



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO**  
**AMBIENTE**

**AMANDA DOS SANTOS FERREIRA**

**VALORAÇÃO ECONÔMICO-ECOLÓGICA DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS**  
**NA COMUNIDADE DE CAETANOS DE CIMA, AMONTADA/CE**

**FORTALEZA**

**2024**

AMANDA DOS SANTOS FERREIRA

VALORAÇÃO ECONÔMICO-ECOLÓGICA DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA  
COMUNIDADE DE CAETANOS DE CIMA, AMONTADA/CE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial à obtenção do título de mestre.

Área de estudo: Desenvolvimento e Meio Ambiente

Orientador (a): Prof<sup>o</sup>. Dr. Francisco Casimiro Filho

Coorientador (a): Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Inês Escobar da Costa

FORTALEZA

2024

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

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

---

- F439v Ferreira, Amanda dos Santos.  
Valoração econômico-ecológica dos serviços ecossistêmicos na comunidade de Caetanos de Cima, Amontada/Ce / Amanda dos Santos Ferreira. – 2024.  
116 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2024.  
Orientação: Prof. Dr. Francisco Casimiro Filho.  
Coorientação: Prof. Dr. Maria Inês Escobar da Costa.
1. Economia Ecológica. 2. Comunidade tradicional. 3. Benefícios ambientais. I. Título.  
CDD 333.7
-

AMANDA DOS SANTOS FERREIRA

VALORAÇÃO ECONÔMICO-ECOLÓGICA DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS NA  
COMUNIDADE DE CAETANOS DE CIMA, AMONTADA/CE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - PRODEMA da Universidade Federal do Ceará - UFC, como requisito parcial à obtenção do título de mestre.

Área de estudo: Desenvolvimento e Meio Ambiente

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Dr. Francisco Casimiro Filho (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Dra. Maria Inês Escobar da Costa (Coorientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Dra. Kamila Vieira de Mendonça  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Dr. Rafael Carvalho da Costa  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A Deus.

Aos meus pais, Geovanir e Marcos, minha irmã

Aline e meu marido David.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me guiar e iluminar nesta jornada, proporcionando força e clareza nos momentos de desafio.

Expresso minha sincera gratidão à Universidade Federal do Ceará (UFC) e ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), que me ofereceram um ambiente enriquecedor e diversas oportunidades para meu crescimento acadêmico e profissional.

Agradeço à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), pela disponibilização do auxílio financeiro, que foi fundamental para a realização deste trabalho, permitindo que eu me dedicasse integralmente à pesquisa.

Sou profundamente grata aos meus pais, minha mãe Geovanir Santos e meu pai Marcos Galdino, cujo amor e apoio incondicional foram a base que me sustentou em todos os momentos. Agradeço também à minha irmã, Aline, por seu incentivo.

Agradeço profundamente ao meu marido, David Almeida, por seu apoio incondicional e amor durante toda esta jornada. Sua paciência, compreensão e incentivo foram essenciais para que eu pudesse enfrentar os desafios da pesquisa e da escrita da dissertação. Obrigada por estar ao meu lado em todos os momentos, sempre acreditando em mim e me motivando a seguir em frente. Sua presença tornou essa experiência ainda mais significativa.

Meu agradecimento especial ao meu orientador, Casimiro Filho, cuja orientação, conhecimento e paciência foram cruciais ao longo deste processo. Sua dedicação e compromisso com meu desenvolvimento foram verdadeiramente inspiradores. Também sou grata à coorientadora, Inês Escobar, por seu apoio e por compartilhar sua sabedoria, sempre pronta a me guiar.

Agradeço de coração aos moradores de Caetanos de Cima, que se dispuseram a participar da pesquisa. Sua colaboração foi fundamental e enriqueceu significativamente meu trabalho.

Por fim, agradeço às minhas queridas amigas Ana Caroline Mendes e Miriam Barros, que estiveram ao meu lado em cada etapa desta jornada, oferecendo apoio, motivação e, acima de tudo, amizade. A presença de vocês tornou este percurso mais leve e especial.

"Os recursos naturais não são mercadorias, constituem-se em ativos essenciais à preservação da vida de todos os seres."  
(MOTA, 2006, p. 37).

## RESUMO

A biodiversidade e os serviços ecossistêmicos (BES) estão em declínio, com consequências graves para o bem-estar humano e a vida na Terra. Esta pesquisa objetiva valorar os serviços ecossistêmicos no litoral cearense, focando na comunidade de Caetanos de Cima, Amontada/CE. O litoral cearense fornece serviços que promovem o desenvolvimento socioeconômico, como pesca artesanal e turismo comunitário. A metodologia incluiu identificação dos serviços ecossistêmicos por revisão da literatura e a observação participante, além da classificação segundo a Classificação Internacional Comum dos Serviços Ecossistêmicos (CICES). Para a valoração econômico-ecológica, foi utilizada uma adaptação dos Valores Estimados de Referência para os Benefícios Ambientais (VERB). Os resultados mostraram que os valores dos serviços de provisão (R\$12.763.850,08), regulação (R\$9.741.330,08) e cultural (R\$12.889.788,24) resultam em um VERB médio de R\$35.394.968,58 por ano, ou R\$2.949.580,71 por mês. Esses números evidenciam a importância econômica dos serviços ecossistêmicos para a comunidade, ressaltando a necessidade de sua valorização e conservação. Portanto, esse modelo não só reforça a importância dos serviços ecossistêmicos, mas também pode estimular políticas públicas voltadas para a conservação ambiental, contribuindo para o fortalecimento da gestão ambiental local.

**Palavras-chave:** Economia Ecológica; comunidade tradicional; benefícios ambientais.



## **ABSTRACT**

Biodiversity and ecosystem services (BES) are declining, with serious consequences for human well-being and life on Earth. This research aims to assess the ecosystem services along the Ceará coastline, focusing on the community of Caetanos de Cima, Amontada/CE. The Ceará coastline provides services that promote socioeconomic development, such as artisanal fishing and community tourism. The methodology included identifying ecosystem services through literature review and participant observation, as well as classification according to the Common International Classification of Ecosystem Services (CICES). For economic-ecological valuation, an adaptation of the Estimated Reference Values for Environmental Benefits (VERB) was used. The results showed that the values of provisioning services (R\$12,763,850.08), regulation (R\$9,741,330.08), and cultural (R\$12,889,788.24) resulted in an average VERB of R\$35,394,968.58 per year, or R\$2,949,580.71 per month. These figures highlight the economic importance of ecosystem services for the community, emphasizing the need for their valuation and conservation. Therefore, this model not only reinforces the significance of ecosystem services but also has the potential to stimulate public policies aimed at environmental conservation, contributing to the strengthening of local environmental management.

**Keywords:** Ecological Economics; traditional community; environmental benefits.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Estrutura hierárquica CICES .....	35
Figura 2 -	Mapa de localização da comunidade Caetanos de Cima no assentamento Sabiaguaba – Amontada/CE .....	60
Figura 3 -	Mar litorâneo e faixa de praia na comunidade de Caetanos de Cima, Amontada/Ceará em 2022.....	61
Figura 4 -	Dunas fixas na comunidade de Caetanos de Cima, Amontada/Ceará em 2022.....	62
Figura 5 -	Dunas móveis na comunidade de Caetanos de Cima, Amontada/Ceará em 2022.....	63
Figura 6 -	Eolianitos na comunidade de Caetanos de Cima, Amontada/Ceará em 2022.....	63
Figura 7 -	Espelho d’água lacustre na comunidade de Caetanos de Cima, Amontada/Ceará em 2022.....	65
Figura 8 -	Agroecossistemas na comunidade de Caetanos de Cima, Amontada/Ceará em 2022.....	65
Figura 9 -	Trilha pela comunidade de Caetanos de Cima, no assentamento Sabiaguaba – Amontada/CE .....	68
Figura 10 -	– Beneficiamento do peixe, camarão e da arraia para consumo familiar e venda para os visitantes .....	78
Figura 11 -	Luminária feita com conchas e escamas encontradas na faixa de areia das praias .....	79
Figura 12 -	Cortina feita com cabaças e casinhas feitas com gravetos e barro .....	79
Figura 13 -	Algas encontradas na faixa de praia em Caetanos de Cima no assentamento Sabiaguaba/Amontada .....	80
Figura 14 -	Lagoas interdunares e lagoas perenes na comunidade de Caetanos de Cima no assentamento Sabiaguaba/Amontada – Ceará .....	81
Figura 15 -	Plantação de coqueiros e canteiro de horta na comunidade de Caetanos de Cima no assentamento Sabiaguaba/Amontada – Ceará .....	82

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Espécies da produção agrícola local .....	22
Quadro 2 -	Espécies com valor medicinal .....	24
Quadro 3 -	Caracterização da atividade pesqueira .....	27
Quadro 4 -	Funções Ecosistêmicas .....	32
Quadro 5 -	Classificação dos serviços ecossistêmicos segundo a Avaliação Ecosistêmica do Milênio (MEA) .....	33
Quadro 6 -	Classificação dos serviços ecossistêmicos segundo a Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade (TEEB) .....	34
Quadro 7 -	Classificação dos serviços ecossistêmicos segundo a Classificação Internacional Comum dos Serviços Ecossistêmicos (CICES) .....	36
Quadro 8 -	Classificação CICES – Provisão .....	37
Quadro 9 -	Classificação CICES – Provisão/Abastecimento .....	38
Quadro 10 -	Classificação CICES – Regulação e Manutenção .....	39
Quadro 11 -	Classificação CICES – Cultural .....	40
Quadro 12 -	Exposição metodológica .....	66
Quadro 13 -	Indicadores do serviço de provisão .....	71
Quadro 14 -	Indicadores do serviço de regulação e cultural .....	73
Quadro 15 -	Identificação dos serviços ecossistêmicos na categoria de provisão, na comunidade de Caetanos de Cima, pertencente ao assentamento Sabiaguaba/Amontada – Ceará, em 2023 .....	75
Quadro 16 -	Identificação dos serviços ecossistêmicos na categoria de regulação e manutenção, na comunidade de Caetanos de Cima .....	83
Quadro 17 -	Identificação dos serviços ecossistêmicos na categoria cultural, na comunidade de Caetanos de Cima .....	85
Quadro 18 -	Grau médio de importância dos indicadores das variáveis intangíveis, expressos pelos moradores da comunidade de Caetanos de Cima .....	90
Quadro 19 -	Valores Estimados de Referência para os Benefícios Ambientais promovidos na comunidade de Caetanos de Cima .....	92
Quadro 20 -	Simplificação dos Valores estimados de referência para os benefícios ambientais promovidos na comunidade de Caetanos de Cima .....	93

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Médias dos serviços ecossistêmicos de provisão, regulação/manutenção ecultural .....	97
Gráfico 2 - Médias dos serviços ecossistêmicos de provisão na divisão nutricional ..	98
Gráfico 3 - Médias dos serviços ecossistêmicos de provisão na divisão materiais, energia e espaço .....	99
Gráfico 4 - Médias dos serviços ecossistêmicos de provisão na divisão energia .....	100

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Diferenças de enfoque entre a Economia Ecológica e a Economia Ambiental Neoclássica .....	49
Tabela 2 -	Produção média anual de alimentos provenientes da agricultura, criação animal e pescados, na comunidade de Caetanos de Cima, pertencente ao assentamento Sabiaguaba/Amontada – Ceará, em 2023 .....	77
Tabela 3 -	Produção média anual de alimentos provenientes da agricultura, criação animal e pescados, na comunidade de Caetanos de Cima, pertencente ao assentamento Sabiaguaba/Amontada – Ceará, em 2023 .....	88
Tabela 4 -	Estimativa do valor médio da produção anual de alimentos provenientes da agricultura, criação animal e pescados, na comunidade de Caetanos de Cima, pertencente ao assentamento Sabiaguaba/Amontada – Ceará, em 2023 .....	89

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APAP AIS	Associação de Pequenos Agricultores e Pescadores do Assentamento Sabiaguaba
APP	Área de Preservação Permanente
BES	Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos
CAR	Cadastro Ambiental Rural
CE	Ceará
CICES	Classificação Internacional Comum dos Serviços Ecossistêmicos
CNP	Contribuições da Natureza para as Pessoas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPBES	Plataforma Intergovernamental de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISEE	International Society for Ecological Economics
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MEA	Avaliação Ecossistêmica do Milênio
N	Norte
NE	Nordeste
NW	Noroeste
PA	Projetos de Assentamento
PDAS	Projeto Descentralizado de Assentamento Sustentável
PNPSA	Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais
PRA	Projeto de Regularização Ambiental
PSA	Pagamento por Serviços Ambientais
Rede Tucum	Rede Cearense de Turismo Comunitário
SE	Serviços Ecossistêmicos
SE	Sudeste
SICAR	Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
TEEB	Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade
UAF	Unidade Agrícola Familiar
UC	Unidade de Conservação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>CAETANOS DE CIMA – UMA COMUNIDADE DE AGRICULTORES E AGRICULTORAS, PESCADORES E PESCADORAS ARTESANAIS.</b>	<b>18</b>
<b>2.1</b>	<b>Assentamento Sabiaguaba: a disputa pela terra .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>Caetanos de Cima: características e modo de vida .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3</b>	<b>Interações espirituais e simbólicas com o território .....</b>	<b>20</b>
<b>2.4</b>	<b>Conflitos socioambientais .....</b>	<b>28</b>
<b>3</b>	<b>AVANÇO DO CONCEITO DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS .....</b>	<b>32</b>
<b>3.1</b>	<b>Funções ecossistêmicas e serviços ecossistêmicos .....</b>	<b>32</b>
<b>3.2</b>	<b>Classificação dos serviços ecossistêmicos .....</b>	<b>33</b>
<b>3.3</b>	<b>Serviços Ecossistêmicos e as Contribuições da Natureza para as Pessoas(CNP) .....</b>	<b>42</b>
<b>3.4</b>	<b>Serviços ecossistêmicos e o Bem-Estar humano .....</b>	<b>43</b>
<b>3.5</b>	<b>Teorias: Economia Ambiental e Economia Ecológica .....</b>	<b>47</b>
<b>3.6</b>	<b>Valoração ambiental: Teoria Neoclássica x Econômico Ecológica .....</b>	<b>50</b>
<b>3.7</b>	<b>Estudos empíricos do Valor Estimado para o Benefício Ambiental .....</b>	<b>55</b>
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>59</b>
<b>4.1</b>	<b>Localização e caracterização da área de estudo .....</b>	<b>59</b>
<b>4.2</b>	<b>Características geoambientais .....</b>	<b>60</b>
<b>4.3</b>	<b>Coleta, análise e processamento dos dados .....</b>	<b>66</b>
<b>4.4</b>	<b>Procedimentos metodológicos para a identificação e classificação dos serviços ecossistêmicos .....</b>	<b>67</b>
<b>4.5</b>	<b>Procedimento metodológico para a valoração econômico-ecológico .....</b>	<b>68</b>
<b>4.5.1</b>	<b><i>Variáveis tangíveis: quantificação do serviço de provisão .....</i></b>	<b><i>71</i></b>
<b>4.5.2</b>	<b><i>Variáveis intangíveis: mensurando os serviços de regulação/manutenção e cultural .....</i></b>	<b><i>72</i></b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>75</b>
<b>5.1</b>	<b>Identificação dos serviços ecossistêmicos na categoria provisão e seus respectivos benefícios .....</b>	<b>75</b>
<b>5.1.1</b>	<b><i>Serviços de provisão correspondentes as unidades geoambientais .....</i></b>	<b><i>77</i></b>
<b>5.2</b>	<b>Identificação dos serviços ecossistêmicos na categoria de regulação e manutenção e seus respectivos benefícios .....</b>	<b>82</b>

