT99ttVXqTpmsY3XcZvYfMv/#>. Acesso em: 10 set. 2023.

LOVEJOY, T. E. Protected areas: a prism for a changing world. **Trends in ecology and evolution**, 21 (3), 329-333, 2006. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169534706001297>. Acesso em: 15 ago. 2015.

MACE, G. M.; NORRIS, K.; FITTER, A. H. Biodiversity and ecosystem services: a multilayered relationship. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 27, n. 1, p. 19-26, jan. 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169534711002424>. Acesso em: 14 set. 2023.

MACIEL, M. A. Unidades de Conservação: breve histórico e relevância para a efetividade do direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. **Âmbito Jurídico**, Rio Grande, XIV, n. 90, jul 2011. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-ambiental/unidades-de-conservacao-breve-historico-e-relevancia-para-a-efetividade-do-direito-ao-meio-ambiente-ecologicamente-equilibrado/>. Acesso em 10 ago. 2023.

MACKINNON, J.; MACKINNON, K.; CHILD, G.; THORSELL, J. **Managing protected areas in the tropics**. Gland: IUCN/ Unep, 1986.

MAES, J. *et al.* Mapping and assessment of ecosystems and their services: An EU wide ecosystem assessment in support of the EU biodiversity strategy: supplement (indicator fact sheets). **Joint Research Centre (European Commission)**, 2020. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c09a570b-e189-4a92-82ff-9897ab49a6b1/language-en>. Acesso em 13 set. 2023.

MANHÃES, A. P.; MAZZOCHINI, G. G.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; GANADE, G.; CARVALHO, A. R. Spatial associations of ecosystem services and biodiversity as a baseline for systematic conservation planning. **Diversity and Distributions**, v. 22, p. 932-943, 2016.

Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/ddi.12459>. Acesso em: 28. jul. 2023.

MARENGO, J. A.; TORRES, R. R.; ALVES, L. M. Drought in Northeast Brazil—past, present, and future. **Theoretical and Applied Climatology**, v. 129, n. 3-4, p. 1189-1200, 2016. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00704-016-1840-8>. Acesso em: 25 jun. 2024.

MARETTI, C. C.; CATAPAN, M.; ABREU, M. J. P.; OLIVEIRA, J. E. D. Áreas Protegidas: Definições, Tipos e Conjuntos - reflexões conceituais e diretrizes para gestão. In: CASES, M. O. (Org.). **Gestão de Unidades de Conservação: compartilhando uma experiência de capacitação**. 1ed. Brasília: WWF-Brasil, 2012, v.1, p. 331-367.

MARGULES, C. R.; PRESSEY, R. L. Systematic conservation planning. **Nature**, v. 405, n. 6783, p. 243-253, 2000. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/35012251>. Acesso em: 1 jul. 2024.

MARTÍNEZ-HARMS, M. J.; BALVANERA, P. Methods for mapping ecosystem service supply: a review. **International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management**, 2151-3740, 2012. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21513732.2012.663792>. Acesso em: 11 out. 2023.

MARTÍN-LOPES, B.; MONTES, C.; RAMÍREZ, L.; BENAYAHS, J. What drives policy decision-making related to species conservation? **Biological Conservation**, v. 142, n. 7, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000632070900069X>. Acesso em: 7 out. 2023.

MARTÍN-LOPES, B., GARCIA-LLORENTE, M. G.; PALOMO, I.; MONTES, C. The conservation against development paradigm in protected areas: Valuation of ecosystem services in the Doñana social-ecological system (southwestern Spain). **Ecological Economics**, v. 70, n. 8, p. 1481–1491, 2011. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092180091100098X>. Acesso em: 8 out. 2023.

MARTÍN-LOPES, B., GÓMEZ-BAGGETHUN, E.; GARCÍA-LLORENTE, M.; CARLOS MONTES, C. Trade-offs across value-domains in ecosystem services assessment. **Ecological Indicators**, v. 37, n. PART A, p. 220–228, 2014. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X1300109X>. Acesso em: 7 out. 2023.

MAY, T. **Pesquisa Social**. Atmed, Porto Alegre, 2004.

MEDEIROS, R. **A Proteção da Natureza: das Estratégias Internacionais e Nacionais às demandas Locais**. Rio de Janeiro: UFRJ/PPG. 2003, 391p. Tese (Doutorado em Geografia). Disponível em: <https://tede.ufrj.br/jspui/handle/jspui/4182?mode=full>. Acesso em: 28 ago. 2023.

MEDEIROS, R., IRVING, M.; GARAY, I. A Proteção da Natureza no Brasil: evolução e conflitos de um modelo em construção. RDE. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, n°

V, ano VI, no. 9, 2004, p. 83-93. Disponível em:  
<https://revistas.unifacs.br/index.php/rde/article/view/115>. Acesso em: 13 ago. 2023.

MEDEIROS, R. Evolução das Tipologias e Categorias de Áreas Protegidas no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, vol. IX, nº 1, jan./jun. 2006. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/asoc/a/C4CWbLFTKrTPGzcN68d6N5v/>. Acesso em 10 ago. 2023.

MEDEIROS, R., GARAY, I. 2006. Singularidades do sistema de áreas protegidas no Brasil e sua importância para a conservação da biodiversidade e o uso sustentável de seus componentes. In: GARAY, Irene Ester Gonzalez; BECKER, Bertha Koiffman. (Org.). **Dimensões humanas da biodiversidade: o desafio de novas relações sociedade-natureza no século XXI**. Petrópolis, 2006, p. 159-184. Disponível em:  
[https://www.researchgate.net/publication/262065570\\_Singularidades\\_do\\_sistema\\_de\\_areas\\_protetidas\\_para\\_a\\_conservacao\\_e\\_uso\\_da\\_biodiversidade\\_brasileira](https://www.researchgate.net/publication/262065570_Singularidades_do_sistema_de_areas_protetidas_para_a_conservacao_e_uso_da_biodiversidade_brasileira). Acesso em: 10 set. 2023.

MEDEIROS, R., YOUNG, C. E. F.; PAVESE, H. B.; ARAÚJO, F. F. S. **Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: sumário executivo**. Editores. – Brasília: UNEP-WCMC, 2011. 44 p. Disponível em:  
<http://bibliotecaflorestal.ufv.br>. Acesso em: 13 set. 2023.

MEDEIROS, R., COUTINHO, B.; MARTINEZ, M. I.; ALVARENGA JR., M.; YOUNG, C. E. F. Contexto Geral das Unidades de Conservação no Brasil. In: YOUNG, Carlos Eduardo Frickmann; MEDEIROS, Rodrigo (Org.). **Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras**. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018. p. 13-30. 180p. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?66982/Quanto-Vale-o-Verde-A-Importancia-Economica-das-Unidades-de-Conservacao-Brasileiras>. Acesso em: 29 jul. 2023.

MENEZES, Edson Helder Silva de. **Serviços ecossistêmicos culturais no semiárido potiguar: estudo de caso na comunidade Inês Velha, zona rural de Caicó (RN)**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

MENGIST, W.; SOROMESSA, T.; FEYISA, G. L. A global view of regulatory ecosystem services: existed knowledge, trends, and research gaps. **Ecological Processes**, v. 9, n. 40, 2020. Disponível em: <https://ecologicalprocesses.springeropen.com/articles/10.1186/s13717-020-00241-w>. Acesso em: 25 set. 2023.

MERCADANTE, M. Uma década de debate e negociação: a história da elaboração da Lei do SNUC. In: BENJAMIN, A.H. (org.) **Direito Ambiental das Áreas Protegidas**. Rio de Janeiro: Ed. Forense Universitária, 2001, p. 190-231.

MESSINA, T.; FIGUEIRA, R.; SANTOS, J. M. L. Integrating local and ecological knowledge to assess the benefits of trees for ecosystem services: A holistic process-based methodology. **Ecosystem Services**, v. 63, out. 2023. Disponível em:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041623000499>. Acesso em: 10 out. 2023.

MICCOLIS, A.; PENEIREIRO, F. M.; MARQUES, H. R.; VIEIRA, D. L. M.; ARCOVERDE, M. F.; HOFFMANN, M. R.; REHDER, T.; PEREIRA, A. V. B. **Restauração**

**ecológica com sistemas agroflorestais: como conciliar conservação com produção - opções para Cerrado e Caatinga.** Brasília: ICRAF, 2016. 266 p.

MILANO, M.S. Mitos no manejo de unidades de conservação no Brasil, ou a verdadeira ameaça. In: Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação, 2., 2000. Anais... Campo Grande, MS: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação, V 1, p. 11 - 25. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2000.

MILARÉ, E. **Direito do ambiente.** 11. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2018. 1824 p.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human Well-being: Synthesis.** Island Press, Washington, DC, 2005. Disponível em: <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. Acesso em: 28. jul. 2023.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA (MMA). **Caatinga.** Publicado em 28/01/2022. Atualizado em 08/04/2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/caatinga>. Acesso em: 2 out. 2023.

MIRANDA, E. E. **Água na natureza, na vida e no coração dos homens.** São Paulo: Campinas, 2004.

MOILANEN, A.; LEATHWICK, J. R.; QUINN, J. M. Spatial prioritization of conservation management. **Conservation Letters**, v. 4, p. 383-393, 2011. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1755-263X.2011.00190.x>. Acesso em: 14 set. 2023.

MONROE, M. C.; KRASNY, M. E. **Across the Spectrum: Resources for Environmental Educators.** Washington, D.C.: North American Association for Environmental Education, 2015. Disponível em: <https://eeepro.naaee.org/resource/across-spectrum-resources-environmental-educators-third-edition-2016>. Acesso em: 1 jul. 2024.

MONTEIRO JÚNIOR, I. R.; OLIVEIRA, P. J. L. Serviços ecossistêmicos culturais prestados pelo entorno da Estação Ecológica do Seridó (Serra Negra do Norte-RN/NE, Brasil). In: **XVIII Simpósio de Geografia Física Aplicada: Geografia Física e as Mudanças Globais**, Fortaleza: UFC, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/340162674>. Acesso em: 31 out. 2023.

MONTEIRO JÚNIOR, I. R., OLIVEIRA, P. J. L.; GUEDES, D. R. C.; COSTA, D. F. S. Serviços Ecossistêmicos de provisão prestados pelo entorno da Estação Ecológica do Seridó (Serra Negra do Rio Grande do Norte - RN/NE, Brasil). **Revista GeoUECE (Online)**, v. 08, n. 14, jan./jun. 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/340162145>. Acesso em: 31 out. 2023.

MORIN, E. (2011). **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro.** 12ª ed. Cortez.

MORO M.F.; ARAÚJO F.S.; RODAL M.J.N.; MARTINS F.R. Síntese dos estudos florísticos e fitossociológicos realizados no semiárido brasileiro. In: Eisenlohr P.V., Felfili J.M., Melo M.M.R.F., Andrade L.A., Meira Neto J.A.A., (eds). **Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de caso** - Vol II. Editora da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2015, pp. 412-51. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/285587009\\_Sintese\\_dos\\_estudos\\_floristicos\\_e\\_fitossociologicos\\_realizados\\_no\\_semiarido\\_brasileiro](https://www.researchgate.net/publication/285587009_Sintese_dos_estudos_floristicos_e_fitossociologicos_realizados_no_semiarido_brasileiro). Acesso em: 2 out. 2023.

MOTA, F. **Quinamuiú: serra ou serrote**. 1ª edição, Tauá/CE: Ed. do autor, 2023. ISBN 978-65-00-75720-0

MOURA, M. R.; NASCIMENTO, F. A. O.; PAOLUCCI, L. N.; SILVA, D. P.; SANTOS, B. A. Pervasive impacts of climate change on the woodiness and ecological generalism of dry forest plant assemblages. **Journal of Ecology**, [s.l.], 26 jun. 2023. Disponível em: <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1365-2745.14139>. Acesso em: 5 out. 2023.

MOURA, M.S.B. *et al.* Aspectos meteorológicos do Semiárido brasileiro. In: **Tecnologias de convivência com o semiárido brasileiro**. 1ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2019. p. 85-104.

NAGENDRA, H.; LUCAS, R.; HONRADO, P. *et al.* Remote sensing for conservation monitoring: Assessing protected areas, habitat extent, habitat condition, species diversity, and threats. **Ecological Indicators**, v. 33, p. 45-59, out. 2013. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X12003317>. Acesso em: 5 out. 2023.

NAHLIK, A. M. *et al.* Where is the consensus? A proposed foundation for moving ecosystem service concepts into practice. **Ecological Economics**, v. 77, p. 27-35, maio 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S092180091200002X?via%3Dihub>. Acesso: 5 out. 2023.

NAIDOO, R.; BALMFORD, A.; COSTANZA, R.; FISHER, B.; GREEN, R.E.; LEHNER, B.; MALCOLM, T.R.; RICKETTS, T.H. Global mapping of ecosystem services and conservation priorities. **Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.** 105, 9495–9500, 2008. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.0707823105>. Acesso em: 15 set. 2023.

NELSON, E. *et al.* Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 7, p. 4-11, 2009. Disponível em: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/080023>. Acesso: 5 out. 2023.

NOBRE, A. D. **O Futuro Climático da Amazônia** - Relatório de Avaliação Científica. Instituto Sócio Ambiental, Articulação Regional Amazônica-ARA. São José dos Campos. SP, 2014. Disponível em: <http://www.cest.inpe.br/wp-content/uploads/2014/11/Futuro-Climatico-da-Amazonia.pdf>. Acesso em 10 set. 2023.

NOY, C. Sampling Knowledge: The Hermeneutics of Snowball Sampling in Qualitative Research. **International Journal of Social Research Methodology**, 11(4), 327–344, 2008,

O’GARRA, T. Economic valuation of a traditional fishing ground on the coral coast in Fiji. **Ocean and Coastal Management**, v. 56, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569111001529>. Acesso em: 7 out. 2023.

ODUM, E. P. **Fundamentos de Ecologia**. Fundação Kalouste Gulbenkian. 2001.

OLIVEIRA, A. M. Análise dos serviços ecossistêmicos em reservatórios da Região Nordeste Semiárida do Brasil. **Revista de Geociências do Nordeste**, v. 2, p. 1447-1458, out. 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/356649402>. Acesso em: 31 out. 2023.

OLIVEIRA, A. M. **Serviços ecossistêmicos prestados pela cobertura vegetal na Serra de João do Vale (RN/PB)**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: [https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFRN\\_a277df65de0ee30a3a49a7a753cce372](https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UFRN_a277df65de0ee30a3a49a7a753cce372). Acesso em: 31 out. 2023.

OLIVEIRA, J. L. S. **Serviços Ecossistêmicos em Áreas Verdes Urbanas no Semiárido Paraibano**. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/28624>. Acesso em: 31 out. 2023.

OLIVEIRA, P. J. L.; GUEDES, J. F.; COSTA, D. F. S. Serviços Ecossistêmicos de Regulação em uma Bacia Hidrográfica no Semiárido do Brasil. **Mercator (Fortaleza)**, v. 21, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mercator/a/VCKxbRK9mTTpjR7QCx7Vq4f/#ModalTutors>. Acesso em: 30 out. 2023.

OLIVEIRA, P. D.; MEDEIROS, W. D. A. Os serviços ecossistêmicos de provisão promovidos pelo Parque Municipal Professor Maurício de Oliveira, Mossoró/RN. **Geointerações**, v. 7, n. 1, 2023. Disponível em: <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RGI/article/view/4811>. Acesso em: 30 out. 2023.

OLIVEIRA, V.P.V. Quadro geoecológico do Ceará. “A problemática da degradação dos recursos naturais no domínio dos sertões secos do estado do Ceará-Brasil”. In: SIL VA, José Borzacchiolo da; DANTAS, Eustógio Wanderley Correia; ZANELLA, Maria Elisa;

OSTROM, E. **Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action**. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

PADILHA, M. R. F.; SHINOHARA, N. K. S.; MACÊDO, I. M. E.; BERNARDINO, A. V. S.; ROCHA, N. S.; MACHADO, J. Syagrus schizophylla: Unconventional Food Plant of the Caatinga Biome with a high caloric value | Syagrus schizophylla: Planta alimentícia não convencional do bioma de caatinga com alto valor calórico. **Revista Geama**, p. 53-57, 2017. Disponível em: <http://200.17.137.114/index.php/geama/article/view/1397>. Acesso em: 15 jul. 2024.

PADUA, J.A. **Um sopro de destruição – Pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786-1888)**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2003, 318p.

PADUA, J.A. A ocupação do território brasileiro e a conservação dos recursos naturais. In: MILANO, M.; TAKAHASHI, L.; NUNES, M. (Org.). **Unidades de Conservação: Atualidades e Tendências**. Curitiba: Fundação O Boticário, 2004.

PAGIOLA, S.; BISHOP, J.; LANDELL-MILLS, N. **Selling Forest Environmental Services: Market-based Mechanisms for Conservation and Development**. London: Earthscan, 2005.

PAHL-WOSTL, C. A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. **Global Environmental Change**, v. 19, n. 3, p. 354-365, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378009000429>. Acesso em: 1 jul. 2024.

PARRON, L. M.; FIDALGO, E. C. C.; LUZ, A. P.; CAMPANHA, M. M.; TURETTA, A. P. D.; PEDREIRA, B. da C. C. G.; PRADO, R. B. Research on ecosystem services in Brazil: a systematic review. **Revista Ambiente & Água**, v. 14, n. 3, e2263, 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1110342/research-on-ecosystem-services-in-brazil-a-systematic-review>. Acesso em: 5 out. 2023.

PASCUAL, U. *et al.* Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach. **Curr. Opin. Environ. Sustainability**, 26: 7-16. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343517300040>. Acesso em: 14 set. 2023.

POPPER, K. **A lógica da Pesquisa Científica**. São Paulo: Cultrix, 2013.

PRETTY, J. Social capital and the collective management of resources. **Science**, v. 302, n. 5652, p. 1912-1914, 2003. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.1090847>. Acesso em: 1 jul. 2024.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). **Environmental Governance**, 2018. Disponível em: <https://www.unep.org/environmental-governance>. Acesso em: 1 jul. 2024.

PULIDO-CHADID, K.; VIRTANEN, E.; GELDMANN, J. How effective are protected areas for reducing threats to biodiversity? A systematic review protocol. **Environmental Evidence**, v. 12, n. 18, 2023. Disponível em: <https://environmentalevidencejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13750-023-00311-4>. Acesso em: 15 set. 2023.

PUREZA, F.; PELLIN, A.; PADUA, C. **Unidades de conservação: fatos e personagens que fizeram a história das categorias de manejo**. São Paulo: Matrix, 2015. 240 p.

REDAÇÃO. DNPM fecha empresa de extração no Serrote Quinamuiú, em Tauá. **Diário do Nordeste**, 7 set. 2005. Disponível em: <https://diarionordeste.verdesmares.com.br/regiao/dnpm-fecha-empresa-de-extracao-no-serrote-quinamuiu-em-taua>. Acesso em: 25 jul. 2024.

REED, M. S.; GRAVES, A.; DANDY, N. *et al.* Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. **Journal of Environmental**



**Management**, v. 90, n. 5, p. 1933-1949, abr. 2009. Disponível: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479709000024?via%3Dihub>. Acesso em: 11 out. 2023.

REYERS, B. *et al.* Ecosystem services, land-cover change, and stakeholders: Finding a sustainable foothold for a semiarid biodiversity hotspot. **Ecology and Society**, v. 14, n. 1, p. 38, 2009. Disponível em: <https://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art38/>. Acesso em: 15 set. 2023.

REYERS, B., BIGGS, R.; CUMMING, G. S.; ELMQVIST, T. *et al.* Getting the measure of ecosystem services: A social–ecological approach. **Frontiers in Ecology and the Environment**, 11(5):268-273, 2013. Disponível em: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1890/120144>. Acesso em: 15 set. 2023.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **Planejamento e gestão ambiental: subsídios da geocologia das paisagens e da teoria geossistêmica**. 3. ed. Fortaleza: Edições UFC, 2018.

ROSA, J. C. S., SOUZA, B. A., SÁNCHEZ, L. E. Identificação de serviços ecossistêmicos em áreas de floresta mediante sensoriamento remoto. **Desenvolvimento e Meio Ambiente - DMA**, v. 53, p. 276-295, jan./jun., 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/62669>. Acesso em: 8 out. 2023.

SALDANHA, D. S.; MENDES, D. L. M.; OLIVEIRA, M. J. M. Avaliação da distribuição dos serviços ecossistêmicos de manutenção e regulação prestados pela depressão sertaneja no município de Caicó/RN. **In: Anais do XIV ENANPEGE**, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/78395>. Acesso em: 23 out. 2023.

SANNIGRAHI, S. BHATT, S. RAHMAT, S.K. PAUL, S. Estimating global ecosystem service values and its response to land surface dynamics during **J. Environ. Manag.**, 223, pp. 115-131, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479718306297>. Acesso em: 8 out. 2023.

SANTOS, N. M. P.; AMORIM, R. R.; Áreas Protegidas: Evolução Histórica e Conceitual e Seus Significados na Agenda Ambiental Global do Século XXI. **In: Anais do Evento em Comemoração aos 20 anos do Programa de Pós-graduação em Geografia**. Campinas: Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas (IG-UNICAMP), 2022. Disponível em: <https://ocs.ige.unicamp.br/ojs/20anosppgg/article/view/3865>. Acesso em: 5 ago. 2023.

SCHROTER, M.; ZANDER, E. H.; OUDENHOVEN, A. P. E. *et al.* Ecosystem services as a contested concept: a synthesis of critique and counter-arguments. **Conservation Letters**, 2014. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/conl.12091>. Acesso em: 13 set. 2023.

SENA, L. M. M. **Conheça e Conserve a Caatinga – O Bioma Caatinga**. Fortaleza: Associação Caatinga, 2011, v. 01.

SILVA, A. P. *et al.* Manejo e conservação do solo em agrossistemas familiares do bioma caatinga. In: **Solos sustentáveis para a agricultura no Nordeste** – Editores Técnicos Embrapa. p315-374 Brasília, DF: 2021.

SILVA, B.; ANDRADE, L. P. Plantas indesejadas ou alimentos nutritivos? Análise de aceitação e viabilidade do consumo de plantas alimentícias não convencionais (PANC's). **Diversitas Journal**, v. 7, n. 1, p. 0082-0089, 2022. Disponível em: [https://diversitasjournal.com.br/diversitas\\_journal/article/view/2060](https://diversitasjournal.com.br/diversitas_journal/article/view/2060). Acesso em: 15 jul. 2024.

SONG, W., X. DENG, X. Land-use/land-cover change and ecosystem service provision in China. **Sci. Total Environ.**, 576, pp. 705-719, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048969716315248>. Acesso em: 8 out. 2023.

SORRENTINO, M. Educação Ambiental como Política Pública. In: **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 285-299, maio/ago. 2005.

STOLTON, S.; DUDLEY, N. (Eds.). **Arguments for Protected Areas: Multiple Benefits for Conservation and Use**. Londres: Earthscan, 2010. 296 p. ISBN 9781844078806 (hbk); ISBN 9781844078813.

TABARELLI, M.; AGUIAR, A. V.; RIBEIRO, M. C.; METZGER, J. P. A conversão da floresta atlântica em paisagens antrópicas: lições para a conservação da diversidade biológica das florestas tropicais. **Interciencia**, v. 37, n. 2, p. 88-92, fev., 2012. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33922717002>. Acesso em: 13 ser. 2023.

TAUÁ (CE). **Lei Municipal nº 1.231**, de 02 de abril de 2004. Dispõe sobre denominação do Parque Ecológico Quinamuiú que indica e adota outras providências. Paço da Prefeitura Municipal de Tauá, 02 abr. 2004a.

TAUÁ (CE). **Lei Municipal nº 1.266**, de 01 de setembro de 2004. Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Defesa do Meio-Ambiente – COMDEMA e dá outras providências. Paço da Prefeitura Municipal de Tauá, 01 set., 2004b.

TAUÁ (CE). **Lei nº 1317**, de 29 de abril de 2005. Declara de interesse para a proteção ambiental, de acordo com os arts. 7º e 8º da Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000, o Serrote do Quinamuiú que emoldura pelo lado do ocidente a cidade de Tauá, como um Monumento Natural, e dá outras providências. Paço de Prefeitura Municipal de Tauá, 2005.

TAUÁ (CE). **Lei Municipal nº 1.478**, de 26 de junho de 2007. Cria a Superintendência do Meio Ambiente vinculada ao Gabinete da Prefeita e dá outras providências. Paço da Prefeitura Municipal de Tauá, 26 jun. 2007.

TAUÁ (CE). **Lei Municipal nº 1.837**, de 09 de dezembro de 2011. Altera dispositivo da Lei Municipal nº 1.317/2005 e adota outras providências. Paço da Prefeitura Municipal de Tauá, 09 dez. 2011.

TAUÁ (CE). **Lei Orgânica do Município de Tauá**. Tauá: Câmara Municipal, 2015.

TAUÁ (CE). **Aviso de Publicação**. Torna público a necessidade de contratação de empresa para prestação de serviços do estudo de delimitação de Unidade de Conservação da área do

Serrote do Quinamuiú, para atender a necessidade da Superintendência do Meio Ambiente do Município de Tauá. Diário Oficial do Município de Tauá, Tauá, 28 mar. 2022a.

TAUÁ (CE). **Contrato nº 1804001/2002-SUPERMATA**. Termo de contrato que entre si fazem o Município de Tauá, através da Superintendência do Meio Ambiente, com a HL Soluções Ambientais LTDA, para o fim que a seguir se declara. Tauá: Supermata, 2022b.

TAUÁ (CE). **Ofício SUPERMATA nº 012/2023**. Encaminhamento da proposta de delimitação da Unidade de Conservação e relatório à Câmara Municipal de Tauá e solicitação de audiência pública. Tauá, 2023a.

TAUÁ (CE). **Lei Municipal nº 2.791**, de 11 de outubro de 2023. Institui o Parque Ecológico do Serrote do Quinamuiú como Monumento Natural, altera dispositivos da Lei Municipal nº 1377, de 29 de abril de 2005, e adota outras providências. Paço da Prefeitura Municipal, 11 out. 2023b.

TAUÁ (CE). **Convite para Audiência Pública**. Diário Oficial do Município de Tauá, n. 856, 26 jan. 2023c.

TAUÁ (CE). **Lei Municipal nº 2.799**, de 31 de outubro de 2023. Cria a Secretaria Municipal de Urbanismo, Conservação, Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEURB) e outras providências. Paço da Prefeitura Municipal de Tauá, 31 out. 2023d.

TEEB. A economia dos ecossistemas e da biodiversidade: integrando a economia da natureza. **Uma síntese da abordagem, conclusões e recomendações do TEEB**. 2010. 49 p. Disponível em: <https://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study%20and%20Reports/Reports/Synthesis%20report/TEEB%20Synthesis%20Report%202010.pdf>. Acesso em: 8 ago. 2023.

TEIXEIRA, M. B.; VENTICINQUE, E. M.; LION, M. B.; PINTO, M. P. The Brazilian Caatinga protected areas: an extremely unbalanced conservation system. **Acta Botanica Brasílica**, v. 35, n. 4, p. 553-562, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abb/a/zH98wR9sqpC9NtbwKwd3G8d/>. Acesso em: 10 set. 2023.

TESFAW, A. T.; PFAFF, A.; KRONER, R. E. G. *et al.* Land-use and land-cover change shape the sustainability and impacts of protected areas. **PNAS**, v. 115, p. 2084-2089, 2018. Disponível em: <https://www.pnas.org/doi/epdf/10.1073/pnas.1716462115>. Acesso em: 10 out. 2023.

TURNER, W.; SPECTOR, S.; GARDINER, N.; FLADELAND, M.; STERLING, E.; STEININGER, M. Remote sensing for biodiversity science and conservation. **Trends in Ecology & Evolution**, v. 18, n. 6, p. 306-314, 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169534703000703>. Acesso em: 1 jul. 2024.

TURNER, K. G.; ANDERSON, S.; GONZALES-CHANG, M. A review of methods, data, and models to assess changes in the value of ecosystem services from land degradation and restoration. **Ecological Modelling**, v. 319, p. 190–207, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304380015003233>. Acesso: 6 out. 2023.

UNEP-WCMC; IUCN. **Protected Planet Report 2020**. UNEP-WCMC and IUCN.: Cambridge UK; Gland, Switzerland, 2021.

VAZ, A. S.; KUEFFER, C.; KULL, C. A. *et al.* Integrating ecosystem services and disservices: insights from plant invasions. **Ecosystem Services**, v. 23, p. 94-107, fev. 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212041616302133>. Acesso em: 5 out. 2023.

VIHERVAARA, P.; KUMPULA, T.; TANSKANEN, A.; BURKHARD, B. Ecosystem services - A tool for sustainable management of human–environment systems. Case study Finnish Forest Lapland. **Ecological Complexity**, v. 7, n. 3, p. 410-420, set. 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1476945X09001317>. Acesso em: 13 set. 2023.

VIRA, B.; ADAMS, W. M. Ecosystem services and conservation strategy: beware the silver bullet. **Conservation Letters**, 05 ago. 2009. Disponível em: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1755-263X.2009.00063.x>. Acesso em: 14 set. 2023.

WENDLAND, K. J.; HONZÁK, M.; PORTELA, R. *et al.* Targeting and implementing payments for ecosystem service: Opportunities for bundling biodiversity conservation with carbon and water service in Madagascar. **Ecological Economics**, v. 69, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800909000044>. Acesso em: 7 out. 2023.

WEST, P.; IGOE, J.; BROCKINGTON, D. Parks and people: the social impact of protected áreas. **Annual Review of Anthropology**. Palo Alto, v. 35, p. 251 – 277, 2006. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.anthro.35.081705.123308>. Acesso em: 10 ago. 2023.

WESTMAN, W. E. How much are nature's services worth? **Science**, v. 197, n. 4307, p. 960-964, 1977. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.197.4307.960>. Acesso em: 5 out. 2023.

WETTERBERG, G. B. 2004. The concept of protected area system based on pleistocene refuges. In: MILANO, M. *et al* (Orgs). **Unidades de Conservação: Atualidades e tendências**. Curitiba: Editora Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2004, p.76-91.

WORBOYS, G. L.; LOCKWOOD, M.; KOTHARI, A.; FEARY, S.; PULSFORD, I. **Protected Area Management**. ANU Press: Canberra, 2015.

WRIGHT, R.; STEIN, M. Snowball sampling. **Encyclopedia of Social Measurement**, edited by Kempf-Leonard, K. San Diego, CA: Elsevier, 2005

XU, Z.; WEI, H.; FAN, W.; WANG, X.; ZHANG, P.; REN, J.; LU, N.; GAO, Z.; DONG, X.; KONG, W. Relationships between ecosystem services and human well-being changes based on carbon flow - A case study of the Manas River Basin, Xinjiang, China. **Ecosystem Services**, v. 37, p. 100934, jun. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212041618303085>. Acesso em: 28. jul. 2023.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.

YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. **Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras**. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 180pp, 2018. Disponível em: <https://www.funbio.org.br/wp-content/uploads/2018/08/Quanto-vale-o-verde.pdf>. Acesso em: 30. jul. 2023.

## APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

CENTRO DE CIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE (PRODEMA)

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Você está sendo convidado pela pesquisadora Elpída Andreia de Queiroz Nikokavouras, aluna do Programa de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFC), para ser participante da pesquisa intitulada "IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DO MONUMENTO NATURAL SERROTE DO QUINAMUIÚ, TAUÁ, CEARÁ: ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO EFETIVA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO ". Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos.

O objetivo desta pesquisa é identificar os Serviços Ecossistêmicos fornecidos pelo Monumento Natural Serrote do Quinamuiú, localizado em Tauá/CE. Essa área foi instituída legalmente como uma Unidade de Conservação e está em fase de implementação e delimitação. As informações coletadas ajudarão os pesquisadores a compreender a importância ambiental, social e econômica desses serviços para o município, o que poderá subsidiar o desenvolvimento de estratégias para uma gestão mais participativa e efetiva dessa área.

A pesquisa consiste em entrevistas semiestruturadas, guiadas por perguntas principais, mas que permitem explorar outros assuntos conforme as respostas. Conduzidas por mim, as entrevistas terão duração de 30 a 50 minutos e estão divididas em quatro seções: I. Identificação do entrevistado, com 5 questões subjetivas; II. Relação com a área de estudo, com 10 questões subjetivas; III. Percepções sobre Conservação e Gestão do Quinamuiú, com 5 questões subjetivas; e, IV. Identificação dos Serviços Ecossistêmicos do Serrote do Quinamuiú, com 5 questões subjetivas e uma listagem de 31 serviços ecossistêmicos, onde você deverá informar se conhece, não conhece ou não tem conhecimento. Para os serviços conhecidos, deverá atribuir um valor de 1 a 5, conforme sua relevância. É importante enfatizar que não será concedido nenhum tipo de pagamento por participação na pesquisa.

Você foi selecionado(a) como possível participante deste estudo devido à sua experiência acadêmica e profissional, conhecimento específico da área e contribuições

publicadas, no caso dos especialistas; e/ou, devido ao seu conhecimento local e envolvimento comunitário, no caso dos informantes-chave. Todas as respostas que você fornecer serão **CONFIDENCIAIS**, portanto, nenhum identificador que o ligue a essa pesquisa será incluído em qualquer tipo de relatório que porventura possa vir a ser publicado.

O preenchimento desse formulário não oferece risco imediato ao (a) senhor (a), porém considera-se a possibilidade de um risco subjetivo, pois algumas perguntas podem remeter a algum stress/desconforto, evocar alguns sentimentos ou lembranças desagradáveis ou levar à um leve cansaço após responder o formulário.

Vale ressaltar que a qualquer momento você poderá recusar a continuar participando desse estudo, bem como poderá retirar o seu consentimento, sem que isso lhe traga qualquer prejuízo. Além disso, a qualquer período você poderá ter acesso a informações referentes à pesquisa pelo telefone ou endereço abaixo:

Nome: Elpida Andréia de Queiroz Nikokavouras

Orientador: Antônio Jeovah de Andrade Meireles

Instituição: Universidade Federal do Ceará – UFC

Endereço: Centro de Ciências, Bloco 902, Campus do Pici, 900, Fortaleza/CE.

Telefones para contato: (88) 997273124

**ATENÇÃO:** Se você tiver alguma consideração ou dúvida, sobre a sua participação na pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, fone: 3366-8346/44. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira).

O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.

