



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

VITÓRIA BERNARDO DA SILVA

**IMPORTÂNCIA SOCIOAMBIENTAL DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE
PROTEÇÃO INTEGRAL MONUMENTO NATURAL GRUTA CASA DE PEDRA
(ESTADO DO CEARÁ)**

FORTALEZA
2025

VITÓRIA BERNARDO DA SILVA

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

Orientadora: Profa. Dra. Danielle Sequeira Garcez

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

D11i da Silva, Vitória Bernardo.
IMPORTÂNCIA SOCIOAMBIENTAL DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO DE PROTEÇÃO
INTEGRAL MONUMENTO NATURAL GRUTA CASA DE PEDRA (ESTADO DO CEARÁ) / Vitória
Bernardo da Silva. – 2025.
60 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de Ciências
do Mar, Curso de Ciências Ambientais, Fortaleza, 2025.
Orientação: Profa. Dra. Danielle Sequeira Garcez.

1. percepção ambiental. 2. serviços ecossistêmicos. 3. sertão central. I. Título.

CDD 333.7

VITÓRIA BERNARDO DA SILVA

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

Orientadora: Profa. Dra. Danielle Sequeira Garcez

Aprovada em: 27/02/2025.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Danielle Sequeira Garcez (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Me. Matheus Campos da Silva
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Janaína Melo Oliveira
Universidade Aberta do Brasil (UAB/UECE)

A Deus.

A minha mãe, Ivanite.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que sempre esteve preparando o melhor para mim, que me guiou e continua me guiando até aqui, que me sustenta e sempre me concede forças para seguir em frente.

A minha família, especialmente à minha mãe, que sempre me incentivou e apoiou meus sonhos e que apesar das dificuldades, nunca deixou faltar nada para mim e meu irmão.

A minha família de coração, que me acolheu e possibilitou com que meu sonho se tornasse realidade, pelos quais tenho uma eterna gratidão e carinho, eles: Anny, Dilton e Gláucia e Miguel.

Ao meu companheiro, Jefferson, por sempre me incentivar a buscar meus objetivos e por estar comigo nas conquistas e nas dificuldades da vida.

Ao “Fofocae”, o grupo de amigos que conquistei no decorrer do curso de graduação e pelos quais tenho gratidão e amor por terem tornado o caminho até aqui mais leve, eles: Ana Thamires, Douglas Melo, Kaio César, Lucas Barreto, Maria Isadora, Rayssa Oliveira e Vitória Cavalcante.

A Profa. Dra. Danielle Sequeira Garcez, por abraçar meu projeto e conseqüentemente a cidade pela qual tenho um enorme carinho, bem como sua dedicação na orientação no meu Trabalho de Conclusão de Curso e no Programa de Iniciação à Docência.

A Profa. Dra. Juliana Barroso de Melo e ao Prof. Dr. Marcelo Freire Moro, pela receptividade e orientação no Programa de Acolhimento e Incentivo a Permanência, também a oportunidade de integrar o Laboratório de Economia, Direito e Sustentabilidade.

Agradeço a todos os docentes do Labomar, que de alguma forma contribuíram para meu crescimento acadêmico, em especial eles: Danielle Garcez, Juliana Melo, Marcelo Moro, Oscarina Viana, Fábio Matos, Marcelo Soares e Kamila Mendonça.

A banca avaliadora do meu estudo, Dra. Janaína Melo Oliveira e Me. Matheus Campos da Silva, pelas considerações que potencializam o meu trabalho.

Agradeço a Universidade Federal do Ceará e ao Instituto de Ciências do Mar, pelas bolsas concedidas, as quais me ajudaram muito a permanecer no curso.

A egressa do curso Bárbara Sheyla que desde o início da graduação sempre me auxiliou nas dúvidas que apareceram e pela qual tenho uma imensa gratidão e apreço.

Ao gestor da Unidade de Conservação citada no decorrer do estudo, Alexandre Pinheiro, que se mostrou bastante acolhedor e me auxiliou nas dúvidas sobre a UC, aceitando contribuir para a metodologia participativa SWOT/FOFA.

A todos os entrevistados, que gentilmente cederam seu tempo e atenção.

Agradeço a todos que contribuíram para que eu pudesse concluir essa etapa da minha vida.

“Tenho em mim todos os sonhos do mundo.”

- Fernando Pessoa

RESUMO

As Unidades de Conservação (UCs) são áreas que em razão das suas características naturais relevantes estão sob proteção da lei do Sistema Nacional das Unidades de Conservação, a qual tem como objetivo promover a preservação, recuperação e o uso sustentável dos recursos naturais existentes. Essas áreas fornecem importantes Serviços Ecossistêmicos (SE), isto é, benefícios provenientes das funções que são realizadas pelo ecossistema e que de modo direto ou indireto contribuem para o bem-estar social. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo descrever a importância socioambiental da Unidade de Conservação Monumento Natural Gruta Casa de Pedra para os municípios cearenses de Madalena e Itatira, por meio de entrevistas semiestruturadas com 35 moradores, além de identificar e classificar os serviços ecossistêmicos oferecidos por essa unidade de conservação, a partir da percepção da população local. Foram realizadas análises quali-quantitativas a respeito dos benefícios percebidos pelos entrevistados, com o uso de estatísticas não paramétricas. Para a caracterização dos SE mencionados pela população, utilizou-se a metodologia da *Common International Classification of Ecosystem Services* (CICES), que divide os serviços em três seções: provisão, regulação e manutenção, e cultural. Posteriormente, foi realizada a aplicação da matriz SWOT/FOFA com os gestores responsáveis por gerir a unidade, pontuando as forças, oportunidades, fraquezas e ameaças encontradas nessa área protegida. Resultou que o Monumento Natural (Mona) fornece importantes SE, tendo sido os mais frequentemente percebidos pela população os culturais, destacando os estudos científicos e as atividades educacionais. O turismo é outro serviço cultural frequentemente mencionado pelos entrevistados, impulsionado pelas formações naturais e histórias locais. Ainda, os gestores apontaram que essa UC dispõe de vantagens de gerenciamento devido à sua pequena área territorial, contudo a distância e o isolamento geográfico entre serras, associado a escassez de recursos, colaboram para que haja dificuldades na realização de um monitoramento mais eficiente sobre a área, resultando em falhas na sua proteção. Nesse viés, é notável alta potencialidade do Monumento Natural Gruta Casa de Pedra como atrativo turístico para os municípios de Madalena e Itatira e que medidas que melhorem a gestão dessa área, como a criação do Plano de Manejo, são essenciais para que se mantenha a preservação da biota e dos ecossistemas em que o mesmo está inserido.

Palavras-chave: percepção ambiental; serviços ecossistêmicos; sertão central

ABSTRACT

Conservation Units (UCs) are areas that, due to their relevant natural characteristics, are protected by the National System of Conservation Units law, which aims to promote the preservation, recovery and sustainable use of existing natural resources. These areas provide important Ecosystem Services (ES), that is, benefits arising from the functions performed by the ecosystem and which directly or indirectly contribute to social well-being. In this sense, this study aims to describe the socio-environmental importance of the Gruta Casa de Pedra Natural Monument Conservation Unit for the municipalities of Madalena and Itatira, Ceará, through semi-structured interviews with 35 residents, in addition to identifying and classifying the ecosystem services offered by this conservation unit, based on the perception of the local population. Qualitative and quantitative analyses were carried out regarding the benefits perceived by the interviewees, using non-parametric statistics. To characterize the ES mentioned by the population, the Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) methodology was used, which divides the services into three sections: provision, regulation and maintenance, and cultural. Subsequently, the SWOT/FOFA matrix was applied to the managers responsible for managing the unit, highlighting the strengths, opportunities, weaknesses and threats found in this protected area. It resulted that the Natural Monument (Mona) provides important ES, with the cultural ones being the most frequently perceived by the population, highlighting scientific studies and educational activities. Tourism is another cultural service frequently mentioned by interviewees, driven by natural formations and local history. Furthermore, managers pointed out that this UC has management advantages due to its small territorial area. However, the distance and geographic isolation between mountain ranges, combined with the scarcity of resources, contribute to difficulties in carrying out more efficient monitoring of the area, resulting in failures in its protection. In this regard, the high potential of the Gruta Casa de Pedra Natural Monument as a tourist attraction for the municipalities of Madalena and Itatira is notable, and that measures to improve the management of this area, such as the creation of a Management Plan, are essential to maintain the preservation of the biota and ecosystems in which it is located.

Keywords: environmental perception; ecosystem services; central hinterland

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vegetação dos municípios em que a Unidade de Conservação Monumento Natural Gruta Casa de Pedra está inserida: Madalena e Itatira (CE)	16
Figura 2 - Localização da Unidade de Conservação Monumento Natural Gruta Casa de Pedra (Estado do Ceará)	17
Figura 3 - Localização do Assentamento Rural Umarizeira	17
Figura 4 - Parte externa do Monumento Natural Gruta Casa de Pedra e acesso às galerias internas	18
Figura 5 - Compartimento interno do Monumento Natural Gruta Casa de Pedra	18
Figura 6 - Letreiro na entrada do município próximo a BR 020 que liga a sede de Madalena à capital do Estado, Fortaleza	22
Figura 7 - Olho d 'água do Barros, distrito do município de Madalena, próximo a Unidade de Conservação Monumento Natural Gruta Casa de Pedra	23
Figura 8 - Nuvem de palavras contendo respostas dos entrevistados sobre representatividade do Mona para os municípios de Madalena e Itatira e de forma individual	32
Figura 9 - Respostas obtidas pela matriz SWOT/FOFA de acordo com os gestores	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Monumentos Naturais da região Nordeste do país por ano de criação, esfera administrativa, estados, municípios de abrangência, existência ou não de Plano de Manejo e de Conselho Gestor	10
Quadro 2 - Definição e notas básicas sobre as três seções principais do CICES V5.1..	13
Quadro 3 - Metodologia participativa SWOT/FOFA	20

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Serviços ecossistêmicos de provisão identificados pelos entrevistados .	30
Gráfico 2 - Serviços ecossistêmicos de regulação e manutenção identificados pelos entrevistados	30
Gráfico 3 - Serviços ecossistêmicos culturais identificados pelos entrevistados	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Grau de escolaridade dos entrevistados por este estudo	23
Tabela 2 - Profissões dos entrevistados por percentual	24
Tabela 3 - Tempo de residência no município de Madalena, dos entrevistados por este estudo	24
Tabela 4 - Principais atrativos existentes nos municípios de Madalena e Itatira, conforme os entrevistados por este estudo	25
Tabela 5 - Melhorias necessárias para que haja benefícios ambientais, sociais e econômicos, conforme os entrevistados por este estudo	27
Tabela 6 - Frequência de visitação na Unidade de Conservação pelos entrevistados por este estudo	27
Tabela 7 - Responsáveis pela manutenção da Unidade de Conservação por percentual, conforme os entrevistados por este estudo	28
Tabela 8 - Serviços Ecosistêmicos do Monumento Natural Gruta Casa de Pedra perante a percepção dos entrevistados por este estudo, por frequência de respostas e nível com que é ofertado	29

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

CEDIB	Célula de Conservação da Biodiversidade Biológica
CICES	<i>Common International Classification of Ecosystem Services</i>
CRAS	Centro de Referência de Assistência Social
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPECE	Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
MONA	Monumento Natural
QGIS	<i>Quantum Geographical Information System</i>
RL	Reserva Legal
SEMA	Secretaria de Meio Ambiente e Mudança do Clima
SE	Serviços Ecossistêmicos
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UC	Unidade de Conservação
UFC	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	6
2	OBJETIVO	8
2.1	Objetivo Geral	8
2.2	Objetivos específicos	8
3	REFERENCIAL TEÓRICO	9
3.1	Conceitos de Unidades de Conservação	9
3.3	Conceitos de Reserva Legal	11
3.4	Serviços Ecossistêmicos	12
3.5	Percepção Ambiental	13
4	METODOLOGIA	15
4.1	Área de estudo	15
4.2	LEVANTAMENTO DE DADOS	19
4.2.1	Percepção ambiental da população na área de entorno da Mona Casa de Pedra	19
4.2.2	Aplicação da metodologia SWOT/FOFA	19
4.2.3	Divulgação científica da Unidade de Conservação	20
4.3	ANÁLISE DE DADOS	20
4.3.1	Avaliação dos Serviços Ecossistêmicos usando a Escala Likert	20
4.3.2	Nuvem de palavras para descrição do Monumento Natural diante da percepção da comunidade	21
4.4	PROPOSTA DE DEVOLUTIVA INFORMATIVA	21
5	RESULTADOS	22
5.1	Caracterização dos entrevistados	22
5.2	Levantamento de dados sobre os municípios de entorno	25
5.3	Levantamento de dados sobre a Unidade de Conservação	27
5.4	Importância do Monumento Natural Casa de Pedra para os moradores de entorno	31
5.5	Análise da metodologia SWOT/FOFA sobre o Monumento Natural de acordo com responsáveis pela gestão	33
6	DISCUSSÃO	34
7	CONCLUSÃO	38
8	REFERÊNCIAS	39
9	APÊNDICE A - PROPOSTA DE QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS	46
10	ANEXO A - Estrutura geral do CICES V5.1 para os três níveis superiores na parte da classificação que abrange os resultados dos ecossistemas bióticos	48

11 ANEXO B - Estrutura geral do CICES V5.1 para os três níveis superiores na parte da classificação que abrange os resultados dos ecossistemas abióticos	49
---	-----------

1. INTRODUÇÃO

Ações antrópicas começaram a impactar o ambiente natural no momento em que o ser humano passou a retirar os bens naturais visando fins de acúmulo (Moreira *et al.*, 2022). Dessa forma, pressões sobre áreas naturais se intensificaram após o século XVII, período em que ocorreram as Revoluções Industrial e Agrícola, com mudanças no sistema de produção europeu, desencadeando uma série de impactos ambientais resultando, consequentemente, na redução das áreas florestadas.