5.3	Identificação dos serviços ecossistêmicos na categoria cultural e seus respectivos benefícios .....	85
5.4	Matriz de valoração para o Valor Estimado de Referência para os Benefícios Ambientais - VERB .....	86
5.4.1	<i>Variáveis quantificáveis</i> .....	87
5.4.2	<i>Variáveis intangíveis</i> .....	89
5.4.3	<i>Valoração econômico-ecológica</i> .....	91
5.4.4	<i>Valor sociocultural do serviço de provisão</i> .....	96
6	CONCLUSÃO .....	102
	REFERÊNCIAS.....	105
	APÊNDICE A - GRAU DE IMPORTÂNCIA DOS SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS E SEUS RESPECTIVOS INDICADORES ELENCADOS PELOS MORADORES DE CAETANOS DE CIMA/AMONTADA-CE, UTILIZADOS NA MATRIZ DE VALORAÇÃO .....	110
	ANEXO A – QUESTIONÁRIO .....	113
	ANEXO B – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA - PRODUÇÃO AGRÍCOLA NA COMUNIDADE DE CAETANOS DE CIMA .....	116



## 1 INTRODUÇÃO

A biodiversidade e os serviços ecossistêmicos (BES) estão em declínio, com consequências potencialmente graves para o bem-estar humano (IPBES, 2019), e não somente ao bem-estar humano, mas consequências a toda forma de vida na terra. O conceito de serviços ecossistêmicos (SE) exprime os benefícios gerados pela natureza ao compor o bem-estar dos seres humanos. Comumente, os SE são definidos como as contribuições diretas ou indiretas que os ecossistemas fazem para o bem-estar humano (HAINES-YOUNG e POTSCHIN, 2018). Conforme Wilting et al. (2017) o declínio da biodiversidade e dos SEs tem acontecido rapidamente, devido às atividades antrópicas que vêm causando danos ambientais contínuos e crescentes sobre os ecossistemas. Situação que se intensifica devido à precária aplicação das políticas que beneficiem o meio ambiente.

Ainda nesse contexto, a população do planeta é totalmente dependente dos seus ecossistemas e dos serviços que eles oferecem, o que incluem os serviços de provisão, regulação e de suporte, como são caracterizados pela Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA). A grande preocupação está voltada para a perda desses serviços, já que, somente nos últimos 50 anos, o ser humano modificou os ecossistemas de forma mais rápida e extensiva, do que em qualquer outro intervalo de tempo na história da humanidade, na justificativa de suprir as necessidades humanas, com alimento, água, madeira, fibras e combustíveis (MEA, 2005). Assim, desencadeou-se uma relação desequilibrada com a natureza, na medida que se retira dela mais do que a sua capacidade de regeneração e se lança a ela mais do que a sua capacidade de absorção (FERNANDES, 2008).

Esta pesquisa teve como área de estudo a comunidade de Caetanos de Cima, localizada no litoral cearense. A escolha dessa comunidade se justificou pela possibilidade de ela servir como um modelo representativo, uma vez que os problemas socioambientais vivenciados refletem a realidade do litoral cearense. A decisão foi influenciada pela experiência adquirida no Programa Residência Agrária, onde a vivência em assentamentos e comunidades rurais despertou o interesse pela temática. Ao analisar os problemas socioambientais da região, foi possível observar a diversidade de ecossistemas presentes e, por estar situada em uma área litorânea com grande potencial turístico, Caetanos de Cima enfrenta significativa pressão sobre seus recursos naturais (SILVA, 2019).

O litoral oferece diversos serviços ecossistêmicos que contribuem para o desenvolvimento socioeconômico das comunidades tradicionais que ali residem (SILVA, 2019). Exemplos incluem a pesca artesanal, sistemas produtivos e o turismo comunitário. No

entanto, a comunidade enfrenta problemas relacionados à especulação imobiliária, à instalação de parques eólicos nas proximidades e ao turismo de massa, que traz buggys que invadem as dunas, causando processos erosivos. Além disso, o descarte inadequado de lixo polui as dunas e lagoas, e a pesca predatória agrava a situação. Essas atividades ameaçam a oferta de serviços ecossistêmicos e impactam negativamente o modo de vida da comunidade, aspectos que serão abordados nos próximos capítulos.

Esta pesquisa apresenta uma proposta de valoração ambiental econômico-ecológica, que busca contribuir na organização das informações, para que, em possíveis tomadas de decisões futuras referentes às políticas públicas, possam priorizar os aspectos da conservação e preservação ambiental. Destacando aqui, que a valoração ambiental não seria a solução dos problemas ambientais, ela encontra-se como subsídio para a organização das informações.

A valoração dos recursos naturais resume-se em um conjunto de métodos úteis para mensurar os benefícios proporcionados pelos ativos ambientais, os quais se referem aos fluxos de bens e serviços oferecidos pela natureza às atividades econômicas e humanas (MOTA, 2006). E conforme Andrade (2009) tendo em vista a importância dos fluxos de serviços gerados pelos ecossistemas para o bem-estar humano e para o suporte da vida no planeta, é inegável a necessidade de valorá-los, não somente para obter um valor monetário mas também para expressar a magnitude desses recursos.

Esta pesquisa objetivou valorar os serviços ecossistêmicos prestados no litoral cearense, tendo como estudo de caso a comunidade de Caetanos de Cima, Amontada/CE. Objetivou especificamente identificar os serviços ecossistêmicos existentes na categoria de provisão, regulação e cultural, posteriormente classificá-los segundo a proposta metodológica da Classificação Internacional dos Serviços Ecossistêmicos (CICES) e por fim, estimar o valor econômico ambiental na perspectiva econômico-ecológica.

Portanto, conforme Silva (2019), ao estimar o valor econômico dos serviços ecossistêmicos oferecidos no litoral, é possível chamar a atenção da sociedade para a relevância dos benefícios gerados por esses ecossistemas. Nesse contexto, pretendeu-se realizar uma pesquisa de natureza interdisciplinar que contribuísse para políticas públicas voltadas à sustentabilidade, além de instigar debates sobre meio ambiente, valoração ambiental e as comunidades tradicionais. Essa abordagem visou evidenciar as interações entre os seres humanos e a natureza, promovendo uma compreensão mais profunda da importância da conservação e do uso responsável dos recursos naturais.

## **2 CAETANOS DE CIMA – UMA COMUNIDADE DE AGRICULTORES E AGRICULTORAS, PESCADORES E PESCADORAS ARTESANAIS**

### **2.1 Assentamento Sabiaguaba: a disputa pela terra**

Conforme descrito no Projeto Lumiar (2000), os conflitos em Sabiaguaba tiveram início em 1888, com a chegada de Estevão Romero Barros, que se estabeleceu na comunidade de Pixaim. Posteriormente, ele apropriou-se das terras, e os moradores que ali residiam passaram à condição de meeiros, sendo obrigados a pagar renda pelo uso da terra e a assistir à destruição de suas plantações pelo gado. A opressão sobre as famílias trabalhadoras rurais permaneceu na região e agravou-se com a morte de Estevão Barros. Seu filho, Romero de Barros, herdou e assumiu os negócios do pai, aumentando os níveis de exploração e violência, comuns nas três comunidades da região de Sabiaguaba: Matilha, Pixaim e Caetanos. Em Caetanos, por exemplo, Expedito Tomé de Souza apropriou-se de 80% das terras e impedia o acesso das famílias às mesmas para trabalharem (PROJETO LUMIAR, 2000).

Em 1984, um grupo de trabalhadores da região procurou a Igreja Católica, sensibilizando-a para apoiá-los em sua luta pela desapropriação da terra, com o objetivo de promover a reforma agrária e superar o estado de opressão e violência em que viviam (PROJETO LUMIAR, 2000). Nesse contexto, um grupo da comunidade mobilizou comunidades vizinhas e entidades de apoio para encaminhar ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) uma solicitação de desapropriação da terra para a reforma agrária, como forma de garantir a posse coletiva da terra para as famílias (NOGUEIRA, 2016).

Após longa negociação e o encaminhamento do processo burocrático, em 16 de junho de 1986, foi conquistada a desapropriação da terra. E, em dezembro do mesmo ano, foi constituída a Associação de Pequenos Agricultores e Pescadores do Assentamento Sabiaguaba (APAPAIS) (NOGUEIRA, 2016), responsável pela gestão do assentamento. O objetivo foi alcançado em 16 de fevereiro de 1987, quando o assentamento rural Sabiaguaba foi criado pelo INCRA, com a delimitação de uma área em acordo com o então proprietário da terra (ALMEIDA, 2018). Nessa delimitação, foi estabelecida uma área de 856 hectares, composta pelas comunidades Caetanos de Cima, Matilha e Pixaim, que mantinham e mantêm atividades características dos povos tradicionais (ALMEIDA, 2018).

Na década de 1990, com a chegada do empresário português Júlio Trindade, conhecido como “Pirata”, o conflito se intensificou, pois ele alegava ser proprietário de parte da terra do

assentamento, desencadeando um novo ciclo de tensões e violações de direitos na região. A intervenção do empresário intensificou o conflito interno, por meio de sua vinculação com alguns moradores da comunidade (NOGUEIRA, 2016).

É nesse contexto de tensão que ocorre a divisão da comunidade de Caetanos em dois núcleos comunitários distintos. Os conflitos fundiários fizeram com que o vilarejo de Caetanos se dividisse, dando origem às comunidades Caetanos de Cima, na porção sudeste do território, e Caetanos de Baixo, no lado noroeste (LIMA, 2012). Essa divisão entre grupos comunitários se deu em função das posições distintas em relação à desapropriação das terras pelo INCRA para o estabelecimento do assentamento, além da recusa dos moradores de Caetanos de Baixo em participar da luta contra as investidas sobre a terra do assentamento, realizadas pelo empresário Júlio Trindade (NOGUEIRA, 2016).

Assim, a área onde o assentamento está situado tem sido cada vez mais disputada, na perspectiva de incorporação aos setores turísticos, imobiliários e de energia, com conflitos que se ampliaram, expressando um conjunto de desafios externos que têm tornado a luta pela terra mais difícil e desafiadora para os moradores.

## **2.2 Comunidade Caetanos de Cima: características e modo de vida**

É no distrito de Sabiaguaba que está localizado o Assentamento Sabiaguaba, composto pelas comunidades de Pixaim, Matilha e Caetanos de Cima. Essa última, território referente a pesquisa. A comunidade é formada por pescadores e pescadoras artesanais, agricultores e agricultoras, descendentes de indígenas e populações sertanejas que lá chegaram pela migração.

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (2021) o assentamento possui uma área de 718,93 ha distribuídos entre as comunidades, foi destinado 43 ha para área de reserva legal e considerado a dimensão de 30 ha para cada Unidade Agrícola Familiar (UAF) (PROJETO LUMIAR, 2000). Atualmente, a comunidade se encontra com 267 moradores, no entanto, apenas 28 famílias estão assentadas oficialmente pelo *Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA)*. A obtenção do imóvel, de propriedade de Espólio de Estevam Romero Barros, foi por meio da desapropriação realizada pelo INCRA, na datação de 16 de fevereiro de 1987, por meio do Decreto Expropriatório n.º 94.033/87 (LIMA, 2012).

A partir das informações obtidas no Plano de Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Assentamento Sabiaguaba (2000), a agricultura e a pesca constituem-se como as principais atividades econômicas do assentamento, 55% das famílias exploram até 1 ha e 5% até 2 ha com atividades agrícolas. A principal atividade agrícola praticada pelos assentados é a produção de mandioca, feijão e milho e a exploração das culturas de coqueiro e cajueiro. Os assentados

exploram a terra de forma individual e coletiva, a produção agrícola individual desenvolve-se nos quintais e área coletiva de 10 ha. Conforme o Instituto Terramar et al. (2022) a agricultura, com quintais produtivos, é responsável por 61% da renda comunitária.

E ainda nesse contexto, a atividade pesqueira tem como característica a pesca artesanal com embarcações a vela. É considerada a segunda atividade econômica mais importante, representando 30% de toda a produção comercializada. Além da pesca no mar, existem quinze tanques de criação de peixes nos quintais, a maioria sob cuidados das mulheres e funcionando como uma extensão dos quintais produtivos (TERRAMAR et al., 2022).

Outra atividade desenvolvida é o turismo comunitário que complementa as atividades produtivas, iniciado em 2008 e organizado pela Rede Cearense de Turismo Comunitário – Rede Tucum (TERRAMAR, et al., 2022). As atividades de turismo são desenvolvidas por grupos organizados e os projetos são coletivos, de base familiar, aproximadamente, dez casas e 80 pessoas estão envolvidas. As hospedagens são feitas nas residências familiares, oferecendo pacotes turísticos com passeios e trilhas, que incluem caminhada ecológica, passeio de barco, visitas aos quintais produtivos, entre outras atividades. A rede é organizada com base na rotatividade, para que a renda não fique concentrada em apenas uma família e para que o fluxo de turistas não seja intenso a ponto de modificar o cotidiano dos moradores.

### **2.3 Interações espirituais e simbólicas com o território**

“A comunidade de Caetanos de Cima possui uma diversidade de manifestações da cultura popular, vivenciadas como espaços concretos de enraizamento de suas memórias” (TARDIN, 2012)”. Essas manifestações ocorrem com ações lúdicas e também no dia a dia comunitário, as atividades realizadas seguem padrões históricos, com manutenção e valorização dos costumes antigos. Algumas destas atividades serão descritas a seguir.

#### *- Terreiro cultural*

Conforme Sousa (2020), o Terreiro Cultural <sup>1</sup> é um ato político de iniciativa jovem para exigir direitos e respeito, organizado de forma lúdica para dar visibilidade às atividades culturais realizadas nas comunidades. Conta com a participação de vários grupos de comunidades vizinhas, em um momento de aprendizado, ao abordar tópicos sobre homofobia, preconceito e a participação das mulheres nos espaços (Informação verbal)<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Informação fornecida por Valneide Ferreira de Sousa em 2020.

O evento possui relação com a educação do campo, a educação popular, a história de aprender para além dos muros da escola. É um espaço que há repasse do saber e do fazer, uma vez que, a construção do saber ocorre em parceria com vários povos, um espaço aberto de conhecimento amplo e livre. Debatem os problemas das comunidades, comum de todos, em conversas diretas, exibição de imagens, e discutem sobre a diversidade religiosa reunindo credos diferentes, apresentam os rituais e buscam desconstruir o preconceito atribuído a outras religiões, desmistificando as coisas ruins ditas (Informação verbal)<sup>2</sup>.