O abaixo assinado, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ anos, RG: \_\_\_\_\_, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante dessa pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completominhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

Tauá, \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_

---

Nome do participante da pesquisa	Data	Assinatura
----------------------------------	------	------------

---

Nome da pesquisadora principal	Data	Assinatura
--------------------------------	------	------------

---

Nome do profissional que aplicou o TCLE	Data	Assinatura
--------------------------------------------	------	------------



## **APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA PARA AVALIAÇÃO DA GOVERNANÇA AMBIENTAL DO MONUMENTO NATURAL PARQUE ECOLÓGICO SERROTE DO QUINAMUIÚ**

### **A) Estrutura e Gestão**

- 1) Qual é a estrutura de gestão da unidade de conservação? (Hierarquia, departamentos, políticas e planos de gestão, tomada de decisão, etc).
- 2) Quem são os principais responsáveis pela administração e gestão da unidade? (Órgãos e responsáveis, quantos são)
- 3) Existe um conselho gestor ou comitê consultivo? Se sim, como ele é composto? (Falar do CONDEMA que foi criado em 2004, se houve atualização; periodicidade das reuniões).
- 4) Quais são os principais objetivos e metas estabelecidos para a gestão da unidade?

### **B) Participação e Inclusão**

- 5) Como a comunidade local e outros *stakeholders* são envolvidos no processo de governança? (Tem ONGs, grupos?)
- 6) Existem mecanismos formais de participação pública e consulta?
- 7) Como é garantida a representatividade e a diversidade nos processos de decisão?

### **C) Transparência e acesso à informação**

- 8) Quais tipos de dados são disponibilizados ao público (ex.: dados financeiros, indicadores de conservação, relatórios de atividades)? Onde podem ser acessados? Tem repositório online
- 9) Existe algum mecanismo de feedback do público sobre os relatórios e dados disponibilizados? Qual o prazo de retorno?
- 10) Quais são os canais utilizados para divulgar informações ao público sobre a gestão da unidade de conservação (ex.: site oficial, redes sociais, boletins informativos)? Existe canal próprio?
- 11) Existem eventos ou audiências públicas para essa divulgação? (Periodicidade)

### **D) Planejamento e Implementação**

- 12) Como está a elaboração do Plano de Manejo? (Previsão, quem está elaborando)
- 13) Já foram definidas as principais ações e estratégias previstas no plano de manejo? (Há cronogramas e metas claras)

### **E) Capacidade institucional**

- 14) Quais são as fontes de financiamento para a unidade de conservação? É suficiente?
- 15) Qual a infraestrutura disponível (na Supermata e na área)
- 16) Quantas pessoas responsáveis pela gestão e fiscalização da UC? É suficiente? Há previsão para mais contratação?
- 17) Existem programas de capacitação e treinamento para os gestores e para a comunidade local?

**F) Monitoramento e Avaliação**

18) Quais são os indicadores utilizados para monitorar a eficácia da gestão da unidade de conservação?

19) Existe um sistema de avaliação e revisão periódica do plano de manejo? Como os resultados do monitoramento são comunicados aos stakeholders?

**G) Conflitos e Resolução**

20) Quais são os principais conflitos ambientais e sociais que afetam a UC?

21) Existem mecanismos estabelecidos para a resolução de conflitos?

22) Como são tratadas as questões relacionadas ao uso sustentável dos recursos naturais?

**H) Legislação e Políticas Públicas**

23) A unidade de conservação está em conformidade com a legislação ambiental vigente? Há alguém responsável pelo monitoramento das normas?

24) Existem políticas públicas de apoio à unidade de conservação? Como elas são implementadas?

25) Quais são os principais desafios legais e políticos enfrentados pela gestão da unidade?

**I) Sustentabilidade e Impacto**

26) Quais são os impactos ambientais, sociais e econômicos da unidade de conservação?

27) Existem projetos de desenvolvimento sustentável associados à unidade?

28) Como a unidade de conservação contribui para a conservação da biodiversidade e para a qualidade de vida da comunidade local?

**J) Considerações Finais**

29) Quais são os principais pontos fortes e fracos da governança ambiental da unidade de conservação?

30) Quais são as oportunidades de melhoria identificadas?

31) Quais são as recomendações para fortalecer a governança e a gestão da unidade de conservação?

**APÊNDICE C – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA PARA IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DO MONUMENTO NATURAL PARQUE ECOLÓGICO SERROTE DO QUINAMUIÚ**

**SECÃO I – SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DO SERROTE DO QUINAMUIÚ**

<b>A – SERVIÇOS DE PROVISÃO</b>	
Estes serviços referem-se aos benefícios tangíveis que os ecossistemas fornecem às pessoas	
<b>SERVIÇOS</b>	<b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b> 1 – Nada importante; 2 – Não muito importante; 3 – Neutro; 4 – Importante; 5 – Muito importante
<p align="center"><b><u>Alimentos</u></b></p> <p>Os ecossistemas oferecem uma variedade de alimentos que podem ser coletados diretamente da natureza, incluindo frutas, castanhas, folhas e raízes, além de animais silvestres. Além disso, eles criam condições favoráveis para atividades como a agricultura e a pecuária, permitindo o cultivo e a criação de alimentos.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece alimentos para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não  <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<b>Plantas nativas:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Plantas cultivadas:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Caça de animais silvestres:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Criação de animais:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Pesca:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Aquicultura:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Outros?</b>
<p align="center"><b><u>Fibras (matérias-primas)</u></b></p> <p>Referem-se a materiais naturais obtidos de plantas ou animais que são usados para diversos fins, principalmente na fabricação de tecidos, cordas e papel.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece fibras (matérias-primas) para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não  <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<b>Madeira:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Algodão:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Palha:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Juta:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Bambu:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Lã:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Seda:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Outros?</b>
<p align="center"><b><u>Combustíveis</u></b></p> <p>São os recursos naturais que podem ser utilizados para gerar energia.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece combustíveis para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não  <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<b>Lenha:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Outras partes da planta:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Produção de carvão vegetal:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Resíduos agrícolas:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Esterco:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Biocombustível (cana, mamona):</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>

	<b>Gordura e óleo animal:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Biogás de resíduos animais:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Energia solar:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Energia eólica:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Outros?</b>
<p align="center"><b><u>Recursos genéticos</u></b></p> <p>Referem-se à diversidade genética (genes) presente em organismos vivos, como plantas, animais e microrganismos, podendo ser utilizados para melhoramento genético, bioprospecção, pesquisas científicas, conservação da biodiversidade.</p> <p align="center"><b>O Serrote do Quinamuiú fornece recursos genéticos para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não  <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<b>Plantas nativas:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Plantas cultivadas:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Algas:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Animais silvestres:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Animais de criação:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Fungos:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Bactérias:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Outros?</b>
<p align="center"><b><u>Produtos bioquímicos, remédios naturais, produtos farmacêuticos</u></b></p> <p>referem-se à capacidade dos ecossistemas de fornecer compostos com propriedades medicinais ou bioquímicas que são essenciais para a saúde humana e para o desenvolvimento de produtos farmacêuticos.</p> <p align="center"><b>O Serrote do Quinamuiú fornece esses produtos para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não  <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<b>Aditivos alimentares:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Fragrâncias:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Pigmentos:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Toxinas/biocidas:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Remédios naturais:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Produtos farmacêuticos:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Outros?</b>
<p align="center"><b><u>Recursos ornamentais</u></b></p> <p>São produtos de origem animal e vegetal utilizados como ornamentos e decoração, bem como paisagismo.</p> <p align="center"><b>O Serrote do Quinamuiú fornece recursos ornamentais para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<b>Pedras e minerais:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Flores:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Plantas ornamentais:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Fibras para artesanato:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Madeiras ornamentais:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Peles de animais:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Conchas:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>

	<b>Outros?</b>
<p><b><u>Água fresca</u></b> Refere-se à disponibilidade de água doce proveniente de fontes naturais, que é utilizada para consumo humano, irrigação da agricultura e na indústria.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece água fresca para a população?</b> ( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei responder</p>	<b>Rio:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Açude:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Água subterrânea:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Reservatórios naturais (grotas):</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Nascente:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b>
	<b>Outros?</b>

<b>B – SERVIÇOS DE REGULAÇÃO</b>	
Refere-se aos benefícios obtidos a partir da capacidade natural dos ecossistemas de regular processos ambientais essenciais e manter o equilíbrio ecológico, são fundamentais para a manutenção das condições ambientais favoráveis à vida e ao bem-estar humano.	
<b>SERVIÇOS</b>	<b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b> 1 – Nada importante; 2 – Não muito importante; 3 – Neutro; 4 – Importante; 5 – Muito importante
<p><b><u>Regulação da qualidade do ar</u></b> Refere-se à capacidade dos ecossistemas, especialmente das plantas, de absorver poluentes atmosféricos como dióxido de carbono, dióxido de enxofre e monóxido de carbono, melhorando assim a qualidade do ar que respiramos.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece regulação de qualidade do ar para a população?</b> ( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei responder</p>	<b>Produção de oxigênio:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b>
	<b>Absorção de poluentes:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b>
	<b>Filtração de partículas:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b>
	<b>Proteção contra ventos e dispersão de poluentes:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b>
	<b>Redução do efeito ilha de calor:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b>
	<b>Outros?</b>
<p><b><u>Regulação climática</u></b> Envolve a modulação do clima local e global por ecossistemas. Por exemplo, as florestas influenciam o ciclo hidrológico e armazenam carbono, ajudando a estabilizar o clima.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece regulação climática para a população?</b> ( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei responder</p>	<b>Sequestro de carbono:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b>
	<b>Regulação do clima:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b>
	<b>Influência no ciclo hidrológico:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b>
	<b>Proteção contra ventos:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b>
	<b>Proteção a extremos climáticos:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b>
	<b>Outros?</b>
<p><b><u>Regulação hídrica</u></b> Refere-se à influência dos ecossistemas no ciclo da água, incluindo a infiltração de água no solo, recarga de aquíferos e a manutenção do fluxo de rios e lagos, o que é fundamental para a disponibilidade de água.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece regulação hídrica para a população?</b> ( ) Sim ( ) Não</p>	<b>Recarga de aquíferos:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b>
	<b>Regulação de fluxos de rio:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b>
	<b>Filtragem e purificação da água:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b>
	<b>Contenção de erosão e assoreamento:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b>
	<b>Manutenção de microclimas e umidade:</b> (1) (2) (3) (4) (5)

<p>( ) Não sei responder</p>	<p><b>Como/quais?</b></p> <p><b>Proteção contra tempestades:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b></p> <p><b>Outros?</b></p>
<p><b><u>Regulação da erosão</u></b> É a proteção contra a perda de solo por ação da água ou do vento, proporcionada principalmente pela cobertura vegetal que estabiliza o solo e previne a erosão.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece regulação da erosão para a população?</b> ( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei responder</p>	<p><b>Cobertura vegetal:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b></p> <p><b>Mata ciliar:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b></p> <p><b>Estruturas de raízes:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b></p> <p><b>Práticas agrícolas sustentáveis:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b></p> <p><b>Barreiras naturais contra o vento:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b></p> <p><b>Formação de solos:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b></p> <p><b>Outros?</b></p>
<p><b><u>Purificação da água e tratamento de resíduos</u></b> Os ecossistemas realizam o tratamento de efluentes, controlam a poluição e reduzem os agentes tóxicos para os seres humanos</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece purificação da água e tratamento de resíduos para a população?</b> ( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei responder</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b> (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como/quais?</b></p>
<p><b><u>Regulação de doenças</u></b> Referem-se à capacidade dos ecossistemas naturais de controlar a propagação de agentes patogênicos e doenças, beneficiando diretamente a saúde humana e animal.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece regulação de doenças para a população?</b> ( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei responder</p>	<p><b>Controle de vetores de doenças:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b></p> <p><b>Filtração de purificação de água:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b></p> <p><b>Manutenção da qualidade do ar:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b></p> <p><b>Redução de doença associadas ao clima:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b></p> <p><b>Saúde mental:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Como/quais?</b></p> <p><b>Outros?</b></p>
<p><b><u>Regulação de pragas</u></b> A biodiversidade em ecossistemas saudáveis contribui para o controle natural de pragas, com predadores e parasitas naturais mantendo o equilíbrio das populações de espécies potencialmente prejudiciais.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece regulação de pragas para a população?</b> ( ) Sim ( ) Não ( ) Não sei responder</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b> (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como/quais?</b></p>
<p><b><u>Polinização</u></b> Insetos, pássaros e outros animais polinizadores desempenham um papel essencial na reprodução</p>	<p><b>Artrópodes:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b></p> <p><b>Aves:</b> (1) (2) (3) (4) (5) <b>Quais?</b></p>

<p>de muitas plantas, incluindo culturas agrícolas, o que é fundamental para a produção de alimentos.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece polinização para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<p><b>Morcegos:</b> (1) (2) (3) (4) (5)  <b>Quais?</b></p>
	<p><b>Outros mamíferos:</b> (1) (2) (3) (4) (5)  <b>Quais?</b></p>
	<p><b>Vento:</b> (1) (2) (3) (4) (5)  <b>Quais?</b></p>
	<p><b>Água:</b> (1) (2) (3) (4) (5)  <b>Quais?</b></p>
	<p><b>Outros?</b></p>
<p><b><u>Regulação de ameaças naturais</u></b>  Ecosistemas desempenham um papel fundamental na proteção contra ameaças naturais, como tempestades, tsunamis e enchentes, ao atuarem como barreiras físicas.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece regulação de ameaças naturais para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<p><b>Deslizamentos de terra:</b> (1) (2) (3) (4) (5)  <b>Como?</b></p>
	<p><b>Enchentes:</b> (1) (2) (3) (4) (5)  <b>Como?</b></p>
	<p><b>Tempestades:</b> (1) (2) (3) (4) (5)  <b>Como?</b></p>
	<p><b>Outros?</b></p>

<b>C – SERVIÇOS DE SUPORTE</b>	
São processos fundamentais que os ecossistemas realizam e que são essenciais para a produção e manutenção dos outros Serviços Ecossistêmicos, vitais para a saúde e funcionamento dos ecossistemas.	
<b>SERVIÇOS</b>	<b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b> 1 – Nada importante; 2 – Não muito importante; 3 – Neutro; 4 – Importante; 5 – Muito importante
<p><b><u>Formação do solo</u></b>  A formação e manutenção de solos férteis, que são fundamentais para o crescimento das plantas, incluindo aquelas usadas na agricultura.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú contribui para a formação do solo?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b>  (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como?</b></p>
<p><b><u>Fotossíntese</u></b>  É o processo realizado por plantas e algas, que converte energia solar, água e dióxido de carbono em oxigênio e biomassa, formando a base das cadeias alimentares.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú contribui para o processo de fotossíntese?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b>  (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como?</b></p>
<p><b><u>Produção primária</u></b>  Refere-se à produção de matéria orgânica (biomassa) pelos produtores primários (principalmente plantas) a partir de energia solar através da fotossíntese, é a base de toda a cadeia alimentar.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú contribui para a produção primária?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b>  (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como?</b></p>

<p align="center"><b><u>Ciclagem de nutrientes</u></b></p> <p>Processos pelos quais os ecossistemas reciclam nutrientes, garantindo sua disponibilidade para serem usados por plantas e outros organismos. Isso inclui a decomposição de matéria orgânica e a conversão de nutrientes em formas acessíveis.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú contribui para a ciclagem de nutrientes?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b> (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como?</b></p>
<p align="center"><b><u>Ciclagem da água</u></b></p> <p>é o processo contínuo pelo qual a água se move através dos oceanos, atmosfera, terra e ecossistemas. Este ciclo inclui a evaporação da água dos corpos d'água, a transpiração das plantas, a formação de nuvens, a precipitação (como chuva ou neve), o escoamento superficial e o retorno da água para oceanos e rios.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú contribui para a ciclagem da água?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b> (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como?</b></p>

<p align="center"><b>D – SERVIÇOS CULTURAIS</b></p> <p>São processos fundamentais que os ecossistemas realizam e que são essenciais para a produção e manutenção dos outros Serviços Ecossistêmicos, vitais para a saúde e funcionamento dos ecossistemas.</p>	
<p align="center"><b>SERVIÇOS</b></p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b>  1 – Nada importante; 2 – Não muito importante; 3 – Neutro; 4 – Importante; 5 – Muito importante</p>
<p align="center"><b><u>Diversidade cultural</u></b></p> <p>Refere-se à variedade de práticas culturais, tradições, linguagens e expressões artísticas que são influenciadas e moldadas pelos ecossistemas. A natureza muitas vezes desempenha um papel central na formação de identidades culturais únicas.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece diversidade cultural para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b> (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como?</b></p>
<p align="center"><b><u>Valores espirituais e religiosos</u></b></p> <p>Muitos ecossistemas são considerados sagrados em diferentes culturas e religiões. Eles oferecem espaços para práticas espirituais, rituais e conexão com crenças religiosas ou espirituais.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece polinização para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b> (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como?</b></p>
<p align="center"><b><u>Sistemas de conhecimento</u></b></p> <p>Incluem o conhecimento tradicional e indígena acumulado sobre o meio ambiente, baseado em séculos de interação e observação. Esse conhecimento é crucial para a conservação e o manejo sustentável dos ecossistemas.</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b> (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como?</b></p>



<p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece polinização para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	
<p><b><u>Valores educacionais</u></b>  A natureza serve como uma sala de aula viva, promovendo o aprendizado e o entendimento sobre ecologia, biologia e ciências ambientais.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece polinização para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b>  (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como?</b></p>
<p><b><u>Inspiração</u></b>  A natureza inspira a criatividade e a inovação em campos como arte, música, literatura, design e até mesmo ciência e tecnologia.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece polinização para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b>  (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como?</b></p>
<p><b><u>Valores estéticos</u></b>  A beleza natural dos ecossistemas proporciona prazer estético, enriquecendo a experiência humana e incentivando a conservação.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece polinização para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b>  (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como?</b></p>
<p><b><u>Relações sociais</u></b>  Atividades em ambientes naturais, como caminhadas em grupo ou observação de pássaros, fortalecem as relações sociais e promovem a coesão comunitária.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece polinização para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b>  (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como?</b></p>
<p><b><u>Senso de lugar</u></b>  A natureza contribui para o senso de pertencimento e identidade de uma comunidade. Lugares específicos podem ter significados históricos ou culturais importantes.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece polinização para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b>  (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como?</b></p>
<p><b><u>Valores do patrimônio cultural</u></b>  Alguns ecossistemas estão intrinsecamente ligados ao patrimônio cultural, preservando a história e as tradições de comunidades e povos.</p> <p><b>O Serrote do Quinamuiú fornece polinização para a população?</b>  <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Não sei responder</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b>  (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como?</b></p>
<p><b><u>Recreação e ecoturismo</u></b>  Atividades recreativas ao ar livre e o ecoturismo proporcionam oportunidades para as pessoas se conectarem com a natureza, promovendo o bem-estar físico e mental, além de apoiar a economia local e a conservação ambiental.</p>	<p><b>De 1 a 5, qual o grau de importância você dá para esse benefício do Serrote do Quinamuiú?</b>  (1) (2) (3) (4) (5)</p> <p><b>Como?</b></p>

**O Serrote do Quinamuiú fornece polinização para a população?**

Sim  Não  Não sei responder

23) Tem mais algum Serviço Ecosistêmico que não citamos aqui e você queira comentar?

24) Você acredita que sua participação nesta pesquisa pode contribuir para mudanças positivas na gestão ou na percepção do Serrote do Quinamuiú? Como?

25) Para finalizar, gostaria de saber se há algum aspecto adicional ou observações pessoais que você gostaria de compartilhar sobre os serviços ecosistêmicos do Serrote do Quinamuiú ou sobre a importância geral da conservação desses ecossistemas?

**Agradecimento**

Quero expressar meu sincero agradecimento por você ter dedicado seu tempo para conversar comigo hoje. Foi incrivelmente enriquecedor ouvir suas ideias e percepções sobre o Serrote do Quinamuiú e os seus serviços ecosistêmicos. A sua experiência e conhecimento são extremamente valiosos para a minha pesquisa. Sou muito grata por você ter compartilhado seus pensamentos e ajudado a aprofundar meu entendimento sobre este importante assunto. Muito obrigada por tudo!

**APÊNDICE D – COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO AO CEP**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
CEARÁ PROPESQ - UFC

**COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DO MONUMENTO NATURAL SERROTE DO QUINAMUIÚ, TAUÁ, CEARÁ: ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO EFETIVA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

**Pesquisador:** ELPIDA ANDREIA DE QUEIROZ NIKOKAVOURAS

**Versão:** 2

**CAAE:** 80724523.0.0000.5054

**Instituição Proponente:** Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente

**DADOS DO COMPROVANTE**

**Número do Comprovante:** 066973/2024

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

Informamos que o projeto IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DO MONUMENTO NATURAL SERROTE DO QUINAMUIÚ, TAUÁ, CEARÁ: ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO EFETIVA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO que tem como pesquisador responsável ELPIDA ANDREIA DE QUEIROZ NIKOKAVOURAS, foi recebido para análise ética no CEP Universidade Federal do Ceará PROPESQ - UFC em 18/06/2024 às 11:58.

**Endereço:** Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

**Bairro:** Rodolfo Teófilo

**CEP:** 60.430-275

**UF:** CE

**Município:** FORTALEZA

**Telefone:** (85)3366-8344

**E-mail:** comepe@ufc.br

## APÊNDICE E – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
CEARÁ PROPESQ - UFC



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DO MONUMENTO NATURAL SERROTE DO QUINAMUIÚ, TAUÁ, CEARÁ: ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO EFETIVA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

**Pesquisador:** ELPIDA ANDREIA DE QUEIROZ NIKOKAVOURAS

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 80724523.0.0000.5054

**Instituição Proponente:** Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 7.087.699

#### Apresentação do Projeto:

O projeto intitulado: IDENTIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS DO MONUMENTO NATURAL SERROTE DO QUINAMUIÚ, TAUÁ, CEARÁ: ESTRATÉGIAS PARA GESTÃO EFETIVA DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO encontra-se delineado pela proponente, nos seguintes termos: "Os Serviços Ecosistêmicos (SE) são fundamentais para o bem-estar humano e para o equilíbrio dos ecossistemas naturais, oferecendo uma gama de benefícios, desde a provisão de água e alimentos até a regulação climática e valores culturais e recreativos. Estes serviços são, em grande parte, gerados e mantidos por áreas protegidas, como as Unidades de Conservação (UCs), que desempenham um papel crucial na preservação da biodiversidade e na manutenção da integridade dos ecossistemas. Apesar de sua importância, as UCs enfrentam vários desafios que impactam a efetividade de sua gestão, incluindo o baixo engajamento das comunidades locais, conflitos resultantes de diferentes interesses entre variados stakeholders e a escassez de recursos. A integração dos SE na gestão das UCs tem emergido como uma abordagem promissora, fortalecendo a proteção ambiental e melhorando a eficácia da gestão. Esta abordagem não apenas realça o valor intrínseco dessas áreas, mas também promove uma maior conscientização e envolvimento da comunidade local, contribuindo para uma gestão mais sustentável e eficaz das UCs. O Serrote do Quinamuiú, situado no município de Tauá, na região do Sertão dos Inhamuns, Ceará, representa uma área de significativa importância

**Endereço:** Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

**Bairro:** Rodolfo Teófilo

**UF:** CE

**Município:** FORTALEZA

**CEP:** 60.430-275

**Telefone:** (85)3366-8344

**E-mail:** comepe@ufc.br



Continuação do Parecer: 7.087.699

ecológica e cultural. Este afloramento rochoso destaca-se na paisagem, não apenas por suas características geológicas únicas, mas também como um símbolo de identidade cultural e histórica para os residentes e visitantes da região. Devido a essa relevância, uma lei municipal foi promulgada para estabelecer uma UC nessa área, denominada Monumento Natural Serrote do Quinamuiú. Entretanto, apesar de sua importância reconhecida, a delimitação oficial da área da UC ainda não ocorreu, o que significa que, embora exista legalmente, a UC ainda não foi efetivada na prática. Por solicitação da Prefeitura Municipal de Tauá, foi conduzido um estudo com o objetivo de delimitar a área dessa UC, e os resultados foram apresentados à comunidade local. Contudo, o processo não alcançou um consenso, resultando em uma significativa oposição por parte de muitos moradores em relação à delimitação proposta. Portanto, o objetivo desta tese é analisar a diversidade e a relevância dos Serviços Ecossistêmicos fornecidos pelo Monumento Natural Serrote do Quinamuiú, com o intuito de aprimorar sua implementação e gestão. A metodologia adotada inclui uma pesquisa bibliográfica e documental complementada por pesquisa de campo. Esta última envolve observações não estruturadas e entrevistas semiestruturadas com especialistas e informantes-chave. Este estudo visa preencher uma lacuna de conhecimento, oferecendo informações essenciais para aprimorar a gestão de UCs e promover a conservação do meio ambiente."

#### Objetivo da Pesquisa:

Considerando a formulação da hipótese central, o objetivo primário e os 5 objetivos secundários são apresentados com a seguinte formulação: "Hipótese: Como hipótese, supõe-se que o Monumento Natural Serrote do Quinamuiú fornece uma gama diversificada de SE essenciais, que incluem benefícios tangíveis como provisão de recursos e intangíveis como valores culturais e recreativos. O reconhecimento e a valorização desses serviços pela comunidade local podem desempenhar um papel fundamental na formulação de estratégias de gestão mais eficazes e sustentáveis para a UC. Esta abordagem integrada, que considera tanto os aspectos ecológicos quanto os sociais, tem o potencial de aumentar o engajamento da comunidade na conservação, melhorar a alocação de recursos e contribuir significativamente para a preservação a longo prazo do Serrote do Quinamuiú.

Objetivo Primário: Essa tese objetivou analisar a diversidade e a relevância dos Serviços Ecossistêmicos fornecido pelo Monumento Natural Serrote do Quinamuiú, visando aprimorar a implementação e gestão dessa Unidade de Conservação. Objetivo Secundário: 1. Analisar a evolução, situação atual e perspectivas das UCs no Brasil, com ênfase nos Serviços

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Telefone: (85)3366-8344

Município: FORTALEZA

CEP: 60.430-275

E-mail: comepe@ufc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
CEARÁ PROPESQ - UFC



Continuação do Parecer: 7.087.699

Ecosistêmicos, visando identificar estratégias para fortalecer a gestão e promover a conservação ambiental. 2. Realizar uma revisão das diferentes classificações e metodologias utilizadas para identificar os Serviços Ecosistêmicos, com enfoque no bioma Caatinga. 3. Levantar os principais Serviços Ecosistêmicos fornecidos pelo bioma Caatinga, identificando suas categorias e importância relativa. 4. Identificar os Serviços Ecosistêmicos fornecidos pelo Monumento Natural Serrote do Quinamuiú, destacando as categorias mais reconhecidas e valorizadas pela comunidade local. 5. Propor estratégias específicas para fortalecer a gestão efetiva do Monumento Natural Serrote do Quinamuiú, considerando os resultados da pesquisa e os desafios identificados."

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

O detalhamento dos riscos e benefício é feito com forte teor didático, enumerado e com observação de variáveis que ajudam a ponderar os limites e potencialidades do estudo. Assim estão sequenciados os (4) riscos e os (7) benefícios. "1. Riscos Associados às Entrevistas Semiestruturadas (vazamento); 2. Riscos de Viés na Coleta de Dados; 3. Impactos Ambientais e Sociais; 4. Compreensão Pública (desalinhamento); Benefícios:

1. Melhoria na Gestão Ambiental; 2. Fundamentação para Políticas Públicas; 3. Conscientização e Educação Comunitária; 4. Fomento ao Desenvolvimento Sustentável; 5. Fortalecimento da Resiliência Ecológica; 6. Base para Pesquisas Futuras; 7. Empoderamento Local"

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A construção metodológica para análise de dados informa o alcance de 30 participantes e 5 grupos de indivíduos, para os quais se direcionam as entrevistas semiestruturadas. Assim são expostas as 6 etapas do projeto metodológico: "A metodologia adotada para a análise de dados nesta pesquisa é composta por um conjunto de procedimentos sistemáticos que visam extrair

informações significativas dos dados coletados, facilitando a compreensão dos Serviços Ecosistêmicos no Serrote do Quinamuiú. Esta metodologia abrange as seguintes etapas: 1. Organização dos Dados Coletados: Inicialmente, todos os dados obtidos por meio de pesquisas bibliográficas e documentais, observações não estruturadas, e entrevistas semiestruturadas serão organizados de forma sistemática. A organização inclui a digitalização de dados e a inserção de informações em um banco de dados para fácil acesso e manipulação. 2. Categorização e Codificação: Os dados qualitativos, especialmente das entrevistas, serão categorizados e codificados. Este processo envolve a identificação de temas, padrões e categorias emergentes nos dados. 3. Análise Multivariada dos Dados Quantitativos: Para os

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3306-8344

CEP: 60.430-275

E-mail: comepe@ufc.br



Continuação do Parecer: 7.087.699

dados quantitativos, serão empregadas técnicas de análise multivariada. Tabulação e Representação Visual: 4. Tabulação dos dados: será realizada para facilitar a análise e a interpretação. Isso inclui a criação de tabelas, gráficos e mapas. Representações visuais como gráficos de barras, histogramas, mapas temáticos e infográficos serão utilizados para ilustrar os achados de forma clara e compreensível. 5. Interpretação dos Resultados: Esta etapa envolve a interpretação dos dados organizados e analisados. Será dada atenção especial à compreensão de como os dados se relacionam com os objetivos da pesquisa e as questões de pesquisa. Será realizada uma análise para identificar implicações, tendências e padrões nos dados, bem como possíveis limitações ou vieses. 6. Validação dos Resultados: triangulação dos dados com fontes de dados independentes e feedback dos participantes da pesquisa"

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos e documentação em caráter obrigatório estão devidamente anexados, representando a consistência necessária a indicação de aprovação desse projeto.

**Recomendações:**

Recomenda-se que as datas referentes ao cronograma sejam redefinidas para o período de outubro de 2024, pois ainda se encontram com as limitações temporais da versão anterior.

LEMBRANDO QUE a coleta de dados da pesquisa só pode iniciar a partir da aprovação do sistema CEP/CONEP.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências ou inadequações que impeçam a aprovação do presente projeto.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2261177.pdf	23/07/2024 16:58:40		Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	23/07/2024 16:58:04	ELPIDA ANDREIA DE QUEIROZ NIKOKAVOURAS	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	ESCLARECIMENTO.pdf	23/07/2024 16:55:45	ELPIDA ANDREIA DE QUEIROZ NIKOKAVOURAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TCLE.docx	04/06/2024 15:43:46	ELPIDA ANDREIA DE QUEIROZ NIKO	Aceito

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
CEARÁ PROPESQ - UFC



Continuação do Parecer: 7.087.699

Justificativa de Ausência	TCLE.docx	04/06/2024 15:43:46	KAVOURAS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	SEI_6109515_Autorizacao.pdf	24/04/2024 16:57:20	ELPIDA ANDREIA DE QUEIROZ NIKO KAVOURAS	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO_CONCORDANCIA.pdf	05/03/2024 19:09:10	ELPIDA ANDREIA DE QUEIROZ NIKO KAVOURAS	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	CARTA_APRECIACAO_CEP.pdf	05/03/2024 19:08:23	ELPIDA ANDREIA DE QUEIROZ NIKO KAVOURAS	Aceito
Orçamento	DECLARACAO_DE_ORCAMENTO_FINANCEIRO.pdf	05/03/2024 19:04:59	ELPIDA ANDREIA DE QUEIROZ NIKO KAVOURAS	Aceito
Brochura Pesquisa	Entrevista.pdf	06/12/2023 21:36:16	ELPIDA ANDREIA DE QUEIROZ NIKO KAVOURAS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Tese.pdf	06/12/2023 21:35:53	ELPIDA ANDREIA DE QUEIROZ NIKO KAVOURAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	06/12/2023 21:32:43	ELPIDA ANDREIA DE QUEIROZ NIKO KAVOURAS	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	06/12/2023 21:28:59	ELPIDA ANDREIA DE QUEIROZ NIKO KAVOURAS	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FORTALEZA, 19 de Setembro de 2024

Assinado por:  
**FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA**  
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

CEP: 60.430-275

E-mail: comepe@ufc.br



**ANEXO A - LEI MUNICIPAL Nº 1231 DE 02 DE ABRIL DE 2004****LEI MUNICIPAL Nº 1231 DE 02 DE ABRIL DE 2004.****DISPÕE SOBRE DENOMINAÇÃO DO PARQUE  
ECOLÓGICO QUINAMUIÚ QUE INDICA E ADOTA  
OUTRAS PROVIDÊNCIAS.****A PREFEITA MUNICIPAL DE TAUÁ**, no uso de suas atribuições legais:

Faço saber que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono e promulgo a seguinte

Lei:

Art. 1º - O Parque Ecológico Quinamuiú passa denominar-se de "PARQUE ECOLÓGICO QUINAMUIÚ JOAQUIM DE CASTRO FEITOSA"

Art. 2º - Cumpre o Poder Executivo Municipal dar publicidade e conhecimento à população da referida denominação, bem como a colocação de placa indicativa, em local apropriado do Parque.

Art. 3º - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

**PAÇO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**, em 02 de abril de 2004.

PATRÍCIA PEQUENO COSTA GOMES DE AGUIAR  
**Prefeita Municipal**

**ANEXO B – LEI MUNICIPAL Nº 1.266 DE 01 DE SETEMBRO DE 2004**

**ESTADO DO CEARÁ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**  
*Administração Tauá Em Boas Mãos*

**LEI MUNICIPAL Nº 1266 DE 01 DE SETEMBRO DE 2004.**

**DISPÕE SOBRE A CRIAÇÃO DO CONSELHO MUNICIPAL DE DEFESA DO MEIO-AMBIENTE – COMDEMA E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.**

**A PREFEITA MUNICIPAL DE TAUÁ**, no uso de suas atribuições legais:

Faço saber que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono e promulgo a seguinte

Lei:

Art. 1º- Fica criado o **Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA**, integrante do Sistema Nacional e Estadual do Meio Ambiente com o objetivo de manter o meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo, preservá-lo, e recuperá-lo para as presentes e futuras gerações.

Parágrafo 1º- O Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente é o órgão consultivo, deliberativo e de assessoramento do Poder Executivo, no âmbito de sua competência, sobre as questões ambientais propostas nesta e demais leis correlatas do município.

Parágrafo 2º- O Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente terá como objetivo assessorar a gestão da Política Municipal do Meio Ambiente, com o apoio dos serviços administrativos da Prefeitura Municipal.

Art. 2º- O Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente deverá observar as seguintes diretrizes:

- I - Interdisciplinaridade no trato das questões ambientais;
- II - Participação comunitária;
- III - Promoção da saúde pública e ambiental;
- IV - Compatibilização com as políticas do meio ambiente nacional e estadual;
- V - Compatibilização entre as políticas setoriais e demais ações do governo;
- VI - Exigência de continuidade, no tempo e no espaço, das ações de gestão ambiental;
- VII - Informação e divulgação obrigatória e permanente de dados, condições e ações ambientais;
- VIII - Prevalência do interesse público sobre o privado;
- IX - Propostas de reparação do dano ambiental independentemente de outras sanções civis ou penais.