Com a finalidade de promover a conservação de áreas naturais e garantir a biodiversidade no território brasileiro, foi instituído pelo Poder Público, o Sistema Nacional das Unidades de Conservação (SNUC), considerando essas áreas como protegidas, embora nem toda área protegida seja considerada uma Unidade de Conservação (UC). A Reserva Legal (RL) é outro meio de proteção dessas áreas naturais, prevista pela Lei Federal de maio de 2012, conhecida como o novo Código Florestal. É um instrumento que regula a ocupação e o uso da área de um imóvel rural para determinados fins, visando garantir a manutenção da biodiversidade e o desenvolvimento sustentável (Brasil, 2012; Campos; Bacha, 2013).

Os diversos ecossistemas que compõem os ambientes naturais, são definidos como a interação dinâmica entre os componentes bióticos e abióticos existentes no meio, esses desempenham funções, as quais por sua vez, promovem o bem-estar social, chamados de Serviços Ecossistêmicos (SE) (Costanza *et al.*, 2017; MEA, 2005). Essas áreas naturais, protegidas por lei, possuem um papel essencial na oferta desses SE, em virtude da sua capacidade de proteger o patrimônio natural compartilhado. Entre os seus principais benefícios, destacam-se a regulação térmica, contribuindo para a mitigação das ilhas de calor, e a manutenção e proteção dos recursos hídricos ali presentes. Além disso, possibilitam a realização de atividades de lazer e culturais, servindo, ainda, como base para pesquisas científicas e iniciativas educacionais (Ferreira, 2015; Fonseca; Andrade; Oliveira, 2014). A percepção desses serviços reforça a importância da preservação dessas áreas naturais, o que contribui para uma gestão mais eficaz, assegurando a continuidade dos benefícios que promovem o bem-estar social (Pinto *et al.*, 2020; Wolf; Kuplich; Gonçalves, 2018).

Nesse cenário, o foco deste estudo é a Unidade de Conservação de Proteção Integral Monumento Natural Gruta Casa de Pedra, localizada nos municípios cearenses de Madalena e Itaitira, que ocupa uma área total de 65,5191 hectares. O estudo tem por finalidade, descrever, por meio da percepção dos moradores, a importância socioambiental dessa UC que

está inserida em uma Reserva Legal, bem como identificar os serviços ecossistêmicos por ela fornecidos.

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Analisar a importância socioambiental da Unidade de Conservação de Proteção Integral Monumento Natural Gruta Casa de Pedra (Estado do Ceará).

2.2 Objetivos específicos

- Identificar e classificar os serviços ecossistêmicos promovidos pela Unidade de Conservação Monumento Natural Gruta Casa de Pedra;
- Descrever a percepção da comunidade de entorno sobre a Unidade de Conservação e sua importância;
- Descrever as potencialidades da Unidade de Conservação a partir da percepção de gestores ambientais.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Conceitos de Unidades de Conservação

Com o surgimento da Revolução Industrial, a partir da segunda metade do século XVIII, avanços tecnológicos ganharam destaque, em que a busca exacerbada pelo lucro deixou as questões ambientais cada vez mais distantes das pautas do cotidiano.

Assim, com o objetivo de proteger áreas de interesses culturais, biológicos e portadores de beleza cênica, a Lei Federal nº 9.985, de 18 de Julho de 2000 institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). Segundo o SNUC, em seu Art. 2, inciso I, uma Unidade de Conservação é definida como (Brasil, 2000, p. 1):

Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Essas áreas protegidas constituídas pelo SNUC, são administradas nas esferas, municipal, estadual e federal, sendo, além disso, divididas em dois grupos: Proteção Integral e Uso Sustentável. Dentre as UCs de Proteção Integral estão as categorias: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio de Vida Silvestre. Por sua vez, o grupo de Uso Sustentável é composto pelas categorias: Área de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural (Brasil, 2000).

De acordo com o Art. 12 da Lei do SNUC, “O Monumento Natural tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica” (Brasil, 2000, p. 1). Ainda, um Monumento Natural (Mona) pode ser criado tanto em áreas públicas como em propriedades particulares, desde que sejam respeitados os objetivos propostos pela legislação (Brasil, 2000).

O Estado do Ceará abriga seis Monumentos Naturais, de um total de quinze na região nordeste do país (Quadro 1). Esses quinze Monumentos Naturais (Mona) estão distribuídos em seis Estados nordestinos, destacando-se o Ceará (CE) com o maior número de Mona (seis no total) seguido da Bahia (BA) com cinco, Paraíba (PB) e Sergipe (SE) com dois, por fim,

Alagoas (AL) e Rio Grande do Norte (RN), com um Monumento Natural em cada. Ademais, vale ressaltar que, o Monumento Natural do Rio São Francisco pertence a três Estados diferentes: AL, BA e SE. Os Estados do Maranhão (MA), Pernambuco (PE) e Piauí (PI) não possuem nenhum Monumento Natural existente em seu território até o momento.

Quadro 1 - Monumentos Naturais da região Nordeste do país por ano de criação, esfera administrativa, estados, municípios de abrangência, existência ou não de Plano de Manejo e de Conselho Gestor.

NOME DA UC	ANO DE CRIAÇÃO	ESFERA ADMINISTRATIVA	UF	MUNICÍPIOS ABRANGIDOS	PLANO DE MANEJO	CONSELHO GESTOR
Monumento Natural Cachoeira do Ferro Doido	1998	Estadual	BA	Morro do Chapéu	Não	Não
Monumento Natural dos Canions do Subaé	2006	Estadual	BA	Santo Amaro	Não	Não
Monumento Natural das Falésias de Beberibe	2004	Estadual	CE	Beberibe	Não	Sim
Monumento Natural Gruta Casa de Pedra	2020	Estadual	CE	Itatira - Madalena	Não	Não
Monumento Natural Monólitos de Quixadá	2002	Estadual	CE	Quixadá	Não	Sim
Monumento Natural Sítio Cana Brava	2006	Estadual	CE	Santana do Cariri	Não	Não
Monumento Natural Sítio Riacho do Meio	2006	Estadual	CE	Barbalha	Não	Não
Monumento Natural Vale dos Dinossauros	2002	Estadual	PB	Sousa	Não	Não
Monumento Natural Cavernas de Martins	2022	Estadual	RN	Martins	Sim	Sim
Monumento Natural Grota do	2007	Estadual	SE	Canindé de São Francisco -	Sim	Sim

Angico				Poço Redondo		
Monumento Natural do Rio São Francisco	2009	Federal	AL, BA, SE	Canindé de São Francisco - Delmiro Gouveia - Olho D'água do Casado - Paulo Afonso-Piranhas	Não	Não
Monumento Natural das Ilhas De Trindade, Martim Vaz e do Monte Columbia	2018	Federal	BA	Porto Seguro	Não	Não
Monumento Natural do Arquipélago de São Pedro e São Paulo	2018	Federal	PB	Cabedelo	Não	Não
Monumento Natural Cachoeira do Acaba Vida	2020	Municipal	BA	Barreiras	Sim	Sim
Monumento Natural da Serra da Rajada	2019	Municipal	CE	Caucaia	Não	Não

Fonte: Adaptado do Ministério do Meio Ambiente (2022).

A Unidade de Conservação de Proteção Integral Monumento Natural Gruta Casa de Pedra é reconhecida como um sítio arqueológico devido às pinturas rupestres pré-históricas existentes em sua estrutura, que se formou a partir da evolução dos inselbergs cársticos, além de ser considerada um geossítio com importante valor científico em âmbito nacional, sendo destacada por sua relevante biodiversidade (Ceará, 2020; Moreira *et al.*, 2019).

Em relação à gestão, o Monumento ainda não dispõe do Plano de Manejo, documento técnico que delimita as zonas e a regulamentação do uso e ocupação da área da UC. Além de não possuir Conselho Gestor, grupo responsável por auxiliar na gestão da unidade (Brasil, 2000; Manetta *et al.*, 2015).

3.2 Conceitos de Reserva Legal

A Lei Federal nº 12.651/2012, também denominada como sendo o novo Código Florestal, tem por objetivo proteger a vegetação nativa (Brasil, 2012). Nesse sentido, de

acordo com o Código Florestal, em seu Art. 3º, inciso III, Reserva Legal (RL) é definida como (Brasil, 2012, p.1):

Área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Todo imóvel localizado em uma área rural deve manter um percentual mínimo, a depender da região do país no qual está inserido, de cobertura vegetal nativa. Assim, nos estados localizados na Amazônia Legal, é necessário manter 80% da cobertura em imóveis situados em áreas de florestas, 35% em áreas de cerrado e 20% em áreas de campos gerais. Já nos estados pertencentes às demais regiões do país, o percentual exigido é de 20%, como é visto nas propriedades rurais dentro do Monumento Natural Gruta Casa de Pedra (Brasil, 2012). A RL busca promover a conservação da biodiversidade e fornecer de maneira sustentável, bens que exercem influência na economia (Campos; Costa Filho; Nadine, 2002).

No município de Madalena, foram registradas três cavidades próximas, denominadas “Casa de Pedra 1”, “Casa de Pedra 2” e “Casa de Pedra 3”, todas localizadas na Reserva Legal do Assentamento Rural de Umarizeira. Já no município de Itatira, parte do Monumento Natural encontra-se em uma cavidade aberta dentro desta mesma Reserva Legal. Sua criação e regulamentação são atribuídas ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), uma Autarquia Federal do Poder Executivo. O INCRA tem por objetivo efetivar a política de reforma agrária e ordenar o uso de posse de terras no Brasil, buscando realizar um desenvolvimento rural sustentável (INCRA, 2015; Moreira *et al.*, 2019).

3.3 Serviços Ecossistêmicos

Odum (2001) define ecossistemas como sendo a conexão existente e inseparável entre o meio abiótico e a comunidade biótica. E segundo Santos *et al.* (2019), a superfície terrestre é composta por variados mosaicos de ecossistemas, sendo estes terrestres, costeiros e marinhos, desempenhando diversas funções estruturais. Com isso os serviços ecossistêmicos (SE) são designados como sendo os benefícios das funções que são realizadas pelo ecossistema e que direta ou indiretamente promovem o bem-estar das populações humanas

(Costanza *et al.*, 1997). Ainda, segundo Costanza *et al.* (2017), tais serviços são classificados como: serviços de provisão, como a extração de madeira e atividades de pesca; serviços de suporte, a exemplo da ciclagem de nutrientes e fluxo de energia; serviços de regulação/manutenção, aqueles voltados para a manutenção do ciclo hidrológico e da biodiversidade; serviços culturais, estes relacionados a estudos educacionais e atividades turísticas. Todavia, conforme o sistema de classificação mais utilizado ultimamente, CICES (*Common International Classification of Ecosystem Services*), tal classificação é baseada somente em três seções, sendo os serviços de suporte inseridos nos serviços de regulação/manutenção (Quadro 2).

Quadro 2 - Definição e notas básicas sobre as três seções principais do CICES V5.1.

Seção	Notas básicas
Serviços de provisão	Engloba todos os produtos nutricionais e não nutricionais e energéticos dos sistemas vivos, bem como os produtos (incluindo água).
Serviços de regulação e manutenção	São todas as maneiras pelas quais os organismos vivos podem medir ou moderar o ambiente que afeta a saúde, a segurança ou o conforto humano, juntamente com equivalentes bióticos.
Serviços culturais	Abrange os resultados não materiais, e normalmente não rivais e não consumistas, dos ecossistemas (bióticos e abióticos) que afetam os estados físicos e mentais das pessoas.

Fonte: Adaptado de Classificação Internacional Comum de Serviços Ecossistêmicos (CICES) V5.1.

De acordo com cada seção mencionada anteriormente, há divisões que permitem identificar e classificar os serviços ecossistêmicos de acordo com fatores bióticos (anexo A) e abióticos (anexo B).

As unidades de conservação possuem grande relevância na prestação de serviços ecossistêmicos. Conhecê-los e entender sua distribuição propicia um melhor gerenciamento dos recursos naturais ali existentes (Wolf; Kuplich; Gonçalves, 2018).