O momento ocorre em três períodos: o antes, o durante e o depois e não se resume apenas a apresentação em si, todo o momento de preparação traz embates fortes, considerando as temáticas que irão ser tratadas. O primeiro período é quando as articulações das comunidades precisam pensar, discutir e preparar suas palestras, fazer uma análise do cotidiano a partir das temáticas que serão trabalhadas. Segundo período é o momento da apresentação, e por fim, o terceiro período é o momento de assimilação de tudo trabalhado, é um estágio de estudo que se expande por dias, e termina com a festa de São Pedro (Informação verbal)<sup>2</sup>.

*- Casa de Memória<sup>2</sup>*

É o espaço onde guardam os registros sobre a história do povo de Caetanos, essa iniciativa se deu com a participação de um grupo de jovens que se reuniram para procurar artefatos e acabaram descobrindo histórias. Esse espaço guarda recordações como fotografias, artesanato, artefatos antigos (bomba para bombear água, lamparina usada pelos pescadores, ferro antigo, entre outros objetos) (Informação verbal).

*- Grupo de dança Raízes do Coco*

Segundo o site Caetanos de Cima (2009) a comunidade possui um grupo de dança chamado “Raízes do Coco”, formado principalmente pelos jovens. É uma das principais manifestações culturais da comunidade, com movimentos de corpo e ritmos específicos que caracterizam a identidade ao Coco de Caetanos de Cima e que segundo os mais velhos é um ritual muito antigo, mas, privilegiado por todos que veem, dizem que foi criado por grupos de pessoas que iam esperar os pescadores chegarem do mar, e para passar o tempo dançavam e cantavam.

---

<sup>2</sup> Informação fornecida por Valneide Ferreira de Sousa em 2020.

- *Turismo comunitário*

A comunidade tem parceria com a Rede Cearense de Turismo Comunitário<sup>3</sup> (Rede Tucum), em que as atividades de turismo são organizadas por grupos de base familiar. As hospedagens são feitas nas próprias residências familiares, algumas possuem anexos para instalar os visitantes e outras são pousadas. Oferecem pacotes turísticos com passeios e trilhas ecológica, a citar a caminhada ecológica pelo caminho da serpente, aonde vai percorrendo toda a comunidade, passeio de barco, passeio nos recifes, visitas aos quintais produtivos, visita à casa dos artesãos, visita aos lençóis Caetanenses, entre outras atividades. Para propiciar vivências e transmitir toda sua trajetória de luta em defesa do território (Informação verbal).

- *Quintais produtivos*

Os quintais produtivos são uma parte importante do contexto socioeconômico das comunidades tradicionais, que dependem desses espaços para realização das atividades de subsistência e comerciais. Porém, também possuem um aspecto cultural, associado com a vivência e a passagem do conhecimento recebido das antigas gerações. Conforme apresentado no quadro 1, fazendo uma caracterização das espécies vegetais, frutas e hortaliças desenvolvidas na comunidade.

Quadro 1 - Espécies da produção agrícola local

Nome popular	Nome científico	Utilização socioeconômica
Cebolinha	<i>Allium fistulosum</i> L.	Consumo familiar
Caju	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Consumo familiar e venda a terceiros
Graviola	<i>Annona muricata</i> L.	Consumo familiar
Urucum	<i>Bixa orellana</i> L.	Consumo familiar
Murici	<i>Byrsonima sericea</i> Benth.	Consumo familiar
Mamão	<i>Carica papaya</i> L.	Consumo familiar
Melancia	<i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) M atsum. & Nakai.	Consumo familiar
Limão	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck.	Consumo familiar
Coco-da-baia	<i>Cocos nucifera</i> L.	Consumo familiar e venda a terceiros

<sup>3</sup> Informação fornecida por Ana Sueli de Lima Pinto em 2020.

Carnaúba	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H.E.Moore	Produção de artesanato de palha
Coentro	<i>Coriandrum sativum</i> L.	Consumo familiar
Algodão arbóreo	<i>Gossypium barbadense</i> L.	Consumo familiar
Batata doce	<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.	Consumo familiar
Alface	<i>Lactuca sativa</i> L.	Consumo familiar
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i> L.	Consumo familiar
Manga	<i>Mangifera indica</i> L.	Consumo familiar e venda a terceiros
Macaxeira	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Consumo familiar
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.	Consumo familiar
Banana prata	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Consumo familiar
Maracujá	<i>Passiflora amalocarpa</i> Barb. Rodr.	Consumo familiar e venda a terceiros
Salsa	<i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss.	Consumo familiar
Cana-de-açúcar	<i>Saccharum officinarum</i> L.	Consumo familiar e animal
Seriguela	<i>Spondias purpurea</i> L.	Consumo familiar
Tamarindo	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith.	Consumo familiar
Feijão	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Consumo familiar
Milho	<i>Zea mays</i> L.	Consumo familiar

Fonte: Adaptado de Silva (2006, p.83).

#### - Medicina popular

Outro aspecto a ser destacado, que possui uma interação simbólica com o território, são os remédios naturais, estes fazem parte do conhecimento popular, repassado pelos mais velhos. E diante das dificuldades para conseguir acesso à saúde, a utilização desse conhecimento ameniza os sintomas de algumas enfermidades. Inúmeras ervas e frutas foram identificadas com valor medicinal, estas estão apresentadas no quadro 2, conforme o nome, a parte utilizada para ‘se obter benefício medicinal, a forma de uso e para qual enfermidade funcionam.



Quadro 2 - Espécies com valor medicinal

Nome popular	Nome científico	Parte utilizada	Formas de uso	Tipo de doença indicado
Alho	<i>Allium sativum</i> L.	Bulbo	Chá	Hipertensão, asma, tosse e verme
Babosa	<i>Aloe arborescens</i> Mill.	Folha	Mel e chá	Ferimento, inflamação, gripe e gastrite
Ateira	<i>Annona squamosa</i> L.	Caule	Raspa	Dor de dente
Mostarda	<i>Brassica carinata</i> A.Braun.	Semente	Chá	Febre e dor de cabeça
Courama	<i>Bryophyllum pinnatum</i> Lam.	Folha	Mel	Inflamação e gripe
Imburana	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Caule	Sumo (leite)	Dor de dente
Catingueira	<i>Cenostigma microphyllum</i> (Mart. ex G.Don) Gagnon & G.P.Lewis.	Caule	Raspa	Diarréia
Jucá	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz.	Semente e caule	Chá	Hematomas
Mamão	<i>Carica papaya</i> L.	Caule	Sumo (leite)	Verme
Torém	<i>Cecropia palmata</i> Willd.	Folha	Chá	Inchação
Mastruz	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Folha	Macerado com leite	Gripe e dor
Canela	<i>Cinnamomum verum</i> J.Presl	Caule	Chá	Dor de cabeça e tontura
Laranja	<i>Citrus ×aurantium</i> L.	Fruto	Chá da casca	Dor de estômago e calmante
Limão	<i>Citrus ×limon</i> (L.) Osbeck	Fruto	Chá	Gripe
Coco novo	<i>Cocos nucifera</i> L.	Broto	Chá	Diarréia
Malva santa	<i>Helicteres sacarolha</i> A.St.-Hil., Juss. & Cambess.	Folha	Mel	Gripe e asma

Jerimum	<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne	Semente	Sumo (leite)	Verme solitária
Capim santo	<u>Cymbopogon</u> <u>citratatus</u> (DC. ex Nees) Stapf.	Folha	Chá e suco	Relaxante
Cidreira	<i>Melissa officinalis</i> L.	Folha	Chá	Estômago, intestino e sistema nervoso
Macela	<i>Egletes viscosa</i> Less.	Semente	Chá	Dor e febre
Timbaúba	<i>Enterolobium contorsiliqum</i> (Willd.) Hochr.	Caule	Chá	Estômago e fígado
Eucalipto	<i>Corymbia calophylla</i> (Lindl.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson.	Folha	Chá	Febre e gripe
Algodão	<i>Gossypium barbadense</i> L.	Semente	Macerado	Dor de cabeça
Goiaba	<i>Psidium guajava</i> L.	Broto da folha	Chá	Diarréia
Janaguba	<i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson	Caule	Sumo (leite)	Doenças sexualmente transmissíveis
Papaconha	<i>Hybanthus calceolaria</i> L.	Raíz	Chá	Verme, alivia a dor do nascimento dos dentes em crianças e gripe
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i> Linnaeus var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Y. T. Lee & Langenheim, J. Arnold.	Caule	Mel	Gripe
Pinhão manso	<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	Semente	Chá	Cicatrização, gripe e purgativo
Anador	<i>Alternanthera ficoidea</i> (L.) P. Beauv.	Folha	Chá	Dor
Agrião	<i>Masturtium officinale</i>	Folha	Mel e chá	Rouquidão e gripe
Vique	<i>Mentha arvensis</i> L. Var <i>piperascens</i> Moor.	Folha	Chá/vapor inalante	Descongestionante nasal e gripe
Hortelã	<i>Mentha piperita</i> L.	Folha	Chá	Dor no estômago e diarréia
Bananeira	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Folha	Sumo (leite)	Diarréia

Boldo	<i>Gymnanthemum amygdalinum</i> (Delile) Sch.Bip. ex Walp.	Folha	Chá	Dores no fígado e estômago
Quebra-pedra	<i>Phyllanthus amarus</i> Schumach. & Thonn.	Folha e raíz	Chá	Cálculo renal
Erva doce	<i>Pimpinella anisum</i> L.	Semente	Chá	Dor e calmante
Ameixa	<i>Paradrypetes ilicifolia</i> Kuhlm.	Caule	Infusão em água	Inflamação
Arruda	<i>Ruta graveolens</i> L.	Folha	Chá	Estômago
Aroeira	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Folha	Infusão em água	Inflamação

Fonte: Adaptado de Silva (2006, p. 86).

#### - Pesca artesanal

A atividade pesqueira é a segunda principal atividade econômica e de subsistência desenvolvida em Caetanos. Ela se caracteriza pela pesca artesanal com embarcações a vela, como jangadas e canoas, que saem diariamente em busca de pescado, incluindo peixes de água doce e salgada.

“É comum escutar os velhos pescadores e marisqueiras falarem do desaparecimento desses ofícios, fato geralmente atribuído ao desinteresse dos mais novos, à escassez do estoque de pescado em função da degradação ambiental e aos riscos do mar, associados à precariedade do trabalho pesqueiro. Ainda assim, observamos que o universo da pesca e da mariscagem extrapola a dimensão de uma atividade econômica, constituindo uma rica cultura pesqueira que se manifesta nas práticas cotidianas, em um rico repertório de contações de histórias, músicas, hábitos alimentares, práticas religiosas, na dança, artesanato; em uma relação peculiar com o espaço que desemboca na vivência de uma territorialidade específica (HOLANDA, 2016, p.83)”.

No quadro 3, estão listadas as principais espécies identificadas na comunidade, incluindo seus nomes e finalidades, como uso como isca, consumo familiar e venda a terceiros. Essa categorização ajuda a entender melhor a diversidade de espécies e suas funções na vida cotidiana dos moradores.

Quadro 3 - Caracterização da atividade pesqueira

Nome popular	Nome científico	Utilização econômica-social
Pelada	<i>Trachinotus spp</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Batoque	<i>Menticirrhus spp</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Cação	<i>Carcharrhinus spp</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Bagre	<i>Bagre bagre</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Cangulo	<i>Balistes vetula</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Guarajuba	<i>Caranx crysos</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Piraúna	<i>Cephalopholis fulrus</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Pescada	<i>Cynoscion spp</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Ubarana	<i>Elops saurus</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Bonito	<i>Euthynnus alletteratus</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Golosa	<i>Geniatremus luteus</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Bicuda	<i>Sphyraena spp</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Sapurana	<i>Haemulon aurolineatum</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Budião	<i>Halichoeres poeyi</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Cavala	<i>Scomberomorus cavalla</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Cioba	<i>Lutjanus analis</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Caripitanga	<i>Lutjanus jocu</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Pargo	<i>Lutjanus purpureus</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Ariacó	<i>Lutjanus synagris</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Pira	<i>Malacanthus plumieri</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Muriongo	<i>Myrophis punctatus</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Polvo	<i>Octopus vulgaris</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Guaiúba	<i>Ocyurus chrysurus</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Sardinha	<i>Opisthonema spp</i>	Iscas
Lagosta	<i>Panulirus argus</i>	Fortaleza/exportação
Linguado	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Barbudo	<i>Polydactylus virginicus</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Enxova	<i>Pomatomus saltatrix</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Arraia	<i>Rhinobatus spp</i>	Consumo familiar e venda a terceiros
Serra	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	Consumo familiar e venda a terceiros

Fonte: Adaptado de Silva (2006, p. 74).

O tópico 2.3 não caracteriza Caetanos de Cima em sua totalidade, apenas destaca alguns aspectos. É perceptível a diversidade de interações existentes no espaço, abrangendo percepções sociais, culturais e ambientais. No entanto, apesar de toda essa riqueza, a comunidade vive sob constante ataque, proveniente do turismo predominantemente predatório, da especulação imobiliária e da implantação de parques eólicos nas áreas circundantes

## **2.4 Conflitos Socioambientais**

Os problemas existentes na comunidade de Caetanos de Cima ocorrem por uma gama de fatores, que normalmente estão relacionados à diversidade de ecossistemas presentes na área, com vocação turística. Diante disso, os conflitos vão se intensificando, presenciam-se a existência de conflitos envolvendo a terra, empreendimento turístico e/ou imobiliário e conflitos envolvendo parques de energia eólica (NOGUEIRA, 2016).

Conforme Pinto (2024)<sup>4</sup>, os conflitos em Caetanos de Cima podem ser classificados segundo o grau de intervenção, em primeiro lugar destaca-se a especulação imobiliária, posteriormente o turismo que está diretamente ligado a especulação imobiliária, e por fim, a implantação dos parques eólicos (informação verbal). A preocupação dos moradores locais está voltada aos impactos que esses eventos causam sobre seu território, seu modo de vida e ao meio ambiente.

No que se refere à especulação imobiliária, Pinto (2024) lista alguns impactos, como a apropriação de territórios e a expulsão dos nativos, além da luta constante para remover as cercas instaladas na praia pelos especuladores. Sem essa resistência contínua, a comunidade já teria sido desalojada há muitos anos. Todo esse processo tem prejudicado a vida e a saúde mental das pessoas devido à constante batalha. A comunidade enfrenta conflitos internos e externos, uma vez que algumas pessoas se opõem ao processo de luta. Adicionalmente, há o problema das frequentes aparições de indivíduos que se autodenominam proprietários de áreas dentro da comunidade e do assentamento Sabiaguaba, reivindicando o espaço. Isso ocorre porque Caetanos de Cima tem se tornado o centro das atenções, atraindo todos os olhares para si, diante a escassez de atrativos em Icará de Amontada, que é um vilarejo do município de Amontada, com praia e atrações turísticas (informação verbal).

Porém, o assentamento Sabiaguaba é uma área de domínio público, cedida como assentamento rural após desapropriação realizada pelo INCRA em 16 de fevereiro de 1987, por meio do Decreto Expropriatório n.º 94.033/87.

---

<sup>4</sup> Informação fornecida por Ana Sueli de Lima Pinto em 08/02/2024.