Art.3º- Ao Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA complete:

- I - Propor diretrizes para Política Municipal do Meio Ambiente;
- II - Colaborar nos estudos e elaboração dos planejamentos, planos, programas e ações de desenvolvimento municipal e em projetos de leis sobre parcelamento, uso e ocupação do solo, plano diretor e ampliação de área urbana;
- III - Estimular e acompanhar o inventário dos bens que deverão constituir o patrimônio ambiental (natural, étnico e cultural) do município;

**ESTADO DO CEARÁ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**  
*Administração Tauá Em Boas Mãos*

- IV - Propor o mapeamento das áreas críticas e a identificação de onde se encontram obras em atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetivas ou potencialmente poluidora;
- V - Avaliar, definir, propor e estabelecer normas (técnicas e legais), critérios e padrões relativos ao controle e a manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, de acordo com legislação pertinente, supletivamente ao Estado e à União;
- VI - Promover e colaborar na execução de programas intersetoriais de proteção ambiental do município;
- VII - Fornecer informações e subsídios técnicos relativos ao conhecimento e defesa do meio ambiente, sempre que for necessário;
- VIII - Propor e acompanhar os programas de educação ambiental;
- IV - Promover e colaborar em campanhas educacionais e na execução de um programa de formação e mobilização ambiental;
- X - Manter intercâmbio com as entidades públicas e privadas e pesquisa e atuação na proteção do meio ambiente;
- XI - Identificar e comunicar aos órgãos competentes as agressões ambientais ocorridas nos municípios, sugerindo soluções reparadoras;
- XII - Assessorar os consórcios intermunicipais de proteção ambiental;
- XIII - Convocar as audiências públicas nos termos da legislação;
- XIV - Propor a recuperação dos recursos hídricos e das matas ciliares, especialmente as dos rios Jaguaribe, Trici, Favela e etc;
- XV - Proteger o patrimônio histórico, estético, arqueológico, paleontológico e paisagístico, especialmente o Serrote Kinamuiu (Ícone do Município de Tauá);
- XVI - Exigir, para a exploração dos recursos ambientais, prévia autorização mediante análise de estudos ambientais;
- XVII - Deliberar sobre qualquer matéria concernente às questões ambientais dentro do território municipal e acionar, quando necessário, os organismos federais e estaduais para a implantação das medidas pertinentes à proteção ambiental local;
- XVIII - Analisar e relatar sobre os possíveis casos de degradação e poluição ambientais que ocorram dentro do território municipal, diligenciando no sentido de sua apuração e, sugerir ao prefeito as providências que julgar necessárias aplicando aos infratores a lei de crimes ambientais;
- XIX - Incentivar a parceria do Poder Público com os segmentos privados para gerar eficácia no cumprimento da legislação ambiental;
- XX - Deliberar sobre a coleta, seleção, armazenamento, tratamento e eliminação dos resíduos domiciliares, industriais, hospitalares e de embalagens de fertilizantes em agrotóxicos no município, bem como a destinação final de seus influentes em mananciais;
- XXI - Deliberar sobre a instalação ou ampliação de indústrias nas zonas de uso industriais saturadas ou em vias de saturação;
- XXII - Sugerir vetos a projetos inconvenientes ou nocivos à qualidade de vida municipal;
- XXIII - Cumprir e fazer cumprir as leis, normas e diretrizes municipais, estaduais e federais de proteção ambiental;
- XXIV - Zelar pela divulgação das leis, normas, diretrizes, dados e informações ambientais inerentes ou patrimônio natural, cultural e artificial municipal;
- XXV - Deliberar sobre o licenciamento ambiental na fase prévia, instalação, operação e ampliação em qualquer tipo de empreendimento que possa comprometer a qualidade do meio ambiente;
- XXVI - Recomendar restrições a atividades agrícolas ou industriais, rurais ou urbanas, capazes de prejudicar o meio ambiente;
- XXVII - Decidir instância de recurso, sobre as multas e outras penalidades imposta pelo órgão municipal competente;
- XXVIII - Analisar anualmente o relatório de qualidade do meio ambiente municipal;

**ESTADO DO CEARÁ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**  
*Administração Tauá Em Boas Mãos*

XXIX - Criar mecanismo que incentivem a organização da sociedade civil em cooperativas, associações e outras formas legais para democratizar a participação popular no Conselho de Defesa do Meio Ambiente;  
XXX - Gerir e participar das decisões sobre a aplicação dos recursos destinados ao Meio Ambiente propondo critérios para a sua programação e avaliando os programas, projetos, convênios, contratos e quaisquer outros atos que serão subsidiados pelo mesmo;

XXXI - Fazer gestão aos organismos estaduais e federais quando os problemas ambientais dentro do território municipal, ultrapasse sua área de competência ou exija medidas mais tecnológicas para se tomarem mais efetivas;

XXXII - Convocar ordinariamente a cada dois (2) anos, ou extraordinariamente, por maioria absoluta de seus membros a Conferencia Municipal Ambiental, que terá a atribuição de avaliar a situação da preservação, conservação e efetivação de medidas voltadas ao meio ambiente e, como consequência propor diretrizes a serem tomadas;

XXXIII - Acompanhar e avaliar a gestão dos recursos, bem como os ganhos sociais e de desempenho dos programas a serem tomadas;

XXXIV - Elaborar e aprovar o Regimento Interno do COMDEMA.

Art.4º- O Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA será constituído por conselheiros que formarão o colegiado, contemplando as instituições que estão ligadas diretamente às questões ambientais e que trabalham a melhoria da qualidade do Planeta Terra.

Parágrafo 1º- Será membro nato do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente representantes do Poder Executivo Local, da Câmara dos Vereadores e do Ministério Público Estadual.

Parágrafo 2º- Os Conselheiros que compõe o COMDEMA obedecerão à rotatividade de 2 (dois) anos, permitindo-se a recondução.

Parágrafo 3º- Serão membros natos do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, os representantes de entidades públicas federais, estaduais e municipais ligadas à questão ambiental que tenham sede no município.

Parágrafo 4º- A instituição com acento no COMDEMA deverá indicar seu titular e Suplente, para, quando for o caso, substituí-lo na plenária.

Parágrafo 5º- A estrutura do Conselho será composta por um presidente, colegiado e secretaria executiva, escolhidos dentre seus membros, conforme estabelecidos em Regime Interno.

Parágrafo 6º- O Conselho Municipal de defesa do Meio Ambiente - COMDEMA poderá instituir, sempre que necessário, câmaras técnicas em diversas áreas de interesses, e ainda recorrer técnicos e entidades de notória especialização em assuntos de interesse ambiental.

Parágrafo 7º- Os membros do Conselho terão mandato de dois anos, podendo ser reeleitos uma única vez.

Parágrafo 8º- O exercício das funções de membros do Conselho será gratuito por se tratar de serviço de relevante interesse público.

**ESTADO DO CEARÁ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**  
*Administração Tauá Em Boas Mãos*

Art. 5º- A Plenária reunir-se-á em caráter ordinário e extraordinário, como dispuser o Regime Interno do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA;

Parágrafo 1º- A plenária poderá ser convocada extraordinariamente pelo seu Presidente ou por solicitação de cinco (5) Conselheiros respeitando o Regime Interno.

Parágrafo 2º- Na ausência do Presidente da Plenária, este será substituído pelo vice-presidente.

Parágrafo 3º- A Plenária se reunirá com o quorum mínimo de metade mais um de seus membros, deliberando por maioria simples em primeira convocação e, em segunda com o número de conselheiros presentes, sendo fundamentado cada voto.

Parágrafo 4º- As decisões da Plenária serão formalizadas em Resoluções e outras deliberações, sendo imediatamente publicada na imprensa local do Município ou em jornal de grande circulação ou afixada em local de grande acesso público, após cada sessão.

Parágrafo 5º- Cada membro do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA terá o direito a um único voto na sessão plenária.

Art. 6º- O COMDEMA pode manter com órgãos das administrações municipal, estadual e federal estreito intercâmbio com o objetivo de receber e fornecer subsídios técnicos relativos à defesa do meio ambiente.

Art. 7º- O COMDEMA, sempre que cientificado de possíveis agressões ambientais, diligenciará no sentido de sua comprovação e das providências necessárias.

Art. 8º- As sessões do COMDEMA serão públicas e os atos e documentos deverão ser amplamente divulgados.

Art. 9º- Dentro do prazo máximo de sessenta dias após sua instalação, o Conselho elaborará seu Regimento Interno, que deverá ser aprovado por Decreto.

Parágrafo Único – A instalação do COMDEMA e a nomeação dos conselheiros ocorrerão no prazo máximo de noventa dias, contados a partir da data de publicação dessa lei.

Art. 10 - Integram o COMDEMA:

- Secretaria de Infra Estrutura
- Secretaria de Agricultura
- Secretaria de Assistência Social
- Secretaria de Saúde
- Secretaria de Educação
- Departamento Nacional de Obras Contra as Seca – DNOCS
- Banco do Nordeste do Brasil
- Banco do Brasil
- Sindicato dos Trabalhadores Rurais
- Sindicato Rural Patronal
- Associação dos Criadores de Ovinos e Caprinos da Região dos Inhamuns – ASCORCI

**ESTADO DO CEARÁ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**  
*Administração Tauá Em Boas Mãos*

- Fundação Bernardo Feitosa
- SEBRAE – CE – Serviço de Apoio as Micros e Pequenas Empresas do Estado do Ceará
- Ministério Público Estadual
- Câmara de Vereadores
- Igreja

Art. 11- A estrutura de funcionamento e de deliberação do COMDEMA compõe-se de:

- I – Plenário;
- II – Secretaria;
- III – Câmaras Técnicas.

Art. 12 - O Plenário do COMDEMA deliberará a partir das propostas encaminhadas pelos Conselheiros à Secretaria.

§ 1º O Plenário deliberará por maioria simples, presente, no mínimo, a metade de seus membros.

§ 2º Nas deliberações do COMDEMA, o seu Presidente terá, além do voto ordinário, o de qualidade.

§ 3º Nos casos de relevância e urgência, o Presidente do COMDEMA poderá deliberar **ad referendum** do Plenário.

§ 4º Poderão participar das reuniões do Plenário, a convite do Presidente, e sem direito a voto, autoridades e outros representantes dos setores públicos e privado e de organizações não-governamentais, quando necessário ao aprimoramento ou esclarecimento da matéria em discussão.

Art. 13 - O Presidente do COMDEMA indicará o Secretário do Conselho.

Art. 14 - Compete à Secretaria do COMDEMA:

I – Desenvolver gestões junto ao Setor de Informações Ambientais Joaquim de Castro Feitosa – SALA VERDE e Fundação Bernardo Feitosa para o desenvolvimento de um Programa Ambiental a nível municipal e regional.

II – Propor adequação das normas operacionais dos Programas Ambientais as resoluções do Conselho.

III – Promover estudos e debates com vista à adequação políticas públicas à realidade do desenvolvimento ambiental e rural sustentável.

IV – Emitir pareceres técnicos recomendando aprovação ou rejeição de matérias a ela encaminhada.

V – Promover ampla divulgação e articular o apoio político institucional aos programas sociais ambientais no âmbito do município de Tauá.

Art. 15 - As câmaras técnicas são órgãos da Secretaria do COMDEMA.

Art. 16 - Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

**PAÇO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**, em 01 de setembro de 2004.

PATRÍCIA PEQUENO COSTA GOMES DE AGUIAR

**ANEXO C – LEI MUNICIPAL Nº 1.317, DE 29 DE ABRIL DE 2005**

**ESTADO DO CEARÁ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**  
*Administração Tauá Cada Vez Melhor*

**LEI MUNICIPAL Nº 1317 DE 29 DE ABRIL DE 2005.**

**DECLARA DE INTERESSE PARA PROTEÇÃO AMBIENTAL, DE ACORDO COM OS ARTs. 7º e 8º DA LEI FEDERAL Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000, O SERROTE DO QUINAMUIÚ QUE EMOLDURA PELO LADO DO OCIDENTE A CIDADE DE TAUÁ, COMO UM MONUMENTO NATURAL, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.**

**A PREFEITA MUNICIPAL DE TAUÁ**, no uso de suas atribuições legais:

Faço saber que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono e promulgo a seguinte

Lei:

Art. 1º - É instituída uma Unidade de conservação de Proteção Integral, como Monumento Natural, na área do Serrote do Quinamuiú, com suas encostas e áreas adjacentes, que ficará subordinado ao que estabelece a Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000 e demais leis e regulamentos aplicáveis à espécie.

Parágrafo Único – A área ora declarada de Unidade de Proteção Integral, Monumento Natural compreenderá todo o Serrote Quinamuiú e se estenderá a cem metros além do sopé do Serrote da cota altimétrica.

Art. 2º - Na Unidade de Proteção Integral, Monumento Natural do Quinamuiú, ficam limitadas ou proibidas as seguintes atividades:

- a) A realização de obras de terraplanagem que possam alterar de maneira sensível às condições ecológicas locais;
- b) A retirada de qualquer tipo de vegetação existente na área, ou apreensão de animais de qualquer espécie;
- c) A exploração de minerais existentes na área só poderá ser permitida mediante a apresentação do Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Afeitura do EIA.

Art. 3º - No Serrote do Quinamuiú e em suas encostas, poderão ser construídos: cruzeiros e/ou mirantes em sua parte mais elevada e trilhas nas ladeiras que tornem possível o acesso de pessoas às partes mais altas do Serrote sem, entretanto, descaracterizar as feições geológicas do Monumento Natural do Quinamuiú e em acordo com o plano de manejo.

Art. 4º - A administração e fiscalização da Unidade de Proteção Integral, Monumento Natural do Quinamuiú, serão exercidas pela Secretaria Municipal que tenha responsabilidade pela preservação do meio ambiente.



**ESTADO DO CEARÁ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**  
*Administração Tauá Cada Vez Melhor*

§ 1º - Na Unidade de Proteção Integral, Monumento Natural do Quinamuiú, o não cumprimento das normas disciplinadoras previstas no Art. 2º, sujeitará os infratores ao embargo das iniciativas irregulares e a imposição de multa correspondente a meio salário mínimo, aplicável, diariamente, em caso de infração continuada.

§ 2º - Aplicam-se às multas previstas nesta Lei, as normas de legislação tributária e do processo administrativo fiscal que disciplinam a imposição e a cobrança de penalidades previstas.

Art. 5º - A Prefeitura Municipal de Tauá, visando assegurar o bem estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais, poderá firmar convênios de parcerias públicas e privadas com entidades de proteção, conservação, monitoramento e pesquisa do ambiente natural.

Art. 6º - A caracterização do polígono da área de que trata o parágrafo único do art. 1º, com os bens naturais dignos de preservação, será elaborada, pela Secretaria Municipal de Infra-estrutura, Fundação Bernardo Feitosa e Secretarias Municipais do Desenvolvimento Econômico, Científico, Tecnológico e Empreendedorismo – SEDETE; Agricultura Recursos Hídricos e Meio-Ambiente; e da Educação do Desenvolvimento Social e Cidadania e aprovada por ato do Poder Executivo.

Art. 7º - O Poder Executivo regulamentará a presente lei, no prazo de sessenta dias.

Art. 8º - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

**PAÇO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**, em 29 de abril de 2005.

PATRÍCIA PEQUENO COSTA GOMES DE AGUIAR  
**Prefeita Municipal**



**ANEXO D – ESPELHO DO ENVIO DO OFÍCIO GABP Nº059/2007 (SPU: 07028493-8)**

Detalhes do Processo - 2007-002836/ADM/ADM

Adicionar Pendência		Espelho Processo			
SPU	CNPJ	EMPREENDIMENTO	PORTE	INTERESSADO	VINCULADO
07028493-8	07849532000147	Empreendimento não cadastrado.	Sem informações	MUNICIPIO DE TAUUA	Nenhum Processo Vinculado.
<b>FATOR GERADOR :</b> ENCAMINHA OFICIO GABP Nº 059/2007, SOLICITANDO A DEMARCAÇÃO DOS LIMITES DE ZONEAMENTO DA ÁREA DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO E PROTEÇÃO INTEGRAL DO SERROTE DO QUINAMUIU..					

## ANEXO E – LEI MUNICIPAL Nº 1.837, DE 09 DE DEZEMBRO DE 2011

LEI MUNICIPAL Nº 1837 DE 09 DE DEZEMBRO DE 2011.

**ALTERA DISPOSITIVO DA LEI MUNICIPAL Nº.  
1317/2005 ADOTA OUTRAS PROVIDÊNCIAS.**

**O PREFEITO MUNICIPAL DE TAUÁ**, no uso de suas atribuições legais:

Faço saber que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono e promulgo a seguinte Lei:

Art. 1º - Fica alterada a redação do art. 2º da Lei Municipal nº. 1317, de 29.04.2005, que passam a vigorar da seguinte forma:

*“Art. 2º - Na Unidade de Proteção Integral, Monumento Natural Serrote do Quinamuiu, excepcionadas as construções previstas nesta lei, ficam proibidas as seguintes atividades:*

*I – realização de obras de terraplanagem que possam alterar de maneira sensível as condições ecológicas locais;*

*II – o corte raso, retirada ou exploração da vegetação nativa existente na área;*

*III - apreensão de animais nativos de qualquer espécie; e*

*IV – exploração de minerais.*

*Parágrafo Único – Será permitida a visitação pública de acordo com as condições e restrições a serem estabelecidas no Plano de Manejo da unidade e normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração e outras previstas em regulamento.”*

Art. 2º - Altera o art. 4º. da Lei Municipal nº. 1317/2005, que passa a vigorar com a seguinte redação:

*“Art. 4º. A administração, monitoramento e fiscalização da Unidade de Proteção Integral, Monumento Natural do Quinamuiu, serão exercidas pela Superintendência Municipal do Meio Ambiente de Tauá – SUPERMATA.”*

Art. 3º - O art. 6º. da Lei Municipal nº. 1317/2005 passa a vigorar com a seguinte redação:

*“Art. 6º - A caracterização do polígono da área a que trata o parágrafo único do art. 1º desta lei e dos bens naturais dignos de preservação será elaborada pela Superintendência do Meio Ambiente de Tauá-SUPERMATA, Secretaria Municipal de Infra-Estrutura e Desenvolvimento Urbano, Secretaria de Educação, Secretaria de Cultura e Turismo e Fundação Bernardo Feitosa.”*

Art. 4º - Esta lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

**PAÇO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**, em 09 de dezembro de 2011.

**ODILON SILVEIRA AGUIAR  
PREFEITO MUNICIPAL**

**ANEXO F – LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE TAUÁ, DE JANEIRO DE 2015**



**LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE  
TAUÁ**

**CÂMARA MUNICIPAL**

**Tauá - Ceará  
2015**

**MESA DIRETORA DA CÂMARA MUNICIPAL 2015.**

Antonio Marcos Caracas  
**PRESIDENTE**

João Evonilson Alexandrino de Souza  
**1º VICE-PRESIDENTE**

Maria de Fátima Veloso Soares Mota Bastos  
**2ª VICE-PRESIDENTE**

Williana Bezerra de Carvalho  
**1ª SECRETÁRIA**

Francisco da Costa Feitosa  
**2º SECRETÁRIO**

**VEREADORES DA CÂMARA MUNICIPAL  
 LEGISLATURA 2013/2016**

ANTONIO COUTINHO SOBRINHO  
 ANTONIO MARCOS CARACAS  
 CLÁUDIO RÉGIS FREITAS VIEIRA  
 FELIPE VELOSO SOARES VIANA DE ABREU  
 FRANCISCO DA COSTA FEITOSA  
 FRANCISCO WELLINGTON URBANO CAVALCANTE (LICENCIADO)  
 JOÃO EVONILSON ALEXANDRINO DE SOUZA  
 JOSÉ WELLINGTON DE MELO GONÇALVES JÚNIOR (LICENCIADO)  
 LUIZ TOMAZ DINO (LICENCIADO)  
 MANOEL LOIOLA DE SENA  
 MARIA DE FÁTIMA ALVES CASTELO GUEDES  
 MARIA DE FÁTIMA VELOSO SOARES MOTA BASTOS  
 MARCO AURÉLIO MOREIRA DE AGUIAR  
 RONALDO CÉSAR FEITOSA ALEXANDRINO CIDRÃO FILHO  
 WILLIANA BEZERRA DE CARVALHO (LICENCIADA)  
 ANANIAS FILHO MOTA  
 ALAOR CAVALCANTE MOTA FILHO  
 ANTONIO AGENOR CAVALCANTE MOTA  
 ATACISIO CAVALCANTE MOTA FILHO

- I – à promoção do teatro popular;
- II – a programas de incentivo a leitura e preservação do patrimônio histórico - biográfico;
- III – a programas de pesquisa agroindustrial.

**Art. 171** – O Município promoverá:

- I – incentivo à promoção e divulgação da história, dos valores humanos e das tradições locais;
- II – o intercâmbio cultural do município com os organismos estaduais, federais e internacionais, visando à celebração de convênios para apoio financeiro, técnico e científico em questões pertinentes à cultura e, em especial a dos Inhamuns;
- III – a semana cultural a ser realizada no período de 30 de outubro a 5 de novembro, cujo término coincidirá com o Dia da Cultura e, que constará de exposições, palestras, promoções artísticas;
- IV – estímulo às manifestações de cultura;
- V – estímulos concretos ao cultivo das ciências, artes e letras;
- VI – a cooperação com a União e o Estado na proteção dos locais de objetivos de interesses históricos e artísticos.

**Art. 172** – O Município destinará recursos para implantação, manutenção e divulgação de bens culturais, tais como: museus, bibliotecas, prédios históricos e outros.

**Art. 173** – O Município instituirá o museu histórico de Tauá para divulgação de sua origem, cultura e história.

**Art. 174** – Fica criada a Biblioteca Pública Municipal como forma de incentivação à pesquisa e preservação da cultura.

**Art. 175** - Os acervos culturais para as bibliotecas distritais, serão fornecidos pelos os Poderes Públicos Municipais e particulares.

**Art. 176** – Constitui patrimônio cultural de Tauá os conjuntos urbanos e rurais, sítios históricos, paisagísticos, arqueológicos, artísticos e geológicos.

**Parágrafo Único** – Se inclui entre o patrimônio de que cuida este artigo:

- a) – Sítio Lagoa do Santiago, no distrito do Trici, nascente do Rio Trici;
- b) – Serra do Puiu, onde nasce o Rio Jaguaribe, maior rio seco do mundo;
- c) – Serra do Quinamuiú;
- d) – Serra da Joanhina.

### **SEÇÃO III DO DESPORTO**

**Art. 184** – As indústrias instaladas ou a se instalarem no município, são obrigadas a promover medidas necessárias a prevenir ou corrigir os inconvenientes e prejuízos da poluição e da contaminação do meio ambiente.

**Parágrafo Único** – As medidas a que se refere este artigo serão as mesmas exigidas pelos Governos Federal e Estadual.

**Art. 185** – Fica criado o Conselho Municipal do Meio Ambiente, nos moldes do Conselho Estadual – COEMA, ficando este com a obrigação de preservar e defender a conservação dos recursos naturais.

**Art. 186** – Qualquer árvore poderá ser declarada imune ao corte mediante ato do Poder Municipal, por motivo de sua localização, raridade, beleza ou condições de portassemente.

**Art. 187** – Consideram-se de preservação permanente, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos rios ou e outro qualquer curso d'água, em faixa marginal, cuja largura mínima será:

- a) – de cinco metros para os rios de menos de dez metros de largura;
- b) – igual à metade da largura dos cursos que distem de dez a duzentos metros entre as margens.
- c) – dos cem metros para todos os recursos cuja largura seja superior a duzentos metros.

**Art. 188** – Fica criado o Parque Ecológico Quinamuiú.

**Parágrafo Único** – A Lei Ordinária delimitará o Parque e definirá normas de preservação e fiscalização do mesmo.

## **CAPÍTULO V DA AGRICULTURA**

**Art. 189** – O Município aplicará nunca menos de cinco por cento do Fundo de Participação do Município no setor da agricultura, destinado prioritariamente:

- I – à criação do banco de sementes selecionadas;
- II – ao subsídio de inseticidas;
- III – à ajuda no escoamento da safra agrícola da fonte de produção até a sede do município;
- IV – ao centro de produção de mudas frutíferas.

**Parágrafo Único** – Os benefícios deste artigo serão destinados com exclusividade aos proprietários com até cem hectares de terra no máximo, e aos trabalhadores sem terra.



## ANEXO G – AVISO DE PUBLICAÇÃO (DIÁRIO OFICIAL Nº 648/2022, DE 29/03/2022)

Disponibilização: terça-feira, 29 de março de 2022	Tauá-CE – Ano IV – Edição 648
----------------------------------------------------	-------------------------------

### Superintendência do Meio Ambiente do Município de Tauá

#### AVISO DE PUBLICAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Tauá-Ce, através da Superintendência do Meio Ambiente, na forma que indica o art. 75, § 3º, da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, torna público a necessidade de **Contratação de empresa para Prestação de serviços no Estudo de delimitação de Unidade de Conservação da área do Serrote Quinamuiú, para atender as necessidades da Superintendência do Meio Ambiente do Município de Tauá-CE**, conforme especificações abaixo. Os interessados poderão apresentar proposta de preços, na forma regimental, no prazo de **03 (três) dias úteis**, a contar da data da publicação do presente aviso.

#### 1. OBJETO DA CONTRATAÇÃO DIRETA

1.1. O objeto da presente dispensa é a escolha da proposta mais vantajosa para **Contratação de empresa para Prestação de serviços no Estudo de delimitação de Unidade de Conservação da área do Serrote Quinamuiú, para atender as necessidades da Superintendência do Meio Ambiente do Município de Tauá-CE**, conforme condições, quantidades e exigências estabelecidas neste Instrumento.

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
1	Realização de levantamento topográfico, planialtimétrico georeferenciado do aparelho geodésico e drones.	UND	1
2	Laudo técnico ambiental, justificando e especificando as alterações dos limites da UC	UND	1
3	Marcação de linha do sopé e do recuo de 100mt da UC, utilizando marcos de concreto com plaquetas de identificação de cotas, apresentação de laudo ambiental em audiência públicas, realizadas junto ao poder público com a presença dos principais interessados no processo.	UND	2

1.2. Trata-se de contratação por escopo, conforme art. 6º, XVII, da Lei 14.133/2021;

1.3. Os quantitativos dos itens são os discriminados na tabela acima;

#### 2. JUSTIFICATIVA E OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO

2.1. A contratação de serviços técnicos especializados se justifica pela necessidade de ser definido os limites da Unidade de Conservação (UC) Serrote Quinamuiú, conforme Leis Municipais Nº 1.317/2005 e 1.837/2011. Serrote Quinamuiú. Na qual visa definir, tecnicamente, a delimitação da UC Serrote Quinamuiú. Será elaboração de um Relatório Técnico com informações suficientes para a definição legal da UC, visando à proteção ambiental da área; Regulamentação da poligonal da UC, estabelecendo os usos possíveis de modo a garantir a preservação dos sítios naturais existentes.

#### 3. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

3.1. Trata-se da Contratação de empresa para Prestação de serviços no Estudo de delimitação de Unidade de Conservação da área do Serrote Quinamuiú. A contratação de serviços técnicos especializados visa definir, tecnicamente, a delimitação da UC Serrote Quinamuiú. Será elaboração de um Relatório Técnico com informações suficientes para a definição legal da UC, visando à proteção ambiental da área; Regulamentação da poligonal da UC, estabelecendo os usos possíveis de modo a garantir a preservação dos sítios naturais existente.

3.2. Neste sentido, decidiu-se por invocar o instituto da contratação direta por meio de licitação ou dispensa de licitação para contratação dos serviços almejados e suprir a lacuna existente. Para que a contratação seja bem sucedida e atenda perfeitamente à demanda da Secretaria, a contratada deverá ser capaz de realizar o serviço especificados neste documento, de acordo com as ordens de fornecimento recebidas.

#### 4. DA CLASSIFICAÇÃO DO FORNECIMENTO E FORMA DE SELEÇÃO DO FORNECEDOR

4.1. Trata-se de contratação por escopo, conforme art. 6º, XVII, da Lei 14.133/2021, a ser contratado mediante dispensa de licitação;

4.2. A contratação não gera vínculo empregatício entre os empregados da Contratada e a Administração Contratante, vedando-se qualquer relação entre estes que caracterize personalidade e subordinação direta.

## 5. REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO:

### 5.1. Natureza da Contratação:

5.1.1. Trata-se de contratação por escopo, conforme art. 6º, XVII, da Lei 14.133/2021.

### 5.2. Duração Inicial do Contrato:

5.2.1. O prazo de vigência deste contrato é até **31 de dezembro de 2022**, contado a partir da sua assinatura, podendo ser prorrogado na forma estabelecida no art. 111, da Lei 14.133/2021.

### 5.3. Da Sustentabilidade:

5.3.1. Conduzir suas ações em conformidade com os requisitos legais e regulamentos aplicáveis, observando também a legislação ambiental para a prevenção de adversidades ao meio ambiente e à Saúde dos trabalhadores e envolvidos na execução do objeto contratual.

5.3.2. Em virtude do momento pandêmico que estamos vivendo, a contratada deverá disponibilizar os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) aos empregados para a entrega de modo confortável, seguro e de acordo com as condições climáticas, favorecendo a qualidade de vida no ambiente de trabalho;

5.3.3. Adotar práticas de gestão que garantam os direitos trabalhistas e o atendimento às normas internas de segurança e medicina do trabalho para seus empregados;

5.3.4. Abster-se de quaisquer atos de preconceito de raça, cor, sexo, orientação sexual ou estado civil na seleção de empregados no quadro da empresa;

5.3.5. Administrar situações emergenciais de acidentes com eficácia, mitigando os impactos aos empregados, colaboradores, usuários e ao meio ambiente;

5.3.6. Orientar sobre o cumprimento das normas de segurança e medicina do trabalho, tais como prevenção de incêndio nas áreas da execução do objeto contratual, zelando pela segurança e pela saúde dos usuários e da circunvizinhança;

5.3.7. Respeitar as Normas Brasileiras – NBR publicadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas sobre resíduos sólidos;

5.3.8. Orientar seus empregados para a destinação dos resíduos recicláveis descartados aos devidos coletores de resíduos recicláveis existentes nos locais da execução do objeto contratual.

### 5.4. Transição Contratual:

5.4.1. Pelas características da contratação, onde não há transferência de conhecimento, tecnologia ou técnicas empregadas, não há a necessidade de transição contratual.

### 5.5. Requisitos Necessários ao Atendimento da Necessidade dos Órgãos Demandantes:

5.5.1. Para atender a demanda da Secretaria Municipal Contratante a empresa contratada deverá obedecer às seguintes condições para execução do objeto:

5.5.1.1. A prestação dos serviços deverá ser iniciada, em até 05 (cinco) dias úteis a contar do recebimento da requisição formalizada por setor competente e ser prestada durante o prazo requisitado;

5.5.1.2. Os atrasos ocasionados por motivo de força maior ou caso fortuito, desde que justificados até 24 (vinte e quatro) horas, antes do prazo de execução, e aceitos pela contratante, não serão considerados como inadimplemento contratual.

5.5.1.3. Decorrido o prazo estipulado na notificação sem que tenha havido a solução do problema em relação às irregularidades apontadas, a secretaria solicitante dará ciência a Procuradoria Fiscal, a fim de que se proceda à abertura de processo administrativo em face da empresa, para aplicação das penalidades cabíveis.

5.5.1.4. Disponibilizar para a contratante os meios de contatos necessários para a boa comunicação entre as partes, sendo, os endereços físicos, telefones para contato e endereço eletrônico para recebimento e envio de correspondências, e-mails com ordens de fornecimento e comunicados;

5.5.1.5. A contratada será responsabilizada por quaisquer danos pessoais ou materiais causados por seus empregados e/ou preposto, quando do cumprimento do objeto da pretensa contratação, decorrentes de dolo, negligência, imperícia ou imprudência;

5.5.1.6. A contratada deverá manter quadro de pessoal suficiente para o fornecimento dos produtos a serem contratados, sem interrupção, seja por motivo de férias, descanso semanal, licença, falta ao serviço ou demissão de empregados, sendo de exclusiva responsabilidade da CONTRATADA as despesas com todos os encargos e obrigações sociais, trabalhistas e fiscais.

### 5.6. Relevância dos requisitos estipulados:

5.6.1. Foram realizadas pesquisas, no que tange às contratações para o objeto de prestação de serviços já citados com empresas especializadas no ramo em questão, com o objetivo de ser verificada a existência de soluções compatíveis/similares que venham a dar atendimento aos requisitos e necessidades apresentadas no presente estudo.





Disponibilização: terça-feira, 29 de março de 2022

Tauá-CE – Andar V – Edição 648

8

5.6.2. Este levantamento é o mesmo apontado no Mapa de Cotações, que apresenta cotações realizadas entre empresas que possuem expertise no ramo em questão.

## 6. OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

- 6.1. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pela Contratada, de acordo com o termo de referência e os termos de sua proposta;
- 6.2. Exercer o acompanhamento e a fiscalização da contratação, por servidor especialmente designado, anotando em registro próprio as falhas detectadas, indicando dia, mês e ano, bem como o nome dos empregados eventualmente envolvidos, e encaminhando os apontamentos à autoridade competente para as providências cabíveis;
- 6.3. Notificar a Contratada por escrito da ocorrência de eventuais imperfeições, falhas ou irregularidades constatadas no curso da execução da prestação dos serviços, fixando prazo para a sua correção, certificando-se que as soluções por ela propostas sejam as mais adequadas;
- 6.4. Pagar à Contratada o valor resultante do fornecimento, no prazo e condições estabelecidas neste Termo de Referência;
- 6.5. Efetuar as retenções tributárias devidas sobre o valor da Nota Fiscal/Fatura da contratada, no que couber, em conformidade com a legislação vigente.
- 6.6. Não praticar atos de ingerência na administração da Contratada, tais como:
- 6.6.1. exercer o poder de mando sobre os empregados da Contratada, devendo reportar-se somente aos prepostos ou responsáveis por ela indicados, exceto quando o objeto da contratação previr o atendimento direto, tais como nos serviços de recepção e apoio ao usuário;
- 6.6.2. direcionar a contratação de pessoas para trabalhar nas empresas Contratadas;
- 6.6.3. promover ou aceitar o desvio de funções dos trabalhadores da Contratada, mediante a utilização destes em atividades distintas daquelas previstas no objeto da contratação e em relação à função específica para a qual o trabalhador foi contratado; e
- 6.7. Fornecer por escrito as informações necessárias para o desenvolvimento dos serviços objeto do contrato;
- 6.8. Cientificar o órgão de representação judicial do município para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento das obrigações pela Contratada.