3.4 Percepção Ambiental

A percepção é designada como sendo um conhecimento empírico ou experiência sensível do sujeito com o mundo exterior, sendo considerada parte principal do conhecimento humano; assim é explicada como sendo a maneira pela qual o indivíduo entende essas interações no ambiente (Chaui, 2000; Orsi *et al.*, 2015). Os seres humanos percebem valores

e significados diferentes nos ambientes nos quais estão inseridos, uma vez que essas percepções são moldadas pelas experiências individuais de cada pessoa. Assim não existem percepções erradas, mas sim interpretações distintas do espaço vivido (Melazo, 2005; Oliveira, 2006).

Manter os ambientes naturais protegidos tem se tornado um impasse recorrente, em virtude das distintas percepções quanto à importância e ao valor que o homem atribui aos elementos existentes no ecossistema (Villar *et al.*, 2008). No entanto, estudar a percepção ambiental é essencial para que o indivíduo seja parte integrante do processo de aprendizagem, sendo possível compreender a correlação entre o homem e o ambiente, pontuando aspectos, sejam eles positivos ou negativos sobre o local em que vive (Vasco; Zakrzewski, 2010).

As pessoas tendem a perceber com mais frequência os serviços ecossistêmicos culturais, em virtude de obterem benefícios diretos do ambiente, como atividades de lazer e recreação que proporcionam um bem-estar social (Consorti, 2021; Pupo, 2018).

4. METODOLOGIA

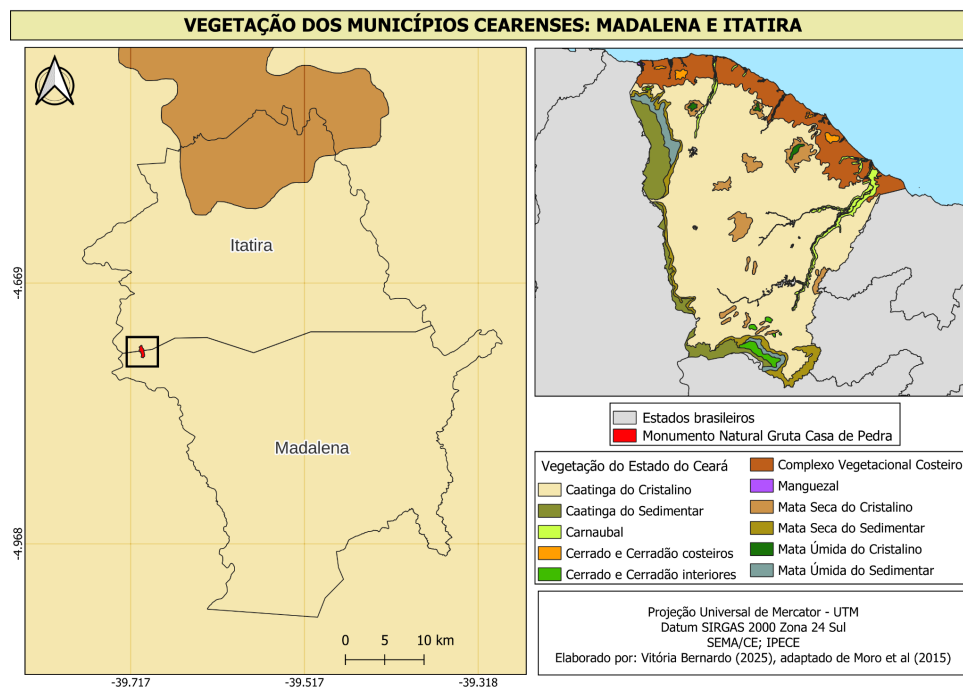
4.1 Área de estudo

A cidade de Madalena possui uma extensão territorial de 997,781 km², com uma população estimada de 16.896 pessoas, segundo dados do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022). Ainda, tem-se como municípios limítrofes: Canindé, Itatira, Boa Viagem, Quixeramobim, Choró e Santa Quitéria. Madalena está inserida na Mesorregião do Sertões Cearenses e na Microrregião de Quixeramobim, com clima tropical quente semiárido, relevo de depressões sertanejas e bacia hidrográfica do Banabuiú (IPECE, 2017).

Por sua vez, o município de Itatira possui uma área de 829,626 km², sendo estimada uma população de 20.424 habitantes (IBGE, 2022). Itatira têm Canindé, Santa Quitéria e Boa Viagem como municípios limítrofes, além disso, pertence à Mesorregião Norte Cearense e a Microrregião de Canindé, apresentando, também, clima tropical quente semiárido, com relevo de depressões sertanejas e maciços residuais e bacia hidrográfica do Banabuiú, Acaraú, e Curu (IPECE, 2017).

O tipo de vegetação existente em ambos os municípios que estão localizados no sertão central é a Caatinga do Cristalino (Figura 1). Sua ocorrência é característica de depressões sertanejas e ajustada ao clima semiárido, sendo decídua e espinhosa. Ainda, é possível destacar no município de Itatira, a presença de outro tipo de vegetação, a Mata Seca do Cristalino, que embora faltem estudos biogeográficos, é possível que a natureza florística desse tipo de vegetação seja o intermédio entre da caatinga do cristalino e das matas úmidas ou que apresente um maior porte do que a caatinga do cristalino (Moro *et al.*, 2015).

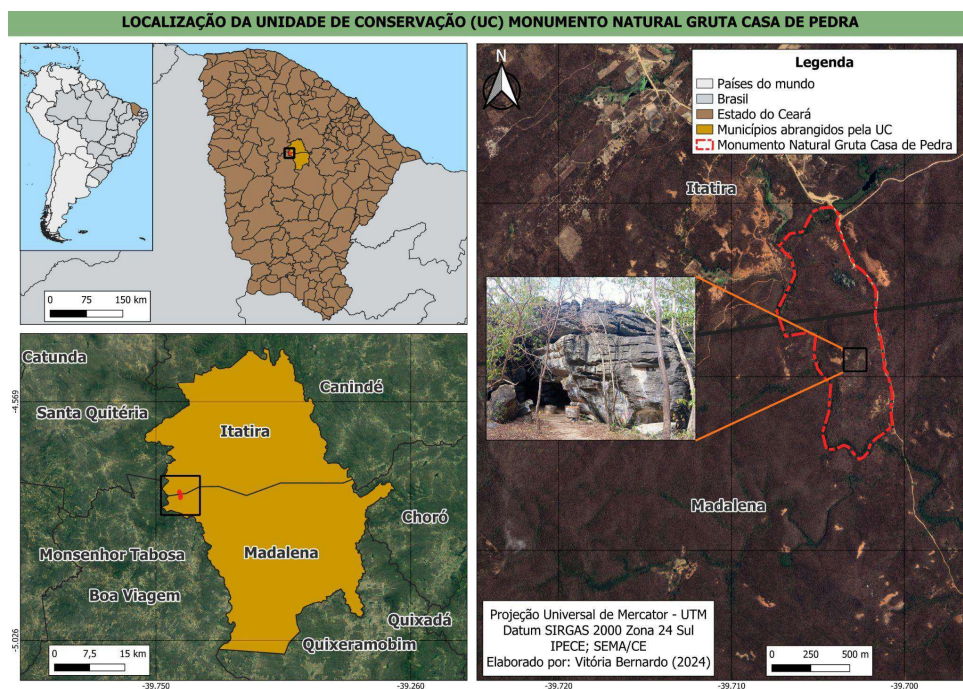
Figura 1 - Vegetação dos municípios em que a Unidade de Conservação Monumento Natural Gruta Casa de Pedra está inserida: Madalena e Itatira (CE).



Fonte: Elaborada pela autora

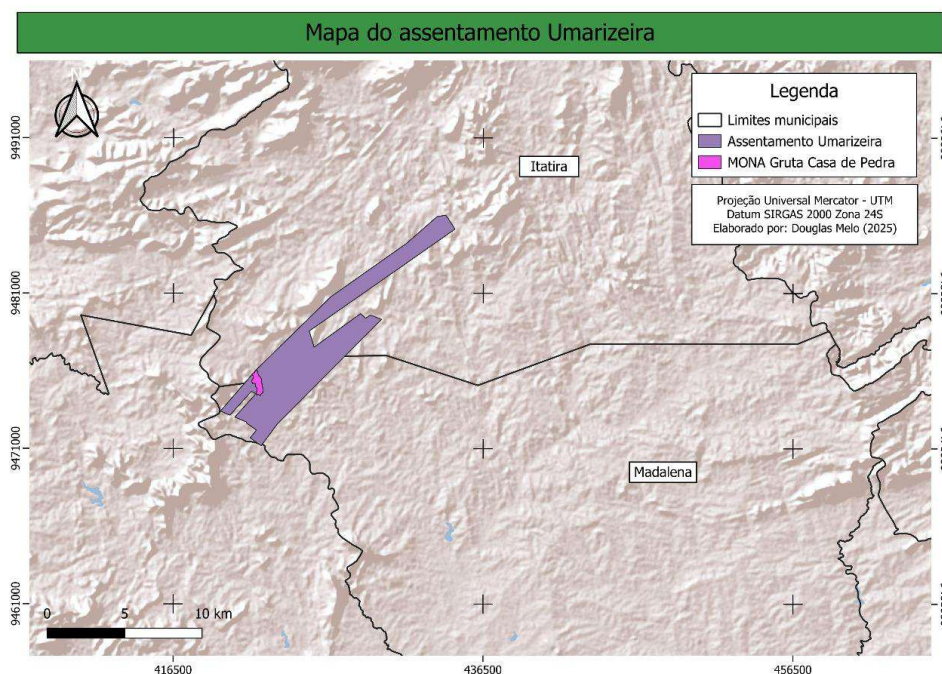
A Unidade de Conservação Monumento Natural Gruta Casa de Pedra (Figura 2), foco deste estudo, está localizada no Assentamento Rural de Umarizeira (Figura 3), dentro de uma Reserva Legal que abrange distritos dos municípios cearenses: Madalena e Itatira.

Figura 2 - Localização da Unidade de Conservação Monumento Natural Gruta Casa de Pedra (Estado do Ceará).



Fonte: Elaborada pela autora

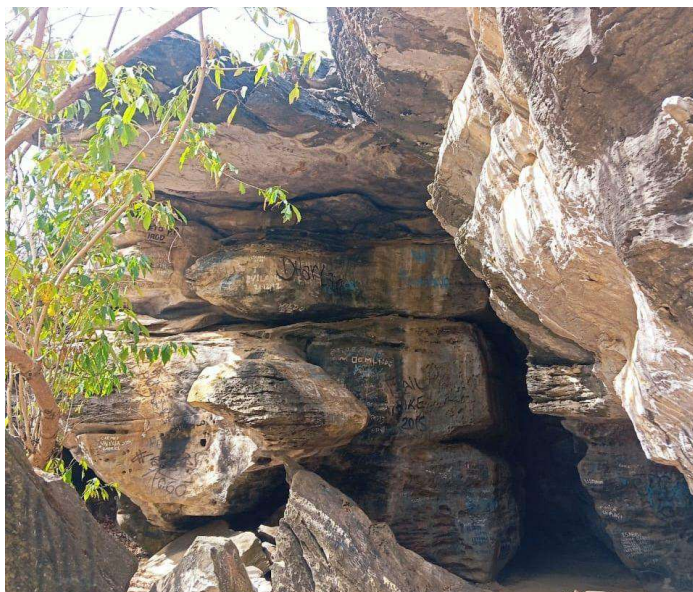
Figura 3 - Localização do Assentamento Rural Umarizeira.



Fonte: Elaborada por Douglas Melo

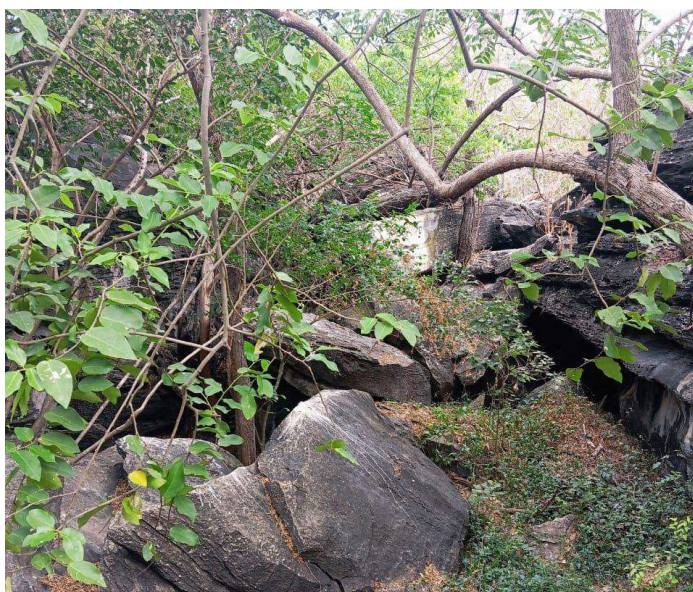
O Monumento Natural da área de estudo (Figuras 4 e 5) foi criado pelo Decreto nº 33.766, de 14 de outubro de 2020, com o propósito de fortalecer a proteção da região e prevenir o vandalismo. Seu principal objetivo é preservar a área e sua beleza cênica, garantindo a conservação do patrimônio ambiental, espeleológico, histórico, arqueológico e turístico, além de proteger a geodiversidade e a biodiversidade local (Ceará, 2020).