No site do INCRA (2020) são explicitadas as características que definem os assentamentos rurais, desde a forma obtida quanto a finalidade dessas áreas:

- a) Os assentamentos são criados por meio de obtenção de terras **pelo Incra**, na forma tradicional, denominados Projetos de Assentamento (PA), que incluem os ambientalmente diferenciados e o Projeto Descentralizado de Assentamento Sustentável (PDAS);
- b) Os agricultores que recebem o lote comprometem-se a morar na parcela e a **explorá-la para seu sustento, utilizando mão de obra familiar;**
- c) Eles contam com créditos, assistência técnica, infraestrutura e outros benefícios de apoio ao desenvolvimento das famílias assentadas;
- d) A instalação das famílias é o marco inicial da vida no assentamento. É nessa fase que a família recebe o lote para explorar e morar;
- e) Lotes em assentamentos do Incra não podem ser vendidos, arrendados, alugados, emprestados ou cedidos para particulares sem autorização da autarquia.

Nesse contexto, o turismo predatório é outro modificador do cotidiano. Segundo Pinto (2024), esse turismo vem sobrepondo as comunidades tradicionais, o que afeta diretamente o lado financeiro de quem trabalha com o turismo comunitário, porque as comunidades se encontram cercadas por grandes empreendimentos, o que ocasiona a perda dos seus espaços. Outro ponto, é que a comunidade se nega a oferecer alguns passeios recreativos, como o passeio de buggy, por ser na duna, e causa todo um processo de degradação, o qual a comunidade luta constantemente para frear. Desse modo, muitos turistas acabam escolhendo outros espaços que ofereçam esse serviço (informação verbal).

Ainda nesse contexto, o turismo é expresso pelos passeios nas dunas, com a utilização de carros, quadriciclos e buggys que ocasionam impactos ambientais, como processos erosivos, risco de contaminação ambiental, devido vazamento de líquidos, emissões inerentes ao estágio tecnológico do veículo, a deposição de resíduos sólidos no ambiente pelos visitantes, e a compactação da camada superficial da área (VIEIRA, 2004). Além das modificações nas dunas ocasionadas pelo traslado rotineiro e os impactos ambientais causados por essa atividade, ainda é apresentado pelos moradores a preocupação com acidentes e possíveis atropelamentos, visto que existem caminhos nos campos de dunas utilizados pelos moradores locais (ALMEIDA, 2018).

Segundo Pinto (2024), em relação aos impactos pode-se citar ainda, o aterramento das lagoas e rios, a tomada do território, o avanço nas dunas pelos carros, a comunidade perdendo

sua privacidade, a entrada de pessoas nos espaços sem autorização, a falta de segurança em deixar os filhos irem tomar banho nas lagoas sozinhos, pela presença de estranhos e carros no entorno. Desse modo, o movimento desses turistas acaba tirando o sossego e mudando o cotidiano da comunidade (informação verbal).

E ainda, a pesca esportiva é outro fator ocasionado pelo turismo. Conforme Almeida (2018), essa pesca é realizada no mar, principalmente nos períodos de alta estação, na temporada de férias dos turistas vindos de Fortaleza e outras regiões. Situação que afeta diretamente os pescadores artesanais locais, que tiram boa parte da sua subsistência do mar, a principal preocupação envolvendo a pesca predatória é o descumprimento do período de defeso, já que é a época que os animais se reproduzem na natureza (ALMEIDA, 2018).

Diante dos conflitos mencionados anteriormente, o assentamento continua a enfrentar o avanço dos parques eólicos. Embora promovidos sob o slogan de "energia limpa", esses projetos estão, na prática, evidenciando os impactos ambientais que resultam em conflitos territoriais entre grandes empresas e os povos tradicionais. Esse fenômeno ocorre principalmente no litoral, onde a degradação dos meios de subsistência afeta diretamente essas populações (GORAYEB, 2019).

Conforme Pinto (2024), os parques eólicos geram um impacto ambiental significativo, como o desmatamento da base de dunas, a extinção de espécies, a escassez de água nos poços, a expulsão das famílias, a poluição, o fechamento/bloqueio das passagens de água. Ainda nesse sentido, no período da construção do parque eólico, a água foi retirada da Lagoa Grande, principal lagoa que abastece os moradores de Caetanos de Cima. Nota-se que, mesmo atualmente, a água não apresenta a mesma qualidade de antes, devido à quantidade de resíduos colocado no subsolo (PINTO, 2024). E ainda, nesse período identificou-se o aumento da prostituição, violência sexual, e que muitas adolescentes e mulheres engravidaram, e que com o fim da construção os homens foram embora e os filhos ficaram (Informação verbal).

Pinto (2024) destaca que, embora os parques eólicos não estejam localizados diretamente na comunidade, mas sim em Icaraí de Amontada, eles afetam o mesmo território, e seus impactos são sentidos tanto no local quanto nos arredores. A comunidade está cercada por parques eólicos e enfrenta problemas como a falta de energia e preços elevados. Para os residentes, os parques eólicos não são benéficos, apenas prejuízos. Assim, a promessa inicial de que haveria fornecimento de energia e que os moradores seriam beneficiados nunca se concretizou (Informação verbal).

Os principais impactos ambientais pertinentes à implantação e operação dos parques eólicos *onshore*, podem ser descritos como: à interferência na paisagem, como a terraplanagem,

a impermeabilização e a compactação do solo; o achatamento, degradação e devastação dos campos de dunas; diminuição e substituição da vegetação; e a interferência no cotidiano das populações com a proibição do direito de ir vir pelo local de instalação dos aerogeradores (COSTA, 2019).

Esses impactos citados anteriormente, ocasionam movimentação de sedimentos e o favorecimento à erosão ou ao assoreamento, mas também, durante o processo construtivo para se realizar a umectação do solo a ser compactado e, sobretudo, para a concretagem, é captada água do manancial subterrâneo, o que representa uma diminuição da disponibilidade do recurso hídrico para a região. E ainda, a retirada da vegetação, além da diminuição do potencial ecológico e da carga genética da flora local, ocorre estresse e fuga da fauna (DE MOURA FÉ, 2019).

Portanto, esses eventos citados como a especulação imobiliária, turismo predatório e a implantação dos parques eólicos, ameaçam às práticas sociais, culturais e ao patrimônio natural por meio da degradação e da fragmentação dos ecossistemas, além de afetar o modo de vida local e as práticas sociais, produtivas e culturais estabelecidas historicamente (TERRAMAR, 2022).



### 3 AVANÇO DO CONCEITO DE SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS

#### 3.1 Funções ecossistêmicas e serviços ecossistêmicos

Nas últimas décadas, os campos da ecologia e economia testemunharam o aumento da preocupação com a valoração das funções, bens e serviços dos ecossistemas (DE GROOT, 2002). Essa inquietação, gerou uma produção significativa de trabalhos acadêmicos, a citar autores como Costanza (1998), De Groot (2002), Daly (2011), Farley e Haines-Young (2018), com pesquisas referentes a valoração dos serviços ecossistêmicos e o seu potencial gerador de benefícios. Nesse sentido, a valoração dos serviços ecossistêmicos tem sido defendida como uma estratégia para tornar a natureza visível para os tomadores de decisão e os mercados financeiros, com a esperança que isso leve ao uso sustentável de recursos naturais e sua preservação (BAVEYE, 2013).

Para o entendimento da dinâmica dos ecossistemas, é necessário a compreensão dos seus componentes. E como processo preliminar a ser analisado destacam-se as funções ecossistêmicas que, as quais podem ser definidas como as constantes interações existentes entre os elementos estruturais de um ecossistema, incluindo transferência de energia, ciclagem de nutrientes, regulação de gás, regulação climática e do ciclo da água (DALY, FARLEY and DE GROOT, 2002).

Segundo De Groot (2002), as funções ecossistêmicas podem ser agrupadas em quatro categorias, expressas no quadro 4:

Quadro 4 - Funções ecossistêmicas

Categorias	Funções Ecossistêmicas
Função de Regulação	Regulação de gás, regulação climática, regulação de distúrbios, regulação e oferta de água, retenção do solo, formação do solo, regulação de nutrientes, tratamento de resíduos, polinização e controle biológico
Função de Hábitat	Função de refúgio e função de berçário
Função de Provisão	Alimentos, matéria orgânica em geral, recursos genéticos e recursos ornamentais
Função de Informação	Recreação, informação estética, informação artística e cultural, informação histórica e espiritual, ciência e educação

Fonte: Adaptado De Groot (2002, p. 395).

O conceito de funções ecossistêmicas é relevante no sentido de que por meio delas se dá a geração dos chamados serviços ecossistêmicos, definidos como as contribuições que os ecossistemas fazem para o bem-estar humano (HAINES-YOUNG e POTSCHIN, 2018). Essas funções existem independentemente do uso, demanda ou valorização social que nós humanos façamos delas, mas passam a ser consideradas “serviço” quando a função apresenta a ideia de valor humano (HUETING et al. 1998).

São inúmeras as conceitualizações e classificações existentes para os SE, visto que é um conceito que tem sofrido modificações. Dentre as classificações mais conhecidas encontra-se a Avaliação Ecossistêmica do Milênio - (MEA), a Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade (TEEB) e a Classificação Internacional Comum dos Serviços Ecossistêmicos (CICES).

### 3.2 Classificação dos serviços ecossistêmicos

A MEA (2005), tem por foco os serviços dos ecossistemas, avaliando as consequências ocasionadas aos ecossistemas por ações antrópicas modificadoras do ambiente. Portanto, caracterizando o impacto dessa alteração na oferta de serviços ambientais para o bem-estar humano.

Semelhante à proposta de De Groot (2002), a MEA (2003) propõe uma classificação para os serviços ecossistêmicos com as seguintes categorias: serviços de provisão, serviços de regulação, serviços culturais e serviços de suporte. Conforme expressas no quadro 5.

Quadro 5 - Classificação dos serviços ecossistêmicos segundo a Avaliação Ecossistêmica do Milênio (MEA)

Categorias	Serviços Ecossistêmicos
Serviços de Provisão	Alimentos
	Água
	Lenha
	Fibras
	Matéria-prima
	Recursos genéticos
Serviços de Regulação	Regulação do clima
	Controle de doenças
	Controle de enchentes e desastres naturais
	Purificação da água
	Purificação do ar

Serviços de Apoio	Controle da erosão
	Formação de solos
	Produção primária
	Ciclagem de nutrientes
Serviços Culturais	Processos ecológicos
	Espiritualidade
	Lazer
	Inspiração
	Educação
	Simbolismo

Fonte: MEA (2003, p. 57).

Nesse contexto, a TEEB (2010), similar à classificação da MEA, inclui em sua categorização o serviço de habitat, conforme detalhado no quadro 6. Essa adição ressalta a importância dos habitats para a manutenção da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos, enriquecendo a análise dos benefícios que os ecossistemas oferecem.

Quadro 6 - Classificação dos serviços ecossistêmicos segundo a Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade (TEEB)

Categorias	Serviços Ecossistêmicos
Serviços de Provisão	Alimento
	Matéria-prima
	Recursos medicinais
	Água potável
Serviços de Regulação	Clima local
	Sequestro de carbono
	Eventos extremos
	Tratamento de efluentes
	Erosão e fertilidade do solo
	Polinização
	Controle biológico
Serviços de Habitat ou Suporte	Habitat para as espécies
	Diversidade genética
Serviços Culturais	Recreação
	Turismo
	Apreciação estética
	Experiência espiritual

Fonte: TEEB (2010, p. 7).

Em um contexto mais atual, as classificações têm passando por modificações, vistas na CICES e na Plataforma Intergovernamental de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES). No CICES a categoria de serviço de suporte ou serviço de apoio é excluída, segundo Haines-Young e Potschin (2012) a razão para fazer isso era que, se as contas do ecossistema e da economia fossem vinculadas, uma etapa essencial seria para identificar e descrever os 'resultados finais' dos ecossistemas que as pessoas usam e valorizam. Em razão disso, é destacado apenas os serviços de provisão, regulação e cultural.

A estrutura do CICES foi projetada em torno da ideia de uma hierarquia em que o nível mais alto está em três das quatro categorias usadas no MEA, provisionamento, regulação/manutenção e cultural. Abaixo dessas 'Seções' há uma série de 'Divisões', 'Grupos' e 'Classes. Conforme destacado na figura 1.

Figura 1 - Estrutura hierárquica CICES



Fonte: Adaptado de Haines-Young e Potschin (2018, p. 9).

“Essa estrutura hierárquica permite que os usuários acessem ao máximo de detalhamento por aplicação e também ser capaz de agrupar ou combinar resultados ao fazer comparações (HAINES-YOUNG and POTTSCHIN, 2018)”. Desse modo, facilita a reprodução metodológica, ao apresentar as informações seguindo uma ordem em que descendo da Seção para Divisão, Grupo e Classe, os SE fiquem cada vez mais específicos, facilitando o reconhecimento em cada categoria.

A “seção” corresponde às três principais categorias de serviços ecossistêmicos: provisão, regulação e cultural. Em “divisão” divide as categorias de seção em tipos principais de saída ou processo; nutrição, energia, materiais, etc. O nível “grupo” divide as categorias de divisão por tipo ou processo biológico, físico ou cultural. O nível de “classe” fornece uma subdivisão adicional de categorias de grupo em produtos biológicos ou materiais e processos biofísicos e culturais que podem ser vinculados a fontes de serviço identificáveis concretas e os “tipos de classe” dividem as categorias de classe em outras entidades individuais e sugerem formas de medir a produção de serviços ecossistêmicos associados (HAINES-YOUNG and POTTSCHIN, 2018).

Os quadros abaixo exemplificam a estrutura organizacional da CICES, que funciona como um roteiro para a aplicação metodológica, na prática. Este esquema contendo exemplos e informações precisas é disponibilizado no próprio documento para facilitar a sua aplicação. Conforme detalhado no quadro 7.

Quadro 7 - Classificação dos serviços ecossistêmicos segundo a Classificação Internacional Comum dos Serviços Ecossistêmicos (CICES)

Seção	Divisão	Grupo	
Provisionamento	Nutrição	Biomassa	
		Água	
	Materiais	Biomassa, Fibra	
		Água	
	Energia	Fontes de energia à base de biomassa	
		Energia mecânica	
Regulação e Manutenção	Mediação de resíduos, tóxicos e outros incômodos	Mediação por biota	
		Mediação por ecossistemas	
	Mediação de fluxos	fluxos de massa	
		fluxos líquidos	
		Fluxos gasosos / de ar	
	Manutenção das condições físicas, químicas e biológicas	Manutenção do ciclo de vida, habitat e proteção do pool genético	
		Controle de pragas e doenças	
		Formação e composição do solo	
		Condições da água	
		Composição atmosférica e regulação do clima	
	Cultural	Interações físicas e intelectuais com ecossistemas e paisagens terrestres/marinhas [configurações ambientais]	Interações físicas e experienciais
			Interações intelectuais e representacionais
		Interações espirituais, simbólicas e outras com ecossistemas e paisagens terrestres/marinhas [configurações ambientais]	Espiritual e/ou emblemático
Outras produções culturais			

Fonte: Haines-Young e Potschin (2012, p. 3).

A Seção de provisionamento está dividida em dois grupos, no qual o nível de Divisão faz uma distinção entre serviços de provisionamento em biomassa (bióticos) e os serviços de abastecimento dos ecossistemas abióticos. No quadro 8 é expresso o serviço de provisionamento em biomassa.