## 7. OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- 7.1. A Contratada deve cumprir todas as obrigações constantes no termo edital/termo de referência, seus anexos e sua proposta, assumindo como exclusivamente os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto e, ainda:
- 7.2. Manter o fornecimento com todos os requisitos necessários ao cumprimento das especificações solicitadas e de acordo com as normas vigentes;
- 7.3. Efetuar a prestação dos serviços, quando for o caso, em perfeitas condições, conforme especificações, prazo e local constantes na ordem de prestação do serviço, acompanhado da respectiva nota fiscal, na qual constarão as indicações referentes a (quando tenha): marca, fabricante, modelo, procedência e prazo de garantia ou validade;
- 7.4. Atender prontamente e prestar os serviços, objeto da presente contratação, mediante apresentação de requisição, conforme especificações da Cláusula do Modelo de Execução do Objeto do Termo de Referência;
- 7.5. substituir, reparar ou corrigir, às suas expensas, no prazo fixado neste Termo de Referência, os serviços, que por ventura, tenham sido efetuados com defeitos;
- 7.6. comunicar à Contratante, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas que antecede a data da prestação dos serviços, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, com a devida comprovação;
- 7.7. manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;
- 7.8. indicar preposto para representá-la durante a execução do contrato.

## 8. DA SUBCONTRATAÇÃO

- 8.1. Não será admitida a subcontratação do objeto licitatório.

## 9. CONTROLE E FISCALIZAÇÃO DA EXECUÇÃO

- 9.1. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada por 01 (um) ou mais fiscais do contrato, representantes da Administração especialmente designados conforme requisitos estabelecidos no art. 7º da Lei Nº14.133/2021, ou pelos respectivos substitutos, permitida a contratação de terceiros para assisti-los e subsidiá-los com informações pertinentes a essa atribuição.
- 9.2. O representante da Contratante deverá ter a qualificação necessária para o acompanhamento e controle da execução dos bens contratados.
- 9.3. A verificação da adequação do objeto contratual deverá ser realizada com base nos critérios previstos neste Termo de Referência.
- 9.4. O fiscal do contrato anotar em registro próprio todas as ocorrências relacionadas à execução do contrato, determinando o que for necessário para a regularização das faltas ou dos defeitos observados;
- 9.5. O fiscal do contrato informará a seus superiores, em tempo hábil para a adoção das medidas convenientes, a situação que demandar decisão ou providência que ultrapasse sua competência;

Disponibilização: terça-feira, 29 de março de 2022

Tauá-CE – Ano 14 – Edição 648

9

- 9.6. O fiscal do contrato será auxiliado pelos órgãos de assessoramento jurídico e de controle interno da Administração, que deverão dirimir dúvidas e subsidiá-lo com informações relevantes para prevenir riscos na execução contratual.
- 9.7. O descumprimento total ou parcial das obrigações e responsabilidades assumidas pela Contratada ensejará a aplicação de sanções administrativas, previstas neste Termo de Referência e na legislação vigente.
- 9.8. As atividades de gestão e fiscalização da execução contratual devem ser realizadas de forma preventiva, rotineira e sistemática, podendo ser exercidas por servidores, equipe de fiscalização ou único servidor, desde que, no exercício dessas atribuições, fique assegurada a distinção dessas atividades e, em razão do volume de trabalho, não comprometa o desempenho de todas as ações relacionadas à Gestão do Contrato.
- 9.9. A conformidade dos serviços prestados deverá ser verificada juntamente com o documento da CONTRATADA que contenha sua relação detalhada, de acordo com o estabelecido neste Termo de Referência e na proposta, informando as respectivas quantidades e especificações técnicas, tais como (em cada caso): marca, qualidade e forma de uso.
- 9.10. A fiscalização de que trata esta cláusula não exclui nem reduz a responsabilidade da CONTRATADA, inclusive perante terceiros, por qualquer irregularidade no fornecimento do material pretendido.

#### 10. DO RECEBIMENTO E ACEITAÇÃO DO OBJETO

- 10.1. O recebimento provisório será realizado de forma sumária, pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, com verificação posterior da conformidade do material com as exigências contratuais;
- 10.2. O recebimento definitivo será realizado por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, mediante termo detalhado que comprove o atendimento das exigências contratuais;
- 10.3. O objeto do contrato poderá ser rejeitado, no todo ou em parte, quando estiver em desacordo com o contrato;
- 10.4. O recebimento provisório ou definitivo não exclui a responsabilidade civil pela solidez e pela segurança da obra ou serviço nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato, nos limites estabelecidos pela lei ou pelo contrato;
- 10.5. O recebimento provisório também ficará sujeito, quando cabível, à conclusão de todos os testes e será feito em até 01 (dia) após a prestação dos serviços;
- 10.6. O recebimento definitivo será feito em até 03 (três) dias após a prestação dos serviços;
- 10.7. A Contratada fica obrigada em 24 (vinte e quatro) horas a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no todo ou em parte, os serviços que se mostrem defeituosos ou incorreções resultantes da execução ou materiais empregados, cabendo à fiscalização não atestar o recebimento provisório ou definitivo do produto até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no Recebimento Provisório ou Definitivo.
- 10.8. O recebimento provisório ou definitivo do objeto não exclui a responsabilidade da Contratada pelos prejuízos resultantes da incorreta execução do contrato, ou, em qualquer época, das garantias concedidas e das responsabilidades assumidas em contrato e por força das disposições legais em vigor.

#### 11. DO PAGAMENTO

- 11.1. O pagamento advindo do objeto será proveniente dos recursos do(s) órgão(s) participante(s) e será efetuado até 30 (trinta) dias contados da data da apresentação da nota fiscal/fatura devidamente atestada pelo gestor da contratação.
- 11.1.1. A nota fiscal/fatura que apresente incorreções será devolvida à contratada para as devidas correções. Nesse caso, o prazo de que trata o subitem anterior começará a fluir a partir da data de apresentação da nota fiscal/fatura corrigida.
- 11.2. Não será efetuado qualquer pagamento à contratada, em caso de descumprimento das condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.
- 11.3. É vedada a realização de pagamento antes da execução do objeto ou se o mesmo não estiver de acordo com as especificações deste instrumento.
- 11.4. Os pagamentos encontram-se ainda condicionados à apresentação dos seguintes comprovantes:
- Prova de regularidade com a Fazenda Nacional será efetuada mediante apresentação de certidão expedida conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), referente a todos os créditos tributários federais e à Dívida Ativa da União (DAU) por elas administrados, inclusive os créditos tributários relativos às contribuições sociais previstas nas alíneas "a" a "d" do parágrafo único do art. 11 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991.
  - Comprovação de regularidade para com a Fazenda Estadual deverá ser feita através de Certidão Consolidada Negativa de Débitos inscritos na Dívida Ativa Estadual.
  - Comprovação de regularidade para com a Fazenda Municipal deverá ser feita através de Certidão Consolidada Negativa de Débitos inscritos na Dívida Ativa Municipal.
  - Prova de situação regular perante o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS, através de Certificado de

Disponibilização: terça-feira, 29 de março de 2022

Tauá-CE – Ano 17 – Edição 648

10

Regularidade de Situação – CRS.

e) Prova de situação regular perante a Justiça do Trabalho, através da Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT, conforme Lei 12.440/2011.

11.5. Toda a documentação exigida deverá ser apresentada em original ou por qualquer processo de reprografia, obrigatoriamente autenticada em cartório. Caso esta documentação tenha sido emitida pela Internet, só será aceita após a confirmação de sua autenticidade.

## 12. REAJUSTE

12.1. Os preços são fixos e irredutíveis no prazo de um ano contado da data limite para a apresentação das propostas.

## 13. DAS INFRAÇÕES E SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

13.1. O licitante ou o contratado será responsabilizado administrativamente pelas seguintes infrações:

- 13.1.1. dar causa à inexecução parcial do contrato;
- 13.1.2. dar causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração, ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;
- 13.1.3. dar causa à inexecução total do contrato;
- 13.1.4. deixar de entregar a documentação exigida para o certame;
- 13.1.5. não manter a proposta, salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado;
- 13.1.6. não celebrar o contrato ou instrumento equivalente ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocado dentro do prazo de validade de sua proposta;
- 13.1.7. ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da dispensa de licitação sem motivo justificado;
- 13.1.8. apresentar declaração ou documentação falsa exigida para o certame ou prestar declaração falsa durante a dispensa de licitação ou a execução do contrato;
- 13.1.9. fraudar a dispensa de licitação ou praticar ato fraudulento na execução do contrato;
- 13.1.10. comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;
- 13.1.11. praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos da dispensa de licitação;
- 13.1.12. praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

13.2. Serão aplicadas ao responsável pelas infrações administrativas as seguintes sanções:

- 13.2.1. advertência;
  - 13.2.2. multa;
  - 13.2.3. impedimento de licitar e contratar;
  - 13.2.4. declaração de inidoneidade para licitar ou contratar.
- 13.3. Na aplicação das sanções serão considerados:
- 13.3.1. a natureza e a gravidade da infração cometida;
  - 13.3.2. as peculiaridades do caso concreto;
  - 13.3.3. as circunstâncias agravantes ou atenuantes;
  - 13.3.4. os danos que dela provierem para a Administração Pública;
  - 13.3.5. a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.
- 13.4. A sanção prevista no subitem 13.2.1 será aplicada exclusivamente pela infração administrativa prevista no inciso I do caput do art. 155 da Lei Nº14.133/2021, quando não se justificar a imposição de penalidade mais grave.
- 13.5. A sanção prevista no 13.2.2, calculada na forma do Termo de Referência ou do contrato ou instrumento equivalente, não poderá ser inferior a 0,5% (cinco décimos por cento) nem superior a 30% (trinta por cento) do valor do contrato licitado ou celebrado com contratação direta e será aplicada ao responsável por qualquer das infrações administrativas previstas no art. 155 da Lei Nº14.133/2021.
- 13.6. A sanção prevista no subitem 13.2.3 será aplicada ao responsável pelas infrações administrativas previstas nos incisos II, III, IV, V, VI e VII do caput do art. 155 da Lei Nº14.133/2021, quando não se justificar a imposição de penalidade mais grave, e impedirá o responsável de licitar ou contratar no âmbito da Administração Pública direta e indireta do ente federativo que tiver aplicado a sanção, pelo prazo máximo de 3 (três) anos.
- 13.7. A sanção prevista no subitem 13.2.4 será aplicada ao responsável pelas infrações administrativas previstas nos incisos VIII, IX, X, XI e XII do caput do art. 155 da Lei Nº14.133/2021, bem como pelas infrações administrativas previstas nos incisos II, III, IV, V, VI e VII do caput do referido artigo que justifiquem a imposição de penalidade mais grave que a sanção referida no subitem 13.6, e impedirá o responsável de licitar ou contratar no âmbito da Administração Pública direta e indireta de todos os entes federativos, pelo prazo mínimo de 3 (três) anos e máximo de 6 (seis) anos.
- 13.8. A sanção estabelecida no subitem 13.2.4 será precedida de análise jurídica e observará as seguintes regras:
- 17.8.1 quando aplicada, será de competência exclusiva do secretário municipal;
- 13.9. As sanções previstas nos subitens 13.2.1, 13.2.3 e 13.2.4 poderão ser aplicadas cumulativamente com a prevista no subitem 13.2.2.

Disponibilização: terça-feira, 29 de março de 2022

Tauá-CE – Ano IV – Edição 648

11

13.10. Se a multa aplicada e as indenizações cabíveis forem superiores ao valor de pagamento eventualmente devido pela Administração ao contratado, além da perda desse valor, a diferença será descontada da garantia prestada ou será cobrada judicialmente.

13.11. A aplicação das sanções neste termo não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral do dano causado à Administração Pública.

#### 14. DA APRESENTAÇÃO DAS PROPOSTAS DE PREÇOS:

14.1. As propostas deverão ser preenchidas em via única, digitada ou impressa por qualquer processo mecânico, eletrônico ou manual, sem emendas, rasuras ou entrelinhas, em papel timbrado da empresa, assinadas na última folha e rubricadas nas demais por pessoa legalmente habilitada.

#### 14.2. AS PROPOSTAS DE PREÇOS DEVERÃO, AINDA, CONTER:

14.2.1. A razão social, local da sede e o número de inscrição no CNPJ da licitante;

14.2.2. Assinatura do Representante Legal;

14.2.3. Indicação do prazo de validade das propostas, não inferior a 60 (sessenta) dias, contados da data da apresentação das mesmas;

14.2.4. Preço total proposto, cotado em moeda nacional, em algarismos e por extenso, já consideradas, no mesmo, todas as despesas, inclusive tributos, mão-de-obra e transporte, incidentes direta ou indiretamente no objeto deste Termo de Referência. Em caso de divergência entre os valores unitário e total, prevalecerá o unitário, e entre os expressos em algarismos, e por extenso, prevalecerá o por extenso.

14.2.5. Correrão por conta da proponente vencedora todos os custos que porventura deixar de explicitar em sua proposta.

14.2.6. A apresentação da proposta implicará plena aceitação, por parte da proponente, das condições estabelecidas neste Termo de Referência.

14.2.7. Apresentarem preços excessivos ou manifestamente inexequíveis, assim considerados aqueles que não venham a ter demonstrada a sua viabilidade através de documentação que comprove que os custos dos insumos são coerentes com os de mercado e que os coeficientes de produtividade são compatíveis com o fornecimento do objeto, não se admitindo complementação posterior.

14.2.8. Não atenderem às exigências contidas neste Termo de Referência.

#### 15. DO ENVIO DAS PROPOSTAS DE PREÇOS

15.1. As propostas de preços deverão ser enviadas ao e-mail [coletasdeprecos.taua@gmail.com](mailto:coletasdeprecos.taua@gmail.com) dentro do prazo estabelecido no preâmbulo deste aviso, obedecendo os critérios de apresentação de propostas e todos os atos formais e materiais a ela inerente.

#### 16. DA ANÁLISE DAS PROPOSTAS

16.1. Analisadas as propostas quanto à conformidade com os requisitos deste Termo de Referência, o Ordenador de Despesas promoverá a desclassificação das propostas desconformes ou incompatíveis, para, em seguida, proceder à divulgação do resultado do julgamento.

16.2. É facultado ao Ordenador de Despesas promover diligência destinada a esclarecer ou complementar a instrução do processo, vedada a inclusão posterior de documento ou informação que deveria constar originariamente da proposta.

16.3. Após a análise das propostas de preços será feito o Mapa Comparativo contendo a Ordem de classificação das Propostas de Preços, sendo feita a posterior convocação da primeira colocada para apresentação dos documentos de habilitação.

#### 17. DOS DOCUMENTOS DE HABILITAÇÃO DO FORNECEDOR

17.1. Os documentos serão solicitados à empresa que apresentar a proposta de menor valor e constituirão de:

17.2. A documentação relativa à **HABILITAÇÃO JURÍDICA** consiste em:

17.2.1.1. **REGISTRO COMERCIAL**, no caso de empresário individual, no registro público de empresa mercantil da Junta Comercial; devendo, no caso de a licitante ser a sucursal, filial ou agência, apresentar o registro da Junta onde opera com averbação no registro da Junta onde tem sede a matriz.

17.2.1.2. **ATO CONSTITUTIVO, ESTATUTO OU CONTRATO SOCIAL** em vigor devidamente registrado no registro público de empresa mercantil da Junta Comercial, em se tratando de sociedades empresárias e, no caso de sociedades por ações, acompanhado de documentos de eleição de seus administradores; devendo, no caso da licitante ser a sucursal, filial ou agência, apresentar o registro da Junta onde opera com averbação no registro da Junta onde tem sede a matriz.

17.2.1.3. **INSCRIÇÃO DO ATO CONSTITUTIVO**, no caso de sociedades simples – exceto cooperativas - no Cartório de Registro das Pessoas Jurídicas acompanhada de prova da diretoria em exercício; devendo, no caso de a licitante ser a sucursal, filial ou agência, apresentar o registro no Cartório de Registro das Pessoas Jurídicas do Estado onde opera com averbação no Cartório onde tem sede a matriz.

- 17.2.1.4. Em se tratando de microempreendedor individual – MEI: Certificado da Condição de Microempreendedor Individual - CCMEI, cuja aceitação ficará condicionada à verificação da autenticidade no site [www.portaldomicroempreendedor.gov.br](http://www.portaldomicroempreendedor.gov.br);
- 17.2.1.5. DECRETO DE AUTORIZAÇÃO, em se tratando de empresa ou sociedade estrangeira em funcionamento no País;
- 17.2.1.6. Cédula de identidade do responsável legal.

17.2.2. A documentação relativa à **REGULARIDADE FISCAL E TRABALHISTA** consiste em:

17.2.2.1. Prova de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ).

17.2.2.2. Prova de inscrição no cadastro de contribuintes estadual (CGF) ou municipal (ISS), conforme o caso, relativo ao domicílio ou sede do licitante, pertinente ao seu ramo de atividade e compatível com o objeto contratual;

17.2.2.3. Prova de regularidade para com a Fazenda Federal, Estadual e Municipal do domicílio ou sede do licitante:

a) A prova de regularidade com a Fazenda Nacional será efetuada mediante apresentação de certidão expedida conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), referente a todos os créditos tributários federais e à Dívida Ativa da União (DAU) por elas administrados, inclusive os créditos tributários relativos às contribuições sociais previstas nas alíneas "a" a "d" do parágrafo único do art. 11 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991,

b) A comprovação de regularidade para com a Fazenda Estadual deverá ser feita através de Certidão Consolidada Negativa de Débitos inscritos na Dívida Ativa Estadual.

c) A comprovação de regularidade para com a Fazenda Municipal deverá ser feita através de Certidão Consolidada Negativa de Débitos inscritos na Dívida Ativa Municipal.

17.2.2.4. Prova de situação regular perante o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS, através de Certificado de Regularidade de Situação – CRS.

17.2.2.5. Prova de situação regular perante a Justiça do Trabalho, através da Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT, conforme Lei 12.440/2011.

17.3. Prova de inscrição, ou registro, e regularidade da LICITANTE junto ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), da localidade da sede da PROPONENTE.

17.4. A habilitação econômico-financeira será aferida mediante a verificação dos seguintes requisitos:

17.4.1. Certidão negativa de feitos sobre falência expedida pelo distribuidor da sede do licitante;

17.5. Declaração de cumprimento do disposto no inciso XXXIII do art. 7º da Constituição Federal.

#### 18. DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

18.1. O Ordenador de Despesas consultará se a empresa vencedora possui alguma sanção junto à Administração Pública mediante a **Consulta de licitantes pessoa jurídica, Consulta Consolidada de Pessoa Jurídica do TCU** (<https://certidoesapf.apps.tcu.gov.br/>).

18.2. O critério de julgamento da proposta é o menor preço por item.

18.3. As regras de desempate entre propostas são as discriminadas no artigo 60 da Lei Nº14.133/2021.

Tauá - CE, 28 de março de 2022.

José Elson Gomes Bezerra  
Ordenador de Despesas da Superintendência do Meio Ambiente

\*\*\* \*\*





## ANEXO H – CONTRATO Nº 1804001/2022-SUPERMATA



MUNICÍPIO DE  
**TAUÁ**

Estado do Ceará  
Prefeitura Municipal de Tauá  
Superintendência do Meio Ambiente



CONTRATO Nº 1804001/2022-SUPERMATA

**TERMO DE CONTRATO QUE ENTRE SI FAZEM O MUNICÍPIO DE TAUÁ, ATRAVÉS DA SUPERINTENDÊNCIA DO MEIO AMBIENTE, COM A HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA, PARA O FIM QUE A SEGUIR SE DECLARA:**

O **MUNICÍPIO DE TAUÁ**, pessoa jurídica de direito público interno, com sede à Rua. Cel. Lourenço Feitosa, nº 211 – Anexo Altos, Centro, Tauá-Ce, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 07.849.532/0001-47, através da Superintendência do Meio Ambiente, neste ato representada por seu Ordenador de Despesas, Sr. **JOSÉ ELSON GOMES BEZERRA**, doravante denominada de **CONTRATANTE** e, do outro lado, a **HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA**, inscrita no CNPJ nº 20.662.963/0001-68, com endereço na Rua Júlio Siqueira, 970, Dionísio Torres, Fortaleza/CE, representada por seu sócio administrador, Sr. Laiz Herida Siqueira de Araújo, portador do CPF nº 025.047.973-70, ao fim assinado, doravante denominada de **CONTRATADA**, de acordo com o Processo de Dispensa de Licitação nº 18.04.001/2022-SUPERMATA, em conformidade com o que preceitua a Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, sujeitando-se os contratantes às suas normas e às cláusulas e condições a seguir ajustadas:

**CLÁUSULA PRIMEIRA - DO FUNDAMENTO LEGAL**

1.1- Processo de Dispensa de Licitação, de acordo com o art. 75, inciso II, da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, alterada pelo Decreto 10.922/2021, em harmonia com as instruções previstas no art. 72 deste mesmo diploma legal, devidamente ratificado pelo(a) Ordenador(a) de Despesas da SUPERINTENDÊNCIA DO MEIO AMBIENTE, acima indicado.

**CLÁUSULA SEGUNDA - DO OBJETO**

2.1- O presente contrato tem por objeto é a *Contratação de empresa para Prestação de serviços no Estudo de delimitação de Unidade de Conservação da área do Serrote Quinamuiú, para atender as necessidades da Superintendência do Meio Ambiente do Município de Tauá-CE.*

**CLÁUSULA TERCEIRA - DO VALOR**

3.1- A CONTRATANTE pagará ao CONTRATADO pela execução do objeto deste contrato o valor global de **R\$ 38.500,00 (trinta e oito mil e quinhentos reais)**.

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	V. UNIT.	V. GLOBAL
1	Realização de levantamento topográfico, planialtimétrico georeferenciado do aparelho geodésico e drones.	UND	1	16.500,00	16.500,00
2	Laudo técnico ambiental, justificando e especificando as alterações dos limites da UC	UND	1	16.500,00	16.500,00
3	Marcação de linha do sopé e do recuo de 100mt da UC, utilizando marcos de concreto com plaquetas de identificação de cotas, apresentação de laudo ambiental em audiência públicas, realizadas junto ao poder público com a presença dos principais interessados no processo.	UND	2	2.750,00	5.500,00
<b>VALOR TOTAL</b>					<b>38.500,00</b>



MUNICÍPIO DE  
**TAUÁ**

Estado do Ceará  
Prefeitura Municipal de Tauá  
Superintendência do Meio Ambiente



#### CLAUSULA QUARTA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

- 4.1. Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pela Contratada, de acordo com o termo de referência e os termos de sua proposta;
- 4.2. Exercer o acompanhamento e a fiscalização da contratação, por servidor especialmente designado, anotando em registro próprio as falhas detectadas, indicando dia, mês e ano, bem como o nome dos empregados eventualmente envolvidos, e encaminhando os apontamentos à autoridade competente para as providências cabíveis;
- 4.3. Notificar a Contratada por escrito da ocorrência de eventuais imperfeições, falhas ou irregularidades constatadas no curso da execução da prestação dos serviços, fixando prazo para a sua correção, certificando-se que as soluções por ela propostas sejam as mais adequadas;
- 4.4. Pagar à Contratada o valor resultante do fornecimento, no prazo e condições estabelecidas neste Termo de Referência;
- 4.5. Efetuar as retenções tributárias devidas sobre o valor da Nota Fiscal/Fatura da contratada, no que couber, em conformidade com a legislação vigente.
- 4.6. Não praticar atos de ingerência na administração da Contratada, tais como:
  - 4.6.1. exercer o poder de mando sobre os empregados da Contratada, devendo reportar-se somente aos prepostos ou responsáveis por ela indicados, exceto quando o objeto da contratação prever o atendimento direto, tais como nos serviços de recepção e apoio ao usuário;
  - 4.6.2. direcionar a contratação de pessoas para trabalhar nas empresas Contratadas;
  - 4.6.3. promover ou aceitar o desvio de funções dos trabalhadores da Contratada, mediante a utilização destes em atividades distintas daquelas previstas no objeto da contratação e em relação à função específica para a qual o trabalhador foi contratado; e
- 4.7. Fornecer por escrito as informações necessárias para o desenvolvimento dos serviços objeto do contrato;
- 4.8. Cientificar o órgão de representação judicial do município para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento das obrigações pela Contratada.

#### CLAUSULA QUINTA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- 5.1. A Contratada deve cumprir todas as obrigações constantes no termo edital/termo de referência, seus anexos e sua proposta, assumindo como exclusivamente os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto e, ainda:
- 5.2. Manter o fornecimento com todos os requisitos necessários ao cumprimento das especificações solicitadas e de acordo com as normas vigentes;
- 5.3. Efetuar a prestação dos serviços, quando for o caso, em perfeitas condições, conforme especificações, prazo e local constantes na ordem de prestação do serviço, acompanhado da respectiva nota fiscal, na qual constarão as indicações referentes a (quando tenha): marca, fabricante, modelo, procedência e prazo de garantia ou validade;
- 5.4. Atender prontamente e prestar os serviços, objeto da presente contratação, mediante apresentação de requisição, conforme especificações da Cláusula do Modelo de Execução do Objeto do Termo de Referência;
- 5.5. substituir, reparar ou corrigir, às suas expensas, no prazo fixado neste Termo de Referência, os serviços, que por ventura, tenham sido efetuados com defeitos;
- 5.6. comunicar à Contratante, no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) horas que antecede a data da prestação dos serviços, os motivos que impossibilitem o cumprimento do prazo previsto, com a devida comprovação;
- 5.7. manter, durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação;
- 5.8. indicar preposto para representá-la durante a execução do contrato.





MUNICÍPIO DE  
**TAUÁ**

Estado do Ceará  
Prefeitura Municipal de Tauá  
Superintendência do Meio Ambiente



## CLÁUSULA SEXTA – DO PRAZO DO CONTRATO E DO RECEBIMENTO DO OBJETO

6.1- O contrato terá até **31 de dezembro de 2022**, contados a partir da data de sua assinatura, podendo ser prorrogado nos casos e formas previstos no art. 111, da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021;

6.2- O objeto do contrato será recebido pelo liquidante na respectiva Superintendência do Meio Ambiente, de acordo com o Termo de Referência.

## CLAÚSULA SÉTIMA - DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

7.6. O pagamento advindo do objeto da Contratação será proveniente dos recursos do(s) órgão(s) participante(s) e será efetuado até 30 (trinta) dias contados da data da apresentação da nota fiscal/fatura devidamente atestada pelo gestor da contratação.

7.6.1. A nota fiscal/fatura que apresente incorreções será devolvida à contratada para as devidas correções. Nesse caso, o prazo de que trata o subitem anterior começará a fluir a partir da data de apresentação da nota fiscal/fatura corrigida.

7.7. Não será efetuado qualquer pagamento à contratada, em caso de descumprimento das condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

7.8. É vedada a realização de pagamento antes da execução do objeto ou se o mesmo não estiver de acordo com as especificações deste instrumento.

7.9. Os pagamentos encontram-se ainda condicionados à apresentação dos seguintes comprovantes:

- f) Prova de regularidade com a Fazenda Nacional será efetuada mediante apresentação de certidão expedida conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), referente a todos os créditos tributários federais e à Dívida Ativa da União (DAU) por elas administrados, inclusive os créditos tributários relativos às contribuições sociais previstas nas alíneas “a” a “d” do parágrafo único do art. 11 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991.
- g) Comprovação de regularidade para com a Fazenda Estadual deverá ser feita através de Certidão Consolidada Negativa de Débitos inscritos na Dívida Ativa Estadual.
- h) Comprovação de regularidade para com a Fazenda Municipal deverá ser feita através de Certidão Consolidada Negativa de Débitos inscritos na Dívida Ativa Municipal.
- i) Prova de situação regular perante o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS, através de Certificado de Regularidade de Situação – CRS.
- j) Prova de situação regular perante a Justiça do Trabalho, através da Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT, conforme Lei 12.440/2011.

7.10. Toda a documentação exigida deverá ser apresentada em original ou por qualquer processo de reprografia, obrigatoriamente autenticada em cartório. Caso esta documentação tenha sido emitida pela Internet, só será aceita após a confirmação de sua autenticidade

## CLAÚSULA OITAVA - DA FONTE DE RECURSOS





MUNICÍPIO DE  
**TAUÁ**

Estado do Ceará  
**Prefeitura Municipal de Tauá**  
Superintendência do Meio Ambiente



8.1- As despesas decorrentes da contratação correrão por conta, dos recursos próprios da Superintendência do Meio Ambiente, ao amparo da dotação orçamentária nº 1902.18.541.1016.2.142; Elemento de despesa nº 33.90.39.00 - Outros serviços de Terceiros - Pessoa Jurídica; Fonte: 1.500.

#### CLAÚSULA NONA - DO REAJUSTAMENTO DE PREÇO

9.1- Os preços são fixos e irajustáveis no prazo de um ano contado da data limite para a apresentação das propostas;

#### CLAÚSULA DÉCIMA - DAS ALTERAÇÕES CONTRATUAIS

10.1- A CONTRATADA fica obrigada a aceitar, nas mesmas condições contratuais, acréscimos ou supressões no quantitativo do objeto contratado, até o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do Contrato, na forma da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021.

#### CLAÚSULA DÉCIMA-PRIMEIRA - DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

##### 11.1. O contratado será responsabilizado administrativamente pelas seguintes infrações:

- 5.8.1. dar causa à inexecução parcial do contrato;
- 5.8.2. dar causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração, ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;
- 5.8.3. dar causa à inexecução total do contrato;
- 5.8.4. deixar de entregar a documentação exigida para o certame;
- 5.8.5. não manter a proposta, salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado;
- 5.8.6. não celebrar o contrato ou instrumento equivalente ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocado dentro do prazo de validade de sua proposta;
- 5.8.7. ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da licitação sem motivo justificado;
- 5.8.8. apresentar declaração ou documentação falsa exigida para o certame ou prestar declaração falsa durante a licitação ou a execução do contrato;
- 5.8.9. fraudar a licitação ou praticar ato fraudulento na execução do contrato;
- 5.8.10. comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;
- 5.8.11. praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos da licitação;
- 5.8.12. praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

##### 5.9. Serão aplicadas ao responsável pelas infrações administrativas as seguintes sanções:

- 5.9.1. advertência;
- 5.9.2. multa;
- 5.9.3. impedimento de licitar e contratar;
- 5.9.4. declaração de inidoneidade para licitar ou contratar.

##### 5.10. Na aplicação das sanções serão considerados:

- 5.10.1. a natureza e a gravidade da infração cometida;
- 5.10.2. as peculiaridades do caso concreto;
- 5.10.3. as circunstâncias agravantes ou atenuantes;
- 5.10.4. os danos que dela provierem para a Administração Pública;
- 5.10.5. a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.



Estado do Ceará  
**Prefeitura Municipal de Tauá**  
 Superintendência do Meio Ambiente



5.11. A sanção prevista no subitem 11.2.1 será aplicada exclusivamente pela infração administrativa prevista no inciso I do caput do art. 155 da Lei Nº14.133/2021, quando não se justificar a imposição de penalidade mais grave.

5.12. A sanção prevista no 11.2.2, calculada na forma do edital ou do contrato ou instrumento equivalente, não poderá ser inferior a 0,5% (cinco décimos por cento) nem superior a 30% (trinta por cento) do valor do contrato licitado ou celebrado com contratação direta e será aplicada ao responsável por qualquer das infrações administrativas previstas no art. 155 da Lei Nº14.133/2021.

5.13. A sanção prevista no subitem 11.2.3 será aplicada ao responsável pelas infrações administrativas previstas nos incisos II, III, IV, V, VI e VII do caput do art. 155 da Lei Nº14.133/2021, quando não se justificar a imposição de penalidade mais grave, e impedirá o responsável de licitar ou contratar no âmbito da Administração Pública direta e indireta do ente federativo que tiver aplicado a sanção, pelo prazo máximo de 3 (três) anos.

5.14. A sanção prevista no subitem 11.2.4 será aplicada ao responsável pelas infrações administrativas previstas nos incisos VIII, IX, X, XI e XII do caput do art. 155 da Lei Nº14.133/2021, bem como pelas infrações administrativas previstas nos incisos II, III, IV, V, VI e VII do caput do referido artigo que justifiquem a imposição de penalidade mais grave que a sanção referida no subitem 11.6, e impedirá o responsável de licitar ou contratar no âmbito da Administração Pública direta e indireta de todos os entes federativos, pelo prazo mínimo de 3 (três) anos e máximo de 6 (seis) anos.

5.15. A sanção estabelecida no subitem 11.2.4 será precedida de análise jurídica e observará as seguintes regras:

17.8.2 quando aplicada, será de competência exclusiva do secretário municipal;

5.16. As sanções previstas nos subitens 11.2.1, 11.2.3 e 11.2.4 poderão ser aplicadas cumulativamente com a prevista no subitem 11.2.2.

5.17. Se a multa aplicada e as indenizações cabíveis forem superiores ao valor de pagamento eventualmente devido pela Administração ao contratado, além da perda desse valor, a diferença será descontada da garantia prestada ou será cobrada judicialmente.

5.18. A aplicação das sanções neste termo não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral do dano causado à Administração Pública.

## **CLÁUSULA DÉCIMA-SEGUNDA - DA RESCISÃO**

12.1- A rescisão contratual poderá ser:

a) Determinada por ato unilateral e escrito da CONTRATANTE, nos termos do art. 138, da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021;

b) Amigável, por acordo entre as partes, na forma dos artigos 137 e 138, da Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, mediante autorização escrita e fundamentada da autoridade competente, reduzida a termo no processo licitatório, desde que haja conveniência da Administração;

12.2- Em caso de rescisão, sem que haja culpa da CONTRATADA, será esta ressarcida dos prejuízos regulamentares comprovados, quando os houver sofrido;

## **CLÁUSULA DÉCIMA-TERCEIRA - DAS DISPOSIÇÕES FINAIS**

13.1- Declaram as partes que este Contrato corresponde à manifestação final, completa e exclusiva, do acordo entre elas celebrado;





Estado do Ceará  
**Prefeitura Municipal de Tauá**  
 Superintendência do Meio Ambiente



13.2- Obrigação da contratado de manter, durante toda a execução do Contrato, em compatibilidade com as obrigações por ele assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas neste processo.

#### CLÁUSULA DÉCIMA-QUARTA - DO FORO

14.1- Fica eleito o foro da Comarca de Tauá, para conhecimento das questões relacionadas com o presente Contrato que não forem resolvidos pelos meios administrativos.

E, assim, inteiramente acordados nas cláusulas e condições retro-estipuladas, as partes contratantes assinam o presente instrumento, em duas vias, para que surtam seus jurídicos e legais efeitos.

Tauá-Ce, 29 de abril de 2022.