Figura 4 - Parte externa do Monumento Natural Gruta Casa de Pedra e acesso às galerias internas.



Fonte: Acervo da autora (2024)

Figura 5 - Compartimento interno do Monumento Natural Gruta Casa de Pedra.



Fonte: Acervo da autora (2024)

Os mapas desta pesquisa foram elaborados por meio dos shapefile da base de dados do Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará (IPECE) e da Secretaria de Meio Ambiente e Mudança do Clima do Estado do Ceará (SEMA). Para tanto, utilizou-se o software gratuito *Quantum Geographical Information System* (QGIS), buscando uma melhor compreensão da área de estudo.

4.2 LEVANTAMENTO DE DADOS

4.2.1 Percepção ambiental da população na área de entorno da Unidade de Conservação Monumento Natural Gruta Casa de Pedra

Como parte de levantamento participativo com a comunidade pertencente à região de entorno à Unidade de Conservação, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com aplicação de 35 questionários nos meses de julho e outubro de 2024, com moradores, visando identificar e classificar os serviços ecossistêmicos e a importância do Monumento Natural como agregador de desenvolvimento local, perante suas percepções (Apêndice 1). A seleção foi realizada seguindo critérios como localidade, faixa etária e tempo de residência na região, sendo realizada por meio de visitas a domicílios, estabelecimentos comerciais e praça local. As informações obtidas nos questionários foram analisadas de forma quali-quantitativa. Vale ressaltar, ainda, que no momento da aplicação, foi mostrado a cada entrevistado o mapa de localização retirado da plataforma de análise geoespacial, Google Earth, para que o público-alvo pudesse se situar melhor da área de estudo.

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética da Universidade Federal do Ceará, seguindo às diretrizes éticas para a realização de pesquisas envolvendo seres humanos.

4.2.2 Aplicação da metodologia SWOT/FOFA

O levantamento de dados, utilizando a metodologia participativa e a matriz SWOT (ou FOFA, em sua tradução para o português), foi realizado com a participação de colaboradores da Secretaria de Meio Ambiente e Mudança do Clima (SEMA), responsáveis pela gestão da unidade (Quadro 3). Esta metodologia designada como uma ferramenta de gestão, compreende o estudo de quatro pontos primordiais: FORÇAS, OPORTUNIDADES, FRAQUEZAS E AMEAÇAS. Neste caso, foi avaliada a existência da UC para manutenção da biodiversidade local e dos serviços ecossistêmicos promovidos. A aplicação foi realizada

com duas pessoas específicas, o gestor da referida UC, Alexandre Pinheiro de Alcântara e a coordenadora da Célula de Conservação da Diversidade Biológica (CEDIB), da SEMA, Andréa de Sousa Moreira, que anteriormente à criação da UC, era responsável pela gestão do local, e que contribuiu para a elaboração do livro “Gruta Casa De Pedra: uma joia rara no sertão cearense” (Moreira *et al.*, 2019). Dessa maneira, após serem identificados os pontos fortes e fracos do Monumento Natural, tal análise visa melhorar o desempenho desta UC, para que haja o cumprimento das metas inicialmente propostas.

Quadro 3 - Metodologia participativa SWOT/FOFA

	Fatores internos (controláveis)	Fatores externos (incontroláveis)
Pontos fortes	FORÇAS	OPORTUNIDADES
Pontos fracos	FRAQUEZAS	AMEAÇAS

Fonte: Adaptado de SEBRAE (2021)

4.2.3 Divulgação científica da Unidade de Conservação

Ao final de cada entrevista foi entregue um QR Code direcionado ao site oficial da Secretaria de Meio Ambiente e Mudança do Clima (SEMA). Na página são abordados o conceito de Unidades de Conservação, a divisão e a diferença entre Proteção e Uso Sustentável e as UCs de Proteção Integral Estaduais existentes. Além disso, a divulgação científica da área de estudo também será realizada por meio da ferramenta de comunicação digital Instagram, com o compartilhamento de sites oficiais que abordam as definições e a importância da preservação dessas áreas, com foco nos Monumentos Naturais e na definição de Serviços Ecossistêmicos. O objetivo é alcançar um público maior, sensibilizando-o sobre a necessidade de preservação ambiental.

4.3 ANÁLISE DE DADOS

4.3.1 Avaliação dos Serviços Ecossistêmicos usando a Escala Likert

A Escala Likert, conhecida por ser uma escala somativa, é o modelo mais utilizado para mensurar atitudes, preferências e perspectivas (Feijó; Vicente; Petri, 2020). Essa escala foi usada para definir, a partir de itens já estabelecidos, o quanto os entrevistados identificam

ou não presença de determinados serviços ecossistêmicos na região do Monumento Natural. Nesse sentido, para cada SE havia cinco níveis de identificação, variando entre “não oferece”, “pouco”, “médio”, “muito” e “não sei”, sendo necessário destacar que, embora o indivíduo não identifique tal SE no local, como a polinização, não significa que não exista.

4.3.2 Nuvem de palavras para descrição do Monumento Natural diante da percepção da comunidade

A nuvem de texto é uma técnica de visualização de dados linguísticos que representa a frequência com que as palavras são mencionadas em determinado texto (Lunardi; Castro; Monat, 2010). Quanto maior é a palavra que aparece na nuvem, maior é o número de vezes que ela foi citada durante a coleta de dados. Para avaliar a importância socioambiental do Monumento Natural de acordo com as respostas da população, foram elaboradas, por meio do site gratuito *Wordart*, uma nuvem de palavras de acordo com as perguntas subjetivas como: “O que você acha que o Mona representa para o município de Madalena e Itatira?” e “Defina em três palavras, o que a Gruta representa para você”. Assim, é possível que seja compreendida a percepção deles por meio das palavras mais frequentemente citadas.

4.4 PROPOSTA DE DEVOLUTIVA INFORMATIVA

Como forma de retorno para a comunidade, objetiva-se a realização de apresentações nas turmas de ensino médio da Escola Estadual Alfredo Machado, de modo que os resultados obtidos na elaboração do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), sejam apresentados ao corpo docente e discente. Além disso, busca-se promover uma maior divulgação da unidade de conservação, buscando fomentar a discussão crítica a respeito do meio ambiente, da UC e dos benefícios que ela gera para a sociedade como um todo, além de subsidiar elementos para a construção de possíveis projetos futuros.

5. RESULTADOS

5.1 Caracterização socioeconômica dos entrevistados

No total, foram entrevistadas 35 pessoas, sendo 18 mulheres e 17 homens, distribuindo entre os moradores da sede do município de Madalena (Figura 6) e os residentes do distrito de Olho d'Água dos Barros (Figura 7), localizado próximo a Unidade de Conservação. Dentre os entrevistados, 24 moravam na sede e 11 no distrito, com faixa etária variando de 18 a 70 anos, e idade média de 35 anos. Vale destacar que, 14,3% dos participantes da pesquisa têm naturalidade em Boa Viagem, 11,4% em Quixeramobim e 8,6% em Itatira, municípios cearenses que fazem limite com Madalena, cidade de origem de 34,3% dos entrevistados. Além disso, Quixadá (5,7%), Canindé (14,3%), Itapajé (2,9%) e Fortaleza (8,6%) também foram mencionadas como locais de nascimento pelos participantes.

Figura 6 - Letreiro na entrada do município próximo a BR 020 que liga a sede de Madalena à capital do Estado, Fortaleza.



Fonte: Acervo da autora (2024)

Figura 7 - Olho d 'água do Barros, distrito do município de Madalena, próximo a Unidade de Conservação Monumento Natural Gruta Casa de Pedra.



Fonte: Acervo da autora (2024)

Quanto à escolaridade, três pessoas (8,57%) afirmaram ter cursado somente a alfabetização, 13 (37,14%) responderam que iniciaram o ensino fundamental, entretanto não concluíram. Boa parte dos entrevistados ($n = 19$; 54,28%) declararam possuir o ensino médio completo (Tabela 1).

Tabela 1 - Grau de escolaridade dos entrevistados por este estudo.

Grau de escolaridade	Entrevistados (%)
Ensino fundamental incompleto	37,14
Ensino médio completo	31,43
Ensino superior completo	8,86
Alfabetização	8,57
Ensino superior incompleto	8,57
Ensino técnico completo	2,86
Ensino superior completo e especialização	2,56
Total	100%

Fonte: Elaborada pela autora

Dentre as profissões dos entrevistados mais citadas, 14 (40%) se declararam agricultores, seguido por quatro (11,43%) que trabalham na área de vendas e comércio, e três (8,57%) que são professores da rede municipal ou estadual (Tabela 2).

Tabela 2 - Profissões dos entrevistados por percentual.

Profissão	Entrevistados (%)
Agricultor (a)	40
Vendedor (a)	14,29
Professor (a)	11,43
Aposentada	5,71
Analista de sistemas júnior	2,86
Assistente administrativa	2,86
Autônomo	2,86
Comerciante	2,86
Corretor de imóveis	2,86
Costureira	2,86
Cuidadora	2,86
Desempregado	2,86
Eletricista	2,86
Estudante	2,86
Profissional de apoio	2,86
Total	100 %

Fonte: Elaborada pela autora

Quando indagados sobre o tempo de residência no município, quatro entrevistados (11,44%) afirmaram morar no local há 1 a 10 anos, doze (34,28%) entre 11 a 20 anos, nove (25,73%) entre 21 a 30 anos, sete (20%) entre 31 a 40 anos e três (8,58%) entre 51 a 60 anos (Tabela 3).

Tabela 3 - Tempo de residência no município de Madalena, dos entrevistados por este estudo

Tempo em que reside no local	Entrevistados (%)
Entre 11 a 20 anos	34,28
Entre 21 a 30 anos	25, 73
Entre 31 a 40 anos	20
Entre 1 a 10 anos	11,44
Entre 50 a 60 anos	8,58
Total	100%

Fonte: Elaborada pela autora

5.2 Levantamento de dados sobre os municípios de entorno

Dentre os principais atrativos, a sede do município de Madalena foi mencionada sete vezes (6,86%), com respostas obtidas dos moradores do distrito. O Açude Umari foi o atrativo mais citado, com maior frequência, sendo justificado pelo fato de o corpo hídrico ter atingido seu limite total em 2024, o que o torna um grande potencial turístico e de lazer. O Monumento Natural Gruta Casa de Pedra foi citado 13 vezes (12,75%), seguido pela Igreja Matriz e pela Praça Matriz, ambas com 10 menções (9,80%). Além disso, uma resposta (0,98%) indicou que não existe nenhum tipo de atrativo no município (Tabela 4).

Tabela 4 - Principais atrativos existentes nos municípios de Madalena e Itatira, conforme os entrevistados por este estudo.

Principais atrativos	Entrevistados (%)
Açude Umari	17,65
Casa de Pedra	12,75
Igreja Matriz	9,80
Praça Matriz	9,80
Sede do município de Madalena	6,86
Clubes de festas	4,90
Capoeira	3,92
Pracinha pequena	2,94
Quadra de esportes	2,94
São João (24/jun)	2,94
Bares	1,96
CRAS	1,96
Festival de música Madarock	1,96
Açaiterias	0,98
Bumba meu boi (30/jun)	0,98
Campo de aviação	0,98
Clubes de eventos	0,98
Desfile cívico (07/set)	0,98
Fazenda Teotônio	0,98
Festa da Padroeira (08/dez)	0,98
Festivais	0,98
Lojas de roupas	0,98
Mercantis	0,98
Museu Luiz Gonzaga	0,98
Parabolização	0,98
Pizzarias	0,98
Pontos de artesãos	0,98
Pontos de artistas plásticos	0,98
Pontos de Umbanda	0,98
Rampa de parapente	0,98
Serra da Lagoa	0,98

Serrote dos picos	0,98
Nenhum	0,98
Total	100%

Fonte: Elaborada pela autora

Foram citados ainda, atrativos ambientais/naturais, tais como serras, serrotes e a Fazenda Teotônio, este sendo um ponto atrativo em virtude da sua beleza. Representações artísticos-culturais, tais como o Bumba meu boi encenado durante as festas juninas, no mês de junho; o Museu Luiz Gonzaga na comunidade pertencente ao município de Madalena, Treme, e aberto ao público; as rodas de capoeira praticadas localmente; os pontos de Umbanda, como forte fator religioso do município; pontos de artistas plásticos e de artesãos, que expõem artefatos e produtos confeccionados em materiais de tecidos, madeiras, telhas e cerâmicas; a Parabolização, um movimento local independente que busca promover manifestações artísticas e culturais para jovens; o Madarock, um festejo tradicional do município que normalmente ocorre no mês de agosto reunindo artistas de renome estadual e nacional em praça pública e que dispõe de uma semana de oficinas musicais; locais de eventos esportivos como quadra de esportes, campo de aviação e rampa de parapente.