Quadro 8 - Classificação CICES - Provisão

Seção	Divisão	Grupo	Classe	Tipo de classe
Provisão	Biomassa	Terrestre cultivados plantas para nutrição, materiais ou energia.	Plantas terrestres cultivadas (incluindo fungos, algas) cultivadas para fins nutricionais.	Culturas por quantidade, tipo (cereais, tubérculos e frutas).
			Fibras e outros materiais cultivados: plantas, fungos, algas e bactérias para o uso ou processamento.	Material por quantidade, tipo uso (terra, solo, água doce e marinha).
			Plantas cultivadas (incluindo fungos, algas) cresceram como uma fonte de energia.	Por quantidade, tipo, fonte
		Plantas aquáticas cultivadas para nutrição, materiais ou energia.	Plantas cultivadas para fins nutricionais fins da aquicultura in situ.	Plantas, algas por quantidade, tipo
			Plantas cultivadas para obter material final da aquicultura in situ (excluindo materiais genéticos).	Plantas, algas por quantidade, tipo
			Plantas cultivadas como fonte de energia por aquicultura in situ.	Plantas, algas por quantidade, tipo
		Animais criados para nutrição, materiais ou energia.	Animais criados para fornecer nutrição.	Animais, produtos de quantidade, tipo (carne e laticínios).
			Fibras e outros materiais criados, animais para uso direto ou processamento (excluindo material genético).	Material por quantidade, tipo (terra, solo, água doce e marinha).
			Animais criados para fornecer energia (incluindo mecânico)	Por quantidade, tipo, fonte
			Animais criados por aquicultura in situ para fins nutricionais.	Animais por quantidade, tipo
			Animais criados por aquicultura in situ para	Animais por quantidade, tipo

			finalidades (excluindo material genético)	
			Animais criados pela aquicultura in situ como uma fonte de energia.	Animais por quantidade, tipo

Fonte: Adaptado de Haines-Young e Potschin (2018, p. 22).

No quadro 9 segue a divisão de abastecimento baseado em produtos aquosos e não aquosos dos ecossistemas abióticos.

Quadro 9 - Classificação CICES – Provisão/Abastecimento

Seção	Divisão	Grupo	Classe	Tipo de classe
Provisão	Água	Água de superfície usada para nutrição, materiais ou energia.	Água de superfície para beber	Por quantidade, tipo, fonte
			Água de superfície usada como material (não fins para beber)	Por quantidade e fonte
			Água doce de superfície usada como energia fonte	Por quantidade, tipo, fonte
			Água costeira e marinha usada como energia fonte	Por quantidade, tipo, fonte
		Água subterrânea para o uso para nutrição, materiais e energia.	Água subterrânea para beber	Por quantidade, tipo, fonte
			Água subterrânea usada como material (não fins de beber)	Por quantidade e fonte
			Água subterrânea usada como fonte de energia	Por quantidade, tipo, fonte
		Outro aquoso resultado dos ecossistemas.	De outros	Use códigos aninhados para colocar outro provisionamento

Fonte: Adaptado de Haines-Young e Potschin (2018, p. 23).

A Seção de Regulamento e Manutenção reflete todas as formas de controle e modificação dos ecossistemas que influenciam no bem-estar humano. Conforme expresso no quadro 10.

Quadro 10 - Classificação CICES – Regulação e Manutenção

Seção	Divisão	Grupo	Classe	Tipo de classe
REGULAÇÃO E MANUTENÇÃO	Transformação de bioquímico ou físico entrada para os ecossistemas	Medição de resíduos ou substâncias tóxicas de origem antropogênica por seres vivos	Filtração, sequestro, armazenamento, acumulação não por micro organismos, algas, plantas e animais	Por tipo de sistema vivo, por água ou tipo de substância
		Medição de aborrecimento de origem antropogênica	Redução de cheiro e atenuação de ruído	Por tipo de sistema vivo
	Regulação do físico, químico e condições biológicas	Regulação da linha de base, fluxos e extremos eventos	Controle de taxas de erosão	Pela redução de riscos, área protegida
			Ciclo hidrológico e regulação do fluxo de água e controle de enchentes	Por profundidade/volumes
		Manutenção do ciclo de vida, habitats e proteção genética	Polinização	Por quantidade e polinizador
			Dispersão de sementes	Por quantidade e dispersão
		Regulação da qualidade do solo	Manter populações e habitats em viveiros	Por quantidade e fonte
			Processos de intemperismo e seus efeitos no solo	Por quantidade/concentração e fonte
		Processo de decomposição		
		Condições da água	Regulação da condição química de água doce por processos vivos	Por tipo de sistema vivo
	Composição atmosférica e condições	Regulação de temperatura e umidade	Por contribuição do tipo de sistema vivo para somar, concentração ou clima	
	Outros tipos de regulamentação e serviço de manutenção por processos vivos	De outros	De outros	Use códigos alinhados para alocar outro regulador e serviço de manutenção de sistemas vivos para grupos apropriados

Fonte: Adaptado de Haines-Young e Potschin (2018, p. 24).



A Seção Cultural são todas as saídas não materiais, com valor simbólico, cultural, estético, entre outros aspectos mais afetivos que afetam o estado físico e mental das pessoas. Conforme detalhado no quadro 11.

Quadro 11 - Classificação CICES – Cultural

Seção	Divisão	Grupo	Classe	Tipo de classe
Cultural	Direto, in-situ e ao ar livre interações com a vida sistemas que dependem de presença no configuração ambiental	Físico e experiencial interações com natural meio ambiente	Características dos sistemas vivos que possibilitar atividades que promovam a saúde, recuperação ou gozo por meio ativo ou interações imersivas	Por tipo de sistema vivo ou configuração ambiental
			Características dos sistemas vivos que permitem atividades de promoção da saúde, recuperação ou prazer por meio passivo ou observacional interações	Por tipo de sistema vivo ou configuração ambiental
		Intelectual e representante interações com natural meio ambiente	Características dos sistemas vivos que permitem investigação científica ou a criação de conhecimento ecológico tradicional	Por tipo de sistema vivo ou configuração ambiental
			Características dos sistemas vivos que permitem Educação e treinamento	Por tipo de sistema vivo ou configuração ambiental
			Características dos sistemas vivos que são ressonante em termos de cultura ou patrimônio	Por tipo de sistema vivo ou configuração ambiental
			Características dos sistemas vivos que permitem experiências estéticas	Por tipo de sistema vivo ou configuração ambiental

	Indireto, remoto, frequentemente interações internas com sistemas vivos que não requer presença no configuração ambiental	Espiritual, simbólico e outras interações com ambiente natural	Elementos de sistemas vivos que possuem significado	Por tipo de sistema vivo ou configuração ambiental
			Elementos de sistemas vivos que possuem ou significado religioso	Por tipo de sistema vivo ou configuração ambiental
			Elementos de sistemas vivos usados para entretenimento ou representação	Por tipo de sistema vivo ou configuração ambiental
		Outro biótico características que têm um valor de não uso	Características ou características dos sistemas vivos que tem um valor de existência	Por tipo de sistema vivo ou configuração ambiental
			Características ou características dos sistemas vivos que tem um valor de herança	Por tipo de sistema vivo ou configuração ambiental
	Outras características de sistemas vivos que têm Cultura significativa	De outros	De outros	Use códigos aninhados para alocar outra cultura serviços de vida sistemas apropriados Grupos e classes

Fonte: Adaptado de Haines-Young e Potschin (2018, p.25).

Com a explanação dos conceitos e classificações acima, pode-se notar o avanço na categorização dos SE, que ficaram mais específicos. Essa informação demonstra que ao decorrer dos anos esse conceito foi adaptado e aprimorado, a fim de avançar no estudo dessa temática.

### 3.3 Serviços ecossistêmicos e as contribuições da natureza para as pessoas (CNP)

Outra referência importante sobre a nomenclatura dos SE é o marco conceitual da IPBES, em que os SEs recebem uma abordagem mais ampla incluindo outras visões de mundo e o relacionamento do ser humano com a natureza (IPBES, 2019). Essa abordagem é conceituada como as Contribuições da Natureza para as Pessoas (CNP), em que, é definida como todas as contribuições positivas, ou benefícios, ocasionalmente contribuições negativas, perdas ou prejuízos, que as pessoas obtêm da natureza (PASCUAL et al., 2017).

O conceito de CNP visa expandir a definição de serviços ecossistêmicos ao inserir em seu escopo conceitos relacionados a outras visões de mundo nas relações ser humano – natureza e sistemas de conhecimento (*por exemplo*, 'dons da natureza' em muitas culturas indígenas). A interação de diferentes visões de mundo e valores associados ao CNP produzem interpretações diversas sobre aspectos da conservação e preservação ambiental, acerca da equidade, resiliência dos ecossistemas e as formas de atingirem as agendas globais de sustentabilidade (PASCUAL et al., 2017).

A estrutura conceitual da IPBES identifica três elementos inclusivos na interação entre as sociedades humanas e o mundo não humano, que são: a natureza, os benefícios da natureza para as pessoas e uma boa qualidade de vida. Esses elementos são os valores atribuídos ao CNP, ao fazerem uma ponte entre a natureza e boa qualidade de vida (PASCUAL et al. 2017).

Essa interação busca reconhecer e tornar visível a diversidade de valores existente nas CNP, a fim de incorporar esses valores nos processos de tomada de decisão, processos que exigem uma abordagem pluralista, ao invés de unidimensional, em que possam abordar os diferentes valores a respeito das relações ser humano e natureza. Na literatura proposta por Andrade (2013), Mota (2016), Acosta (2019) é fortemente requisitada a necessidade de uma abordagem mais pluralista em que os valores possam interagir entre si, mas os discursos e abordagens dominantes baseadas no monismo de valores, tendem a enfatizar a dicotomia entre as dimensões econômica, social e ambiental.

Segundo Pascual et al. (2017) a dicotomia parte de duas dimensões, a instrumental em que os valores ambientais devem ser empregados para satisfazer as necessidades humanas e a dimensão intrínseca, isto é, os valores da natureza independente da utilização do ser humano. Portanto, grande parte dos discursos políticos sobre a necessidade de uma valoração das CNP ou mesmos dos SE seguem a abordagem da economia neoclássica, em que depende de uma lente de valor unidimensional e deriva de uma perspectiva utilitarista.

Portanto, as classificações dos serviços ecossistêmicos citadas acima não implicam sobreposição, dado que nenhuma das categorias é usada como padrão, sua utilização se dá segundo a necessidade da pesquisa e do pesquisador. E ainda, ambas as categorias possuem objetivos em comum, que é tornar esse assunto mais compreensível, facilitar a identificação dos serviços ecossistêmicos e destacar a importância para o bem-estar humano.

### **3.4 Serviços Ecossistêmicos e o Bem Estar humano**

“O bem-estar humano é uma condição na qual todos os membros da sociedade são capazes de determinar e atender às suas necessidades e têm uma ampla gama de escolhas e oportunidades para realizar seu potencial (PRESCOTT-ALLEN, 2001)”. Essa expressão é usada cotidianamente e abrange vários sinônimos para representá-la: como qualidade de vida, renda, educação, saúde, lazer, entre outros termos. Logo, as condições de bem-estar são adquiridas de acordo com sua localização geográfica, assim como suas variações.

A pesquisa realizada por Rabelo (2014) faz uma análise das dimensões do *bem-estar*, destacando os principais pesquisadores que nortearam essa temática. Nesse contexto, cita-se Robert Chambers (1997), Amartya Sen (2010), Prescott-Allen (2001) e a Avaliação Ecossistêmica do Milênio (2005). Inicialmente, faz uma análise das dimensões do “bem-estar” estabelecidas por Chambers (1997) e Sen (2010), destacando que há algumas similaridades, como a necessidade de proporcionar a subsistência dos indivíduos e propor mecanismos que garantam melhores condições de vida, a partir do acesso aos serviços públicos. Outro ponto em comum, é o fato da variável ambiental não estar destacada nas análises das dimensões do bem-estar, ambos os autores possuem uma visão estritamente econômica.

Ainda nesse contexto, Rabelo (2014) aborda estudos de Prescott-Allen (2001) e da MEA (2005), que tendem a introduzir a variável ambiental nas dimensões do bem-estar, entendendo que essa variável é essencial para entender as relações do bem-estar humano. Essa pesquisa, discorre especificamente sobre as propostas de Sen (2010) e MEA (2005), em que, são expressas as dimensões com o enfoque econômico e com a variável ambiental, buscando conhecer o grau em que as várias dimensões do bem-estar humano são sensíveis às mudanças dos ecossistemas.

Conforme Amartya Sen em seu livro *Desenvolvimento como liberdade* (2010), as liberdades instrumentais contribuem, direta ou indiretamente, para a liberdade global que as pessoas têm para viver como desejam. Sen (2010) identifica cinco tipos de liberdades instrumentais, expressas a seguir:

- a) Liberdades políticas: refere-se a capacidade dos indivíduos escolherem seus próprios governantes, além de fiscalizar e criticar as autoridades a partir da liberdade de expressão política;
- b) Facilidade econômicas: são as oportunidades que os indivíduos têm para utilizar recursos econômicos com propósitos de consumo, produção ou troca;
- c) Oportunidade sociais: são as disposições que a sociedade estabelece para melhorar as condições de vida das pessoas, nas áreas de educação, saúde, lazer etc;
- d) Garantias de transparências: referem-se às necessidades de sinceridade que as pessoas podem esperar: a liberdade de lidar uns com os outros sob garantias de dessegredo e clareza;
- e) Segurança protetora: é necessária para propiciar uma rede de segurança social, em que a população tenha o mínimo para a sua sobrevivência.

Essas liberdades instrumentais buscam contribuir com as capacitações pessoais dos indivíduos, para poderem viver mais livremente, e também tem o efeito de complementar uma as outras. Desse modo, deve se levar em conta os encadeamentos empíricos que vinculam os tipos distintos de liberdade, reforçando sua importância conjunta. Visto que essas relações são essenciais para a compreensão plena do papel instrumental da liberdade (SEN, 2010).

Segundo a MEA (2005) existe uma variedade de esforços para conciliar as múltiplas dimensões do bem-estar humano, sendo como a mais relevante o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o qual agrega medidas de bem-estar econômico (renda per capita), saúde (expectativa de vida) e educação (alfabetização e matrícula). Essa medida desconsidera os aspectos culturais ou sociais do bem-estar e considera as dimensões de segurança apenas enquanto se refletem nos resultados econômicos e de saúde. De fato, não é uma medida que expressa a magnitude do bem-estar, funciona mais como um indicador útil de desenvolvimento, consistente com a abordagem de desenvolvimento como liberdade iniciada por Sen (1999).

Neste enquadramento, é discutido como as diferentes dimensões do bem-estar humano podem ser medidas, consoante a MEA (2005), dado que considera cinco dimensões, expressas a seguir:

- a) Materiais básicos para uma boa vida: incluem renda adequada, bens domésticos, comida, água e abrigo;
- b) Liberdade e escolha: é definida como as várias opções que uma pessoa tem para decidir o tipo de vida a levar;

- c) Saúde: é o conhecimento sobre tendências e padrões em relação à saúde, como expectativa de vida, natalidade e mortalidade;
- d) Boas relações sociais: é o que os seres humanos desfrutam quando são capazes de realizar valores estéticos, recreativos, expressar cultura, valores espirituais etc;
- e) Segurança: é o estado de segurança que os seres humanos vivem quando não sofrem ameaças abruptas ao seu bem-estar.