*Jose Elson Gomes Bezerra*

**JOSÉ ELSON GOMES BEZERRA**  
 Ordenador de Despesas da Superintendência  
 do Meio Ambiente  
**CONTRATANTE**

LAIZ HERIDA  
 SIQUEIRA DE  
 ARAUJO.02504797  
 370

Assinado de forma digital  
 por LAIZ HERIDA SIQUEIRA  
 DE ARAUJO.02504797370  
 Dados: 2022.04.29 14:59:19  
 -03'00'

Laiz Herida Siqueira de Araújo  
**HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS**  
 LTDA  
**CONTRATADA**

#### TESTEMUNHAS:

1. *Annielly Moreira da Silva*  
 Nome:  
 CPF: 064.278.213-00

2. *Jose Augusto Henrique Martins*  
 Nome:  
 CPF: 039 316 463 27





MUNICÍPIO DE  
**TAUÁ**  
Estado do Ceará  
Prefeitura Municipal de Tauá  
Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos

3.2- O contrato terá um prazo de vigência, a partir da data de sua assinatura, até o período de **360 (trezentos e sessenta) dias**, conforme cronograma físico-financeiro, podendo ser prorrogado nos casos e formas previstos na Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e alterações posteriores.

#### 4.0- CLÁUSULA QUARTA - DO RECEBIMENTO DO OBJETO

4.1- O objeto do contrato decorrente desta licitação será recebido do seguinte modo:

- a) provisoriamente, pelo responsável por seu acompanhamento e fiscalização, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes em até 15 (quinze) dias da comunicação escrita do contratado;
- b) definitivamente, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, mediante termo circunstanciado, assinado pelas partes, após o decurso do prazo de observação, ou vistoria que comprove a adequação do objeto aos termos contratuais, observado o disposto no art. 69 da Lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores



#### CLÁUSULA QUINTA - DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO

5.1- O pagamento será realizado mediante apresentação da Nota Fiscal e fatura correspondente aos serviços prestados. A fatura deverá ser aprovada, obrigatoriamente pelo Ordenador de Despesas, que atestará o serviço prestado.

5.2. A fatura constará dos serviços efetivamente executados no período de cada mês civil, de acordo com o quantitativo efetivamente realizado no mês, cujo valor será apurado através de medição;

5.3- Caso a medição seja aprovada pela Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos, o pagamento será efetuado até o 30º (trigésimo) dia após o protocolo da fatura pelo(a) CONTRATADO(A), junto ao setor competente da Prefeitura Municipal de Tauá-CE.

5.4 – Caso seja constada alguma irregularidade nas notas fiscais/faturas, estas serão devolvidas à CONTRATADA, para as necessárias correções, com as informações que motivaram sua rejeição, contando-se o prazo para o pagamento da sua reapresentação.

5.5 – O pagamento fica condicionado à comprovação de que a CONTRATADA encontra-se adimplente com a Regularidade Fiscal e Trabalhista, encontrando-se condicionado à apresentação dos seguintes comprovantes:

- a) A prova de regularidade com a Fazenda Nacional será efetuada mediante apresentação de certidão expedida conjuntamente pela Secretaria da Receita Federal do Brasil (RFB) e pela Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional (PGFN), referente a todos os créditos tributários federais e à Dívida Ativa da União (DAU) por elas administrados, inclusive os créditos tributários relativos às contribuições sociais previstas nas alíneas "a" a "d" do parágrafo único do art. 11 da Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991.
- b) A comprovação de regularidade para com a Fazenda Estadual deverá ser feita através de Certidão Consolidada Negativa de Débitos inscritos na Dívida Ativa Estadual.
- c) A comprovação de regularidade para com a Fazenda Municipal deverá ser feita através de

Rua Cel. Lourenço Feitosa, 211, Altos, Centro, Tauá/CE – [seinfra@taua.gov.br](mailto:seinfra@taua.gov.br)

ELIZEU  
BASTOS  
\_IRA:20922990  
344

Assinatura Digital ELIZEU BASTOS  
CPF: 292201294  
DN: c=BR, o=TAUÁ, ou=ELIZEU BASTOS,  
ou=20922990, ou=Certificado PP A1,  
c=U, email=elizeu@taua.gov.br,  
ou=2447714660178, ou=AC,  
c=BR, o=SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA,  
ou=TAUÁ, ou=CE, ou=GOV.BR, ou=BR





MUNICÍPIO DE  
**TAUÁ**

Estado do Ceará  
**Prefeitura Municipal de Tauá**  
Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos



Certidão Consolidada Negativa de Débitos inscritos na Dívida Ativa Municipal.

- d) Prova de situação regular perante o Fundo de Garantia por Tempo de Serviço – FGTS, através de Certificado de Regularidade de Situação – CRS; e
- e) Prova de situação regular perante a Justiça do Trabalho, através da Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT, conforme Lei 12.440/2011.

5.6. Toda a documentação exigida deverá ser apresentada no original ou por qualquer processo de cópia autenticada, ou, ainda, cópia simples acompanhada de original para autenticação pelo agente público desta municipalidade. Caso a documentação tenha sido emitida pela Internet, só será aceita após a confirmação de sua autenticidade.

5.7 – Não será efetuado qualquer pagamento à contratada em caso de descumprimento das condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

5.8 - A administração poderá deliberar sobre o pagamento antecipado, exclusivamente com relação às parcelas destinadas à instalação de canteiros de obras e/ou mobilização de equipamentos, limitando a despesa até o valor máximo correspondente a 5,0% (cinco por cento) do valor efetivamente orçado/proposto.

#### CLÁUSULA SEXTA - DO REAJUSTAMENTO DE PREÇO

6.1- Os preços são firmes e irrevogáveis pelo período de 12 (doze) meses, a contar da data da apresentação da proposta. Caso o prazo exceda a 12 (doze) meses, os preços contratuais poderão ser reajustados, tomando-se por base a data da apresentação da proposta, com base no INCC – Índice Nacional da Construção Civil ou outro equivalente que venha a substituí-lo, caso este seja extinto.

#### CLÁUSULA SÉTIMA - DA FONTE DE RECURSOS

7.1- As despesas decorrentes da contratação correrão por conta da dotação orçamentária nº 1201.15.451.1017.1.024.0000 – Implantação e Melhoria de Obras de Urbanização e Infra. Urbana e Turística; Elemento de despesa nº 4.4.90.51.00 – Obras e Instalações; Fonte: 1.700.0000.00 – Outras Transferências de Convênios ou Contratos de Repasse da União.

#### CLÁUSULA OITAVA - DAS ALTERAÇÕES CONTRATUAIS

8.1- A CONTRATADA fica obrigada a aceitar, nas mesmas condições contratuais, acréscimos ou supressões no quantitativo do objeto contratado, até o limite de 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do Contrato, conforme o disposto no § 1º, art. 65, da Lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores.

#### CLÁUSULA NONA - DOS PRAZOS

9.1- Os serviços objeto desta licitação deverão ser executados e concluídos no prazo de **360 (trezentos e sessenta) dias**, contados a partir do recebimento da ordem de serviço, podendo ser prorrogado nos termos da Lei 8.666/93 e suas alterações.

Rua Cel. Lourenço Feilosa, 211, Altos, Centro, Tauá/CE – [seinfra@taua.gov.br](mailto:seinfra@taua.gov.br)

**ELIZEU  
BASTOS**  
INRA:20922990  
344

Assinatura Digital ELIZEU BASTOS  
15/04/2023 14:08:00  
DIR. DE LICITAÇÃO E CONTRATOS  
L. 12.440/2011 - Art. 1º, III  
CNPJ: 13.638.000/0001-01  
Data: 15/04/2023 14:08:00



Estado do Ceará  
**Prefeitura Municipal de Tauá**  
 Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos



9.2- Os pedidos de prorrogação deverão se fazer acompanhar de um relatório circunstanciado e do novo cronograma físico-financeiro adaptado às novas condições propostas. Esses pedidos serão analisados e julgados pela fiscalização da Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Tauá-CE

9.3- Os pedidos de prorrogação de prazos serão dirigidos a Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Tauá-CE, até 10 (dez) dias antes da data do término do prazo contratual.

9.4- Os atrasos ocasionados por motivo de força maior ou caso fortuito, desde que notificados no prazo de 48 (quarenta e oito) horas e aceitos Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Tauá-CE, não serão considerados como inadimplemento contratual.

#### CLÁUSULA DÉCIMA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

10.1- A Contratante se obriga a proporcionar à Contratada todas as condições necessárias ao pleno cumprimento das obrigações decorrentes do Termo Contratual, consoante estabelece a Lei nº 8.666/93 e suas alterações posteriores;

10.2- Fiscalizar e acompanhar a execução do objeto contratual;

10.3- Comunicar à Contratada toda e qualquer ocorrência relacionada com a execução do objeto contratual, diligenciando nos casos que exigem providências corretivas;

10.4- Providenciar os pagamentos à Contratada à vista das Notas Fiscais /Faturas devidamente atestadas pelo Setor Competente.

#### CLÁUSULA DÉCIMA-PRIMEIRA - DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

11.1- Executar o objeto do Contrato de conformidade com as condições e prazos estabelecidos nesta CONCORRÊNCIA, no Termo Contratual e na proposta vencedora do certame;

11.2- Manter durante toda a execução do objeto contratual, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na Lei de Licitações;

11.3- Utilizar profissionais devidamente habilitados;

11.4 - Substituir os profissionais nos casos de impedimentos fortuitos, de maneira que não se prejudiquem o bom andamento e a boa prestação dos serviços;

11.5- Facilitar a ação da fiscalização na inspeção dos serviços, prestando, prontamente, os esclarecimentos que forem solicitados pela CONTRATANTE;

Rua Cel. Lourenço Feitosa, 211, Altos, Centro, Tauá/CE – [seinfra@taua.gov.br](mailto:seinfra@taua.gov.br)

ELIZEU  
 BASTOS  
 LIRA:20922990  
 344

Assinado Digital ELIZEU BASTOS  
 LIRA:20922990  
 ELIZEU BASTOS  
 LIRA:20922990 - CPF: 097.811.111-11  
 CNPJ: 09.740.234/0001-00  
 SECRETARIA MUNICIPAL DE LICITAÇÃO  
 PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ - CE  
 CEP: 63.100-000  
 FONE: (85) 3511-4338





Estado do Ceará  
**Prefeitura Municipal de Tauá**  
 Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos



11.6- Responder perante a Prefeitura Municipal de Tauá-CE, mesmo no caso de ausência ou omissão da fiscalização, indenizando-a devidamente por quaisquer atos ou fatos lesivos aos seus interesses, que possam interferir na execução do contrato, quer sejam eles praticados por empregados, prepostos ou mandatários seus. A responsabilidade se estenderá a danos causados a terceiros, devendo a CONTRATADA adotar medidas preventivas contra esses danos, com fiel observância das normas emanadas das autoridades competentes e das disposições legais vigentes;

11.7- Responder, perante as leis vigentes, pelo sigilo dos documentos manuseados, sendo que a CONTRATADA não deverá, mesmo após o término do contrato, sem consentimento prévio, por escrito, da CONTRATANTE, fazer uso de quaisquer documentos ou informações especificadas no parágrafo anterior, a não ser para fins de execução do contrato;

11.8- Providenciar a imediata correção das deficiências e/ ou irregularidades apontadas pela CONTRATANTE;

11.9- Pagar seus empregados no prazo previsto em lei, sendo, também, de sua responsabilidade o pagamento de todos os tributos que, direta ou indiretamente, incidam sobre a prestação dos serviços contratados inclusive as contribuições previdenciárias fiscais e parafiscais, FGTS, PIS, emolumentos, seguros de acidentes de trabalho, etc, ficando excluída qualquer solidariedade da Prefeitura Municipal de Tauá-CE por eventuais autuações administrativas e/ou judiciais uma vez que a inadimplência da CONTRATADA, com referência às suas obrigações, não se transfere a Prefeitura Municipal de Tauá-CE;

11.10- Disponibilizar, a qualquer tempo, toda documentação referente ao pagamento dos tributos, seguros, encargos sociais, trabalhistas e previdenciários relacionados com o objeto do CONTRATO;

11.11- Responder, pecuniariamente, por todos os danos e/ou prejuízos que forem causados à União, Estado, Município ou terceiros, decorrentes da prestação dos serviços;

11.12- Respeitar as normas de segurança e medicina do trabalho, previstas na Consolidação das Leis do Trabalho e legislação pertinente;

11.13- Responsabilizar-se pela adoção das medidas necessárias à proteção ambiental e às precauções para evitar a ocorrência de danos ao meio ambiente e a terceiros, observando o disposto na legislação federal, estadual e municipal em vigor, inclusive a Lei nº 9.605, publicada no D.O.U. de 13/02/98;

11.14- Responsabilizar-se perante os órgãos e representantes do Poder Público e terceiros por eventuais danos ao meio ambiente causados por ação ou omissão sua, de seus empregados, prepostos ou contratados;

11.15- A CONTRATADA estará obrigada ainda a satisfazer aos requisitos e atender a todas as exigências e condições a seguir estabelecidas:

- a) Prestar os serviços de acordo com o edital e seus anexos, projetos e as Normas da ABNT.
- b) Atender às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e demais normas internacionais pertinentes ao objeto contratado;

Rua Cel. Lourenço Feitosa, 211, Altos, Centro, Tauá/CE – [seinfra@taua.gov.br](mailto:seinfra@taua.gov.br)

**ELIZEU BASTOS**  
 LIRA:20922990  
 344

Assessoria Digital ELIZEU BASTOS  
 LIRA: 20922990  
 OBRIGADO ELIZEU BASTOS  
 LIRA: 20922990 - QUIC - Modelo: PF AT  
 DO: 19/02/2016  
 CDA: 14/02/2016 - QUIC  
 CERTIFICA: 18/02/2016 - QUIC  
 Data: 13/10/2016  
 18.03E-0007





Estado do Ceará  
**Prefeitura Municipal de Tauá**  
 Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos



- c) Responsabilizar-se pela conformidade, adequação, desempenho e qualidade dos serviços e bens, bem como de cada material, matéria-prima ou componente individualmente considerado, mesmo que não sejam de sua fabricação, garantindo seu perfeito desempenho;
- d) Registrar o Contrato decorrente desta licitação no CREA, na forma da Lei, e apresentar o comprovante de "Anotação de Responsabilidade Técnica - ART" correspondente, antes da apresentação da primeira fatura, perante a Prefeitura Municipal de Tauá-CE, sob pena de retardar o processo de pagamento.

#### CLÁUSULA DÉCIMA-SEGUNDA - DAS SANÇÕES ADMINISTRATIVAS

12.1- Pela inexecução total ou parcial das obrigações assumidas, garantidas a prévia defesa, a Administração poderá aplicar à CONTRATADA, as seguintes sanções:

- a) Advertência.
- b) Multas de:
  - b.1) 10% (dez por cento) sobre o valor contratado, em caso de recusa da licitante VENCEDORA em assinar o contrato dentro do prazo de 05 (cinco) dias úteis, contados da data da notificação feita pela CONTRATANTE;
  - b.2) 0,3% (três décimos por cento) sobre o valor da parcela não cumprida do Contrato, por dia de atraso na execução do objeto contratual, até o limite de 30 (trinta) dias;
  - b.3) 2% (dois por cento) cumulativos sobre o valor da parcela não cumprida do Contrato e rescisão do pacto, a critério Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Tauá-CE, em caso de atraso superior a 30 (trinta) dias na execução dos serviços.
  - b.4) O valor da multa referida nesta cláusulas será descontado "ex-officio" da CONTRATADA, mediante subtração a ser efetuada em qualquer fatura de crédito em seu favor que mantenha junto à Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Tauá-CE, independente de notificação ou interposição judicial ou extrajudicial;
- c) Suspensão temporária do direito de participar de licitação e impedimento de contratar com a Administração, pelo prazo de até 02 (dois) anos;
- d) Declaração de inidoneidade para licitar ou contratar com a Administração Pública, enquanto pendurarem os motivos determinantes da punição ou até que a CONTRATANTE promova sua reabilitação.

#### CLÁUSULA DÉCIMA-TERCEIRA - DAS RESCISÕES CONTRATUAIS

13.1 - A rescisão contratual poderá ser:

13.2- Determinada por ato unilateral e escrito da CONTRATANTE, nos casos enumerados nos incisos I a XII do art. 78 da Lei Federal nº 8.666/93;

13.3- Amigável, por acordo entre as partes, mediante autorização escrita e fundamentada da autoridade competente, reduzida a termo no processo licitatório, desde que haja conveniência da Administração;

Rua Cel. Lourenço Feitosa, 211, Altos, Centro, Tauá/CE – [seinfra@taua.gov.br](mailto:seinfra@taua.gov.br)

**ELIZEU BASTOS**  
 344  
 Assessor Digital ELIZEU BASTOS  
 CPF: 20922990-3  
 ENDERECO: ELIZEU BASTOS  
 RUA SERRA DOURADA, QUADRA 01, LOTE 01  
 C/PT. VILA VERDE, JARDIM  
 CENTRO, TAUA-CE  
 CEP: 63000-000  
 FONE: (85) 3333-3333



MUNICÍPIO DE  
**TAUÁ**  
Estado do Ceará  
Prefeitura Municipal de Tauá  
Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos



13.4- Em caso de rescisão prevista nos incisos XII e XVII do art. 78 da Lei nº 8.666/93, sem que haja culpa do CONTRATADO, será esta ressarcida dos prejuízos regulamentares comprovados, quando os houver sofrido;

13.5- A rescisão contratual de que trata o inciso I do art. 78 acarreta as consequências previstas no art. 80, incisos I a IV, ambos da Lei nº 8.666/93.

#### CLÁUSULA DÉCIMA-QUARTA - DOS RECURSOS ADMINISTRATIVOS

14.1- Os recursos cabíveis serão processados de acordo com o que estabelece o art. 109 da Lei nº 8666/93 e suas alterações.

14.2- Os recursos deverão ser interpostos mediante petição devidamente arrazoada e subscrita pelo representante legal da recorrente, dirigida à Comissão de Licitação da Prefeitura Municipal de Tauá-CE.

14.3- Os recursos serão protocolados na Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos da Prefeitura Municipal de Tauá-CE, e encaminhados à Comissão de Licitação.

#### CLÁUSULA DÉCIMA-QUINTA - DO FORO

15.1- Fica eleito o foro da Comarca de Tauá, Estado do Ceará, para dirimir toda e qualquer controvérsia oriunda do presente, que não possa ser resolvida pela via administrativa, renunciando-se, desde já, a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

E, por estarem acertados as partes, firmam o presente instrumento contratual em 03 (três) vias para que possa produzir os efeitos legais.

Tauá-CE 14 de outubro de 2022.

Tarsis Cavalcante Mota  
Ordenador de Despesas da Secretaria de  
Infraestrutura, Conservação e Serviços  
Públicos  
CONTRATANTE

ELIZEU  
BASTOS  
\_IRA:20922990  
344

Assinado digitalmente por ELIZEU BASTOS  
CPF: 029.316.462-27  
Certificado de Assinatura Digital  
CPF: 029.316.462-27  
Certificado de Assinatura Digital  
CPF: 029.316.462-27

Elizeu Bastos Lira  
CONSTRUTORA IMPACTO  
COMERCIO E SERVIÇOS EIRELI  
CONTRATADA

#### TESTEMUNHAS:

01. João Augusto Romário Medeiros  
Nome: 029.316.462-27  
CPF/MF:  
02. Tarsis Cavalcante Mota  
Nome:  
CPF/MF 007.498.273-55

## ANEXO J – OFÍCIO SUPERMATA 012\_23 (PROPOSTA E RELATÓRIO)



Estado do Ceará  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**  
 Superintendência Municipal do Meio Ambiente



205

OF. SUPERMATA 012\_23


Tauá – Ceará, Quarta – feira, 18 de janeiro de 2023

Ao Ilmo. Senhor Érico Batista Lima  
 PRESIDENTE DA CÂMARA MUNICIPAL DE TAUÁ-CE.

Cumprimentando cordialmente, venho por meio deste apresentar o Resumo da Proposta de Delimitação da Unidade de Conservação Serrote Quinamuiú, o Relatório de Delimitação da Unidade de Conservação e conseqüentemente, solicitamos Audiência Pública para apresentação da proposta.

Atenciosamente,

Emilson Costa Moreira Filho  
 Superintendente do Meio A. de Tauá  
 Portaria Nº 070/021/2021  
 Superintendência do Meio Ambiente

  
 \_\_\_\_\_  
 Emilson Costa Moreira Filho  
 Superintendente do Meio Ambiente

CÂMARA MUNICIPAL DE TAUÁ  
 VISTO EM SESSÃO  
 23/01/2023

  
 \_\_\_\_\_  
 PRESIDENTE DA CMT

CÂMARA MUNICIPAL DE TAUÁ  
 RECEBIDO

EM: 18/01/2023

  
 \_\_\_\_\_  
 RESPONSÁVEL

SUPERINTENDÊNCIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DE TAUÁ - SUPERMATA  
 Rua Coronel Lourenço Feitosa, 107 – Centro | E-mail: supermata.taua@gmail.com  
 Tauá – CE | CEP: 63.660-000





## ÁREA

Conforme definido em sua lei de criação, a área declarada de Unidade de Proteção Integral compreende todo o Serrote Quinamuiú e se estende a cem metros além do sopé do Serrote da cota altimétrica.

## ADMINISTRAÇÃO

Em 2011, a Lei Municipal Nº 1.837/2011 atribui à Superintendência Municipal do Meio Ambiente – SUPERMATA a responsabilidade pela sua administração.

## LIMITES

Para a delimitação da UC foi proposto em 2007, a partir de levantamento realizado pela Superintendência Estadual de Meio Ambiente – SEMACE, uma área de 313,48 hectares. A SEMACE definiu a poligonal através da demarcação de 10 vértices, utilizando um GPS (Global Position System) com precisão em torno de 15 metros.

Com a necessidade de se estabelecer os limites reais da unidade de conservação, e ao mesmo tempo, assegurar que sua gestão pública esteja bem amparada por estudos técnicos, a SUPERMATA realizou estudos com alta precisão, de modo a assegurar a fidelidade na identificação dos limites que abrangem a área definida em lei. A área levantada foi de 190,18 hectares, considerando a área do Serrote adicionado de cem metros além do sopé, conforme estabelecido na Lei de criação.

O estudo desenvolvido por parte da SUPERMATA foi realizado em três etapas:

### • 1ª etapa

Teve como objetivo, entender o contexto regional através de uma análise integrada dos principais aspectos geomorfológicos do município.

### • 2ª Etapa

A segunda etapa consistiu na visita à campo. Foi realizado o levantamento aéreo de detalhe, programados em sete planos de voo, utilizando a Aeronave Remotamente Pilotada (Drone RPA) modelo Mavic Pro com resolução espacial de 11 cm. Paralelo ao levantamento, fora, realizados caminhamentos in loco na área, buscando elementos ambientais que pudessem indicar as áreas de sopé.



## ÁREA

Conforme definido em sua lei de criação, a área declarada de Unidade de Proteção Integral compreende todo o Serrote Quinamuiú e se estende a cem metros além do sopé do Serrote da cota altimétrica.

## ADMINISTRAÇÃO

Em 2011, a Lei Municipal Nº 1.837/2011 atribui à Superintendência Municipal do Meio Ambiente – SUPERMATA a responsabilidade pela sua administração.

## LIMITES

Para a delimitação da UC foi proposto em 2007, a partir de levantamento realizado pela Superintendência Estadual de Meio Ambiente – SEMACE, uma área de 313,48 hectares. A SEMACE definiu a poligonal através da demarcação de 10 vértices, utilizando um GPS (Global Position System) com precisão em torno de 15 metros.

Com a necessidade de se estabelecer os limites reais da unidade de conservação, e ao mesmo tempo, assegurar que sua gestão pública esteja bem amparada por estudos técnicos, a SUPERMATA realizou estudos com alta precisão, de modo a assegurar a fidelidade na identificação dos limites que abrangem a área definida em lei. A área levantada foi de 190,18 hectares, considerando a área do Serrote adicionado de cem metros além do sopé, conforme estabelecido na Lei de criação.

O estudo desenvolvido por parte da SUPERMATA foi realizado em três etapas:

### • 1ª etapa

Teve como objetivo, entender o contexto regional através de uma análise integrada dos principais aspectos geomorfológicos do município.

### • 2ª Etapa

A segunda etapa consistiu na visita à campo. Foi realizado o levantamento aéreo de detalhe, programados em sete planos de voo, utilizando a Aeronave Remotamente Pilotada (Drone RPA) modelo Mavic Pro com resolução espacial de 11 cm. Paralelo ao levantamento, fora, realizados caminhamentos in loco na área, buscando elementos ambientais que pudessem indicar as áreas de sopé.

Adicionalmente, foram distribuídos pontos de controle por toda a área para que fosse possível georreferenciar as imagens com maior precisão.

• 3ª Etapa

Consistiu no tratamento e processamento das imagens, geração de produtos georreferenciados utilizando softwares ou plataformas de geoprocessamento como QGis, DroneDeploy, Autocad Civil 3D, Agisoft Metashape, dentre outros que auxiliaram em tarefas mais simples.

Figura 1 - Comparativo das propostas para delimitação da Unidade de Conservação.





# RELATÓRIO DE DELIMITAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO - RDUC

## MONUMENTO NATURAL SERROTE QUINAMUIÚ

Superintendência Municipal do Meio Ambiente

CNPJ nº 07.849.532/0001-47



[www.hlsolucoesambientais.com.br](http://www.hlsolucoesambientais.com.br)



## RELATÓRIO DE DELIMITAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO - RDUC

### INTERESSADO

Superintendência de Meio Ambiente de Tauá - SUPERMATA  
CNPJ nº: 07.849.532/0001-47

### ASSUNTO

Relatório Técnico Ambiental referente à delimitação de uma unidade de conservação no município de Tauá, Ceará.

### RESPONSABILIDADE TÉCNICA

HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA  
CNPJ nº: 20.662.963/0001-68

DEZEMBRO  
2022  
Fortaleza – Ceará





## ÍNDICE DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Legislação Federal. ....	12
<b>Quadro 2</b> - Legislação Estadual. ....	13
<b>Quadro 3</b> - Legislação Municipal. ....	14
<b>Quadro 4</b> – Coordenadas dos Pontos de Controle. ....	30
<b>Quadro 5</b> – Classes de Declividades e Relação com Relevo. ....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Mapa de Localização da Área de Estudo. ....	9
<b>Figura 2</b> – Mapa de Acesso. ....	10
<b>Figura 3</b> - Mapa Geológico para Tauá. ....	16
<b>Figura 4</b> - Afloramento de rochas metamórficas que compõe o serrote. ....	17
<b>Figura 5</b> - Mapa Hipsométrico de Tauá. ....	18
<b>Figura 6</b> - Vista lateral do Serrote Quinamuiú. ....	19
<b>Figura 7</b> - Vista lateral do Serrote Quinamuiú. ....	21
<b>Figura 8</b> - Vista Aérea do Monumento Natural Serrote Quinamuiú. ....	23
<b>Figura 9</b> - Vista Aérea do lado sul do Monumento Natural Serrote Quinamuiú. ....	23
<b>Figura 10</b> - Vista do lado sudoeste do Serrote Quinamuiú. ....	24
<b>Figura 11</b> – Geometria com base na geologia. ....	26
<b>Figura 12</b> – Geometria com base nas curvas de nível. ....	27
<b>Figura 13</b> – Plano de Voo. ....	28
<b>Figura 14</b> - Levantamento Topográfico em Campo. ....	29
<b>Figura 15</b> - Mapa de Pontos de Controle. ....	29
<b>Figura 16</b> – Mapa Hipsométrico de Tauá. ....	31
<b>Figura 17</b> – Mapa de Declividade de Tauá. ....	33
<b>Figura 18</b> – Declividade para o Serrote Quinamuiú e proposta de poligonal de Sopé. ....	35



<b>Figura 19</b> – Declividade para o Serrote Quinamuiú e poligonal de Sopé + recuo de 100 metros.....	36
<b>Figura 20</b> – Poligonal de Sopé e Recuo de 100 metros.....	37
<b>Figura 21</b> – Áreas com classes de declividade abaixo da classe utilizada como padrão.....	39
<b>Figura 22</b> – Modelo Digital de Terreno através de imagem ortoretificada obtida por drone. ....	40
<b>Figura 23</b> – Áreas com classes de declividade abaixo da classe utilizada como padrão.....	41

## SUMÁRIO

1	IDENTIFICAÇÃO.....	6
1.1	do Contratante.....	6
1.2	Da Área em Estudo.....	6
1.3	do Responsável pela elaboração do Estudo.....	7
2	JUSTIFICATIVAS E OBJETIVOS.....	8
3	LOCALIZAÇÃO E ACESSO.....	9
3.1	Acesso à Área de Estudo.....	9
4	METODOLOGIA.....	11
5	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL.....	12
6	CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA.....	15
<input type="checkbox"/>	Relevo e Geologia.....	15
<input type="checkbox"/>	Depressão Sertaneja e Complexo Granítico migmatítico.....	17
<input type="checkbox"/>	Recursos Hídricos.....	19
<input type="checkbox"/>	Vegetação.....	19
7	DELIMITAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO.....	22
7.1	Contextualização Técnica.....	22
7.2	Etapas do Estudo.....	25



7.2.1	Definição dos limites geométricos do Serrote com base na geologia 26	
7.2.2	Definição dos limites com base na Topografia .....	27
7.2.3	Plano de Voo e Pontos de Controle.....	27
7.2.4	Definição com base na Declividade.....	31
7.3	Delimitação à partir da Declividade .....	34
8	CONCLUSÕES .....	42
9	RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....	43
10	REFERÊNCIAS.....	44



## 1 IDENTIFICAÇÃO

### 1.1 do Contratante

- **Razão Social**  
Superintendência Municipal do Meio Ambiente de Tauá
- **Inscrição no CNPJ**  
07.849.532/0001-47
- **Natureza Jurídica**  
1244 - Município
- **Atividade Principal**  
8411-6/00 - Administração pública em geral
- **Endereço**  
R. Cel. Lourenço Feitosa, 107 - Centro, Tauá - CE, 63660-000
- **Contatos**  
Telefone: 88 34372068  
E-mail: supermata@taua.ce.gov.br
- **Superintendente**  
Emilson Costa Moreira Filho

### 1.2 Da Área em Estudo

- **Nome**  
Monumento Natural Serrote Quinamuiú
- **Localização**  
Tauá - CE



### 1.3 do Responsável pela elaboração do Estudo

- **Responsável**  
HL SOLUÇÕES AMBIENTAIS LTDA
- **Inscrição no CNPJ**  
20.662.963/0001-68
- **Número de Registro da Empresa Responsável**  
CREA/CE nº 461904-D
- **Endereço**  
Rua Júlio Siqueira, nº 970, Dionísio Torres  
CEP 60135-226, Fortaleza/CE
- **Contatos**  
Telefone: (85) 3393-8392;  
E-mail: contato@hlsa.com.br
- **Técnico Responsável**  
Ramon de Oliveira Lino
- **Formação profissional**  
Geólogo
- **Número de Registro (Profissional)**  
321536 CE
- **Nº da ART do estudo**  
CE20221064744



## 2 JUSTIFICATIVAS E OBJETIVOS

O presente Relatório Ambiental foi elaborado a partir da necessidade da Superintendência do Meio Ambiente do Município de Tauá, para que seja verificada a delimitação correta da Unidade de Conservação de Proteção Integral Monumento Natural Serrote Quinamuiú, município de Tauá-CE.

Segundo a Lei 1.317/05 que dispõe sobre a criação da Unidade de Conservação de Proteção Integral do Serrote do Quinamuiú, a poligonal deverá ser definida a partir da cota de sopé do serrote. Ocorre que, até a elaboração deste laudo, a atual poligonal não está amparada pela legislação, dificultando assim seu enquadramento ambiental. Dessa forma faz necessário a verificação desta poligonal utilizando ferramentas de georreferenciamento e de mapeamento, possibilitando a delimitação de forma segura.

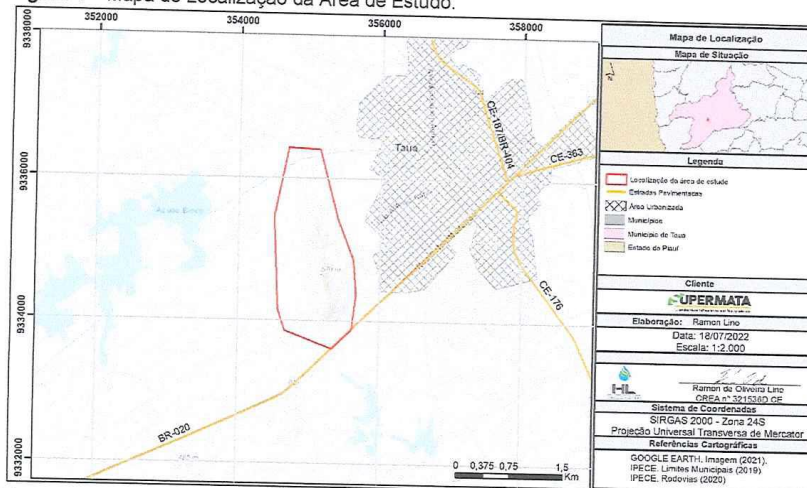
O presente Relatório foi elaborado com vistas a verificar os limites corretos da Unidade de Conservação de Proteção Integral do Serrote de Quinamuiú. Por meio deste produto, o órgão responsável por sua administração poderá avaliar as restrições ambientais e estabelecer de forma mais segura, as normas de uso e ocupação da UC, atendendo sempre os aspectos legais vigentes na legislação.



### 3 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

A área em estudo está localizada no município de Tauá, Região do Sertão dos Inhamuns, a aproximadamente 345 km de Fortaleza. Na figura abaixo é possível visualizar a localização com base na delimitação atual (polígono vermelho).

Figura 1 – Mapa de Localização da Área de Estudo.



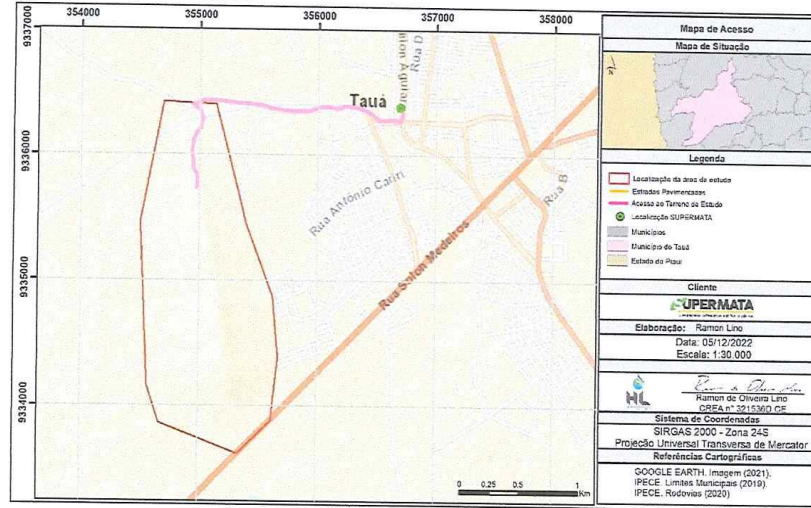
Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).