Como evento religioso, a Festa da Padroeira Nossa Senhora da Imaculada Conceição, comemorada em oito de dezembro, também foi citada. Outros atrativos foram os pontos locais de comércio ou entretenimento, bem como clubes de festas e eventos, bares, mercantis, pizzarias, açaiteria, lojas de roupas, pracinha pequena e o Centro de Referência de Assistência Social (CRAS), local em que ocorre festividades como o forró dos idosos, que acontece toda semana. Eventos comemorativos existentes no calendário, como a Independência do Brasil, quando são realizados desfiles cívicos em todo território nacional, e a celebração do santo, São João, com realizações das festas juninas, somam os atrativos mencionados pelos moradores.

A respeito das melhorias necessárias em ambos os municípios abrangidos pela UC, para que haja benefícios ambientais, sociais e econômicos, conforme os entrevistados, deve-se investir na infraestrutura e melhoria no acesso ao Mon (31,56%), seguido pelo desenvolvimento na saúde, segurança e bem-estar da população. Foi obtida uma resposta (1,75%) em que o entrevistado afirmou estar satisfeito com o município de Madalena e que o mesmo não necessita de melhorias (Tabela 5).

Tabela 5 - Melhorias necessárias para que haja benefícios ambientais, sociais e econômicos, conforme os entrevistados por este estudo.

Melhorias necessárias para que haja benefícios ambientais, sociais e econômicos	Entrevistados (%)
Infraestrutura e Melhoria no acesso ao MONA	31,56
Saúde, Segurança e Bem-estar	29,82
Desenvolvimento Econômico e Sustentabilidade	19,28
Educação e Sensibilização Ambiental	17,55
Opinião de que nada precisa ser melhorado	1,75
Total	100%

Fonte: Elaborada pela autora

5.3 Levantamento de dados sobre a Unidade de Conservação

Dos 35 entrevistados, 34 (97,14%) declararam saber da existência do Monumento Natural Casa de Pedra. Entretanto, quando questionados sobre a visita individual no local, mais da metade (n = 20 ou 57,14%) respondeu nunca ter ido, enquanto somente nove (25,72%) já visitaram o Monumento Natural mais de três vezes (Tabela 6).

Tabela 6 - Frequência de visitação na Unidade de Conservação pelos entrevistados por este estudo.

Frequência de visitação	Entrevistados (%)
Nunca visitou	57,14
Mais de 3 vezes	17,15
1 vez	14,29
3 vezes	8,57
2 vezes	2,86
Total	100%

Fonte: Elaborada pela autora

Quanto à existência de leis ou medidas de proteção no local, dezenove (54,29%) responderam ser inexistente, doze (34,29%) afirmaram que o local possui uma proteção, todavia não souberam explicar do que exatamente se refere, três (8,57%) disseram que a UC está sob supervisão do Governo, mas não conseguiram identificar se na esfera Estadual, Federal ou Municipal e um (2,86%) que tal proteção está vinculada ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

No que se refere aos responsáveis pela manutenção do Mona, 22 entrevistados (62,86%) argumentaram que os órgãos públicos são os principais responsáveis em exercer essas supervisões, quatro (11,43%) deles responderam que tal manutenção deve ser realizada em uma parceria entre a população, os órgãos públicos e as organizações privadas. Por sua vez, três (8,57%) não souberam responder quem deve desempenhar esta responsabilidade (Tabela 7).

Tabela 7 - Responsáveis pela manutenção da Unidade de Conservação por percentual, conforme os entrevistados por este estudo.

Responsáveis pela manutenção da UC	Entrevistados (%)
Órgãos públicos	62,86
População	11,43
População, órgãos públicos e organizações privadas	11,43
Organizações privadas	2,86
População e organizações privadas	2,86
Não sabe responder	8,57
Total	100%

Fonte: Elaborada pela autora

Com base na percepção dos entrevistados, os serviços ecossistêmicos de provisão ofertados pelo Mona estão relacionados à extração de recursos minerais, como a de rochas utilizadas na produção de cal (material da construção civil), e à captura de animais. Embora tenha sido mencionado caça e pesca, destacou-se que não há atividades pesqueiras na região do Monumento Natural. Já os SE de regulação/manutenção estão associados com a melhoria da qualidade do ar e da temperatura, sendo observado pelos entrevistados, como um ambiente mais limpo, além de apresentar um clima mais ameno se comparado com outros locais da região. Por fim, os SE culturais identificados destacam a unidade de conservação como um importante agregador para experiências espirituais e religiosas, sendo mencionados a ocorrência de rituais de Umbanda e a celebração de missas no local (Tabela 8).

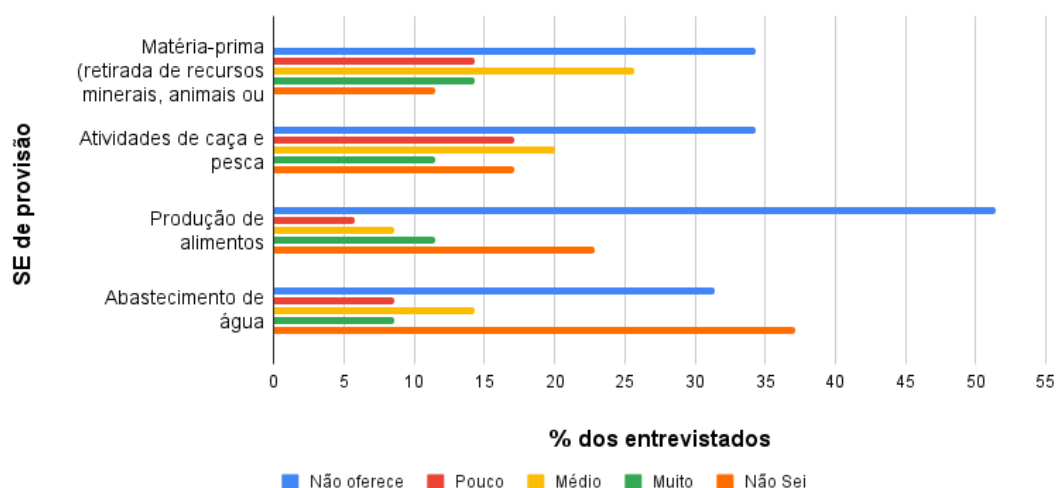
Tabela 8 - Serviços Ecosistêmicos do Monumento Natural Gruta Casa de Pedra perante a percepção dos entrevistados por este estudo, por frequência de respostas e nível com que é ofertado.

Serviços Ecosistêmicos	Não oferece (%)	Pouco (%)	Médio (%)	Muito (%)	Não Sei (%)
Matéria-prima (retirada de recursos minerais, animais ou vegetais)	34,29	14,29	25,71	14,29	11,43
Atividades de caça e pesca	34,29	17,14	20	11,43	17,14
Produção de alimentos	51,43	5,71	8,57	11,43	22,86
Abastecimento de água	31,43	8,57	14,29	8,57	37,14
Manutenção da qualidade do ar	8,57	2,86	20	57,14	11,43
Controle da temperatura e umidade	5,71	8,57	28,57	40	17,14
Proteção da vegetação	5,71	11,43	22,86	60	0
Polinização	5,71	11,43	20	48,57	14,29
Biodiversidade	0	14,29	14,29	68,57	2,86
Ciclagem de nutrientes e fertilização do solo	2,86	14,29	25,71	51,43	5,71
Turismo	2,86	8,57	11,43	74,29	2,86
Experiências espirituais e religiosas	8,57	11,43	20	40	20
Estudos científicos e atividades educacionais	0	14,29	5,71	77,14	2,86
Atividades de lazer e recreação	14,29	14,29	14,29	54,29	2,86

Fonte: Elaborada pela autora

No que se refere aos SE de provisão, a retirada de recursos naturais (minerais, animais ou vegetais) presentes no ambiente foi identificada com mais frequência pelos entrevistados (Gráfico 1).

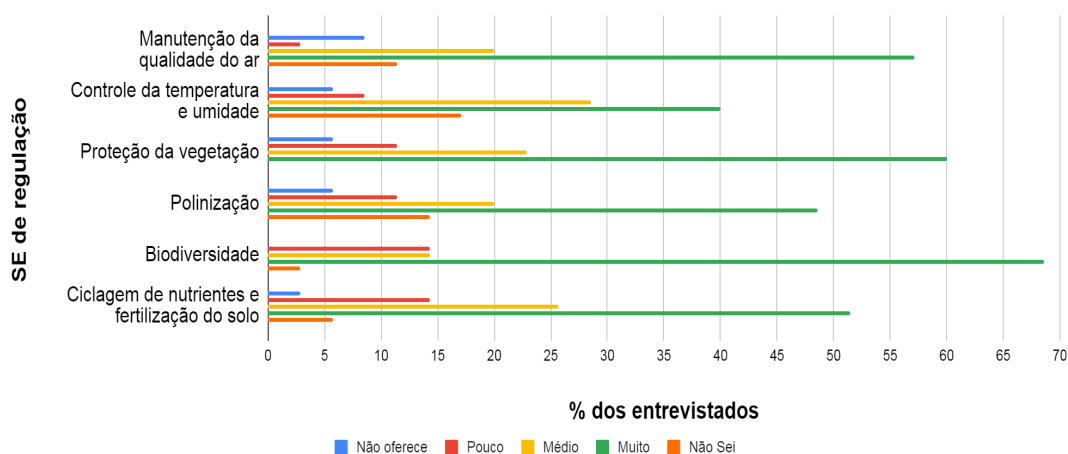
Gráfico 1 - Serviços ecossistêmicos de provisão identificados pelos entrevistados.



Fonte: Elaborado pela autora

Em relação aos SE de regulação e manutenção, ajudar a manter a biodiversidade do local, e a manutenção da qualidade do ar foram os serviços identificados com mais frequência de respostas (Gráfico 2)

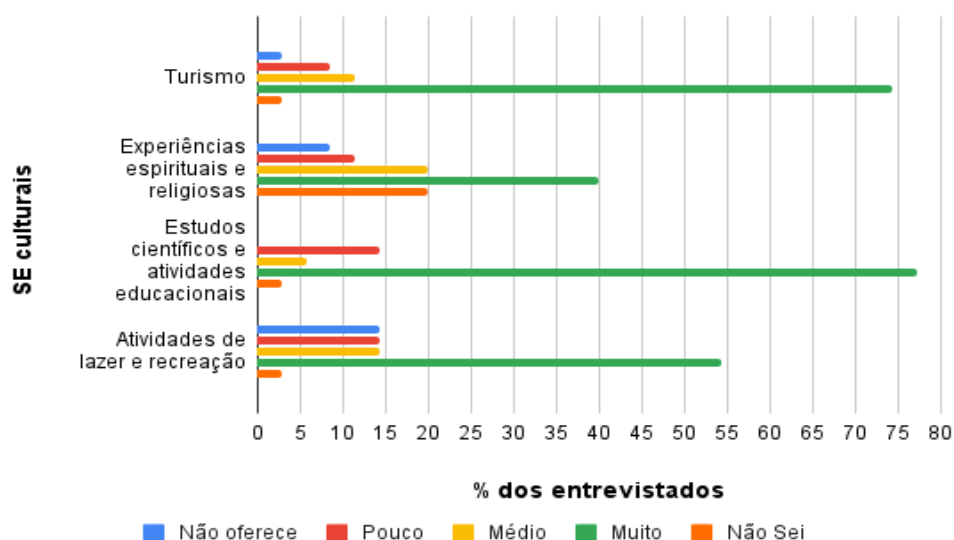
Gráfico 2 - Serviços ecossistêmicos de regulação/manutenção identificados pelos entrevistados.



Fonte: Elaborado pela autora

Já nos SE culturais, os estudos científicos e atividades educacionais, seguido pelo turismo foram os serviços identificados com maior frequência (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Serviços ecossistêmicos culturais identificados pelos entrevistados.



Fonte: Elaborado pela autora

5.4 Importância do Monumento Natural Casa de Pedra para os moradores de entorno

Os moradores foram questionados sobre a importância da UC para os municípios que a abrange e de que forma individual ela exerce relevância sobre o bem-estar dos entrevistados (Figura 8). Os entrevistados destacaram que o Mona desperta sentimentos de paz e tranquilidade em seus visitantes, além de sua beleza cênica e seus valores turísticos, culturais e históricos. Este último aspecto está associado à ancestralidade e o valor educacional mencionados por alguns moradores, evidenciando a contribuição de Mona para o bem-estar social e o desenvolvimento das localidades.

Figura 8 - Nuvem de palavras contendo respostas dos entrevistados sobre representatividade do Mona para os municípios de Madalena e Itatira e de forma individual.



Fonte: Elaborada pela autora com auxílio do site Wordart.