Esse tópico fornece uma visão geral dos principais padrões e tendências na distribuição do bem-estar humano, em que engloba tendências globais, padrões de distribuição, padrões espaciais e padrões temporais. Que resume o que se sabe sobre as conexões entre o bem-estar humano e os ecossistemas.

Esses padrões e tendências estão ligados diretamente às dimensões do bem-estar, citadas anteriormente. No que se refere às tendências globais, o bem-estar humano melhorou essencialmente desde que o advento da agricultura permitiu a acumulação de riqueza. As posses aumentaram, a expectativa de vida aumentou, o abastecimento alimentar aumentou, a cultura enriqueceu-se e as instituições políticas tornaram-se mais participativas. Contudo, a distribuição do bem-estar humano não é uniforme entre indivíduos, grupos sociais ou nações (MEA, 2005).

Ademais, os padrões espaciais referentes ao bem-estar humano, também não são uniformes em relação aos ecossistemas do mundo. Ao nível global, há um número limitado de medidas de bem-estar humano disponíveis para avaliar padrões através dos limites do ecossistema. E ainda, sobre os padrões temporais, a maioria dos indicadores socioeconômicos globais que estão disponíveis em formatos desagregados (subnacionais) não estão disponíveis em séries temporais (MEA, 2005)

As dimensões do bem-estar proposta pela MEA (2005) buscam conhecer o grau em que as várias dimensões do bem-estar humano são sensíveis às mudanças dos ecossistemas. O que é difícil de ser medido com exatidão, já que os efeitos da utilização de um serviço ecossistêmico hoje pode ter um efeito diferente no futuro sobre a apropriação de outro grupo social.

Embora ainda não completamente compreendidas, as relações entre o bem-estar e os serviços ecossistêmicos são complexas e não lineares. Quando um serviço ecossistêmico é abundante em relação à sua demanda, um incremento marginal em seu fluxo representa apenas uma pequena contribuição ao bem-estar. Entretanto, quando o serviço ecossistêmico é relativamente escasso, um decréscimo de seu fluxo pode reduzir substancialmente o bem-estar (ANDRADE, 2013, p.61)

Os impactos de mudanças nos fluxos de SE sobre os constituintes do bem-estar são complexos e difíceis de serem mensurados, pois envolvem relações de interdependência dos processos de geração dos SE e entre as próprias dimensões do bem-estar (ANDRADE, 2013). A sensibilidade às mudanças dos ecossistemas estão expressas em cada dimensão, no que se refere ao *Material básico para uma boa vida*, evidenciado na MEA (2005), demonstra que os serviços ecossistêmicos em declínio são capazes de consequências negativas sobre os rendimentos, a segurança alimentar e a disponibilidade de água. E ainda, conforme Andrade (2013) às mudanças nos SE de provisão, afetam todos os constituintes do bem-estar material dos indivíduos. Mas, os efeitos adversos de mudanças nos fluxos dos serviços de provisão podem ser atenuados por circunstâncias socioeconômicas.

No que concerne, a dimensão de *liberdade e escolha* entende-se que com o declínio no fornecimento de lenha e água potável como resultado da deterioração dos ecossistemas, por exemplo, constata involuções ao aumentar a quantidade de tempo necessária para coletar essas necessidades básicas, o que, por sua vez, reduz a quantidade de tempo disponível para tratar de assuntos como educação, emprego e cuidado com a família (MEA, 2005).

Com relação à dimensão *saúde*, os impactos no bem-estar são mais compreendidos, devido à quantidade de estudos científicos relativos à temática. Esses impactos são refletidos em doenças infecciosas que estão aumentando como consequência da mudança no uso da terra, como desmatamento, construção de barragens, construção de estradas, agricultura e urbanização (MEA, 2005). Um exemplo a ser citado da perda de bem-estar na dimensão saúde, foi a pandemia da COVID-19, em que, fomos alertados sobre como a deterioração dos ecossistemas estão levando a humanidade a uma nova era marcada pelo surgimento de epidemias. Tal pandemia é mais uma crise ecológica provocada pelas sociedades neoliberais e sua cultura do crescimento material, que está diretamente relacionada com a forma que o ser humano se relaciona com a natureza (UNISINOS, 2021).

No que diz respeito à dimensão *boas relações sociais*, o declínio dos serviços ecossistêmicos perturbam essas relações, ao colocar em risco sociedades que dependem diretamente das relações harmônicas com a natureza. A exemplificar, pode-se citar as sociedades indígenas cujas identidades culturais estão intimamente ligadas a habitats específicos ou a vida selvagem sofre se os habitats são destruídos ou as populações de animais selvagens diminuem. Esses impactos são observados não só em sociedades indígenas, mas também em comunidades de pescadores costeiros e em sociedades florestais tradicionais, entre outras (MEA,2005). E por fim, a dimensão de *segurança* cujo impacto do declínio dos serviços ecossistêmicos sobre os desastres naturais, resulta de um perigo natural torna-se um desastre

natural como resultado da interação da vulnerabilidade humana ou do ecossistema e a extensão e gravidade do dano ao grupo humano ou ecossistema que o recebe (MEA, 2005).

Conforme Andrade (2013) a degradação dos ecossistemas e as alterações nos fluxos de serviços ecossistêmicos podem também representar um sério entrave ao desenvolvimento. Evidenciando a profunda dependência dos seres humanos em relação aos serviços ecossistêmicos, e como os impactos provenientes das ações antrópicas afetam diretamente o fornecimento de serviços, assim diminuindo o bem-estar humano.

### **3.5 Teorias: Economia Ambiental e Economia Ecológica**

O meio ambiente é pauta nos debates científicos e políticos desde os anos 60/70 com a emergência da questão ambiental, na busca de resolver a relação conflituosa entre o modo de vida da sociedade, o modelo de desenvolvimento econômico e a preservação ambiental. Com queixas relativas à extinção de espécies, perda de biodiversidade, mudanças climáticas, poluição urbana, entre outras ameaças ao meio ambiente. Desse modo, foi necessário avaliar os processos que levariam ao esgotamento dos recursos naturais.

A questão da sustentabilidade dos recursos naturais teve destaque nas principais conferências sobre meio ambiente, em que, eventos se tornaram marcos nas discussões dos problemas ambientais globais. A destacar o Relatório Meadows, como marco de preocupação dos problemas do meio ambiente; a Conferência de Estocolmo, representando a coroação do movimento ambiental; O Nosso Futuro Comum, que enfatizou o conceito da sustentabilidade do desenvolvimento econômico e a Conferência do Rio de Janeiro, que traduziu os problemas ambientais em um plano de ação – a Agenda 21 (MOTA, 2006).

Segundo Andrade (2013) a Economia Ambiental Neoclássica surgiu a partir do momento que o *mainstream* econômico se viu pressionado a incorporar em seu esquema analítico considerações acerca da problemática ambiental, aspectos do desenvolvimento sustentável e das relações do sistema econômico com o seu meio externo. Essas considerações são necessárias para reconhecer que o sistema econômico retira recursos naturais do meio ambiente e os devolve em forma de rejeitos, admitir que a finitude dos recursos naturais levaria a uma escassez de materiais, e ainda, que o sistema econômico poderia ultrapassar a capacidade dos ecossistemas assimilarem os resíduos das atividades humanas.

A Economia Ambiental Neoclássica enxerga o meio ambiente como o fornecedor de materiais e, ao mesmo tempo, receptor de resíduos, isso fez com que a análise econômica se preocupasse com a temática ligada a escassez dos recursos e também com a poluição gerada pelo sistema econômico. Ainda nesse contexto, Andrade (2013) descreve que se desenvolveram



duas ramificações da Economia Ambiental Neoclássica. A primeira, seria a Economia da Poluição, em que foca o meio ambiente na sua função de receptor de rejeitos, considerando a poluição como uma externalidade negativa. Buscando entender quais são os danos causados pela poluição e quais são os custos e benefícios envolvidos na adoção de mecanismos para o seu controle. E em segundo, a Economia dos Recursos Naturais, em que, enxerga o meio ambiente como provedor de recursos naturais ao sistema econômico. Nesse ramo procura-se responder à questão referente ao padrão ótimo do uso dos recursos, qual o manejo adequado dos recursos renováveis e qual a taxa ótima de depleção dos recursos não renováveis (ANDRADE, 2013).

Conclui-se que as duas teorias descritas anteriormente não oferecem uma análise integrada dos impactos que o sistema econômico exerce sobre o meio ambiente. Além disso, não se identifica nessas teorias nenhum mecanismo que garanta a satisfação dos princípios de sustentabilidade ambiental (ANDRADE, 2013). Ambas apresentam lacunas, pois focam no problema ambiental de forma parcial, sem compreender a complexidade dos ecossistemas e a interconexão entre seus elementos.

Nesse sentido, necessita-se de teorias que proponham soluções adequadas para problemas ambientais relevantes, como a Economia Ecológica. Em que, se difere das demais teorias, “a economia convencional exclui a natureza como externalidade do processo econômico; a economia ambiental se preocupa em dar preço à natureza; e a economia ecológica atribui à natureza a condição de suporte insubstituível de tudo o que a sociedade pode fazer” (CALVACANTE, 2010).

A economia ecológica é um ramo relativamente novo do conhecimento, estruturado formalmente em 1988 com a fundação *International Society for Ecological Economics (ISEE)* e com a criação da revista *Ecological Economics* em 1989. É um campo do estudo transdisciplinar, advoga com a integração de conceitos das ciências econômicas, ciências sociais, políticas e das ciências naturais. E ainda nesse contexto, enxerga a economia como um subsistema de um ecossistema global maior e finito (ANDRADE, 2013).

Diante disso, na visão da economia ecológica, a economia está integrada a várias esferas, incluindo o ecossistema, a estrutura dos direitos de propriedade sobre os recursos e serviços ambientais, a distribuição social do poder e da renda, e as estruturas sociais de gênero, classe ou casta social, entre outras. Em contraste, a economia predominante adota uma perspectiva diferente, considerando a economia como um sistema autossuficiente, onde os preços de bens e serviços ao consumidor e os preços dos serviços dos fatores de produção são

formados de maneira isolada (ALIER, 2015). A Tabela 1 apresenta uma distinção entre o enfoque da Economia Ecológica e a Economia Ambiental.

Tabela 1 - Diferenças de enfoque entre a Economia Ecológica e a Economia Ambiental Neoclássica

Economia Ecológica	Economia Ambiental Neoclássica
Escala ótima	Alocação ótima e externalidade
Prioridade à sustentabilidade	Prioridade à eficiência
Satisfação de necessidade básicas e distribuição equitativa	Bem-estar ótimo ou eficiência de Pareto
Desenvolvimento sustentável	Crescimento sustentável em modelos abstratos
Pessimismo com relação ao crescimento e existência de escolhas difíceis	Otimismo com relação ao crescimento e existência de opções “win-win”
Foco no longo prazo	Otimização determinista do bem-estar intemporal
Completa, integrativa e descritiva	Foco no curto e médio prazo
Concreta e específica	Parcial, monodisciplinar e analítica
Indicadores físicos e biológicos	Abstrata e geral
Análise sistêmica	Indicadores monetários
Avaliação multidimensional	Custos externos e valoração econômica
Modelos integrados com relações de causa-efeito	Análise custo-benefício
Racionalidade restrita dos indivíduos e incerteza	Modelos aplicados de equilíbrio geral com custos externos
Comunidades locais	Maximização da utilidade e lucro
Ética ambiental	Mercado global e indivíduos isolados
	Utilitarismo e funcionalismo

Fonte: VAN DEN BERGH (2000, p. 9) *apud* CAIXETA (2013, p. 35).

Conforme Mota (2006) a Economia Ecológica enxerga os ecossistemas como sistemas abertos, que trocam matéria e energia com o ambiente e com o sistema econômico. Essas relações envolvem os conceitos da Economia Ecológica e da Economia Ambiental, promovendo um inter-relacionamento sistêmico complementar entre as duas abordagens. E ainda, segundo Amazonas (2009) a Economia Ecológica evidencia como principal elemento, o uso das leis da termodinâmica: Lei de Conservação e Lei de Entropia, e ainda os fluxos materiais e energéticos, para a análise do relacionamento entre os ecossistemas e o sistema econômico.

A Primeira Lei da Termodinâmica ou Lei da Conservação afirma que matéria e energia não podem ser criadas ou destruídas, mas somente transformadas. A exemplificar, a queimada de uma floresta de um Parque Nacional dissipa calor, transformando a madeira em carvão e cinzas. Mesmo a madeira florestal tendo passado por esse processo, a energia não desaparece, apenas se dispersa pelo espaço, assumindo um novo estado. Ainda nesse contexto, a Segunda

Lei da Termodinâmica ou Lei da Entropia é enunciada como a medida quantitativa da irreversibilidade. A entropia é representada pela quantidade de energia que não é mais capaz de realizar trabalho útil, e também é a medida do grau de desordem na natureza (MOTA, 2006).

Outro ponto relevante, conforme Amazonas (2009), é que a Economia Ecológica se distingue tanto do ceticismo pessimista alarmista, que considera os limites do crescimento econômico como inevitáveis, quanto da visão do otimismo tecnológico, que acredita que o desenvolvimento econômico e tecnológico resolverá os problemas de degradação ambiental. A Economia Ecológica se alinha a um ceticismo prudente, reconhecendo que o avanço tecnológico deve ocorrer dentro dos limites físicos do planeta. Esse enfoque enfatiza a adoção do princípio da precaução, fundamentando-se na falta de certeza científica sobre os impactos ambientais (AMAZONAS, 2009).

Por fim, todas essas considerações contribuem para entender que os ecossistemas se comportam de modo sistêmico. A natureza, os seres humanos e os processos desenvolvidos no sistema econômico estão sujeitos às leis naturais. Portanto, só iremos avançar nessa temática quando entendermos a necessidade do inter-relacionamento da natureza com as atividades humanas para preservar a vida na terra (MOTA, 2006).

### **3.6 Valoração Ambiental Neoclássica x Valoração Econômico-Ecológica**

A temática envolvendo a valoração dos serviços ecossistêmicos tem sido bastante discutida no âmbito acadêmico, devido às complexidades das interações ecossistêmicas e o fato das contribuições para o bem-estar humano ser um tema recorrente nas discussões sobre preservação dos recursos naturais. Fora, as dúvidas metodológicas de qual ferramenta valorativa utilizar ao trabalhar com a valoração ambiental. Nesta seção, serão diferenciadas as tendências relativas à valoração ambiental neoclássica e à valoração econômico-ecológica.