#### 3.1 Acesso à Área de Estudo

Partindo de Fortaleza, o acesso se dá pela rodovia BR-020, na qual segue-se por aproximadamente 345 km, até a sede municipal de Tauá. O Serrote Quinamuiú, está localizado a sudoeste do centro da cidade, onde o principal acesso partindo-se da Superintendência de Meio Ambiente de Tauá (SUPERMATA), se dá pela Av. Monsenhor Juviano Barreto, sentido oeste, seguindo por pouco mais de 2,8 km.



Figura 2 – Mapa de Acesso.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).





#### 4 METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido em três etapas de trabalho, envolvendo rotinas de escritório e de campo.

A primeira etapa, consistiu na análise de dados secundários que pudessem subsidiar a etapa seguinte e etapa final. A segunda etapa foram as atividades relacionadas aos trabalhos de campo. Na terceira etapa, são as atividades relacionadas ao tratamento das informações obtidas nas duas etapas anteriores.

- 1ª etapa

Teve como objetivo, entender o contexto regional através de uma análise integrada dos principais aspectos geomorfológicos do município.

- 2ª Etapa

A segunda etapa consistiu na visita à campo. Foi realizado o levantamento aéreo de detalhe, programados em sete planos de voo, utilizando a Aeronave Remotamente Pilotada (Drone RPA) modelo *Mavic Pro* com resolução espacial de 11 cm. Paralelo ao levantamento, fora, realizados caminhamentos *in loco* na área, buscando elementos ambientais que pudessem indicar as áreas de sopé. Adicionalmente, foram distribuídos pontos de controle por toda a área para que fosse possível georreferenciar as imagens com maior precisão.

- 3ª Etapa

Consistiu no tratamento e processamento das imagens, geração de produtos georreferenciados utilizando softwares ou plataformas de geoprocessamento como QGis, DroneDeploy, Autocad Civil 3D, Agisoft Metashape, dentre outros que auxiliaram em tarefas mais simples.



## 5 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICÁVEL

Quadro 1 - Legislação Federal.

LEGISLAÇÃO	ESCOPO	RELAÇÃO COM O ESTUDO
Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000.	Lei das Unidades de Conservação Regulamenta o art. 225, § 10, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.	Conforme dispõe o Art. 22, a criação de uma unidade de conservação deve "ser precedida de estudos técnicos e de consulta pública que permitam identificar a localização, a dimensão e os limites mais adequados para a unidade".
Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências	A criação de uma Unidade de Conservação com seus limites estabelecidos vai de encontro com os princípios elencados no Art 2 da devida lei.
Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal)	Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa pertencentes à Unidade de Conservação.
Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.	Necessário informar sobre as possíveis consequências de ações que não estejam de acordo com as condições de proteção da Unidade de

		Conservação após definida seus limites.
Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano, e dá outras providências	O parcelamento do solo urbano é de sua importância para definição do zoneamento local e estabelecimento do uso adequado dos solos e que pode fornecer subsídios para o Plano de Manejo.
RBAC-E94 (ANAC) (rev.2017) - Regulamento Brasileiro da Aviação Civil Especial	Dispõe sobre os requisitos gerais de competência da ANAC para aeronaves não tripuladas	Necessário quando for realizar aerolevanteamento por meio de aeronave remotamente pilotada ( <i>Drones RPA</i> ).
ICA 100-40 (DECEA) (rev.2020) – Instrução do Comando da Aeronáutica	Inclusão do Sistema SARPAS (Sistema de Solicitação de acesso ao Espaço Aéreo por RPAS), como plataforma responsável pelas solicitações de voo.	Necessária para o registro de voo.
Manual de Operações – DRONE Seguro (ANAC).	Dispõe sobre o regramento e estabelece os critérios para voo com aeronaves remotamente pilotadas.	Necessária para realização do voo.
ABNT NBR 13133 – Levantamento Topográfico	Fixa as condições exigíveis para execução de levantamentos topográficos para diferentes fins, entre os quais o conhecimento geral do terreno	Orienta as atividades de topografia necessárias para o estudo

Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).

**Quadro 2 - Legislação Estadual.**

LEGISLAÇÃO	ESCOPO	RELAÇÃO COM O ESTUDO
Lei nº 14.390, de 07 de julho de 2009	Lei das Unidades de Conservação do Estado do Ceará	Conforme dispõe o Art. 6, a criação das Unidades de Conservação “ <i>devem ser precedidas de estudos técnicos e consulta pública que permitam</i> ”



	Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação do Ceará – SEUC, e dá outras providências.	<i>Identificar a localização, dimensão e os limites adequados para a UC e somente poderão ser suprimidas ou alteradas através de Lei.</i>
Lei Nº 12.488, de 13 de setembro de 1995	Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará.	

Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).

Quadro 3 - Legislação Municipal.

LEGISLAÇÃO	ESCOPO	RELAÇÃO COM O ESTUDO
Lei Orgânica do Município de Tauá de 2013.	Dispõe sobre as normas e as regulamentações do município.	Assegura a legitimidade dos estudos técnicos que serão realizados em campo
Lei Municipal nº 1317, de 29 de Abril de 2005	Cria a Unidade de Conservação de Proteção Integral Serrote Quinamuiú.	Entender a legislação norteia a metodologia dos estudos técnicos.

Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).



## 6 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA ÁREA

A área de estudo está localizada no geoambiente da Depressão Sertaneja que compreende uma unidade geoambiental proterozóica, modelada sobre rochas cristalinas do Complexo Tamboril Santa Quitéria, associada a solos argilosos e pedregosos e a neossolos litólicos, sustentados por formas de relevo predominantemente onduladas. Este geoambiente é marcado por vegetação de caatinga com algumas culturas antrópicas.

### • Relevo e Geologia

Tauá apresenta um relevo expressivo onde a depressão sertaneja é o compartimento que tem a maior dimensão territorial, expondo-se em níveis altimétricos médios de 350 – 400m, configurando o que pode ser chamado de alto sertão. Os maciços residuais compõem baixos níveis de serras associados aos litotipos granito-migmatíticos e quartzitos que têm maior resistência comparativamente aos demais agrupamentos rochosos. Dentre eles, cabe destacar o Serrote Quinamuiú, objeto de estudo do referido laudo. (Figura 3).

O mapa geológico a seguir mostra como a disposição e orientação do serrote apresenta uma relação estreita com a geologia da região.

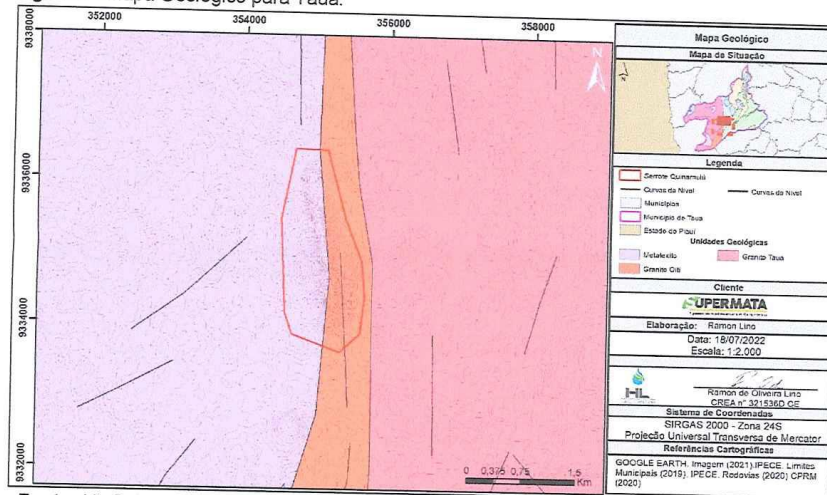
A geometria do Serrote Quinamuiú está geologicamente associada à zona de cisalhamento Tauá, uma feição geológica que sofreu deslocamento transcorrente no sentido anti-horário e deformou rochas de idades precambrianas do domínio Ceara Central. As zonas de cisalhamento são domínios crustais onde se concentra alta taxa de deformação nas rochas que são relativamente longas em relação à sua largura. Podem apresentar deslocamento centimétrico a quilométrico, e sua geometria podem estar associadas a formas de relevos alongadas cuja direção indicam o sentido do deslocamento.

No município de Tauá esta estrutura geológica delimita, de leste a oeste, respectivamente, rochas granitóides e rochas metamórficas. Na área de estudo,



o afloramento rochoso que dá forma ao Serrote representa o contato entre as rochas da unidade geológica granito Oiti e os metatexitos. Neste contato, devido a diversos fatores geológicos, é comum a formação de rochas ricas em sílica, como o quartzo. Essa condição explica a ocorrência de ametistas no serrote, que por muitos anos foram objetos de exploração. O lado leste do serrote, com predomínio do granito Oiti é também a porção no qual a declividade é maior, provavelmente devido ao granito apresentar idade mais jovem que os metatexitos, e assim, estar mais preservado dos agentes erosivos.

Figura 3 - Mapa Geológico para Tauá.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).

Os afloramentos rochosos ocorrem por todo a área do serrote como matacões, blocos ou lajedos (Figura 4), sendo a área mais elevada marcada por formas mais escapadas, topo estreito e vertente íngreme.

**Figura 4** - Afloramento de rochas metamórficas que compõe o serrote.

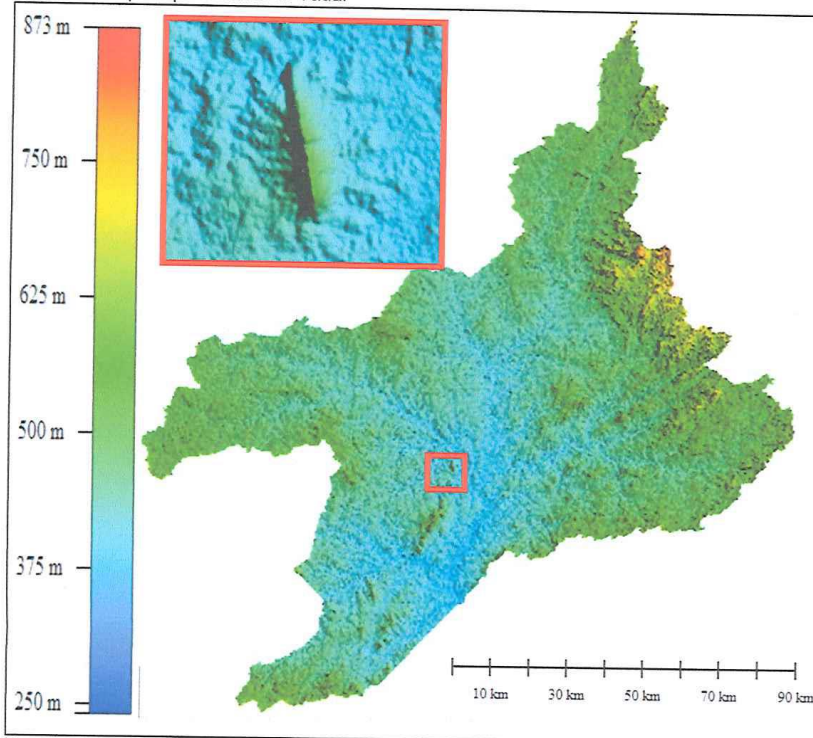


Fonte: HL Soluções Ambientais (2022)

- **Depressão Sertaneja e Complexo Granítico migmatítico**

Assim como em quase todo sertão cearense, o relevo no município é condicionado por rochas metamórficas abrangendo quartzitos e granitóides. Este último se destaca por sustentar a crista do serrote. As formas de relevo predominantes são as do tipo suave, com formas ligeiramente dissecadas que compõem a superfície de aplainamento do Cenozóico, em torno dos 300 metros de altitude. Sobre estas formas, ocorrem os maciços residuais, que podem alcançar altitudes no nordeste do município acima dos 700 metros (Feitosa, 1983), (Figura 5).

Figura 5 - Mapa Hipsométrico de Tauá.



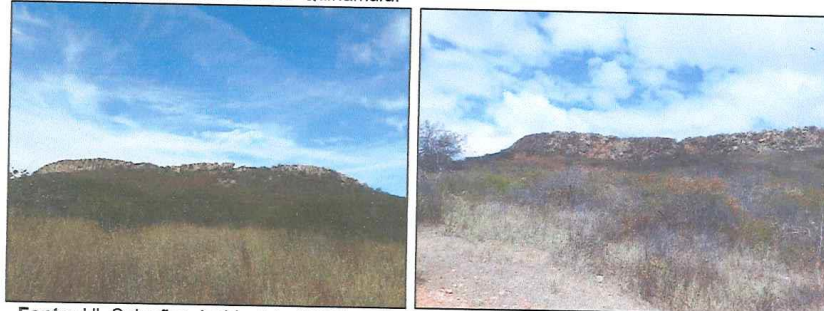
Fonte: HL Soluções Ambientais (2022). Legenda: Polígono Vermelho - Área de Estudo.

A área de estudo se enquadra na parcela dos maciços residuais que se destacam na paisagem da depressão sertaneja. Seu formato alongado e seus fortes desníveis rochosos leva esta elevação topográfica a ser denominada localmente de serrote. A área mais elevada, denominada de crista, é marcada por afloramento mas persistente das rochas e vegetação reduzida (Figura 6).





**Figura 6 - Vista lateral do Serrote Quinamuiú.**



Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).

Em relação aos solos, os principais tipos são os neossolos litólicos e os luvisolos crômicos, encontrados nos setores mais ondulados, os planossolos nas áreas mais aplainadas, e os argissolos na áreas mais elevadas. No serrote Quinamuiú, predominam os argissolos e neossolos litólicos.

- **Recursos Hídricos**

O município está localizado na Bacia Hidrográfica do Alto Jaguaribe, com rede de drenagem predominantemente do tipo dentrítico, ou seja, com confluência que lembram galhos de uma planta quando visto de uma planta formatos. A principal drenagem do município é a do rio Trici que abastece uma parte da população por meio de seu represamento.

Em relação à área de estudo, não foram identificadas drenagens intermitentes, perenes, ou mesmo reservatórios, nascentes ou corpos hídricos de outra natureza.

As drenagens efêmeras estão associadas às áreas mais baixas do serrote e conseqüentemente, com as áreas mais próximas ao sopé. Desse modo, a identificação destas feições auxiliou na conclusão do estudo.

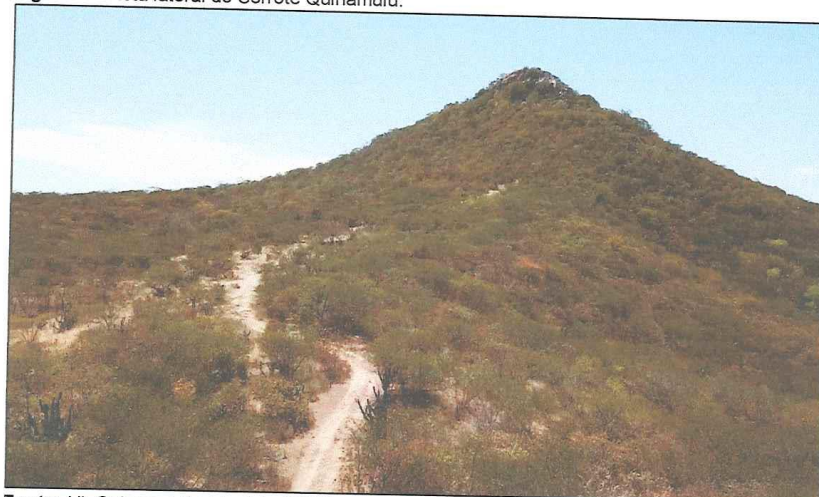
- **Vegetação**



No município de Tauá encontra-se padrões fisionômicos essencialmente do bioma caatinga, representada principalmente por estratos arbustivos (Figura 7). A cobertura vegetal no serrote desempenha um importante papel na estabilização dos solos pedregosos, visto que com desníveis elevados os processos erosivos tornam-se muito mais propícios. Além disso, a presença da vegetação permite que outras espécies vegetais se fixem ao substrato, contribuindo com o aumento da umidade no solo, e proporcionando um ambiente mais favorável à diversas espécies. No Serrote Quinamuiú a vegetação tende a ficar mais densa acima de 460 metros. Foram identificadas espécies como Jurema branca, Jurema Preta, Angico, Imburana, Ypês, dentre outras espécies nativas da região.

Cabe lembrar que o município de Tauá possui 1.906,3 km<sup>2</sup> de áreas degradadas suscetíveis à desertificação, o que representa 44,3% da área municipal, sendo caracterizado, de acordo com os índices estipulados pela ONU, como área semi-árida com alto índice crítico (0,4). (SOARES et alii, 1995). Esta situação reforça ainda mais a necessidade de políticas públicas que visem o uso racional desta unidade de conservação, não apenas no sentido de preservar a beleza cênica, mas também de todos os atributos naturais em seus limites.

**Figura 7 - Vista lateral do Serrote Quinamuiú.**



Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).



## 7 DELIMITAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

### 7.1 Contextualização Técnica

O presente estudo surge da necessidade de se estabelecer os limites reais de uma unidade de conservação, e ao mesmo tempo, assegurar que sua gestão pública esteja bem amparada por estudos técnicos.

As Unidades de Conservação fazem parte de um dos mais importantes instrumentos de proteção Ambiental da Política Nacional do Meio Ambiente. Estas áreas integram os Territoriais Especialmente Protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, previstos na Constituição Federal de 1988. Os critérios e normas para a criação das Unidades de Conservação são estabelecidos no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) instituída a partir da Lei federal 9.985, de 18 de julho de 2000.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC é constituído por um conjunto de unidades de conservação federais, estaduais e municipais, divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

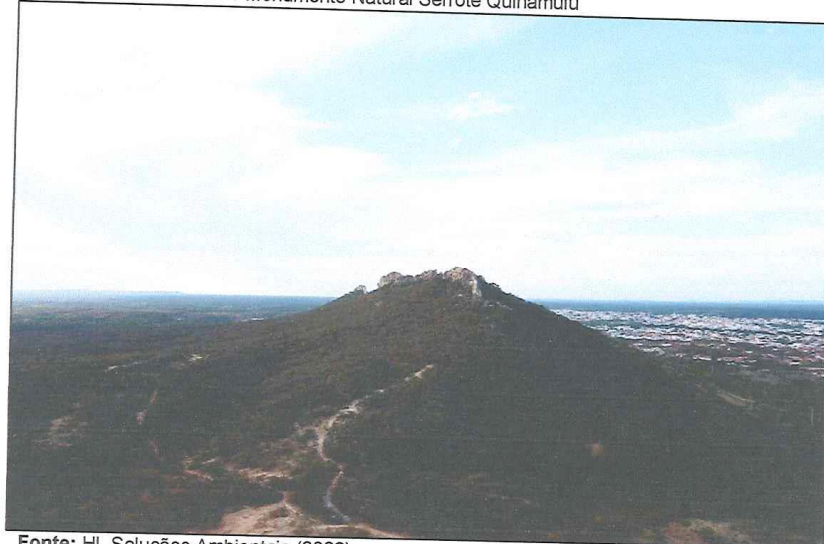
O Art. 7 da Lei 9.985/2000, define como objetivo básico das Unidades de Proteção Integral: “*preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos nesta Lei*”; Já para as Unidades de Uso Sustentável, “*o objetivo é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais*”.

Neste contexto, o “Monumento Natural Serrote Quinamuiú” integra uma das 5 categorias que compõe as Unidades de Proteção Integral (Figura 8 e 9).

O artigo 12 da Lei 9.985/2000, define como objetivo básico do Monumento Natural “*preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica*”.

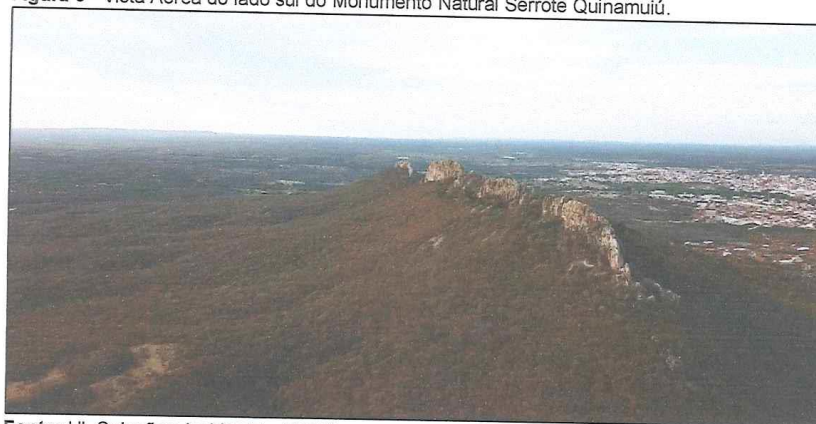


Figura 8 - Vista Aérea do Monumento Natural Serrote Quinamuiú



Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).

Figura 9 - Vista Aérea do lado sul do Monumento Natural Serrote Quinamuiú.



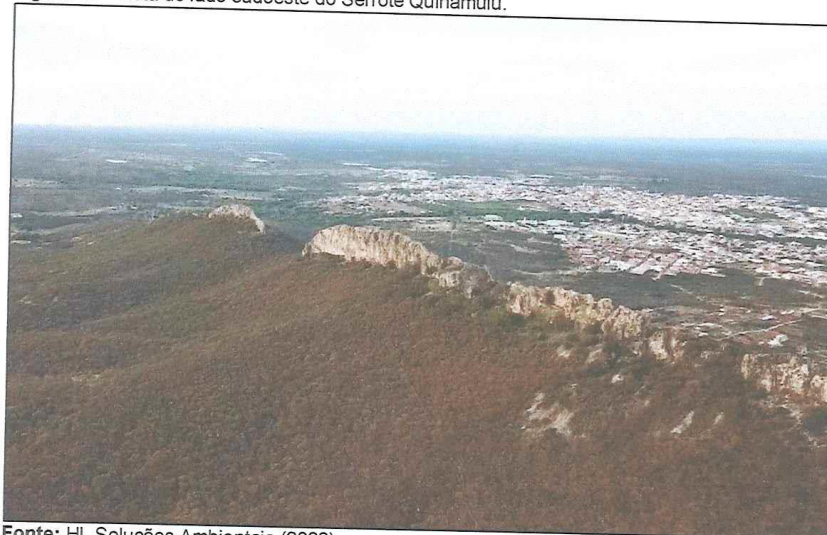
Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).

Ainda no contexto do SNUC, o Art. 22 da referida lei, define que uma Unidade de Conservação “*deve ser criada por ato de poder público*” e “*ser precedida de estudos técnicos e de consulta pública que permitam identificar a*

*localização, a dimensão e os limites mais adequados para a unidade, conforme se dispuser em regulamento.”*

Nesta senda, visando atender a política de proteção ambiental, foi criada no município de Tauá, a Lei Municipal nº 1317, de 29 de Abril de 2005, que declara o Serrote Quinamuiú como uma Unidade de Conservação de Proteção Integral (Figura 10).. O texto da lei estabelece ainda em parágrafo único que *“a área ora declarada Unidade de Proteção Integral, Monumento Natural compreenderá todo o Serrote Quinamuiú e se estenderá a cem metros além do sopé do Serrote da cota altimétrica”*. Logo, é necessário primeiramente identificar o sopé do monumento natural para depois medir a faixa de 100 metros. O termo “sopé”, pode ser parametrizado por alguns atributos ambientais que serão discutidos a seguir.

**Figura 10** - Vista do lado sudoeste do Serrote Quinamuiú.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).

Para a alcançar os objetivos deste trabalho, é necessário primeiramente entender ao conceito de “sopé”, conhecido também na literatura antiga por “falda”, “aba”, “flanco”, ou ainda de forma popular, “pé de serra”. Segundo o



dicionário Geológico-Geomorfológico de Antônio Teixeira Guerra e Antônio José Teixeira Guerra “sopé” é definido como: “*Base de um abrupto ou de uma elevação do terreno*”. Segundo o dicionário Cartográfico de Cêurio de Oliveira, o termo é definido como “*a parte inferior de uma montanha*”.

Em ambas definições, infere-se que sopé é um conceito relacionado à zona de transição de uma superfície mais íngreme para uma superfície mais suave ou plana, que tende a se uniformizar para além dos limites da elevação topográfica principal ou para as áreas adjacentes. Até mesmo se mudarmos a aplicação da palavra, agora no sentido geológico, encontra-se a definição para “*Sopé Continental*”, que segundo o Glossário de Geotectônica de Neves (2009), é definido como: “*uma superfície submarina que começa na base do talude continental, com gradiente muito baixo, superfície muito regular*”.

## 7.2 Etapas do Estudo

O sopé de uma elevação topográfica está ligado intrinsecamente a elementos e parâmetros que definem um relevo, em especial, três deles: as formas de relevos, as curvas de nível e a declividade. O primeiro, traz uma visão geral de geometria e de processos geológicos e geomorfológicos; o segundo, traz a visão geral de elevação topográfica, e de geometria do corpo rochoso como um topo, onde as curvas de nível mais centrais representam maior proximidade com o topo rochoso e as curvas mais distantes, maior proximidade com a base do serrote; o terceiro parâmetro, traz uma visão geral de mudança ou quebra de relevo que ajuda a identificar a transição de encosta para a base. Nesse contexto, a identificação de sopé leva em consideração a análise integrada destes três parâmetros presentes tanto no Serrote como nas áreas adjacentes.

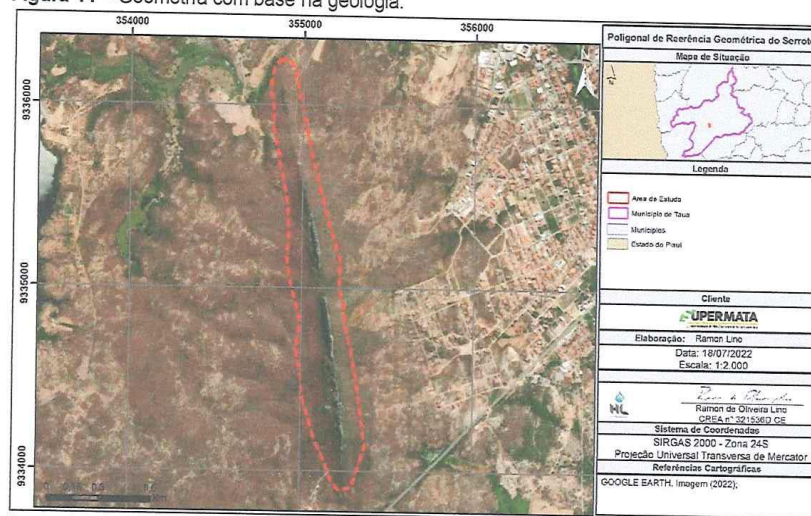
Visando entender o contexto regional e local, foram realizadas diversas análises destes três parâmetros por meio de dados primários e secundários. Diante disso, optou-se por hierarquizar os parâmetros de acordo com sua relevância para o estudo, que serão abordados a seguir.



### 7.2.1 Definição dos limites geométricos do Serrote com base na geologia

Inicialmente, foi delimitada a poligonal do corpo rochoso, uma vez que, este aspecto controla e dá origem a todos os outros parâmetros. O Serrote compreende um corpo rochoso, alongado na direção Norte-Noroeste/Sul-Sudeste com diferentes elevações. As mais elevadas, são marcadas por dois “paredões rochosos” situados na porção central e separados por um leve desnível; Na área de menor elevação, situada no setor norte, o serrote é marcado por afloramentos rochosos de menor magnitude mas bem estruturadas na mesma direção da maiores elevações, sendo assim, considerada também como parte do serrote. Com base nisso, foi definida uma poligonal de referência que marca o início e fim do serrote em termos geométricos. Logo, toda a área inserida nesta poligonal foi abrangida também pela poligonal do sopé, independentemente da análise dos outros parâmetros pois, o corpo rochoso aflorante, representa o serrote (Figura 11).

Figura 11 – Geometria com base na geologia.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).



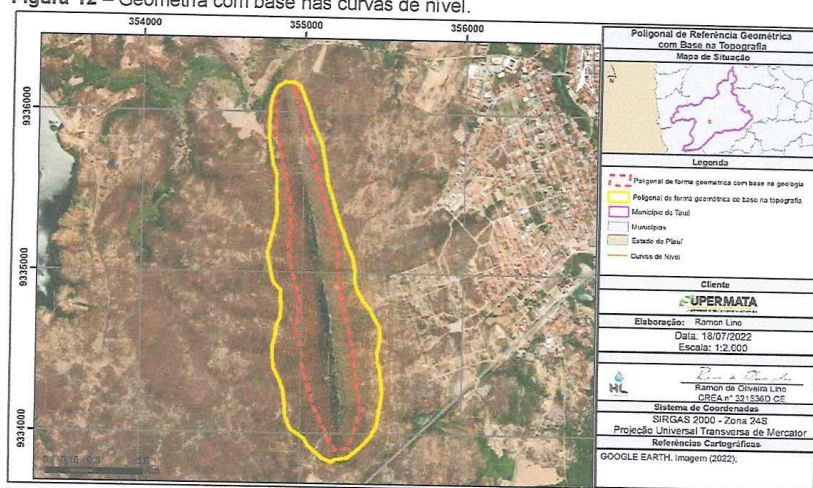


Na figura anterior, embora o setor norte apresente elevação menos destacada, sua relação geométrica e topográfica com as áreas mais elevadas poderá ser vista em outros parâmetros.

### 7.2.2 Definição dos limites com base na Topografia

Considera-se que o serrote segue um padrão geométrico das áreas mais elevadas para as áreas mais baixas. Sendo assim, parte-se da ideia de que a delimitação deverá considerar também o formato do serrote até onde persistir este padrão (Figura 12).

Figura 12 – Geometria com base nas curvas de nível.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).

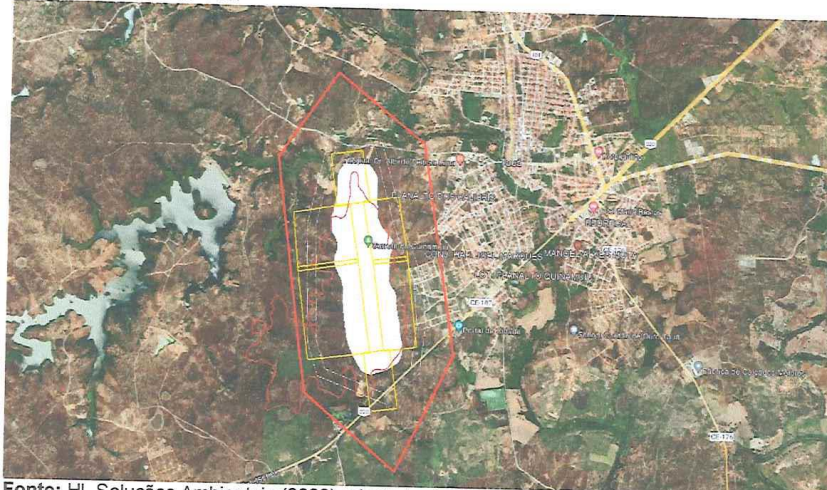
### 7.2.3 Plano de Voo e Pontos de Controle

Uma vez determinada os limites geométricos do serrotes, realizou-se o planejamento de voo, como forma de orientar os registros aéreos obtidos pelo drone. Foram definidas sete áreas de voos, divididas em três dias de campo. As

áreas foram denominadas: área sul, sudoeste, noroeste, norte, nordeste, sudoeste e central (na crista do serrote). Após o levantamento de cada área, os produtos seriam integrados e processados de forma a gerar um único produto.

Durante o levantamento na área leste do Serrote registrou-se ocorrência de aves de rapina que colidiram com o drone em pelo menos três tentativas de voo. Devido a esta eventualidade, a maior parte desta área foi realizada através de levantamento topográfico convencional, por meio de caminhamento. Cabe ressaltar que a mudança de metodologia não comprometeu a qualidade das informações obtidas (Figura 13).

**Figura 13** – Plano de Voo.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2022) adaptado de Google Earth.

Como forma de gerar um produto georreferenciado, foram distribuídos pontos de controle na área de estudo. Esta ferramenta possibilita georreferenciar as imagens aéreas a partir de pontos medidos com o GPS Geodésico (Figura 14).. Os pontos de controle foram marcados com lona de 1x1 m e com cal virgem. Esta ferramenta permite também fazer a correção planialtimétrica do modelo digital de terreno considerando o nível do terreno a partir da superfície do solo





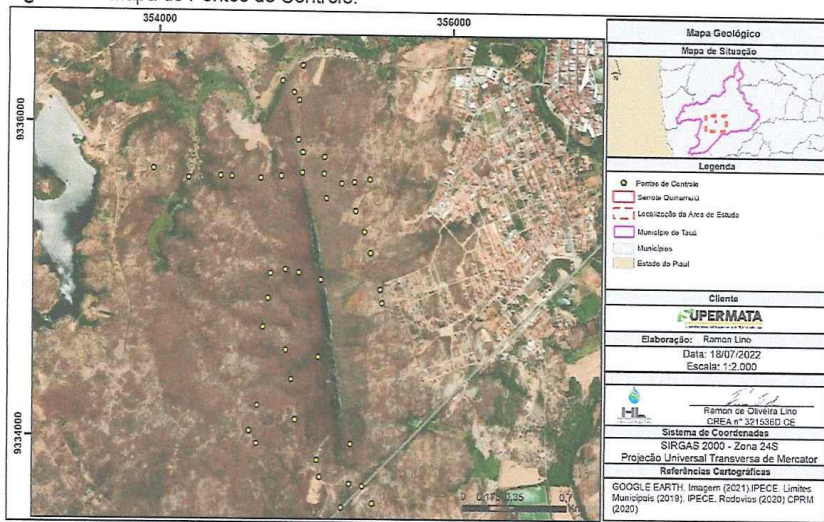
Figura 14 - Levantamento Topográfico em Campo.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2022). Distribuição dos pontos de controle com lona e com cal virgem

Ao todo, foram medidos 148 pontos de controle com o GPS geodésico COMNAV T300 + L1/L2 com RTK. A tabela a seguir apresenta todas as coordenadas dos pontos (Figura 15).

Figura 15 - Mapa de Pontos de Controle.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).