5.5 Análise da metodologia SWOT/FOFA sobre o Monumento Natural de acordo com responsáveis pela gestão

As FORÇAS, OPORTUNIDADES, FRAQUEZAS e AMEAÇAS do Mona Casa de Pedra, conforme informações dos gestores entrevistados, apontou que a UC além de possuir um valor histórico, cultural e arqueológico, dispõe de uma importante função na manutenção da biodiversidade, em virtude de apresentar fauna e flora exuberante, bem como a existência de espécies endêmicas.

Ainda, é destacado que promover a divulgação científica do local, somado a implementação de Educação Ambiental na área, são oportunidades que corroboram para que fraquezas como a depredação do patrimônio natural por moradores do entorno sejam atenuadas, buscando uma maior sensibilização do público alvo quanto a importância de preservar o local. Além disso, foi destacado que o Mona possui fatores externos que ameaçam o progresso do local, como a escassez de recursos financeiros e de pessoal que possibilitem um monitoramento ambiental mais intensivo e periódico (Figura 9).

Figura 9 - Respostas obtidas pela matriz SWOT/FOFA de acordo com os gestores.

Monumento Natural Gruta Casa de Pedra	
<p>FORÇAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Importante valor histórico e cultural. - Tamanho territorial pequeno. - Fauna e flora exuberante. - Inserção dentro de uma reserva legal. - Proteção cavernícola. - Espécies endêmicas. - Criação do inventário da fauna e flora do Mona. 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> - Início de uma nova gestão. - Promover a divulgação científica do local. - Possíveis parcerias com a gestão de outras UCs. - Implementação de Educação Ambiental. - Potencial para o Geoturismo e Ecoturismo. - Capacitação dos moradores locais para realização de trilhas guiadas. - Fortalecimento para um turismo rural.
<p>FRAQUEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Moradores locais não conscientes. - Ausência de cercamento. - Demanda de mais de uma UC para um único gestor. - Distância e isolamento geográfico entre serras. - Falta de sinalização. 	<p>AMEAÇAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - Escassez de recursos. - Degradação do local por visitantes que não residem na região. - Impacto da mineração de urânio e fósforo em um município próximo a UC.

Fonte: Elaborada pela autora

6 . DISCUSSÃO

A Unidade de Conservação (UC) Monumento Natural (Mona) Gruta Casa de Pedra é marcada pela existência de um relevo pouco comum no estado cearense, o Carte. Característico de calcário, juntamente com o mármore, interrompem o relevo regional plano de Depressões Sertanejas e originam os inselbergs cársticos. Assim, promovem a importância de Patrimônio Espeleológico e Sítio Arqueológico para a região, fatores estes que impulsionaram a criação da UC para a proteção dessa área (Veríssimo, 2019).

Outra ferramenta que proporciona a conservação ambiental desta UC, bem como o uso consciente dos recursos naturais ali existentes, é a Reserva Legal, em virtude de estar inserida em um Assentamento Rural, possibilitando conservar e reabilitar processos ecológicos (Brasil, 2012). As galerias de fácil acesso das cavernas, marcadas por gravuras pré-históricas e pela existência de diversas lendas e histórias, tornaram a Gruta um importante local turístico para ambos os municípios no qual ela está inserida, Madalena e Itatira (Moreira *et al.*, 2019). Portanto, o Monumento Natural, foco deste estudo, é considerado como um geossítio de relevância científica, educativa e turística (Moreira *et al.*, 2019; Moura, 2018).

O Mona Gruta Casa de Pedra é um patrimônio natural composto por rica biodiversidade, com parte da fauna constituída pela ocupação de quirópteros, conhecidos popularmente como morcegos. Nesse viés, há a existência de duas colônias de quirópteros, em que a maior é composta por indivíduos da espécie vampiro-de-pernas-peludas (*Diphylla ecaudata*), cuja alimentação é baseada quase exclusivamente no sangue de aves. Já a colônia menor é composta pela espécie morcego-de-lábios-franjados (*Trachops cirrhosus*), que possui uma alimentação mais diversificada, pois são onívoros, consumindo principalmente fluidos de insetos, pequenos lagartos e anfíbios (Ceará, 2020). Estudos realizados no local identificaram a ocorrência de espécies como: sagui, macaco-prego, tatu-peba, mocó, veado, puma, tamanduá-mirim, preá, gato-maracajá e gato-do-mato (Ceará, 2019b apud Lima, 2015; Ceará, 2020). Os mesmos estudos destacaram ocorrência de espécies endêmicas do nordeste: bacurauzinho-da-caatinga, periquito-da-caatinga, chocabarrada-do-nordeste, golinha e cardeal-do-nordeste.

Ainda, segundo Ceará (2019b apud Lima, 2015) e Moro *et al.* (2015) a vegetação pertencente a unidade fitoecológica da Caatinga do Cristalino, é caracterizada por ser decídua e espinhosa, adaptada para ambientes com altas temperaturas e baixa umidade, sendo encontradas no local de estudo, o mandacaru e espécies exóticas como, a alamanda-roxa e o melão-de-são-caetano, além da presença de mata ciliar nas margens dos riachos temporários.

No entanto, para que seja possível identificar integralmente a biodiversidade associada, são necessários mais estudos no local.

A metodologia participativa de entrevistas semiestruturadas, é utilizada em diversos estudos de campo, permitindo uma construção dinâmica e flexível da realidade, ao avaliar as várias concepções dos participantes (Mondada, 2015). De fato, os entrevistados por este estudo reconhecem, tanto de maneira individual quanto para a população dos municípios de entorno, que a Unidade de Conservação apresenta importância turística, histórica e cultural, tendo sido evidenciados os serviços ecossistêmicos culturais como os mais citados. Tal fator pode ser explicado em razão da UC agregar em importantes estudos científicos voltados à importância geomorfológica do local (Moreira *et al.*, 2019; Moura, 2018; Veríssimo, 2019), além de contribuir para atividades educacionais promovidas por escolas municipais, estaduais e universidades. Essas instituições de ensino realizam visitas guiadas como um instrumento de educação ambiental que busca sensibilizar os alunos sobre a importância de preservar o local, evidenciando, também, sua importância histórica, somada às suas características singulares que despertam interesse do público em conhecer a UC (Moreira *et al.*, 2019).

Os serviços de provisão foram identificados em menor proporção pelos entrevistados, em razão de que em Unidades de Conservação de Proteção Integral, é permitido apenas o uso indireto e não sustentável dos seus recursos naturais, com exceção daqueles utilizados para fins científicos. Assim, os itens mencionados no questionário, incluindo a extração de matéria-prima, caça e pesca e produção de alimentos, não estão em conformidade com as atividades permitidas segundo a lei do SNUC. No entanto, as cavernas, assim como os Monumentos Naturais desempenham um papel essencial na contribuição para a geodiversidade e biodiversidade, dispondo de importantes SE de provisão, como o fornecimento de água e também dos recursos genéticos para pesquisas científicas. Outrossim, são indispensáveis na oferta dos serviços de regulação e manutenção, incluindo a melhoria da qualidade do ar, o controle das taxas de erosão, a ciclagem de nutrientes, a polinização, a regulação hídrica, e a manutenção do microclima e da umidade (Menin; Bacci, 2023; Nikokavouras, 2024; Simplício, 2021).

A criação de UCs agregam valores ambientais, culturais e econômicos a uma determinada região (Brasil, 2000). Elas exercem um importante potencial turístico nos municípios em que são criadas, influenciando na geração de empregos e consequentemente na movimentação da economia do local (Neto, 2022; Silva, 2012; Sousa, 2020). Ainda, essas áreas protegidas são essenciais na promoção de benefícios no ambiente e no bem-estar social da comunidade ao entorno, uma vez que, são fornecedoras de serviços ecossistêmicos,

auxiliando na regulação climática, na manutenção da biodiversidade de flora e fauna, e no lazer coletivo, como visto no Parque Nacional de Ubajara (Botero; Garcez, 2014; Martins Neto, 2022; Sousa, 2020). São importantes fontes de pesquisas científicas, além de estudos educacionais, como excursões didáticas organizadas por instituições de ensino, as quais realizam trilhas ecológicas guiadas, visando consolidar o conhecimento adquirido pelo aluno em sala de aula, a exemplo do estudo realizado na Área de Proteção Ambiental de Baturité (Silva, 2012).

Vale salientar que os entrevistados por este estudo reconhecem o potencial da Gruta como um local agregador para os municípios em que está inserida, com potencial de atrair turistas para a região que busquem conhecer um pouco da história local preservada nas pinturas rupestres nas paredes, realizar atividades recreativas ou buscar uma conexão espiritual. Assim, a Gruta, tendo maior divulgação de seu potencial espeleológico, ecológico, biológico e histórico-cultural, pode vir a se tornar um forte agregador da imagem de Madalena e Itatira, haja vista os benefícios que promove regionalmente, como o bem-estar social e o potencial para desenvolvimento de atividades educacionais, além da manutenção da biodiversidade e da qualidade do ar.

Em outras unidades similares, como o Monumento Natural Monólitos de Quixadá (CE), sua formação característica de inselbergs abriga uma grande importância ecológica, geomorfológica, geológica, pedológica e paleontológica, contribuindo para um grande fluxo de turistas que buscam realizar trilhas guiadas, as quais permitem conhecer a fauna, a flora e a geomorfologia da região (Ceará, 2022; Lima, 2020). Além disso, estudantes de variadas áreas do conhecimento, como Ciências Ambientais, Geografia, Geologia e Biologia, realizam constantemente aulas de campo na região. Nesse sentido, esse grande fluxo turístico no município, colabora para que hotéis, pousadas, transportes e restaurantes representem grande parte da economia do município (Lima, 2020). Ainda, no Monumento Natural Grotas do Angico localizado no município de Poço Redondo (SE), o fortalecimento do turismo é descrito pela importância histórico-cultural da região, especialmente pela história dos cangaceiros, Lampião e Maria Bonita. Tal fator, é visto como uma oportunidade para o desenvolvimento econômico da localidade, resultando em uma maior demanda por funcionários que possam realizar trabalhos em restaurantes próximos ao Mona e como guias ou condutores de turismo (Xavier *et al.*, 2018).

O Plano de Manejo é uma ferramenta que colabora para uma gestão mais eficiente das unidades de conservação, por meio da elaboração do zoneamento e de normas que buscam administrar o uso consciente dessas áreas protegidas, bem como o manejo dos recursos

naturais, exercendo fundamental importância na preservação e conservação da biodiversidade. Além disso, outra ferramenta que garante uma melhor gestão é a presença do Conselho Gestor, auxiliando o gestor em sua regência, facilitando a ligação da comunidade do entorno com as ações realizadas nessas unidades (Brasil, 2000; Manetta *et al.*, 2015; Santana; Santos; Barbosa, 2020). Contudo, o Mona Gruta Casa de Pedra ainda não possui esses instrumentos.

Nesse viés, na ausência dessas normas específicas e das devidas delimitações das zonas dentro dessa UC, ações antrópicas encontradas no local, como uso de recursos minerais, como a extração de rochas e as atividades de caça, são bastante marcantes no ambiente (Rezende; Prado Filho; Sobreira, 2011). Ainda, de acordo com as respostas dos gestores obtidas por meio da metodologia FOFA, a ausência de sinalização sobre a existência da unidade de conservação representa uma entrada significativa. Grande parte dos moradores reconhece apenas a proteção do Sítio Arqueológico conferido pelo IPHAN, o que reforça a necessidade de maior visibilidade da UC. Além disso, lacunas na proteção são agravadas pela ausência de monitoramento periódico. Esse cenário é proveniente tanto do isolamento geográfico da região quanto da escassez de recursos que viabilizam visitas frequentes. Outro fator que contribui para esse impasse é a sobrecarga dos gestores, que precisam administrar mais de uma unidade de conservação.

Nessa perspectiva é necessária uma fiscalização mais intensa e periódica, de modo com que o acesso dos visitantes seja controlado e registrado. Além disso, é fundamental fortalecer práticas de divulgação científica e educação ambiental nas escolas regionais e nas praças locais, por meio de oficinas educativas e rodas de conversa mensais que reforcem as potencialidades da unidade de conservação e consequentemente destaquem a importância de preservar a área. Outrossim, atribuir um simbolismo ao Monumento Natural pode impulsionar um maior fluxo de turistas para a região. Paralelo isso, a capacitação de moradores do entorno para atuarem no monitoramento e na condução de visitas ao Mona pode reforçar o sentimento de pertencimento em relação à unidade, valorizando, também, a história e a cultura local e regional. Assim, poderia oportunizar aos municípios de Madalena e Itatira, novas opções de geração de renda, promovendo o turismo local, de forma qualificada e com bases sustentáveis.