Ademais, a valoração ambiental não é a solução para o problema de preservação dos ecossistemas, e nem está isenta de críticas. McCauley (2006), em seu comentário “Selling out on nature”, instiga a reflexão ao criticar esse modelo de “mercantilização da natureza”. Primeiramente, cita que devemos agir rapidamente para redirecionar o esforço empregado à mercantilização da natureza e utilizar esse esforço para instigar o amor pela natureza. E seguidamente, afirma que faremos mais progressos a longo prazo, apelando para o coração das pessoas e não para suas carteiras. E que, se exagerarmos na mensagem de que os ecossistemas são importantes porque fornecem serviços, teremos efetivamente vendido a natureza. Desse modo, os autores possuem autonomia de expressarem suas preocupações e críticas a esse modelo, mas também teremos justificativas para a realização do processo de valoração.

Segundo Daily *et.al* (2000) a valoração ambiental é uma forma de organizar as informações para orientar nas tomadas de decisões, mas não significa que seja uma solução para resolver os problemas referentes à preservação ambiental ou um fim em si. É uma ferramenta política muito mais ampla de tomada de decisão que, desempenhada em conjunto com instrumentos financeiros e arranjos institucionais, permitem aos indivíduos capturar o valor dos ativos do ecossistema, podendo conduzir favoravelmente em termos de gestão sustentável.

Logo, conhecer o valor dos serviços ecossistêmicos é útil para uma efetiva gestão dos recursos, em que, em alguns casos, pode incluir incentivos econômicos para a sua preservação (ANDRADE, 2013), a citar como exemplo, o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) que é um instrumento econômico de incentivo à conservação ambiental descrito na Lei Nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021 que institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA).

Outra grande questão à prática da valoração econômica dos serviços ecossistêmicos é que as técnicas, por mais disseminadas que sejam, não são adequadas para gerar estimativas que podem ser consideradas próximas aos valores dos serviços ecossistêmicos. Primeiramente, a valoração econômica com enfoque neoclássico é feita tendo como base técnicas que utilizam pressupostos da microeconomia tradicional, obedecendo aos objetivos dos agentes econômicos. Posteriormente, apresentam uma abordagem utilitária, e gera valores utilitaristas reducionistas, o que desconsidera os critérios de sustentabilidade ao não incorporar em seu escopo o reconhecimento da complexidade dos processos ecológicos (ANDRADE, 2013).

Conforme Motta (1998) na abordagem proposta pela Economia Ambiental observa-se que o valor econômico dos recursos ambientais é derivado de todos os seus atributos, e estes atributos, podem estar ou não associados a um uso, como será explicado mais na frente. Isso significa que a utilização de um recurso ambiental, dos fluxos de bens e serviços ambientais, são computados a partir do seu consumo, essa utilidade que irá definir seus atributos. Contudo, existem também atributos de consumo associados à própria existência do recurso ambiental, independentemente do fluxo atual e futuro de bens e serviços apropriados na forma do seu uso (MOTTA, 1998).

Conforme Motta (1998) o Valor Econômico do Recurso Ambiental (VERA) é organizado da seguinte forma:

- a) Valor de Uso Direto (VUD) - quando o indivíduo se utiliza atualmente de um recurso, por exemplo, na forma de extração, visitação ou outra atividade de produção, ou consumo direto;
- b) Valor de Uso Indireto (VUI) - quando o benefício atual do recurso deriva-se das funções ecossistêmicas, como, por exemplo, a proteção do solo e a estabilidade climática decorrente da preservação das florestas;
- c) Valor de Opção (VO) - quando o indivíduo atribui valor em usos direto e indireto que poderão ser optados em futuro próximo e cuja preservação pode ser ameaçada. Por exemplo, o benefício advindo de fármacos desenvolvidos com base em propriedades medicinais ainda não descobertas de plantas em florestas tropicais;
- d) O valor de não-uso (ou valor passivo) representa o valor de existência (VE) que está dissociado do uso (embora represente consumo ambiental) e deriva-se de uma posição moral, cultural, ética ou altruística em relação aos direitos de existência de espécies não-humanas ou preservação de outras riquezas naturais, mesmo que estas não representem uso atual ou futuro para o indivíduo.

Essa valoração ambiental ocorre por meio do valor de preferência das pessoas em relação à quantidade e disponibilidade de determinado recurso ambiental. Em que, será observado pelos indivíduos os atributos de uso ou não uso em relação ao seu bem-estar.

A utilidade citada anteriormente, é o grau de satisfação de uma pessoa ao consumir algo que lhe possibilita suprir uma necessidade (MOTA, 2006). E ainda, “a tarefa de valorar economicamente um recurso ambiental consiste em determinar quanto melhor ou pior estará o bem-estar das pessoas devido a mudanças na quantidade de bens e serviços ambientais, seja na apropriação por uso ou não” (MOTTA, 1998).

Um contraponto a essa perspectiva, é o enfoque sistêmico da valoração, que explicita a necessidade de compreensão dos valores do meio ambiente, para a sobrevivência das espécies na terra. Saber que, os recursos naturais não são mercadorias, e constituem-se ativos essenciais à preservação da vida de todos os seres, e ainda, os recursos da biodiversidade, tais como as florestas, corpos hídricos a flora e a fauna não possuem preços fixados pelos mercados, pois não são mercadorias, seu valor é intrínseco (MOTA, 2006).

Diante disso, os esforços são empregados para obter uma modelagem que abrange as complexidades dos processos de degradação ambiental, o qual, são gerados pela junção de processos econômicos e ecológicos. Porém, as análises são superficiais, o rompimento de uma

barragem, a exemplificar, não gera somente danos econômicos, ou só ambientais, o dano segue nas esferas ambientais, econômicas e sociais.

Algumas propostas estão sendo inseridas no escopo acadêmico pela Economia Ecológica, que reconhece a insuficiência da utilização de métodos valorativos de forma isolada e propõe uma abordagem que busca compreender as complexidades dos ecossistemas e as interações biofísicas. Segundo Andrade (2013) a Economia Ecológica não se coloca formalmente contra o uso do capital genético à disposição da humanidade, o que ela recrimina é o uso irresponsável desses recursos, desconsiderando a finitude da base física que sustenta o sistema econômico.

Segundo May (2010), é fundamental para a abordagem econômico-ecológica possuir um entendimento profundo da dinâmica ecológica resultante da complexidade dos ecossistemas, para que a valoração econômica dos serviços ecossistêmicos possa verdadeiramente apoiar a implementação de políticas de gestão sustentável dos recursos naturais. Ainda nesse contexto, Andrade (2013), afirma que a abordagem econômico-ecológica não se limita ao desenvolvimento de novos métodos, mas sim à complementação do processo de valoração, evitando a restrição apenas à aplicação de técnicas isoladas.

Segundo Costanza (1998), a modelagem econômico-ecológica pode variar entre simples modelos conceituais, que fornecem um entendimento geral do comportamento de um dado sistema, a aplicações realistas, cujo objetivo é avaliar diferentes propostas de política. Os três atributos de um modelo que permitem avaliar a eficiência da ferramenta da modelagem econômico-ecológica são o realismo (simulação de um sistema de uma maneira qualitativamente realística), a precisão (simulação de um sistema de uma maneira quantitativamente precisa) e a generalidade (representação de um amplo intervalo de comportamentos sistêmicos com o mesmo modelo). Nenhum modelo poderá maximizar simultaneamente estes três atributos e a escolha de qual deles é mais importante dependerá dos propósitos fundamentais para o, qual o modelo está sendo construído.

Para Bockstael et al. (1995), o objetivo imediato da modelagem econômico-ecológica é a representação das interações entre os ecossistemas e a atividade humana, ilustrando de que maneira as intervenções antrópicas modificam os ecossistemas e como diferentes configurações ecossistêmicas contribuem para o bem-estar humano. As diferenças mais pronunciadas entre economistas e ecólogos podem ser reconciliadas a partir do momento em que se tenha uma compreensão mais ampla dessas relações mútuas e dos desdobramentos espaciais e temporais da ação humana sobre os ecossistemas (BOCKSTAEEL ET AL.,1995).

No entanto, Winkler (2006) destaca que as discussões acadêmicas, em sua maioria, estão baseadas em dois fundamentos conceituais diferentes, a abordagem utilitária da valoração e a abordagem ecológica da valoração. A característica comum dos métodos de valoração ecológica é a negligência em relação às necessidades e desejos humanos; e os métodos de valoração econômica são a sua ênfase nas preferências do consumidor. Nesse sentido, as abordagens existentes enfatizam o ecossistema ou a economia.

Ademais, no livro ‘Valoração Econômico Ecológica: bases conceituais e metodológicas’, Andrade (2013) apresenta algumas abordagens como: a abordagem utilitária da valoração; abordagem ecológica da valoração; abordagem sociocultural e a dinâmico-integrada. A abordagem utilitária atribui valores aos serviços ecossistêmicos a partir da utilidade derivada dos seus usos, baseando-se nas preferências humanas. Já a abordagem ecológica reconhece as complexidades dos ecossistemas e considera as interdependências biofísicas, não se baseando nas preferências humanas. Ainda nesse contexto, a abordagem sociocultural considera os aspectos normativos e éticos, diferente das abordagens citadas anteriormente, compreende que os ecossistemas e os seus serviços prestam um papel importante na identificação cultural e moral das sociedades, que estão diretamente ligados aos valores éticos, espirituais, simbólicos e históricos de uma sociedade, ainda que esses serviços não expressem um bem-estar material (ANDRADE, 2013).

E por fim, a abordagem dinâmico-integrada, segundo Winkler (2006) para que um método de valoração possa ser utilizado para orientar o comportamento humano à utilização consciente e sustentável dos recursos naturais, é necessária uma abordagem equilibrada, ao introduzir os valores ecológicos, sociais e econômicos.

A base conceitual dessa abordagem, conforme exposta por Winkler (2006), segue as seguintes características:

- a) É um modelo composto pelos três subsistemas: natureza, economia e sociedade e suas relações;
- b) A sociedade não é descrita apenas pelas preferências do consumidor como descrita nos métodos de abordagem econômica, mas por um sistema de valor;
- c) A mudança dinâmica do sistema e suas implicações para a valoração dos bens e serviços ecossistêmicos são explicitamente levados em conta, assim como a interconexão desses subsistemas.

Segundo May (2010), além de considerar a dinâmica ecológica, uma verdadeira valoração dinâmico-integrada deve incluir também as visões que diferentes grupos de

indivíduos têm sobre as diversas categorias de serviços ecossistêmicos e suas dimensões culturais e éticas. Não basta apenas ampliar o cenário de valoração, incorporando aspectos de dimensões ecológicas e biofísicas. É preciso reconhecer que os seres humanos possuem uma racionalidade limitada e que é necessário ponderar quesitos de ordem social (MAY, 2010).

Portanto, para Andrade (2013), a modelagem econômico-ecológica oferece uma abordagem abrangente e realista para a preservação e gestão dos serviços ecossistêmicos, considerando aspectos culturais, éticos, morais, ecológicos e econômicos. Essa abordagem reconhece que o desenvolvimento sustentável depende inteiramente do meio ambiente, enfatizando a interdependência entre atividades humanas e ecossistemas. Assim, integrar essas perspectivas é crucial para uma avaliação completa dos benefícios e perdas associados aos serviços ecossistêmicos, promovendo um entendimento mais profundo e eficaz das questões ambientais contemporâneas (ANDRADE, 2013).

### **3.7 Estudos empíricos do Valor Estimado de Referência para Benefício Ambiental (VERB)**

Os estudos referentes ao Valor Estimado de Referência para os Benefícios Ambientais (VERB) são escassos, uma vez que essa abordagem é uma adaptação do Valor Econômico Estimado de Referência para o Dano Ambiental (VERD), proposto por Cardoso (2003). O VERB é uma proposta metodológica que, embora promissora, ainda é pouco explorada na literatura acadêmica. Até o momento, os principais trabalhos que abordam essa metodologia são os de Vilar (2009) e Nascimento (2016).

O método consiste na identificação de variáveis tangíveis e intangíveis. As variáveis tangíveis são mensuráveis economicamente, como créditos de carbono e água, enquanto as variáveis intangíveis referem-se a aspectos ambientais sem valor de mercado definido, como qualidade do ar e biodiversidade (CARDOSO, 2003). Esta seção apresenta experiências de valoração ambiental em propriedades rurais, utilizando o VERB .

#### *Valoração econômica de serviços ambientais prestados em propriedades rurais da Bacia Hidrográfica do Rio Turvo Limpo-MG*

O primeiro estudo abordado é o de Vilar (2009), intitulado ‘Valoração econômica de serviços ambientais prestados em propriedades rurais da Bacia Hidrográfica do Rio Turvo Limpo-MG’, a pesquisa foi realizada em seis comunidades rurais, denominadas Lage, Duas Barras, Bragança, Luiza, Leme e Varginha, com uma amostragem de dez propriedades rurais.



Essas comunidades estão localizadas a aproximadamente 40 km de Viçosa, às margens da rodovia BR 356, entre os municípios de Viçosa, Porto Firme e Guaraciaba-MG.

As variáveis quantificáveis abordadas nesse estudo são a quantificação dos créditos de carbono e a quantificação da água. Para a quantificação dos créditos de carbono, foi utilizada a base de dados de estoque de carbono resultante do estudo intitulado ‘Quantificação da biomassa e do carbono estocado em áreas de entorno de nascentes da Bacia Hidrográfica do Rio Turvo Limpo-MG’.

Quanto à quantificação da água, as informações foram obtidas a partir dos deflúvios anuais das nascentes envolvidas no estudo ‘Produção de água em propriedades rurais da Bacia Hidrográfica do Rio Turvo Limpo-MG’. Dessa forma, foi possível obter os resultados referentes às variáveis tangíveis."

No que diz respeito às variáveis intangíveis, foi utilizada uma escala de 0 a 4 para avaliação (0: inexistente; 1: baixo; 2: médio; 3: alto; 4: muito alto), considerando a intensidade e as características dos serviços ambientais identificados. Os aspectos intangíveis referem-se ao manejo da propriedade, destacando-se as seguintes variáveis: qualidade da água, conservação do solo, biodiversidade e qualidade do ar (VILAR, 2009).

Para cada uma dessas variáveis, foram atribuídos indicadores específicos:

- **Qualidade do ar:** presença de florestas e curvas de nível.
- **Conservação do solo:** cordão de entorno, bacia de captação e presença de erosão.
- **Qualidade da água:** condutividade, pH, turbidez e coliformes totais.
- **Biodiversidade:** índice de Shannon-Weaver e espécies ameaçadas de extinção.

A proposta metodológica utilizada foi os Valores Estimados de Referência para os Benefícios Ambientais – VERB, no qual, as variáveis quantificáveis (q) são somadas, resultando em um total (qn), e as variáveis intangíveis (i) também são somadas, formando o total (in). O valor total de (in) é obtido somando os quantificadores das variáveis intangíveis e multiplicando pela soma total das variáveis quantificáveis (qn) (CARDOSO, 2003).

Conforme a proposta da metodologia VERB, a valoração econômica dos serviços ambientais prestados nas dez propriedades rurais da Bacia Hidrográfica do Rio Turvo Limpo-MG, utilizando variáveis quantificáveis e intangíveis, resultou em um valor médio de R\$16.942,21 ano, que corresponde a R\$56.786,23 mês, pela produção de serviços ambientais para a população (VILAR, 2009).