**Quadro 4 – Coordenadas dos Pontos de Controle.**

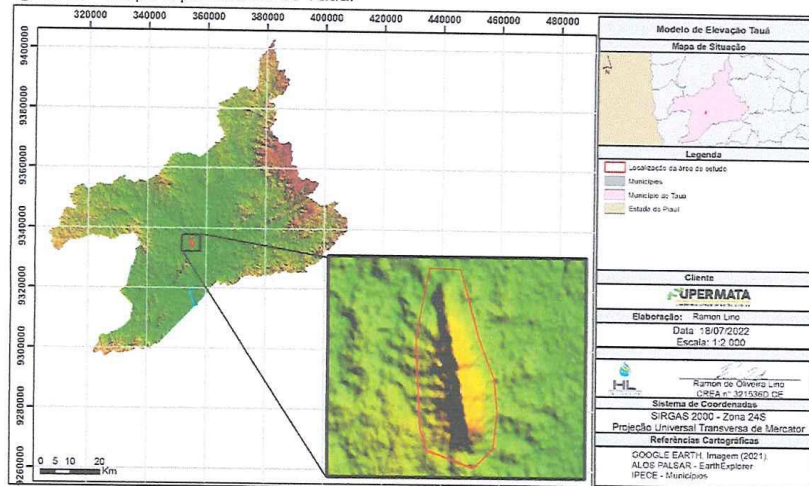
PONTOS	X	Y	COTA	PONTOS	X	Y	COTA
1	355106	9333738	442	47	355087	9333847	445
2	355087	9333847	445	48	355315	9333950	450
3	355315	9333950	450	49	355310	9333695	430
4	355310	9333695	430	50	355467	9333571	420
5	355467	9333571	420	51	355351	9333440	415
6	355351	9333440	415	52	355254	9333545	426
7	355254	9333545	426	53	355398	9333681	423
8	355398	9333681	423	54	354938	9334104	461
9	354938	9334104	461	55	354909	9334360	460
10	354909	9334360	460	56	354870	9334548	471
11	354870	9334548	471	57	354679	9334195	447
12	354679	9334195	447	58	354624	9334032	446
13	354624	9334032	446	59	354676	9333951	441
14	354676	9333951	441	60	355094	9334505	512
15	355094	9334505	512	61	355110	9334999	511
16	355110	9334999	511	62	354959	9335045	482
17	354959	9335045	482	63	354878	9335059	469
18	354878	9335059	469	64	354867	9335066	467
19	354867	9335066	467	65	354768	9335039	455
20	354768	9335039	455	66	354750	9334879	440
21	354750	9334879	440	67	354716	9334696	441
22	354716	9334696	441	68	354982	9335814	446
23	354982	9335814	446	69	354980	9335683	469
24	354980	9335683	469	70	354836	9335662	422
25	354836	9335662	422	71	354697	9335648	424
26	354697	9335648	424	72	354499	9335659	415
27	354499	9335659	415	73	354424	9335662	412
28	354424	9335662	412	74	354205	9335648	400
29	354205	9335648	400	75	353969	9335705	417
30	353969	9335705	417	76	354953	9336146	425
31	354953	9336146	425	77	354917	9336195	415
32	354917	9336195	415	78	354840	9336267	393
33	354840	9336267	393	79	354976	9336366	398
34	354976	9336366	398	80	354951	9335896	440
35	354951	9335896	440	81	355130	9335786	421
36	355130	9335786	421	82	355128	9335678	435
37	355128	9335678	435	83	355146	9335519	453
38	355146	9335519	453	84	355248	9335618	432
39	355248	9335618	432	85	355335	9335625	423
40	355335	9335625	423	86	355440	9335645	416
41	355440	9335645	416	87	355344	9335440	429
42	355344	9335440	429	88	355405	9335305	423
43	355405	9335305	423	89	355447	9335172	424
44	355447	9335172	424	90	355514	9334939	421
45	355514	9334939	421	91	355528	9334851	438
46	355528	9334851	438				

Fonte: HL soluções Ambientais (2022).

### 7.2.4 Definição com base na Declividade

Inicialmente, foram obtidas informações relacionadas aos aspectos de relevo da área para fins de contextualização regional. Esta análise envolveu a aquisição de imagens do Radar ALOS PALSAR, que possui resolução de 12,5 metros, capaz de obter imagens em qualquer horário do dia, independente das condições atmosféricas (Figura 16).

Figura 16 – Mapa Hipsométrico de Tauá.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).

Nesta etapa inicial, o objetivo foi determinar as classes de declividade para o município de Tauá. Para este primeiro momento usou-se como referência à classe de avaliação morfodinâmica de Tricart (1977), que considera cinco classes de declividade que podem variar de “Muito Fraca” a “Muito Forte”. Os intervalos de declividades são mostrados a seguir na tabela.





**Quadro 5 – Classes de Declividades e Relação com Relevo.**

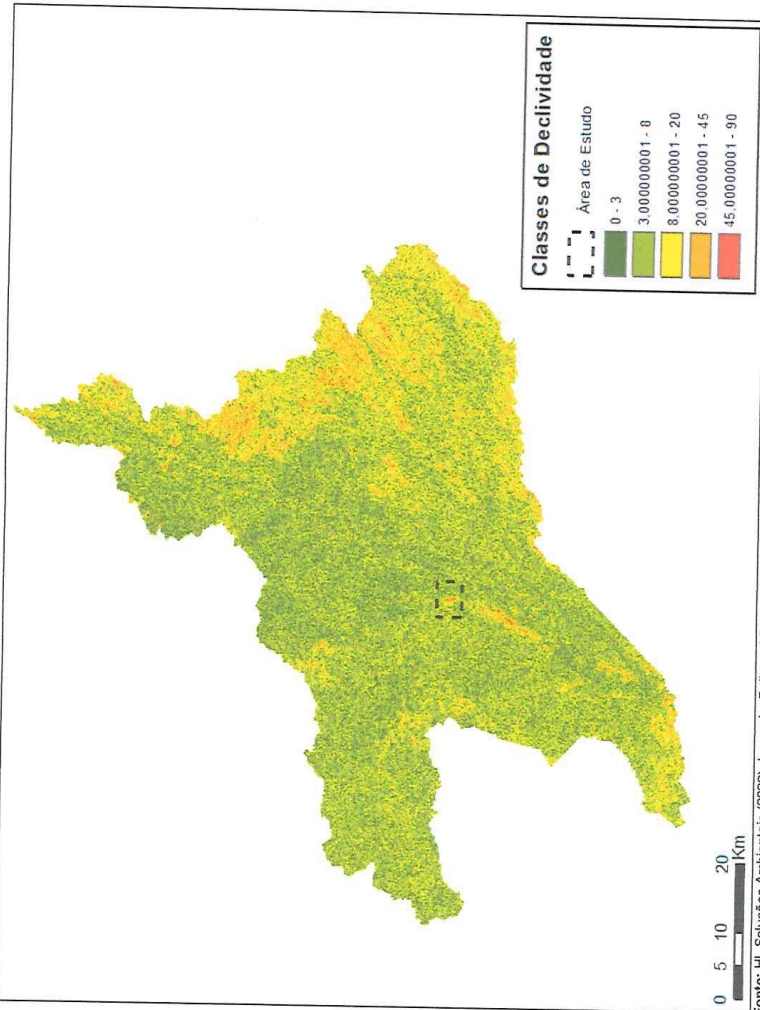
Faixa de Declividade (%)	Tipo de Declividade	Característica do Relevo	Área de Cobertura no Município (%)
0 – 3	Muito Fraca	Relevos planos e estáveis com formações superficiais espessas onde há predomínio da pedogênese sobre a morfogênese	25
3 – 8	Fraca	Relevo suave ondulado com escoamento superficial difuso, favorecendo uma erosão laminar	40
8 – 20	Moderada	Relevo fortemente ondulado com formações superficiais pouco espessas	30
20 – 45	Forte	Relevo ondulado a montanhoso com elevada densidade de drenagens finas de aprofundamento médio ou forte	4
> 45	Muito Forte	Relevo escarpado, íngrem e instável onde predomina os processos erosivos	1

Fonte: HL Soluções Ambientais (2022), adaptado de Tricart (1977).

A classificação mostrou que os intervalos de declividade entre 3 a 8 %, predominam no município com cerca de 40% da área total. No entanto, as classes de declividade de 0-3% e de 8-20% são também bastante representativas com 25% e 30% respectivamente. Tendo em vista isso, as classes acima de 20% foram definidas como as declividade de referência uma vez que marcam o início de um relevo fortemente ondulado e coincide com as elevações topográficas presentes no município (Figura 17).



Figura 17 – Mapa de Declividade de Trauí.



Rua Júlio Siqueira, nº 970, Dionísio Torres  
Fortaleza/CE | Tel.: + 55 85 3393.8392  
20.662.963/0001-68 | contato@hlsa.com.br





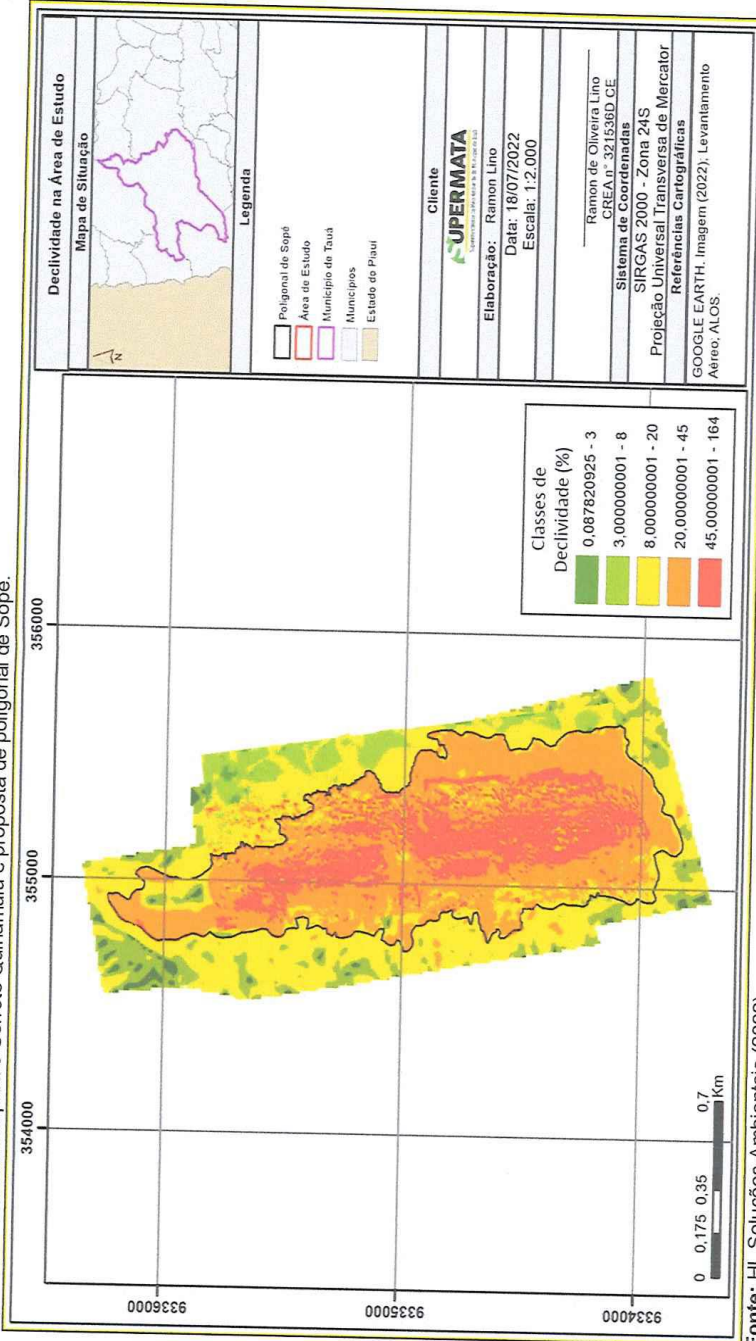
### 7.3 Delimitação à partir da Declividade

Como já comentado, a classe de declividade dominante em Tauá está no intervalo de 3% a 20%. Sendo assim, tomou-se como referência para a delimitação, declividades acima de 20%, ou seja, a partir da transição do relevo ondulado para fortemente ondulado. Esta declividade marca por sua vez as grandes elevações no município.

Esse aspecto é constatado em campo onde os pontos levantados nesta faixa de declividade indicam áreas onduladas, mas sem configurar elevações montanhosas. Ao adentrar na faixa de declividade acima de 20% observou-se uma quebra contínua no relevo, ou seja, a variação de declividade a partir desse ponto aumenta de forma abrupta, enquanto na faixa de declividade entre 20% e 8% seguindo para cotas mais baixas, as variações são mais graduais, implicando em estabilidade geométrica do relevo e interpretada como faixa de sopé do Serrote.

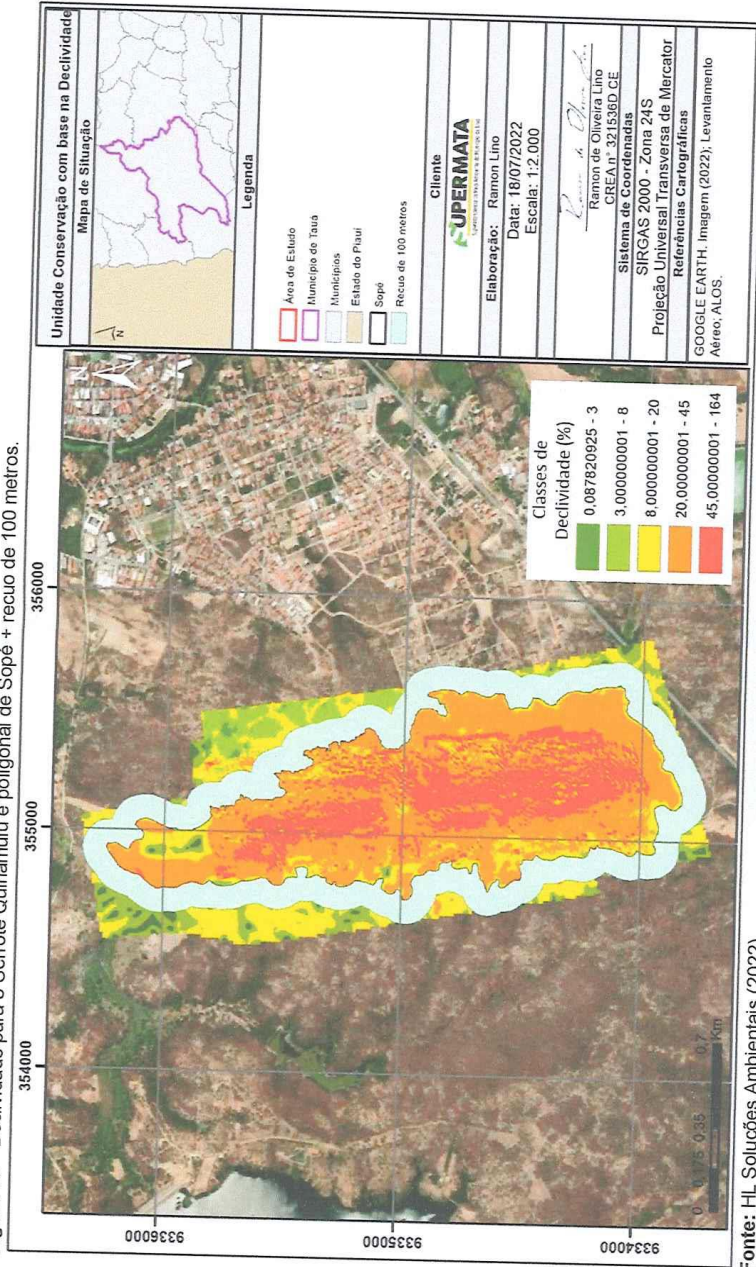
Tendo como base final a declividade e as curvas de nível geradas pelo levantamento aéreo, a delimitação proposta neste laudo é apresentada na figura a seguir (Figuras 18 a 19). A partir da poligonal de sopé foi medido o recuo de 100 metros, determinado na Lei da UC (Figura 21).

Figura 18 – Decidividade para o Serrote Quinamuiú e proposta de poligonal de Sopé.



Rua Júlio Siqueira, nº 970, Dionísio Torres  
Fortaleza/CE | Tel.: + 55 85 3393.8392  
20.662.963/0001-68 | contato@hlsa.com.br

Figura 19 – Declividade para o Serrote Quinamuiú e poligonal de Sopé + recuo de 100 metros.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).



Rua Júlio Siqueira, nº 970, Dionísio Torres  
 Fortaleza/CE | Tel.: + 55 85 3393.8392  
 20.662.963/0001-68 | contato@hlsa.com.br



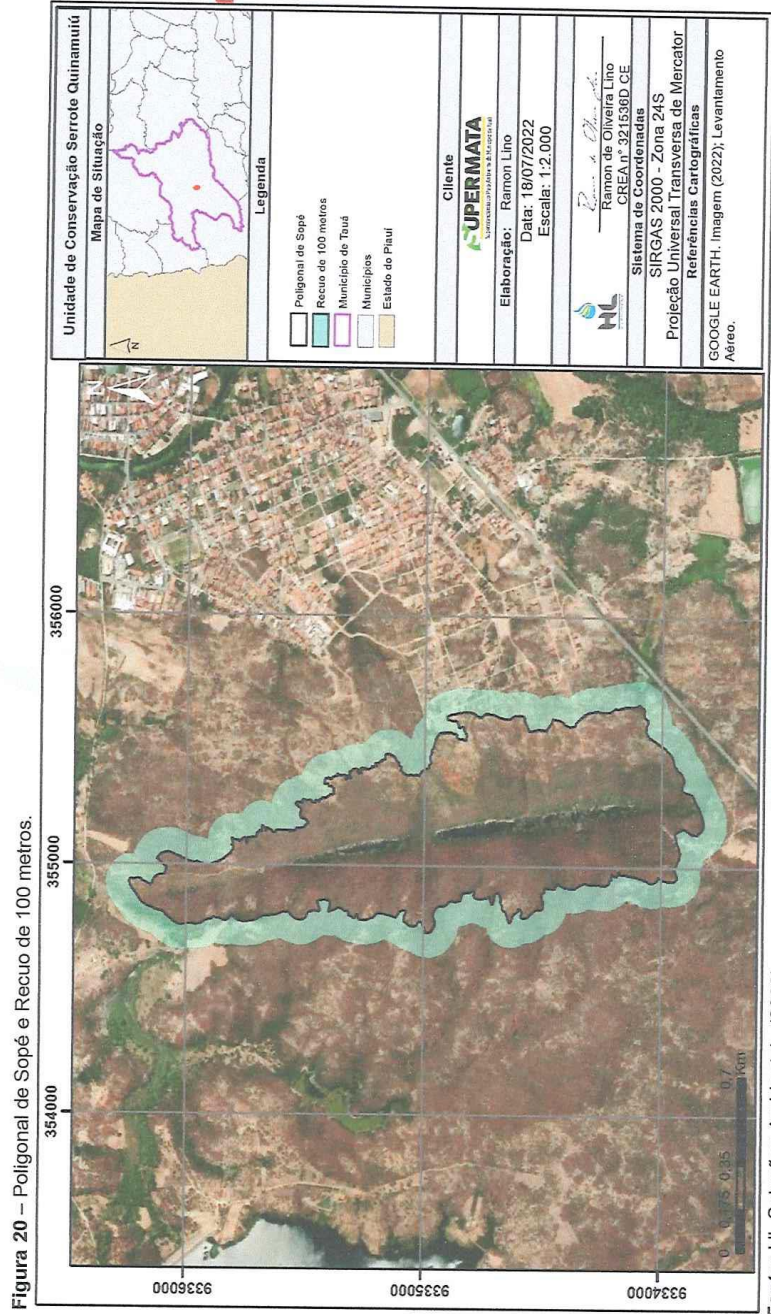


Figura 20 – Poligonal de Sopé e Recuo de 100 metros.

Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).



Rua Júlio Siqueira, nº 970, Dionísio Torres  
Fortaleza/CE | Tel.: + 55 85 3393.8392  
20.662.963/0001-68 | contato@hlsa.com.br

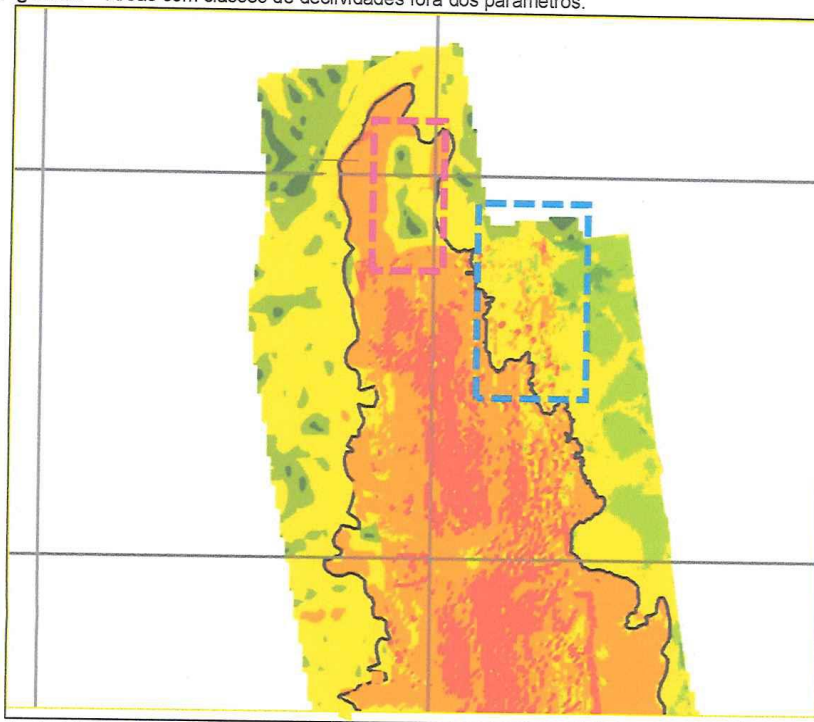


O polígono gerado a partir da classe de declividade nem sempre apresenta relação com as curvas de nível do Serrote. Ou seja, os limites definidos com base na declividade podem diferir dos limites definidos com base na topografia e na geologia. Como estes dois últimos parâmetros prevalecem sobre o primeiro, a declividade adquire importância essencialmente na demarcação do sopé.

Durante o processamento, é possível observar que algumas áreas que não estão inseridas na faixa de declividade usada como referência (de 3% a 8%), são abrangidas pela poligonal do Sopé. São áreas que geograficamente e geologicamente mantêm relação com o Serrote, especialmente na sua gênese. Em campo, esta elevação configura uma espécie de platô delimitado por vertentes retilíneas e convexas. Tendo em vista, que ocorre essa mudança na declividade, a curva de nível e a geologia prevalecem sobre a declividade. Essa medida, ao mesmo, tende a preservar a forma natural do Monumento em toda sua extensão (Figura 21).

O contrário também ocorre, onde algumas áreas com declividade acima de 20% aparecem dispersas em meio a faixa de declividade abaixo de 20% mas que não foram consideradas. Por não manterem uma relação próxima com a geometria e com a faixa de declividade de referência, estas áreas foram desconsideradas (Figura 21).

Figura 21 – Áreas com classes de declividades fora dos parâmetros.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2022). Legenda: Polígono Azul: declividade acima da referência não representativa. Declividade abaixo da referência não representativa.

Como forma de melhorar perspectiva do relevo, foi gerado também um modelo digital de superfície com a imagens ortorretificadas e um modelo digital de elevação acompanhado de quatro seções transversais com a localização dos pontos intersectados (Figura 22 e 23).



Figura 22 – Modelo Digital de Terreno através de imagem ortorretificada obtida por drone.



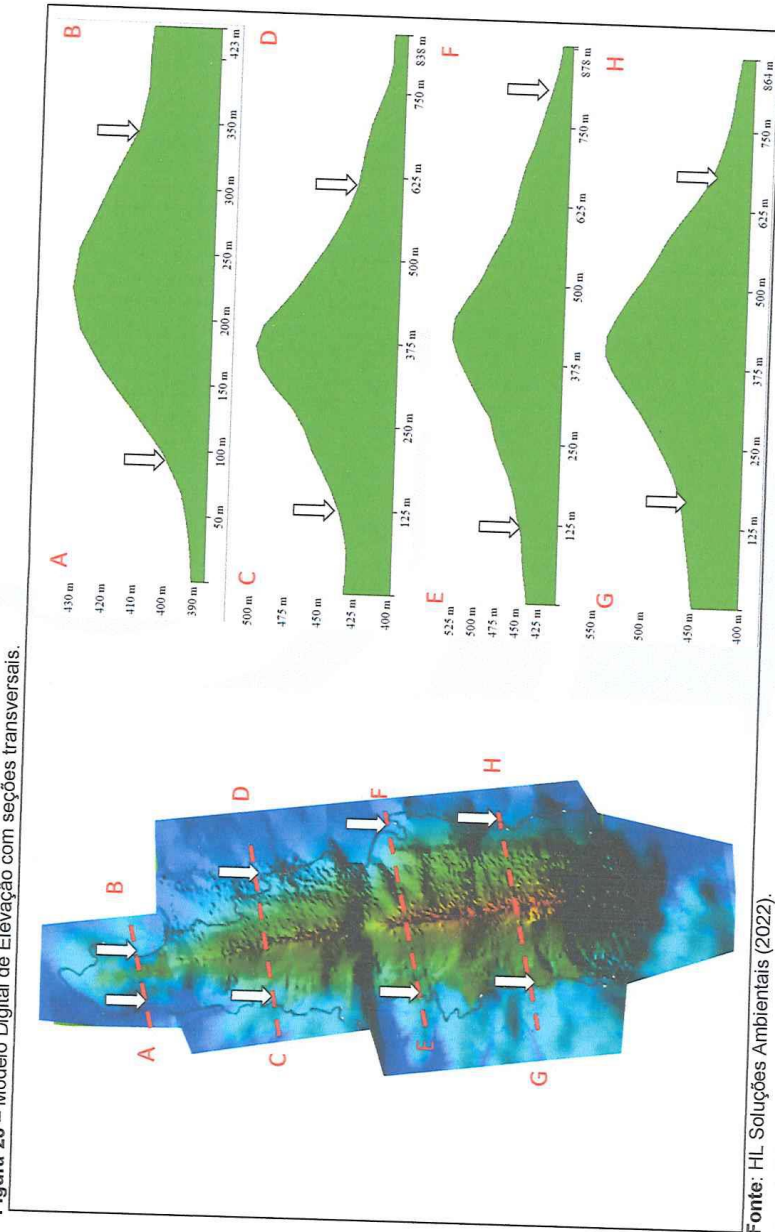
Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).



Rua Júlio Siqueira, nº 970, Dionísio Torres  
Fortaleza/CE | Tel.: + 55 85 3393.8392  
20.662.963/0001-68 | contato@hlsa.com.br



Figura 23 – Modelo Digital de Elevação com seções transversais.



Fonte: HL Soluções Ambientais (2022).



Rua Júlio Siqueira, nº 970, Dionísio Torres  
Fortaleza/CE | Tel.: + 55 85 3393.8392  
20.662.963/0001-68 | contato@hisa.com.br



## 8 CONCLUSÕES

Considerando o Art 1º da Lei Municipal nº 1317, de 29 de Abril de 2005, que estabelece como os limites da UC sendo equivalente ao sopé do Serrote da cota altimétrica:

Com base nas formas de relevo, na declividade e na topografia obtida por Aeronave Remotamente Pilotada (*drone*), foi determinada um polígono no entorno do Serrote que representa a área geográfica relacionada ao sopé do Serrote. O parâmetro utilizado para delimitar o sopé foi a classe de declividade acima de 20 %. Sendo assim, todas as feições que se encontram a partir deste valor de declividade fazem parte da poligonal de sopé. As curvas de nível, a forma de relevo e a geologia foram utilizadas no sentido de preservar o aspecto geométrico do Serrote, uma vez que algumas áreas que não estavam no intervalo da declividade de referência, foram incorporadas na poligonal.

O polígono que delimita o sopé do Serrote apresenta uma área de 121,20 hectares. O recuo de 100 metros - estabelecido por lei - e traçado a partir desta poligonal compreende uma área de 68,61 hectares. Sendo assim, a Unidade Conservação de proteção Integral Serrote Quinamuiú, compreende uma área de 189,81 hectares.

Considerando o conceito de sopé, a metodologia utilizada neste laudo é compatível com os estudos de caracterização de relevo.

Ressalta-se que, a área de sopé proposta por esta consultoria, cumpre o propósito da criação de Unidades de Conservação, visto que, fornece informações inteligíveis e tecnicamente adequadas, assim como estabelece o Art. 22 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000.



## 9 RESPONSABILIDADE TÉCNICA

O presente Relatório, de interesse da Secretaria de Meio Ambiente de Tauá - SUPERMATA inscrita sob CNPJ nº 07.849.532/0001-47 foi elaborado pela empresa HL Soluções Ambientais LTDA, sediada na Rua Júlio Siqueira, nº 970, Dionísio Torres, Fortaleza/CE.

A equipe técnica multidisciplinar de campo e escritório foi coordenada pelo Geólogo Ramon de Oliveira Lino, CREA/CE nº 32-1536 D.

Fortaleza, 5 de dezembro de 2022.

**HL Soluções Ambientais LTDA**

CNPJ nº: 20.662.963/0001-68

**Ramon de Oliveira Lino**  
Geólogo

CREA/CE nº 321536-D



## 10 REFERÊNCIAS

BRASIL. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL - 1988., de 5 de outubro de 1988.** CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988. [S./]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 28 jul. 2022.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos** – Brasília. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

NEVES, Benjamin Bley de Brito **Glossário de geotectônica** – São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

IBGE. **Banco de informações ambientais.** Disponível em: <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/home>. Acesso em: 20 outubro. 2022.

TEIXEIRA, **Dicionário Geológico-Geomorfológico de Antônio Teixeira.** 1980.

FEITOSA, F.A.C. **Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará.** Fortaleza outubro de 1998.

**ANEXO K – CONVITE – AUDIÊNCIA PÚBLICA (DIÁRIO OFICIAL Nº 856/2023, DE  
26/01/2023)**

PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ/CE | EXECUTIVO |

DIÁRIO OFICIAL - NÚMERO: 856/2023 - 26/01/2023

**SUPERINTENDÊNCIA DO MEIO AMBIENTE DO MUNICÍPIO DE TAUÁ - CONVITE - CONVITE - AUDIÊNCIA  
PÚBLICA**

**CONVITE – AUDIÊNCIA PÚBLICA**

A **Superintendência Municipal do Meio Ambiente – SUPERMATA**, por meio de seu Superintendente Emilson Costa Moreira Filho, Comunica e Convida a população para **AUDIÊNCIA PÚBLICA** com o objetivo de apresentar e avaliar a proposta de delimitação da Unidade de Conservação Monumento Natural Serrote Quinamitú, no dia 31 de janeiro de 2023, às 9:00 (nove) horas, na Câmara Municipal de Tauá, na Rua Silvestre Gonçalves, 80 – Centro, Tauá-CE. Contamos com a presença de todos.



## ANEXO L – LEI MUNICIPAL Nº 2.791, DE 11 DE OUTUBRO DE 2023

PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ/CE | EXECUTIVO |

DIÁRIO OFICIAL • NÚMERO: 1034/2023 • 11/10/2023

### GABINETE DA PREFEITA - LEIS MUNICIPAIS - LEI MUNICIPAL Nº 2791, DE 11 DE OUTUBRO DE 2023.

#### LEI MUNICIPAL Nº 2791, DE 11 DE OUTUBRO DE 2023.

Institui o Parque Ecológico do Serrote do Quinamuiú como Monumento Natural, altera dispositivos da Lei Municipal nº 1317, de 29 de abril de 2005 e adota outras providências.

A Prefeita Municipal de Tauá, Estado do Ceará, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei Orgânica do Município, faz saber que a Câmara Municipal decretou e ela sanciona e promulga a seguinte Lei:

**Art. 1º.** O art. 1º da Lei Municipal nº 1.317, de 29 de abril de 2005, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 1º. Fica instituída a Unidade de Conservação de Proteção Integral - UCPI, na categoria de Monumento Natural, no Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, compreendendo a área definida nesta Lei, observadas as normas gerais da Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000 e o Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, suas posteriores alterações e as normas legais e regulamentares federais e municipais aplicáveis à espécie.

§1º. A extensão do Parque Ecológico Monumento Natural Serrote do Quinamuiú, compreende uma área total de 100,13ha (cem vírgula treze hectares) e o perímetro de 5.393,78m (cinco mil, trezentos e noventa e três vírgula setenta e oito metros), na forma delimitada no Mapa e Tabela de Vértices do Anexo I, parte integrante desta Lei.

§2º. Fica instituída a Zona de Amortecimento da Unidade de Conservação a partir de seus limites, na área total de 52,337ha (cinquenta e dois vírgula trezentos e trinta e sete hectares) e o perímetro de 6.640,72m (seis mil, seiscentos e quarenta e sete vírgula dois metros), que se estenderá a 50 m (cinquenta metros) além do sopé da quota altimétrica do Serrote do Quinamuiú, compreendendo as áreas a seguir especificadas:

I. área de 18,745 ha (dezoito vírgula setecentos e quarenta e cinco hectares), na parte do entorno da Unidade de Conservação, iniciando no vértice 50 (cinquenta) e seguindo no sentido horário até o vértice 137 (cento e trinta e sete), na forma especificada e delimitada no Mapa e Tabela de Vértices do Anexo II desta Lei; e

II. área de 33,592 ha (trinta e três vírgula quinhentos e noventa e dois hectares), entre os vértices 137 (cento e trinta e sete) e 50 (cinquenta), que se encontra especificada e delimitada no Mapa e Tabela de Vértices a que se refere o Anexo II desta Lei.

§3º. Fica excluída da Zona de Amortecimento a que se refere o inciso I, §2º deste art. 2º, a área urbana consolidada que já se encontra urbanizada no Bairro Ari de Freitas, na forma indicada nos Mapas dos Anexos I e II desta Lei.

§4º. A Unidade de Conservação de Proteção Integral do Parque Ecológico Monumento Natural do Serrote do Quinamuiú disporá de um Plano de Manejo, a ser elaborado no prazo de até cinco anos, abrangendo a área da Unidade de Conservação e a Zona de Amortecimento e integrando as diferentes atividades de preservação da natureza, uso sustentável dos recursos naturais e restauração e recuperação dos ecossistemas.

§5º. Na Unidade de Conservação de que trata esta Lei, ficam proibidas quaisquer alterações, atividades ou modalidades de utilização de sua área, as quais sejam realizadas em desacordo com os seus objetivos de conservação e preservação ambiental, o seu Plano de Manejo e seus regulamentos próprios.

§6º. A Superintendência do Meio Ambiente do Município de Tauá é o órgão gestor da Unidade de Conservação de Proteção Integral do Parque Ecológico Monumento Natural Serrote do Quinamuiú, sendo lícito a permissão ou concessão da gestão do Parque a terceiros, nos termos e na forma da lei.