7. CONCLUSÃO

A Unidade de Conservação de Proteção Integral Monumento Natural Gruta Casa de Pedra promove importantes serviços ecossistêmicos (SE) que contribuem para o bem-estar da comunidade do entorno. Destacam-se, principalmente, aqueles direcionados para os SE culturais, incluindo estudos científicos, atividades educacionais e o turismo. Ainda, dispõe de relevantes SE de regulação e manutenção, os quais contribuem diretamente para a manutenção da biodiversidade local e para a melhoria da qualidade do ar, somada à proteção da vegetação do Mona. Essa área apresenta uma alta biodiversidade com diversos recursos bióticos e abióticos que colaboram na manutenção dos serviços de provisão nos ecossistemas adjacentes. Apesar da área territorial pequena, a escassez de recursos financeiros e humanos, dificulta a existência de um monitoramento mais intensivo e periódico, resultando em lacunas na proteção. Além disso, o Mona possui um grande potencial espeleológico, ecológico, biológico e histórico-cultural que, se valorizados, podem contribuir para que melhorias na socioeconomia dos municípios de Madalena e Itatira sejam implementadas e impulsionadas.

REFERÊNCIAS

BASTOS, R. Z. *et al.* Realidade e desafios da institucionalização de unidades de conservação municipais do Estado do Pará, Brasil. **GeoAmazônia**, Belém, v. 2, n. 4, p. 206 - 220, 2014. Disponível em:

https://periodicos.ufpa.br/index.php/geoamazonia/article/view/12424/pdf_40. Acesso em: 08 jan. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Código Florestal: **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**; Brasília, 2000. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 17 maio. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Painel Unidades de Conservação Brasileiras**.

Brasília, 2022. Disponível em: <https://cnuc.mma.gov.br/powerbi>. Acesso em: 08 jun. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**, Brasília, 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 17 maio. 2024.

BOTERO, J. I. S.; GARCEZ, D. S. **Anfíbios e peixes do Parque Nacional de Ubajara e entorno**. 8. ed. Fortaleza: [s. n.], 2014. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Igor-Roberto/publication/316470410_Anfibios_e_peixes_do_Parque_Nacional_de_Ubajara_e_entorno/links/5900025245851565029f4c13/Anfibios-e-peixes-do-Parque-Nacional-de-Ubajara-e-entorno.pdf. Acesso em: 21 fev. 2025.

CAMPOS, J. B.; COSTA FILHO, L. V.; NARDINE, M. M. **Recuperação da Reserva Legal e a conservação da biodiversidade**. Cadernos da Biodiversidade, Paraná, v. 3, n. 1, 2002. Curitiba:.. Disponível em:

https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-09/capa_cadernos_5.pdf. Acesso em: 17 maio 2024.

CAMPOS, S. A. C.; BACHA, C. J. C. O custo privado da reserva legal. **Política Agrícola**, [s. l.], v. 22, n. 2, p. 85-104, 2013. Disponível em:

<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/310/258>. Acesso em: 24 ago. 2024.

CEARÁ. **Decreto Estadual Nº 33.766, de 14 de outubro de 2020**. Cria o Monumento Natural Gruta Casa de Pedra, nos municípios de Madalena e Itatira, Estado do Ceará. Diário Oficial do Estado do Ceará, 2020. Disponível em:

<https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2020/11/DOE-MONA-GRUTA-CASA-DE-PEDRA.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2024.

CEARÁ. **Decreto Estadual Nº 35.054, de 16 de dezembro de 2022**. Declara Monumento Natural os Monólitos de Quixadá situados no município de Quixadá e adota outras providências, Estado do Ceará. Diário Oficial do Estado do Ceará, 2022. Disponível em:

<https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2024/07/ALTERACAO-2022-MONA-MONOLITOS-QUIXADA.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2025.

CEARÁ. **Unidades de Conservação do Estado do Ceará**. 3. ed. Fortaleza: [s. n.], 2020.

Disponível em:

https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2021/08/Unidades-de-Conservacao-do-Ceara_CETIC-compactado.pdf. Acesso em: 15 fev. 2025.

CHAUI, M. **Convite à Filosofia**. 10. ed. São Paulo: Ática, 2000. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/533894/mod_resource/content/1/ENP_155/Referencias/Convitea-Filosofia.pdf. Acesso em: 23 dez. 2024.

CONSORTI, G. F. R. *et al.* Percepção sobre serviços ecossistêmicos e áreas protegidas em uma microbacia com interface urbano-rural (Boituva, SP). **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 14, n. 5, p. 771-791, 2021. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/356693470_Percepcao_sobre_servicos_ecossistemicos_e_areas_protegidas_em_uma_microbacia_com_interface_urbano-rural_Boituva_SP.

Acesso em: 10 mar. 2025.

COSTA JÚNIOR, J. F. *et al.* A matriz SWOT e suas subdimensões: uma proposta de inovação conceitual. **Research, Society And Development**, [s. l.], v. 10, n. 2, p. 1-14, 2021.

Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12580/11239>. Acesso em: 08 jun. 2024.

COSTANZA, R. *et al.* The value of the world's ecosystem services and natural capital.

Nature, [s. l.], v. 387, p. 253-260, 1997. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/40197297_The_value_of_the_world's_ecosystem_services_and_natural_capital_Nature. Acesso em: 08 jun. 2024.

COSTANZA, R. *et al.* Twenty years of ecosystem services: how far have we come and how far do we still need to go? **Elsevier**, [s. l.], v. 28, p. 1-16, 2017. Disponível em:

https://mpg.eurosite.org/wp-content/uploads/20-years-of-ecosystem-services-2017_J_Costanza-et-al..pdf. Acesso em: 08 jun. 2024.

FEIJÓ, A. M.; VICENTE, E. F. R.; PETRI, S. M. *et al.* O uso das escalas likert nas pesquisas de contabilidade. **Gestão Organizacional**, Chapecó, v. 13, n. 1, p. 27-41, 2020. Disponível em:

<https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/rgo/article/view/5112>. Acesso em: 08 jun. 2024.

FERREIRA, W. Os serviços ecossistêmicos e a gestão do uso público nas unidades de conservação na ilha de Santa Catarina, SC. **Uso Público em Unidades de Conservação**, Niterói, v. 3, n. 7, p. 93-102, 2015. Disponível em:

https://periodicos.uff.br/uso_publico/article/view/28919/16781. Acesso em: 17 jul. 2024.

FONSECA, S. G. F.; ANDRADE, M. R. M.; OLIVEIRA, A. M. S. Unidades de conservação do município de Guarulhos: avaliação com base em aspectos geoambientais e instrumentos de gestão. **Sistema de Informação Científica Redalyc**, Goiânia, v. 34, n. 1, p. 55-72, 2014.

Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3371/337130168005.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2025.

HAINES-YOUNG, R.; POTSCHIN-YOUNG, M. B. Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 **Guidance on the Application of the Revised Structure**, [s. l.], 2017. Disponível em: https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/lg23_cices_v5.1_final_revised_guidance_03-10-2017.pdf. Acesso em: 17 jul. 2024.

HAINES-YOUNG, R.; POTSCHIN-YOUNG, M. B. Revisão da Classificação Internacional Comum para Serviços Ecossistêmicos (CICES V5.1): Um Resumo de Política. **One Ecosystem**, [s. l.], 2018. Disponível em: <https://oneecosystem.pensoft.net/articles.php?id=27108>. Acesso em: 19 jun. 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico Itatira 2022**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/itatira/panorama>. Acesso em: 08 jun. 2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico Madalena 2022**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/madalena/panorama>. Acesso em: 08 jun. 2024.

INCRA. INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Relatório de Gestão Exercício 2015**. Disponível em: https://www.gov.br/incra/pt-br/acesso-a-informacao/auditorias/RG_2015_INCRA_SEDE.pdf. Acesso em: 09 mar. 2025.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará. **Perfil Municipal Itatira 2017**. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Itatira_2017.pdf. Acesso em: 08 jun. 2024.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará. **Perfil Municipal Madalena 2017**. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Madalena_2017.pdf. Acesso em: 08 jun. 2024.

LIMA, I. B. O. V. **O turismo de aventura no município de Quixadá: análise e proposições ao desenvolvimento turístico local**. 2020. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/ri/handle/riufc/56153>. Acesso em: 17 fev. 2025.

LIMA, M. J. A. **Diretrizes para criação de Unidades de Conservação Estaduais no Ceará: Estudo de caso do Monumento Natural Gruta Casa de Pedra**. 2022. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/72044/3/2022_tcc_mjalima.pdf. Acesso em: 17 fev. 2025.

LUNARDI, M. S.; CASTRO, J. M. F.; MONAT, A. *et al.* Visualização dos resultados do Yahoo em nuvens de texto: uma aplicação construída a partir de web services. **InfoDesign**, [s. l.], v. 5, n. 1, p. 21-35, 2010. Disponível em: https://infodesign.org.br/public/journals/1/No.1Vol.5-2008/ID_v5_n1_2008_21_35_Lu. Acesso em: 08 jun. 2024.

MANETTA, B. A. R. *et al.* Unidades de Conservação. **Open Journal Systems**, [s. l.], v. 1, n. 2, p. 1-10, 2015. Disponível em: <https://revista.fumec.br/index.php/eol/issue/view/243>. Acesso em: 20 jan. 2025.

MARTINS NETO, M. C. **Percepção de serviços ecossistêmicos promovidos pelo Parque Nacional de Ubajara (Ceará, Brasil): reconhecimento e valorização da biodiversidade do semiárido**. 2022. Dissertação (Mestrado em Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/66555>. Acesso em: 20 jan. 2025.

MEA. MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human WellBeing: Wetlands and water synthesis**. 1. ed. Washington: Island Press, 2005b. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/297563785_Millennium_Ecosystem_Assessment_Ecosystems_and_human_well-being_synthesis. Acesso em: 19 jun. 2024.

MELAZO, G. C. Percepção ambiental e educação ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano. **Olhares & Trilhas**, Uberlândia, n. 6, p. 45-51, 2005. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/olharestrilhas/article/view/3477/2560>. Acesso em: 23 dez. 2024.

MENIN, D. S.; BACCI, D. C. Serviços Espeleossistêmicos: como caracterizar as cavernas sobre o ponto de vista da Economia Ecológica e dos Serviços Geossistêmicos? **Revista do Instituto de Geociências**, v. 23, n. 3, p. 121-139, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/374855908_Servicos_Espeleossistemicos_como_caracterizar_as_cavernas_sobre_o_ponto_de_vista_da_Economia_Ecologica_e_dos_Servicos_Geossistemicos. Acesso em: 16 fev. 2025.

MONDADA, L. A entrevista como acontecimento interacional: abordagem linguística e conversacional. **RUA**, Campinas, v. 3, n. 1, p. 59-86, 2015. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rua/article/view/8640619>. Acesso em: 26 dez. 2024.

MOREIRA, A. T. R. *et al.* O impacto da ação antrópica no meio ambiente: aquecimento global. **Educação em Foco**, [s. l.], n. 14, p. 22-27, 2022. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2022/06/O-IMPACTO-DA-A%C3%87%C3%83O-ANTR%C3%93PICA-NO-MEIO-AMBIENTE-AQUECIMENTO-GLOBAL-p%C3%A1g-22-a-27.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2024.

MOREIRA, A. S. *et al.* **Gruta Casa de Pedra: Uma joia rara no Sertão Cearense**. 1. ed. Fortaleza: [s. n.], 2019. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/36/2019/12/casa-pedra-revisada-final-2052019-final.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2024.

MORO, M. F. *et al.* Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará. **Rodriguésia**, [s. l.], v. 66, n. 3, p. 717-743, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rod/a/dq6rXHrrW9prk9vGXzgdcYv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 jan. 2025.

MOURA, P. **Geoconservação no Domínio Ceará Central, Nordeste do Brasil: Métodos para Seleção, Proteção e Uso dos Sítios Geológicos**. 2018. Tese (Doutorado em Geologia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/38795>. Acesso em: 17 fev. 2025.

NIKOKAVOURAS, E. A. Q. **Os serviços ecossistêmicos como estratégia de governança ambiental: proposição para a gestão do monumento natural Parque Ecológico Serrote do Quinamuiú, em Tauá, Ceará**. 2024. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/78312>. Acesso em: 16 fev. 2025.

ODUM, E. P. **Fundamentos de ecologia**. 6. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6997651/mod_resource/content/1/Ecologia%20-%20Odum.pdf. Acesso em: 08 jun. 2024

OLIVEIRA, N. A. S. A educação ambiental e a percepção fenomenológica, através de mapas mentais. **REMEA**, [s. l.], v. 16, p. 32-46, 2006. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/2779/1568>. Acesso em: 23 dez. 2024.

OLIVEIRA, P. D.; MEDEIROS, W. D. A. *et al.* Serviços ecossistêmicos de provisão promovidos pelo Parque Municipal Professor Maurício de Oliveira, Mossoró/RN. **Geointerações**, Assú, v. 7, n. 1, p. 78-95, 2023. Disponível em: <https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RGI/article/view/4811/3965>. Acesso em: 17 maio 2024

ORSI, R. F. M. *et al.* Percepção ambiental: uma experiência de ressignificação dos sentidos. **REMEA**, [s. l.], v. 32, n. 1, p. 20-38, 2015. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/4708/3258>. Acesso em: 23 dez. 2024.

PINTO, S. R. *et al.* Valoração dos Serviços Ecossistêmicos Culturais: mensuração econômica do Bumba meu boi do Maranhão. **Revista Brasileira de Ecoturismo**, São Paulo, v. 12, n. 5, p. 736-756, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337406610_Valoracao_dos_Servicos_Ecossistemicos_Culturais_mensuracao_economica_do_Bumba_meu_Boi_do_Maranhao. Acesso em: 11 mar. 2025.

PUPO, M. M. **Serviços ecossistêmicos da bacia do rio Ratoes e o papel de uma unidade de conservação, na perspectiva dos pescadores artesanais**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/198839/PECO0132-D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 09 mar. 2025.

REIS, N. R. *et al.* **Morcegos do Brasil**. 1. ed. Londrina: [s. n.], 2007. Disponível em: https://pos.uel.br/biologicas/wp-content/uploads/2021/06/Morcegos_do_Brasil.pdf. Acesso em: 15 fev. 2025.

REZENDE, R. A.; PRADO FILHO, J. F.; SOBREIRA, F. G. Análise temporal da flora nativa no entorno de unidades de conservação – APA Cachoeira das Andorinhas e FLOE Uaimii, Ouro Preto, MG. **Árvore**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 435-443, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/h7Dw4Y9qCnksvk4nDzzdsLP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 08 jan. 2025.

SANTANA, V. V.; SANTOS, P. R.; BARBOSA, M. V. Contribuições do Plano de Manejo e do Conselho Gestor em Unidades de Conservação. **Open Journal Systems**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 18-29, 2020. Disponível em: <https://meioambientebrasil.com.br/index.php/MABRA/article/view/39/37>. Acesso em: 05 jan. 2025.

SANTOS, N. M. *et al.* Serviços ecossistêmicos: abordagem teórico-conceitual na perspectiva da geografia física. **Casa da Geografia de Sobral**, Sobral, v. 21, n. 2, p. 521-539, 2019. Disponível em: <https://rcgs.uvanet.br/index.php/RCGS/article/view/547/416>. Acesso em: 17 maio. 2024.

SCARAMUSSA, L. M.; BORGES, L. A. C.; VIEIRA, M. P. L. Análise espacial e caracterização dos monumentos naturais do Brasil. **Núcleo do Conhecimento**, v. 04, n. 07, p. 129-145, 2022. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/wp-content/uploads/2022/10/monumentos-naturais-do-brasil.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2024.

SILVA, M. C. **Serviços ecossistêmicos da Lagoa Da Precabura (Estado do Ceará)**. 2019. Monografia (Graduação em Ciências Ambientais), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/58297/1/2019_tcc_mcsilva.pdf. Acesso em: 04 abr. 2024.

SILVA, J. C. **Gestão de unidades de conservação: um estudo de caso na Área de Proteção Ambiental da serra de Baturité-CE**. 2012. Monografia (Graduação em Administração), Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/34800/1/SILVA%2c%20Jaqueline%20da%20Costa%20e.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2025.

SIMPLÍCIO, L. S. **Avaliação e sustentabilidade dos serviços ecossistêmicos do Monumento Natural do São Francisco**. 2021. Dissertação (Ecologia Humana e Gestão Socioambiental), Universidade do Estado da Bahia, Paulo Afonso, 2021. Disponível em: <https://saberaberto.homologacao.uneb.br/server/api/core/bitstreams/cc68687-361d-4bfc-ba84-887753225758/content>. Acesso em: 16 fev. 2025.

SOUSA, V. E. **Importância socioeconômica e ambiental do Parque Nacional de Ubajara para as cidades de seu entorno (Estado do Ceará)**. 2020. Monografia (Graduação em Ciências Ambientais), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/55859/1/2020_tcc_vesousa.pdf. Acesso em: 20 jan. 2025.

VASCO, A. P.; ZAKRZEWSKI, S. B. B. O estado da arte das pesquisas sobre percepção ambiental no Brasil. **Perspectiva**, [s. l.], v. 34, n. 125, p. 17-28, 2010. Disponível em: https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/125_71.pdf. Acesso em: 23 dez. 2024.

VERÍSSIMO, C.E.V. *et al.* **Controle estrutural e aspectos genéticos da Gruta Casa de Pedra: exemplo de carste em rochas pré-cambrianas no domínio Ceará Central.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 35, 2019, Bonito. Anais [...]. Bonito: SBE, 2019. Disponível em: https://www.cavernas.org.br/wp-content/uploads/2021/07/35cbe_138-148.pdf. Acesso em: 27 dez. 2024.

VEZZANI, F. M. Solos e os serviços ecossistêmicos. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 4, p. 673-684, 2015. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/d22d/d394245b62cec4631916c3ef95d5e958cc1b.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2024.

VILLAR, L. M. *et al.* A percepção ambiental entre os habitantes da região noroeste do estado do Rio de Janeiro. **Pesquisa**, [s. l.], v. 12, n. 3, p. 537-543, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ean/a/9JN9g6DtgnhNHG6Szd6TRHM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 dez. 2024.

WOLF, M. M.; KUPLICH, T. M.; GONÇALVES, A. S. Serviços ecossistêmicos em unidade de conservação no Bioma Pampa. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**, 2018. Disponível em: <http://mtc-m21c.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21c/2020/05.27.18.51/doc/Mariana%20Marques%20Wolf.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2025.

XAVIER, P. W. L. *et al.* Turismo de Base Comunitária: Possibilidades para o Monumento Natural Grota do Angico e o Projeto de Assentamento Jacaré-Curituba. **Revista Eletrônica do PRODEMA, Fortaleza**, v. 11, n. 1, p. 104-116, 2017. Disponível em: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/287>. Acesso em: 16 fev. 2025.

ZANINI, A. M. *et al.* Estudos de percepção e educação ambiental: um enfoque fenomenológico. **Ensaio**, Belo Horizonte, v. 23, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/M8SfznHDFxysDyRbsyYrZJz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 23 dez. 2024.

APÊNDICE A – PROPOSTA DE QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS



Universidade Federal do Ceará (UFC) / Instituto de Ciências do Mar (Labomar)
 Projeto: Importância socioambiental da Unidade de Conservação de Proteção Integral Monumento Natural Gruta Casa de Pedra, Madalena - CE.

Entrevistador: _____ Local: _____ Data: _____

A - PERFIL DO ENTREVISTADO

1. Sexo: (F) (M) _____
2. Residente: (Distrito) (Sede) (Outro) _____
3. Idade: _____
4. Escolaridade: _____
5. Tempo que reside no local: _____
6. Naturalidade: _____
7. Profissão _____

B - CONHECIMENTOS GERAIS

1. Quais são os principais atrativos existentes nos municípios de Madalena, de Itatira, e em seu entorno? _____

2. Você conhece o Monumento Natural Casa de Pedra? () Não () Sim
3. Já frequentou a Casa de Pedra? Se sim, quantas vezes? () Não () Sim, uma vez () Outras _____
4. Você sabe se existe alguma lei ou outro tipo de proteção da Gruta? () Não () Sim. Qual(is)? _____

C - CONCEPÇÃO INDIVIDUAL

1. O que você acha que a Mona representa para o município de Madalena e Itatira? _____

2. E para você? Defina em três palavras, o que a Gruta representa para você. _____

3. Na sua opinião, a região da Unidade de Conservação da Mona Gruta Casa de Pedra oferece os seguintes serviços, em relação ao meio ambiente, para a população?

Categorias de SE	Serviços Ecossistêmicos (SE)	Não oferece	Pouco	Médio	Muito	Não Sei
PROVISÃO	Fornece matéria-prima (retirada de recursos minerais, animais ou vegetais)					
	Proporciona atividades de caça e pesca					
	Ajuda na produção de alimentos					
	Fornece abastecimento de água					
REGULAÇÃO E	Melhora a qualidade do ar					
	Ajuda no controle da temperatura e umidade					
	É importante para a proteção da vegetação					

MANUTENÇÃO	Ajuda no processo de polinização					
	Ajuda a manter a biodiversidade					
	Ajuda na ciclagem de nutrientes e na fertilização do solo					
CULTURAIS	É importante para turismo na região					
	Promove experiências espirituais e religiosas					
	Importante para estudos científicos e atividades educacionais					
	Proporciona atividades de lazer e recreação					

4. Quem deveriam ser os responsáveis pela manutenção da Unidade de Conservação Mona Gruta Casa de Pedra?

() a população () órgãos públicos () organizações privadas () outros _____

5. Na sua opinião, quais melhorias são necessárias para benefícios ambientais, sociais e econômicos para Madalena e Itatira? _

ANEXO A - Estrutura geral do CICES V5.1 para os três níveis superiores na parte da classificação que abrange os resultados dos ecossistemas bióticos.

BIOTIC ecosystem outputs		
Section	Division	Group
Provisioning (Biotic)	Biomass	Cultivated terrestrial plants for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Biomass	Cultivated aquatic plants for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Biomass	Reared animals for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Biomass	Reared aquatic animals for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Biomass	Wild plants (terrestrial and aquatic) for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Biomass	Wild animals (terrestrial and aquatic) for nutrition, materials or energy
Provisioning (Biotic)	Genetic material from all biota (including seed, spore or gamete production)	Genetic material from plants, algae or fungi
Provisioning (Biotic)	Genetic material from all biota (including seed, spore or gamete production)	Genetic material from animals
Provisioning (Biotic)	Other types of provisioning service from biotic sources	Other
Provisioning (Abiotic)	Water	Surface water used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Water	Ground water for used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Water	Other aqueous ecosystem outputs
Regulation & Maintenance (Biotic)	Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems	Mediation of wastes or toxic substances of anthropogenic origin by living processes
Regulation & Maintenance (Biotic)	Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems	Mediation of nuisances of anthropogenic origin
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Regulation of baseline flows and extreme events
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Lifecycle maintenance, habitat and gene pool protection
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Pest and disease control
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Regulation of soil quality
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Water conditions
Regulation & Maintenance (Biotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Atmospheric composition and conditions
Regulation & Maintenance (Biotic)	Other types of regulation and maintenance service by living processes	Other
Cultural (Biotic)	Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting	Physical and experiential interactions with natural environment
Cultural (Biotic)	Direct, in-situ and outdoor interactions with living systems that depend on presence in the environmental setting	Intellectual and representative interactions with natural environment
Cultural (Biotic)	Indirect, remote, often indoor interactions with living systems that do not require presence in the environmental setting	Spiritual, symbolic and other interactions with natural environment
Cultural (Biotic)	Indirect, remote, often indoor interactions with living systems that do not require presence in the environmental setting	Other biotic characteristics that have a non-use value
Cultural (Biotic)	Other characteristics of living systems that have cultural significance	Other

Fonte: Haines-Young e Potschin-Young (2018).

ANEXO B - Estrutura geral do CICES V5.1 para os três níveis superiores na parte da classificação que abrange os resultados dos ecossistemas abióticos.

ABIOTIC ecosystem outputs		
Section	Division	Group
Provisioning (Abiotic)	Water	Surface water used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Water	Ground water for used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Water	Other aqueous ecosystem outputs
Provisioning (Abiotic)	Non-aqueous natural abiotic ecosystem outputs	Mineral substances used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Non-aqueous natural abiotic ecosystem outputs	Non-mineral substances or ecosystem properties used for nutrition, materials or energy
Provisioning (Abiotic)	Non-aqueous natural abiotic ecosystem outputs	Other mineral or non-mineral substances or ecosystem properties used for nutrition, materials or energy
Regulation & Maintenance (Abiotic)	Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems	Mediation of waste, toxics and other nuisances by non-living processes
Regulation & Maintenance (Abiotic)	Transformation of biochemical or physical inputs to ecosystems	Mediation of nuisances of anthropogenic origin
Regulation & Maintenance (Abiotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Regulation of baseline flows and extreme events
Regulation & Maintenance (Abiotic)	Regulation of physical, chemical, biological conditions	Maintenance of physical, chemical, abiotic conditions
Regulation & Maintenance (Abiotic)	Other type of regulation and maintenance service by abiotic processes	Other
Cultural (Abiotic)	Direct, in-situ and outdoor interactions with natural physical systems that depend on presence in the environmental setting	Physical and experiential interactions with natural abiotic components of the environment
Cultural (Abiotic)	Direct, in-situ and outdoor interactions with natural physical systems that depend on presence in the environmental setting	Intellectual and representative interactions with abiotic components of the natural environment
Cultural (Abiotic)	Indirect, remote, often indoor interactions with physical systems that do not require presence in the environmental setting	Spiritual, symbolic and other interactions with the abiotic components of the natural environment
Cultural (Abiotic)	Indirect, remote, often indoor interactions with physical systems that do not require presence in the environmental setting	Other abiotic characteristics that have a non-use value
Cultural (Abiotic)	Other abiotic characteristics of nature that have cultural significance	Other

Fonte: Haines-Young e Potschin-Young (2018).