§7º. O Plano de Manejo da Unidade de Conservação será proposto e apresentado pela Superintendência do Meio Ambiente do Município de Tauá à consideração e análise do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA, para posterior aprovação da Chefe do Poder Executivo Municipal, mediante Portaria.

**Art. 2º.** O Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente – COMDEMA, atuará como Conselho Consultivo da Unidade de Conservação de Proteção Integral, observada a norma prevista no art. 29 da Lei Federal nº 9.985 de 18 de julho de 2000 combinado com o disposto no art. 17, §6º, do art. 17 do Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002.

§1º. O COMDEMA será presidido pelo Superintendente do Meio Ambiente do Município de Tauá.

§2º. Compete ao COMDEMA, na condição de Conselho Consultivo da Unidade de Conservação objeto desta Lei:

- I. alterar seu regimento interno para adequação das normas tratadas nesta Lei;
- II. acompanhar a elaboração, implementação e revisão do Plano de Manejo da Unidade de Conservação, garantindo seu caráter participativo;
- III. buscar a integração da unidade de conservação com as demais unidades e espaços territoriais, especialmente protegidos no

Assinado eletronicamente por: Alberto - CPF: \*\*\*.858.223-\*\* em 11/10/2023 19:35:50 - IP com nº: 192.168.100.32  
Autenticação em: [www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114](http://www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114)



seu entorno;

IV. procurar compatibilizar os interesses dos diversos segmentos sociais relacionados com a unidade;

V. avaliar o orçamento da unidade e o relatório financeiro anual elaborado pelo órgão executor em relação aos ativos da unidade de conservação;

VI. opinar sobre contratações e parcerias públicas sociais, na hipótese de gestão compartilhada da unidade;

VII. acompanhar a gestão e recomendar a rescisão de contratos e termos de parceria e similares, quando constatada irregularidade;

VIII. manifestar-se sobre obra ou atividade potencialmente causadora de impacto na unidade de conservação e em sua zona de amortecimento;

IX. propor diretrizes e ações para compatibilizar, integrar e otimizar a relação com a população do entorno;

X. manifestar-se, quando solicitado pelo órgão gestor ou pela Chefe do Poder Executivo Municipal, em assuntos ambientais e turísticos relacionados à Unidade de Conservação de Proteção Integral - UCPI.

Art. 3º. Até que seja elaborado o Plano de Manejo, todas as atividades e obras desenvolvidas na Unidade de Conservação de Proteção Integral devem se limitar àquelas destinadas a garantir a integridade dos recursos que a unidade objetiva proteger.

Art. 4º. Fica revogados o parágrafo único do art. 1º e os artigos 6º e 7º da Lei Municipal nº 1.317, de 29 de abril de 2005, mantidos as suas demais disposições legais.

Art. 5º. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Paço da Prefeitura Municipal, em 11 de outubro de 2023, aos 221 anos de Emancipação Política do Município de Tauá - Ceará.

PATRÍCIA PEQUENO COSTA GOMES DE AGUIAR  
PREFEITA MUNICIPAL

Assinado eletronicamente por: Alberto - CPF: \*\*\*.858.223-\*\* em 11/10/2023 19:35:50 - IP com n°: 192.168.100.32  
Autenticação em: [www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114](http://www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114)





seu entorno;

IV. procurar compatibilizar os interesses dos diversos segmentos sociais relacionados com a unidade;

V. avaliar o orçamento da unidade e o relatório financeiro anual elaborado pelo órgão executor em relação aos ativos da unidade de conservação;

VI. opinar sobre contratações e parcerias públicas sociais, na hipótese de gestão compartilhada da unidade;

VII. acompanhar a gestão e recomendar a rescisão de contratos e termos de parceria e similares, quando constatada irregularidade;

VIII. manifestar-se sobre obra ou atividade potencialmente causadora de impacto na unidade de conservação e em sua zona de amortecimento;

IX. propor diretrizes e ações para compatibilizar, integrar e otimizar a relação com a população do entorno;

X. manifestar-se, quando solicitado pelo órgão gestor ou pela Chefe do Poder Executivo Municipal, em assuntos ambientais e turísticos relacionados à Unidade de Conservação de Proteção Integral - UCPI.

Art. 3º. Até que seja elaborado o Plano de Manejo, todas as atividades e obras desenvolvidas na Unidade de Conservação de Proteção Integral devem se limitar àquelas destinadas a garantir a integridade dos recursos que a unidade objetiva proteger.

Art. 4º. Fica revogados o parágrafo único do art. 1º e os artigos 6º e 7º da Lei Municipal nº 1.317, de 29 de abril de 2005, mantidos as suas demais disposições legais.

Art. 5º. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Paço da Prefeitura Municipal, em 11 de outubro de 2023, aos 221 anos de Emancipação Política do Município de Tauá - Ceará.

PATRÍCIA PEQUENO COSTA GOMES DE AGUIAR  
PREFEITA MUNICIPAL

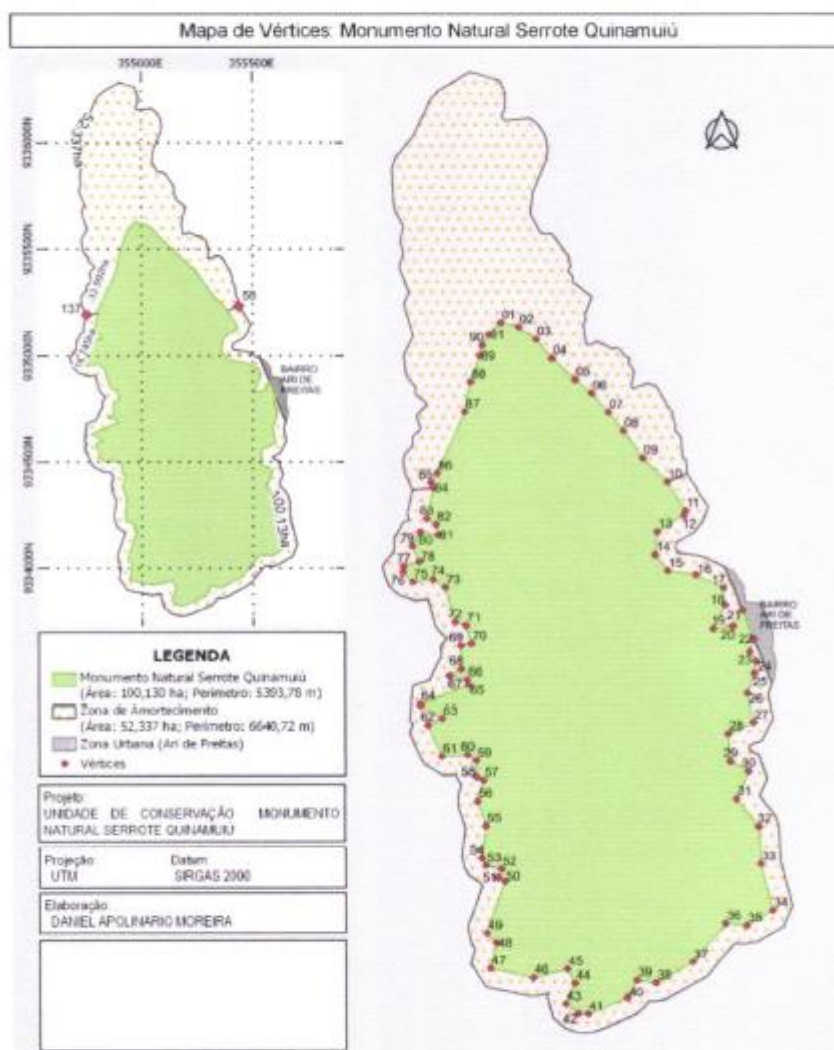
Assinado eletronicamente por: Alberto - CPF: \*\*\*.858.223-\*\*- em 11/10/2023 19:35:50 - IP com n°: 192.168.100.32  
Autenticação em: [www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114](http://www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114)



GABINETE DA PREFEITA - LEIS MUNICIPAIS - ANEXO I – A QUE TRATA A LEI MUNICIPAL Nº 2791/2023 -  
DELIMITAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

ANEXO I – A QUE TRATA A LEI MUNICIPAL Nº 2791/2023  
DELIMITAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL  
MONUMENTO NATURAL SERROTE QUINAMUIÚ



Assinado eletronicamente por: Alberto - CPF: \*\*\*.858.223-\*\* em 11/10/2023 19:35:50 - IP com n°: 192.168.100.32  
Autenticação em: [www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114](http://www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114)



**MONUMENTO NATURAL SERROTE QUINAMUIÚ**  
**TABELA DE VÉRTICES**

(COORDENADAS UTM – DATUM SIRGAS 2000 - ZONA 24S)

Ponto	Latitude	Longitude
01	354974,939	9335628,199
02	355019,802	9335617,176
03	355062,765	9335585,506
04	355102,180	9335535,905
05	355159,869	9335479,408
06	355201,028	9335444,092
07	355242,240	9335394,325
08	355280,820	9335345,892
09	355328,143	9335275,314
10	355388,910	9335211,851
11	355433,951	9335136,701
12	355490,057	9335124,557
13	355363,805	9335082,965
14	355358,513	9335021,449
15	355389,602	9334980,439
16	355459,717	9334970,517
17	355529,170	9334935,459
18	355533,800	9334891,142
19	355502,050	9334828,303
20	355552,321	9334834,917
21	355575,303	9334877,624
22	355604,236	9334801,967
23	355594,323	9334768,579
24	355610,188	9334743,178
25	355605,965	9334712,487
26	355587,973	9334660,628
27	355602,790	9334587,603
28	355539,726	9334559,272
29	355544,582	9334487,061
30	355590,090	9334461,661
31	355559,398	9334388,636
32	355615,490	9334316,669
33	355619,723	9334219,302
34	355648,357	9334097,594
35	355584,798	9334058,435
36	355531,882	9334063,727
37	355448,459	9333961,969
38	355357,256	9333907,887
39	355309,631	9333915,031
40	355286,612	9333868,993
41	355187,393	9333825,337
42	355162,787	9333828,131
43	355131,831	9333852,325
44	355155,107	9333906,737
45	355136,519	9333943,891
46	355051,662	9333922,175
47	354944,505	9333945,987
48	354959,587	9334013,456
49	354935,774	9334039,650
50	354980,079	9334175,283
51	354963,543	9334185,205
52	354972,287	9334207,132
53	354934,154	9334217,108
54	354923,571	9334235,628
55	354934,154	9334320,295

Assinado eletronicamente por: Alberto - CPF: \*\*\*.858.223-\*\* em 11/10/2023 19:35:50 - IP com n°: 162.168.100.32  
Autenticação em: [www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114](http://www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114)



56	354912,987	9334383,795
57	354928,386	9334439,358
58	354910,871	9334447,825
59	354910,341	9334490,196
60	354889,465	9334505,483
61	354825,145	9334501,800
62	354790,220	9334582,233
63	354826,322	9334599,056
64	354771,468	9334634,170
65	354892,523	9334683,080
66	354888,902	9334696,963
67	354845,254	9334707,117
68	354874,158	9334724,102
69	354873,829	9334785,434
70	354899,229	9334790,725
71	354886,370	9334837,166
72	354858,780	9334846,895
73	354834,968	9334937,383
74	354804,011	9334958,814
75	354754,005	9334952,464
76	354728,724	9334978,295
77	354730,709	9334992,186
78	354770,112	9335004,509
79	354753,198	9335044,441
80	354772,745	9335082,297
81	354817,737	9335074,359
82	354812,445	9335100,818
83	354788,567	9335116,216
84	354805,389	9335196,586
85	354799,568	9335210,535
86	354815,740	9335235,362
87	354884,780	9335395,606
88	354899,323	9335474,129
89	354922,356	9335543,126
90	354927,778	9335569,865
91	354945,204	9335598,065

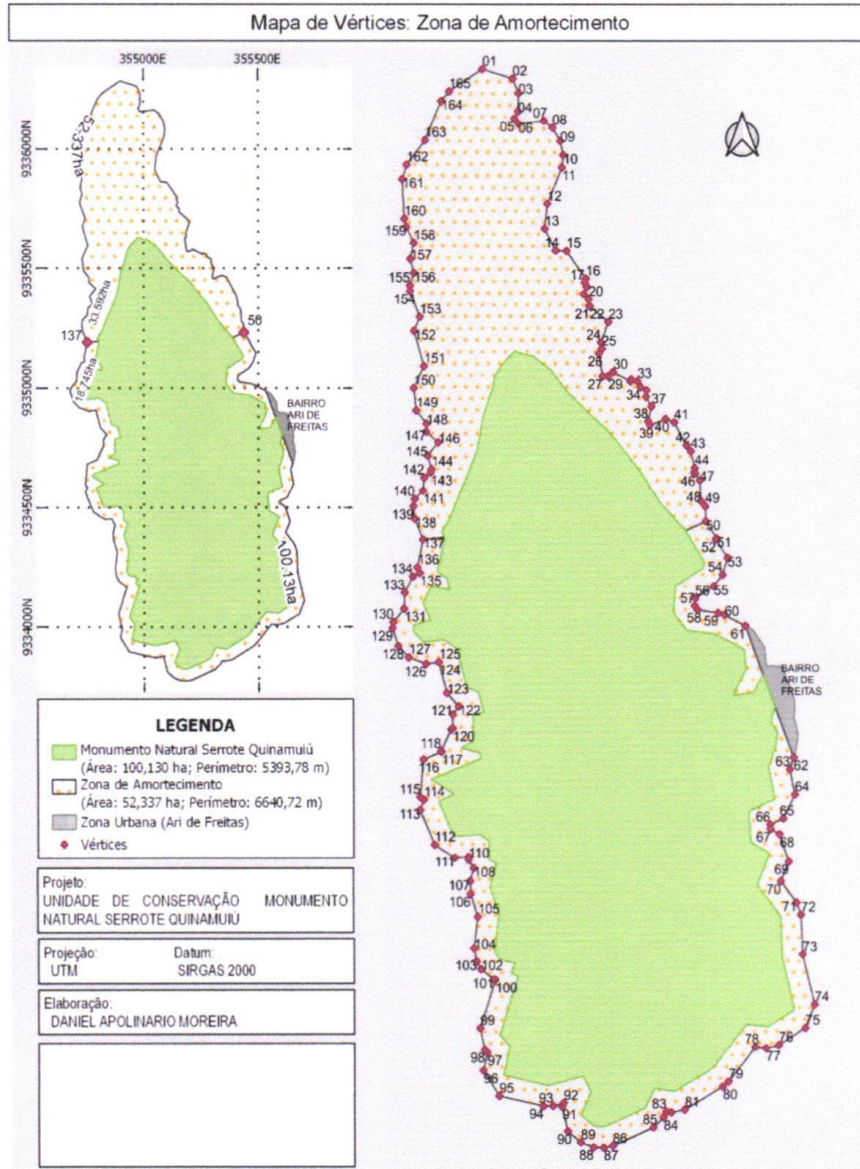
Assinado eletronicamente por: Alberto - CPF: \*\*\*.858.223-\*\* em 11/10/2023 19:35:50 - IP com n°: 192.168.100.32  
Autenticação em: [www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114](http://www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114)





**GABINETE DA PREFEITA - LEIS MUNICIPAIS - ANEXO II – A QUE TRATA A LEI MUNICIPAL Nº 2791/2023**

**ANEXO II – A QUE TRATA A LEI MUNICIPAL Nº 2791/2023  
UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO INTEGRAL  
MONUMENTO NATURAL SERROTE QUINAMUIÚ**



Assinado eletronicamente por: Alberto - CPF: \*\*\*.858.223-\*\* em 11/10/2023 19:35:50 - IP com n°: 192.168.100.32  
Autenticação em: [www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114](http://www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114)



## DELIMITAÇÃO DA ZONA DE AMORTECIMENTO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO SERROTE QUINAMUIÚ

## TABELA DE VÉRTICES

(COORDENADAS UTM – DATUM SIRGAS 2000 - ZONA 24S)

Ponto	Latitude	Longitude
01	354899,283	9336283,300
02	354972,092	9336261,061
03	354986,399	9336228,056
04	354985,026	9336185,376
05	354976,385	9336168,505
06	354986,037	9336155,980
07	355047,667	9336163,340
08	355068,704	9336147,530
09	355087,694	9336117,365
10	355094,308	9336084,292
11	355091,374	9336055,113
12	355055,801	9335970,475
13	355049,282	9335912,301
14	355075,654	9335861,812
15	355101,936	9335861,080
16	355148,319	9335796,351
17	355145,490	9335787,186
18	355150,258	9335777,925
19	355143,333	9335761,482
20	355154,874	9335749,181
21	355156,464	9335733,262
22	355157,520	9335733,190
23	355202,481	9335696,012
24	355184,430	9335648,913
25	355186,578	9335634,395
26	355179,633	9335623,497
27	355188,286	9335570,447
28	355188,968	9335570,798
29	355201,993	9335570,798
30	355214,154	9335580,467
31	355256,213	9335558,435
32	355257,760	9335563,665
33	355272,788	9335559,220
34	355280,640	9335545,639
35	355295,163	9335538,031
36	355294,124	9335522,316
37	355307,234	9335499,639
38	355298,964	9335465,072
39	355302,790	9335455,916
40	355341,249	9335470,632
41	355361,992	9335462,800
42	355391,591	9335409,052
43	355401,903	9335395,499
44	355411,309	9335356,301
45	355409,447	9335346,031
46	355412,146	9335345,064
47	355423,365	9335328,554
48	355425,977	9335280,097
49	355436,195	9335268,528
50	355437,707	9335233,455
51	355464,384	9335193,686

Assinado eletronicamente por: Alberto - CPF: \*\*\*.858.223-\*\* em 11/10/2023 19:35:50 - IP com n°: 192.168.100.32  
 Autenticação em: [www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114](http://www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114)



52	355461,976	9335192,071
53	355490,157	9335148,237
54	355477,669	9335109,290
55	355456,642	9335082,211
56	355411,486	9335053,862
57	355409,978	9335036,327
58	355417,003	9335027,059
59	355466,722	9335020,023
60	355482,247	9335015,153
61	355532,387	9334989,844
62	355649,169	9334684,470
63	355639,695	9334657,164
64	355651,792	9334597,546
65	355623,280	9334541,994
66	355591,947	9334527,918
67	355592,648	9334517,494
68	355614,458	9334505,321
69	355636,184	9334442,288
70	355616,843	9334396,269
71	355654,926	9334347,406
72	355665,443	9334318,841
73	355669,463	9334226,370
74	355697,938	9334109,422
75	355675,287	9334054,843
76	355610,729	9334015,685
77	355579,823	9334008,684
78	355553,753	9334011,291
79	355488,313	9333930,498
80	355474,756	9333918,840
81	355382,553	9333864,759
82	355349,839	9333858,440
83	355338,117	9333860,199
84	355331,334	9333846,633
85	355306,749	9333823,228
86	355207,530	9333779,571
87	355185,781	9333775,363
88	355161,175	9333776,157
89	355130,490	9333787,962
90	355099,534	9333814,155
91	355085,860	9333871,989
92	355089,379	9333880,216
93	355064,058	9333873,736
94	355040,815	9333873,365
95	354933,659	9333897,178
96	354895,710	9333956,895
97	354905,128	9333999,030
98	354898,777	9334006,016
99	354888,246	9334055,175
100	354925,038	9334167,810
101	354921,499	9334168,735
102	354890,742	9334192,301
103	354880,158	9334210,821
104	354873,957	9334241,830
105	354883,133	9334315,243
106	354865,553	9334367,984
107	354864,803	9334397,149
108	354873,272	9334427,708
109	354860,874	9334447,200
110	354860,793	9334453,759

Assinado eletronicamente por: Alberto - CPF: \*\*\*.858.223-\*\* em 11/10/2023 19:35:50 - IP com n°: 192.168.100.32  
 Autenticação em: [www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114](http://www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114)





111	354828,004	9334451,881
112	354779,282	9334481,886
113	354744,357	9334562,319
114	354753,464	9334586,328
115	354744,511	9334592,059
116	354752,737	9334680,529
117	354796,930	9334698,384
118	354795,825	9334699,578
119	354819,922	9334750,225
120	354824,004	9334752,624
121	354823,830	9334785,166
122	354838,672	9334803,519
123	354810,426	9334834,171
124	354791,316	9334906,790
125	354791,303	9334906,799
126	354760,304	9334902,863
127	354718,271	9334917,492
128	354692,990	9334943,323
129	354679,227	9334985,367
130	354681,211	9334999,257
131	354707,350	9335029,990
132	354707,350	9335029,990
133	354708,772	9335067,382
134	354728,319	9335105,237
135	354745,037	9335113,515
136	354739,628	9335126,459
137	354753,271	9335191,646
138	354733,261	9335239,597
139	354730,288	9335268,208
140	354733,448	9335284,799
141	354753,390	9335304,427
142	354756,249	9335334,345
143	354772,216	9335346,509
144	354774,294	9335353,647
145	354764,745	9335385,313
146	354790,970	9335416,140
147	354761,729	9335441,034
148	354762,054	9335460,050
149	354737,876	9335490,48
150	354731,932	9335543,189
151	354756,480	9335594,423
152	354732,711	9335676,003
153	354746,278	9335708,150
154	354722,758	9335768,091
155	354722,758	9335780,798
156	354732,320	9335809,484
157	354723,945	9335842,493
158	354732,130	9335879,372
159	354714,365	9335916,773
160	354709,599	9335935,582
161	354704,685	9336028,375
162	354715,257	9336061,857
163	354759,929	9336118,870
164	354799,725	9336209,654
165	354818,585	9336231,706

Assinado eletronicamente por: Alberto - CPF: \*\*\*.858.223-\*\* em 11/10/2023 19:35:50 - IP com n°: 192.168.100.32  
 Autenticação em: [www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114](http://www.taua.ce.gov.br/diariooficial.php?id=1114)



**ANEXO M – LEI MUNICIPAL Nº 2.799, DE 31 DE OUTUBRO DE 2023**

ESTADO DO CEARÁ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ  
Gabinete da Prefeita

LEI MUNICIPAL Nº 2799, DE 31 DE OUTUBRO DE 2023.

Dispõe sobre a criação da Secretaria Municipal de Urbanismo, Conservação, Meio Ambiente e Sustentabilidade e adota outras providências.

A Prefeita Municipal de Tauá, Estado do Ceará, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei Orgânica do Município, faz saber que a Câmara Municipal decretou e ela sanciona e promulga a seguinte Lei:

**CAPÍTULO I**  
**DA SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO, CONSERVAÇÃO, MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE**

**Art. 1º.** Fica criada, no âmbito da administração direta do Poder Executivo, a Secretaria Municipal de Urbanismo, Conservação, Meio Ambiente e Sustentabilidade que ficará responsável pela política de organização e manutenção de equipamentos e serviços urbanos nos termos definidos nesta Lei e em seu Regulamento.

**§ 1º.** A Secretaria instituída pelo *caput* deste art. 1º será criada com o desmembramento das atribuições dos seguintes órgãos municipais:

I. Secretaria de Infraestrutura, Conservação e Serviços Públicos, que passa a ser denominada Secretaria de Infraestrutura e Serviços Públicos e;

II. Secretaria de Desenvolvimento Rural, Recursos Hídricos, Meio Ambiente e Sustentabilidade, que passa a ser denominada Secretaria de Desenvolvimento Rural e Recursos Hídricos.

**§ 2º.** Fica revogada a Lei Municipal nº 2.773, de 31 de maio de 2023 que instituiu a Superintendência Municipal de Desenvolvimento Urbano.

**Art. 2º.** À Secretaria de Urbanismo, Conservação, Meio Ambiente e Sustentabilidade, compete:

I. planejar, coordenar, disciplinar, executar e orientar as políticas públicas de limpeza urbana, conservação de vias e logradouros públicos, iluminação pública e das atividades e serviços urbanos;

II. formular, planejar, coordenar, articular e controlar a política de prestação de serviços urbanos, de zeladoria e de asseio público;

III. prover os serviços de iluminação pública;

f

**ESTADO DO CEARÁ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**  
Gabinete da Prefeita

**IV.** executar a conservação e a manutenção de áreas verdes, parques, praças, passeios, canteiros, logradouros e similares;

**V.** implantar e manter os serviços de paisagismo, arborização e jardinagem integrantes do Programa Tauá Cidade Jardim;

**VI.** promover o manejo, a poda e a supressão de arbóreos em áreas públicas e, excepcionalmente, em áreas privadas, obedecida a legislação ambiental;

**VII.** realizar serviços de manutenção, conservação e reparação de vias urbanas, passeios, mobiliários e logradouros públicos;

**VIII.** organizar a coleta seletiva de resíduos recicláveis;

**IX.** prover os serviços de limpeza pública, recolha e destinação final de resíduos sólidos;

**X.** dar cumprimento às normas de posturas municipais afetas à política municipal de urbanismo, em parceria com as Secretarias de Infraestrutura e Serviços Públicos e a Secretaria Municipal de Segurança Cidadã;

**XI.** promover, em parceria com a Superintendência do Meio Ambiente de Tauá (SUPERMATA) e a Fundação Escola Municipal de Gestão Pública e Qualificação de Pessoas, cursos para os gestores, servidores e prestadores de serviços municipais sobre meio ambiente e sustentabilidade, com o objetivo de estimular práticas ecologicamente corretas, socialmente justas e economicamente viáveis;

**XII.** incentivar, mediante campanhas públicas de conscientização social, a que os munícipes desenvolvam hábitos conscientes de preservação dos recursos naturais;

**XIII.** estimular, em parceria com a Secretaria Municipal de Cultura, Turismo e Lazer, o turismo ecológico e sustentável;

**XIV.** celebrar convênios, termos de cooperação e outros ajustes administrativos com entidades públicas ou contratos com instituições privadas, com o objetivo de prover os serviços objeto de suas atribuições;

**XV.** desempenhar outras atividades que lhes sejam atribuídas por ato regulamentar da Chefe do Poder Executivo Municipal.

**§ 1º.** Os serviços a que se referem os incisos III, IV, V, VI, VII, VIII, IX e X do **caput** deste art. 2º serão prestados na sede municipal, nas áreas de expansão urbana, nas vilas-sedes dos distritos e nos aglomerados populacionais da zona rural.

**§ 2º.** A Secretaria de Urbanismo, Conservação, Meio Ambiente e Sustentabilidade poderá realizar, dentro do Programa Tauá Cidade Jardim, a limpeza de terrenos urbanos de propriedade privada, podendo sujeitar o proprietário à recomposição das despesas públicas, nos termos definidos em Decreto Regulamentar.

f

**ESTADO DO CEARÁ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**  
Gabinete da Prefeita

**Art. 3º.** Deverão ser realizados pelos proprietários de imóveis urbanos, nos prazos fixados pela legislação municipal, os serviços de limpeza pública que, nos termos estabelecidos no Código de Obras, Edificações e Posturas Municipais, sejam de suas responsabilidades.

**§ 1º.** Se os serviços de que trata o **caput** deste art. 3º não forem executados pelos proprietários dentro dos prazos legalmente fixados, caberá a Secretaria de Urbanismo, Conservação, Meio Ambiente e Sustentabilidade executá-los, ficando os responsáveis obrigados a recolher à conta do tesouro municipal as taxas municipais referentes aos respectivos serviços prestados pelo Município.

**§ 2º.** Para fins de cumprimento das obrigações a que se o § 1º deste art. 3º, poderá a Secretaria de Urbanismo, Conservação, Meio Ambiente e Sustentabilidade credenciar, mediante chamamento público, empresas e prestadores de serviços, nos termos estabelecidos em Regulamento.

**CAPÍTULO II**  
**DA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL**

**Art. 4º.** A Estrutura Organizacional da Secretaria de Urbanismo, Conservação, Meio Ambiente e Sustentabilidade, definida em seus níveis de hierarquia, será a seguinte:

**I. DIREÇÃO SUPERIOR:**

- a) Secretário Municipal; e
- b) Secretário Executivo.

**II. ÓRGÃOS DE ASSESSORAMENTO:**

- a) Assessoria Jurídica, e;
- b) Assessoria de Engenharia.

**III. ÓRGÃOS DE EXECUÇÃO PROGRAMÁTICA:**

- a) Coordenadoria de Iluminação Pública;
- b) Coordenadoria de Limpeza Pública e Conservação de Vias Públicas; e
- c) Coordenadoria de Paisagismo, Áreas Verdes, Meio Ambiente e Sustentabilidade.

**IV. ÓRGÃO DE EXECUÇÃO INSTRUMENTAL:**

- a) Coordenadoria Administrativo-Financeira; e
- b) Coordenadoria de Tecnologia da Informação.

**Art. 5º.** Ficam criados os cargos de provimento em comissão indicados no Anexo Único, parte integrante desta Lei.

✱



**ESTADO DO CEARÁ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**  
Gabinete da Prefeita

**CAPÍTULO III**  
**DAS COMPETÊNCIAS DOS ÓRGÃOS DE DIREÇÃO SUPERIOR**

**Seção I**  
**Do Secretário Municipal**

**Art. 6º.** Compete ao Secretário de Urbanismo, Conservação, Meio Ambiente e Sustentabilidade planejar, dirigir, coordenar, orientar a execução, acompanhar e avaliar as atividades das unidades administrativas da pasta, dentre outras atribuições que lhe sejam conferidas pela Prefeita Municipal.

**Seção II**  
**Do Secretário Executivo**

**Art. 7º.** Compete ao Secretário Executivo assessorar o Secretário da Pasta no desempenho de suas funções, instruir os processos de planejamento, autorizar e acompanhar os atos de delegação de competências e realizar a contratação e a execução dos serviços de responsabilidade da Secretaria de Urbanismo, Conservação, Meio Ambiente e Sustentabilidade e exerce outras atribuições que lhe sejam atribuídas pelo titular da Pasta.

**CAPÍTULO IV**  
**DAS COMPETÊNCIAS DOS ÓRGÃOS DE ACESSORAMENTO**

**Seção I**  
**Da Assessoria Jurídica**

**Art. 8º.** Cabe a Assessoria Jurídica:

I. assessorar o Secretário em todos os assuntos jurídicos relacionados às atribuições da Pasta, elaborando estudos, análises e pareceres que sirvam de base às suas decisões, determinações e despachos;

II. examinar as minutas de atos e projetos que visem normatizar assuntos relacionados às atribuições da Secretaria;

III. estudar os fundamentos legais das medidas que envolvam os interesses do Órgão;

IV. examinar e aprovar minutas de editais de licitação, de contratos, acordos, convênios ou ajustes a serem firmados pelo Secretário; e

V. opinar em todos os assuntos de sua especialidade.

**Seção II**  
**Da Assessoria de Engenharia**

**Art. 9º.** Cabe a Assessoria de Engenharia:



**ESTADO DO CEARÁ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**  
Gabinete da Prefeita

I. assessorar o Secretário em todos os assuntos de engenharia relacionados às atribuições da Pasta, elaborando estudos, análises e pareceres que sirvam de base às suas decisões, determinações e despachos;

II. elaborar projetos de engenharia de obras e serviços necessários às intervenções da Pasta;

III. examinar e aprovar projetos de engenharia civil de competência da Secretaria;

IV. opinar em todos os assuntos de sua especialidade.

**CAPÍTULO V**  
**DAS COMPETÊNCIAS DOS ÓRGÃOS DE EXECUÇÃO PROGRAMÁTICA**

**Seção I**  
**Da Coordenadoria de Iluminação Pública**

**Art. 10.** A Coordenadoria de Iluminação Pública cabe desempenhar todas as ações relacionadas coordenação, fiscalização, manutenção e expansão dos serviços de iluminação pública do Município.

**Seção II**  
**Da Coordenadoria de Limpeza Pública e Conservação de Vias Públicas**

**Art. 11.** A Coordenadoria de Limpeza Pública e Conservação de Vias Públicas cabe desempenhar todas as ações relacionadas ao recolhimento de resíduos sólidos, limpeza de ruas, avenidas, vias e logradouros públicos e destino final de resíduos sólidos.

**Seção III**  
**Da Coordenadoria de Paisagismo, Áreas Verdes, Meio Ambiente e Sustentabilidade**

**Art. 12.** A Coordenadoria de Paisagismo, Áreas Verdes, Meio Ambiente e Sustentabilidade cabe desempenhar todas as ações relacionadas à coleta seletiva, poda, jardinagem, paisagismo, limpeza e manutenção de praças e parques públicos.

**CAPÍTULO VI**  
**DAS COMPETÊNCIAS DOS ÓRGÃOS DE EXECUÇÃO INSTRUMENTAL**

**Seção I**  
**Da Coordenadoria Administrativo-Financeira**

**Art. 13.** A Coordenadoria Administrativa-Financeira cabe a ordenação da despesa pública da Pasta, sendo de sua competência a execução de todos os atos de execução orçamentária e financeira.

f

**ESTADO DO CEARÁ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE TAUÁ**  
Gabinete da Prefeita

**Seção II**  
**Da Coordenadoria de Tecnologia da Informação**

**Art. 14.** A Coordenadoria de Tecnologia da Informação cabe desempenhar todas as ações relacionadas aos serviços de tecnologia da informação, tais como, programas, projetos, plataforma e aplicativos digitais relacionados à Secretaria.

**CAPÍTULO VII**  
**DAS DISPOSIÇÕES GERAIS E TRANSITÓRIAS**

**Art. 15.** Fica a Chefe do Poder Executivo autorizada a regulamentar a presente Lei mediante Decreto, para fins de redistribuição e adequações de outras competências previstas na Lei Municipal nº. 2671, de 24 de maio de 2022, na Lei Municipal nº. 2695, de 05 de julho de 2022 e na Lei Municipal nº 2730, de 19 de dezembro de 2022, com as alterações legais nela promovida pelo § 1º, do art. 1º, do Capítulo I desta Lei, e, inclusive, para que as alterações legais ao texto e as tabelas da Lei Municipal nº 2.595, de 14 de junho de 2021 e suas alterações posteriores, sejam compatíveis e harmônicas com a estrutura organizacional do Poder Executivo.

**Art. 16.** Fica autorizada a abertura de crédito especial no valor de R\$ 1.000.000,00 (um milhão de reais) para as despesas de instalação e manutenção da Secretaria Municipal de Urbanismo, Conservação, Meio Ambiente e Sustentabilidade.

**Art. 17.** As despesas decorrentes da execução desta lei correrão à conta das dotações orçamentárias próprias, que serão suplementadas, em caso de insuficiência.

**Art. 18.** Esta lei entra em vigor na data de sua publicação, revoga as disposições em contrário.

Paço da Prefeitura Municipal, em 31 de outubro de 2023, aos 221 anos  
de Emancipação Política do Município de Tauá-Ceará.

  
**PATRÍCIA PEQUENO COSTA GOMES DE AGUIAR**  
PREFEITA MUNICIPAL