Portanto, Vilar (2009) destaca que esses valores podem servir como referência para a implantação de políticas públicas que incentivem os produtores rurais a manter esses serviços.

Nesse sentido, os valores obtidos com a matriz de valoração ambiental podem orientar a tomada de decisões para a implementação de sistemas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). No entanto, é essencial garantir recursos para que os contratos de prestação de serviços ambientais sejam baseados em fundamentos reais e tenham a credibilidade necessária junto aos diversos atores envolvidos (VILAR, 2009).

*Valoração econômica de serviços ambientais produzidos por sistemas agroflorestais biodiversos na região Sudoeste do Estado de Mato Grosso do Sul*

O segundo estudo abordado é o de Nascimento (2016), intitulado ‘Valoração econômica de serviços ambientais produzidos por sistemas agroflorestais biodiversos na região Sudoeste do Estado de Mato Grosso do Sul’, a pesquisa foi realizada em cinco Sistemas Agroflorestais biodiversos localizados no Município de Bonito, região Sudoeste de Mato Grosso do Sul.

A variável quantificável abordada nesse estudo é a quantificação da biomassa de carbono, para a quantificação da biomassa vegetal e do estoque de carbono na parte aérea das espécies arbóreas e arbustivas, cada sistema agroflorestal foi padronizado em 0,5 hectare (5000 m<sup>2</sup>), que foi dividido em 50 parcelas de 10 m x 10 m (100 m<sup>2</sup>), distribuídas ao acaso. Em seguida, todos os indivíduos de espécies arbóreas com altura superior a 1,50 m foram aferidas as medidas de circunferência por meio de fita métrica, bem como a altura das plantas com o auxílio de hastes do podão (NASCIMENTO, 2016).

As variáveis intangíveis desse estudo são: o serviço de provisão, regulação, cultural, suporte e apoio. Essas variáveis intangíveis referem-se ao manejo na propriedade ao longo do tempo, compostas por serviços ambientais aos quais não são atribuídos valores econômicos e sim indicadores passíveis de quantificação, com a seguinte escala 0 a 10 (baixo para alto): baixo (0-3), médio (4-7) ou alto (8- 10), com base na média (NASCIMENTO, 2016).

Conforme a proposta da metodologia VERB, a valoração econômica dos serviços ambientais prestados por sistemas agroflorestais na região Sudoeste do Estado de Mato Grosso do Sul, resultou no produto do somatório das variáveis intangíveis, pelas variáveis quantificáveis dos cinco SAFs, que gerou Valores Estimados de Referência para os Benefícios Ambientais médio igual há R\$280.298,37 ano, que corresponde a R\$23.358,19 mês.

De acordo com Nascimento (2016), a valorização dos sistemas agroflorestais biodiversos no Sudoeste de Mato Grosso do Sul está relacionada à disponibilidade dos recursos naturais e ao manejo sustentável implementado pelos agricultores, o que favorece os serviços ambientais.

Portanto, ao adotar esses valores como referência, a remuneração aos agricultores deve não apenas os incentivar a preservar áreas que prestam serviços ambientais, mas também contribuir para a criação de políticas públicas eficazes de conservação ambiental, promovendo assim uma melhoria sustentável na qualidade do meio ambiente (NASCIMENTO, 2016).

Os estudos de Vilar (2009) e Nascimento (2016) compartilham um enfoque comum na valoração econômica de serviços ambientais em propriedades rurais, utilizando a metodologia dos Valores Estimados de Referência para os Benefícios Ambientais (VERB). Em ambos os casos, as pesquisas quantificam variáveis tangíveis (como o estoque de carbono) e utilizam variáveis intangíveis (como conservação do solo e qualidade da água) para avaliar o valor ambiental das áreas estudadas. Os dois estudos apontam para o papel essencial dos serviços ambientais no desenvolvimento de políticas públicas de incentivo à conservação ambiental. Além disso, ambos destacam que a valoração desses serviços pode orientar sistemas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), auxiliando na tomada de decisão e na promoção da sustentabilidade por meio de um manejo adequado das propriedades.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

### 4.1 Localização e caracterização da área de estudo

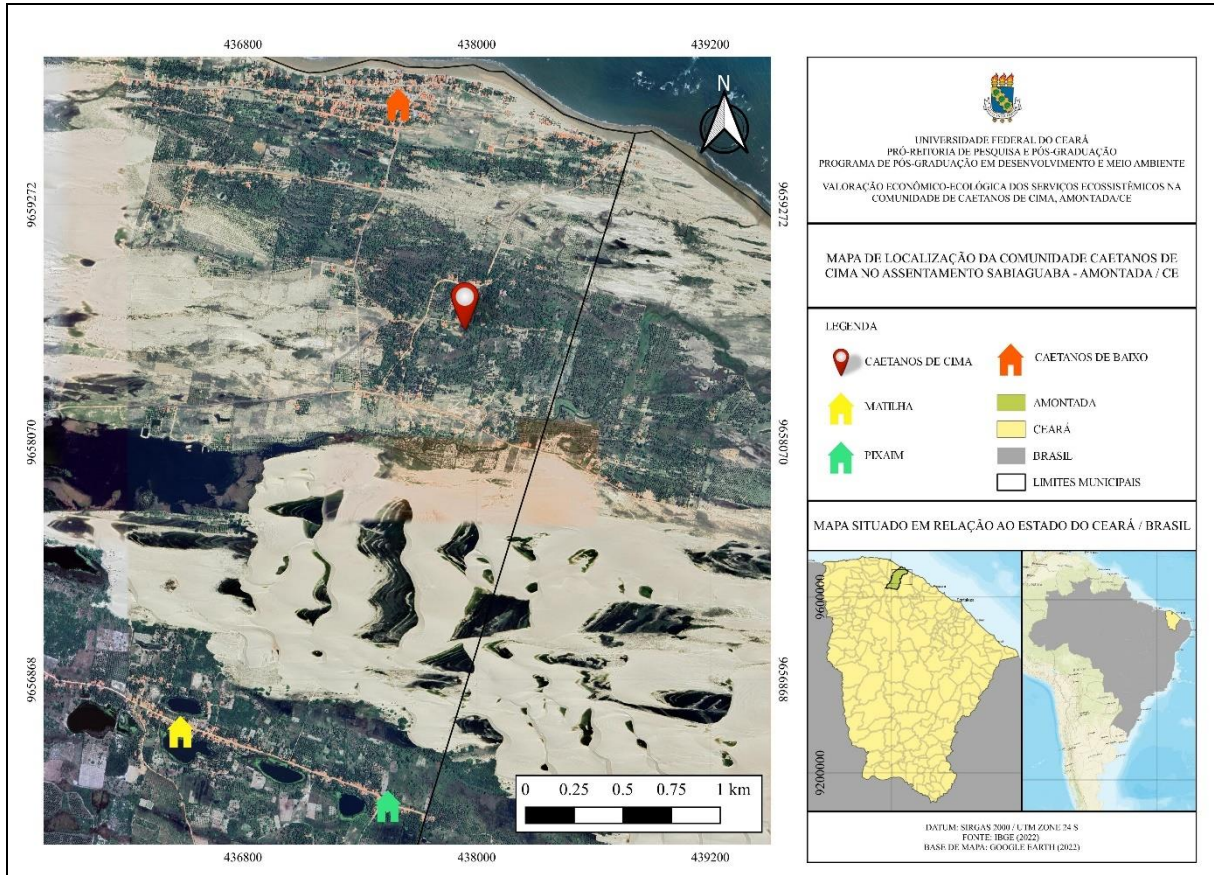
Amontada, município localizado no estado do Ceará, está situado a 174,4 km de Fortaleza, com um tempo estimado de viagem de 2h54min, acessível pelas principais vias BR-222 e BR-402. O município faz parte da microrregião de Itapipoca e limita-se com Acaraú, Itapipoca, Itarema, Miraíma, Morrinhos e Santana do Acaraú (ANUÁRIO DO CEARÁ, 2020). Suas coordenadas geográficas são 3° 29' 40" S e 39° 34' 43" W, com uma altitude de 40 m. O clima é tropical quente brando e tropical quente semiárido, apresentando uma pluviosidade média de 828,5 mm e temperaturas que variam entre 26° C e 28° C, com o período chuvoso ocorrendo de fevereiro a abril (IPECE, 2017).

Conforme o site do IBGE (2022), Amontada possui uma população de aproximadamente 29.000 habitantes, com uma densidade demográfica em torno de 17 habitantes por km<sup>2</sup> e uma área total de 1.674 km<sup>2</sup>. A economia local é diversificada, com destaque para a agricultura, onde se cultivam principalmente mandioca, milho, feijão e frutas. A pecuária, com a criação de gado, também desempenha um papel significativo, além da pesca, especialmente nas áreas costeiras. O turismo é uma atividade crescente, atraindo visitantes para suas belas praias.

O assentamento Sabiaguaba encontra-se no distrito de Sabiaguaba que está associado a Amontada desde 1988, o assentamento é composto por três comunidades: Matilha, Pixaim e Caetanos de Cima, esse último é onde se localiza a praia de Caetanos, na divisa com o município de Itapipoca, conforme apresentado na figura 2. Essa praia, ainda na década de 80, teve uma população dividida em dois núcleos comunitários: Caetanos de Baixo e Caetanos de Cima. (LIMA, 2012).

Segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (2021), o assentamento Sabiaguaba abrange uma área total de 718,93 hectares e é oficialmente habitado por 28 famílias assentadas pelo INCRA. A desapropriação para a criação do assentamento ocorreu em 16 de fevereiro de 1987, com o ato formal de criação datado de 22 de junho de 1987.

Figura 2 – Mapa de localização da comunidade Caetanos de Cima no assentamento Sabiaguaba – Amontada/CE



Fonte: Miriam Barros, 2024.

## 4.2 Características geoambientais

Segundo Silva (2006) pode-se visualizar os seguintes componentes geoambientais da paisagem de Caetanos de Cima: mar litorâneo, faixa de praia, pós-praia, dunas fixas, móveis, eolianitos, espelhos d'água lacustre, agroecossistemas e os núcleos familiares, que juntos compõem um sistema ambiental equilibrado.

### - Mar litorâneo

O mar litorâneo em Caetanos de Cima situa-se à N e NE, apresentando uma deriva litorânea no sentido SE-NW, conduzindo sedimentos paralelamente à costa, conforme ilustrado na figura 3. Nos períodos de maré baixa é possível visualizar a presença de arrecifes constituídos de areia da praia sedimentadas pelo carbonato de cálcio oriundo de conchas e algas, esses arrecifes formam pequenas lagoas que atuam como habitat para crustáceos, moluscos e peixes pequenos, contribuindo como área de pesca para a população local (SILVA, 2006).



*- Faixa de praia*

“A praia é ambiente sedimentar costeiro, arenoso, formado principalmente por quartzo de granulometria mediana, o limite externo é marcado por uma feição de fundo formada pelo processo de arrebentação e o limite interno é a zona de máxima incidência de ondas de tempestade (berma) (LIMA, 2002)”. Conforme Silva (2006), a faixa de praia de Caetanos de Cima possui aproximadamente uma largura de 5 metros entre as variações das marés alta e baixa (Figura 3).

Figura 3 - Mar litorâneo e faixa de praia na comunidade de Caetanos de Cima, Amontada/Ceará em 2022



Fonte: Juliana Azevedo (2022).

*- Pós praia*

O pós praia apresenta uma largura de aproximadamente 27 metros, constituída de sedimentos semelhantes à praia. Nesta unidade, pode ser visualizado a formação de pequenas lagoas que brotam do lençol freático, comunicando-se eventualmente com o mar a partir de um emissário estreito, como também durante as marés cheias (SILVA, 2006).

- *Dunas fixas, móveis e eolianitos*

Segundo Lima (2002) as dunas são formadas a partir da deposição de sedimentos transportados pelo vento, e pode-se identificar três tipos de dunas presentes na comunidade: dunas fixas conforme a figura 4, dunas móveis conforme a figura 5 e os eolianitos conforme a figura 6. Ainda nesse contexto, Brandão (1995) conceitua dunas fixas e móveis da seguinte forma:

- a) Dunas fixas (ou semifixas) são as que possuem um revestimento vegetal pioneiro, que as protege da ação dos ventos;
- b) Dunas móveis ou recentes são caracterizadas pela ausência de vegetação e ocorrem mais próximo à linha de praia, onde a ação dos ventos é mais intensa;
- c) Eolianitos são rochas sedimentares formadas por grãos de areia cimentada, depositados pelo vento (HUBP, 1989).

Figura 4 - Dunas fixas na comunidade de Caetanos de Cima, Amontada/Ceará em 2022



Fonte: Juliana Azevedo (2022).



Figura 5 - Dunas móveis na comunidade de Caetanos de Cima, Amontada/Ceará em 2022



Fonte: Juliana Azevedo (2022).

Figura 6 – Eolianitos na comunidade de Caetanos de Cima, Amontada/Ceará em 2022



Fonte: Acervo da autora (2022).



- *Espelhos d'água lacustre*

“As lagoas perenes e intermitentes interdunares estão presentes em Caetanos de Cima, como ilustrado na figura 7, possuindo como principal lagoa perene a Lagoa da Sabiaguaba com uma área de 290 hectares (SILVA, 2006)”. Conforme Lima (2002), esses espelhos d'água são alimentados pelo lençol freático que, por sua vez, são mantidos pelas chuvas, podendo ser classificados quanto às suas condições hidrogeológicas: perenes, intermitentes e efêmeros.

Os conceitos para corpos hídricos perenes, intermitentes e efêmeros estão descritos no Decreto 7.830/2012 que dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR, sobre o Cadastro Ambiental Rural - CAR, e estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental - PRA, de que trata a [Lei n° 12.651, de 25 de maio de 2012.](#):

- a) Perenes: corpo de água lóxico (águas que se apresentam em movimento), que possui naturalmente escoamento superficial durante o ano todo (Inciso XII, Art. 20, Decreto 7.830/2012);
- b) Intermitentes: corpo de água lóxico (águas que se apresentam em movimento) que naturalmente não apresenta escoamento superficial por períodos do ano (Inciso XIII, Art. 20, decreto 7.830/2012);
- c) Efêmeros: corpo de água lóxico que possui escoamento superficial apenas durante ou imediatamente após períodos de precipitação (Inciso XIV, Art. 20, Decreto 7.830/2012).

- *Agroecossistemas*

Os agroecossistemas podem ser conceituados como o conjunto de relações mútuas entre fauna, flora e microrganismos em interação com fatores geológicos, atmosféricos e meteorológicos, porém acrescido do fator antrópico, como ilustrado na figura 8. Esse fator antrópico corresponde a interferência humana em um determinado ecossistema, para explorá-lo mediante a implantação de sistemas agrícolas produtivos (EMBRAPA, 2012).

Em Caetanos de Cima a terra para a produção agrícola é dividida de forma individual e coletiva. As áreas individuais são caracterizadas no espaço onde está fixado a residência e ao lado o ‘quintal’, são normalmente os ‘quintais produtivos’. Já as áreas coletivas são destinadas ao cultivo de coqueiro e cajueiro e são conhecidas como “campos coletivos”. Nessas áreas, as atividades agrícolas desenvolvidas são as plantações das culturas de milho, feijão, mandioca e macaxeira que se destinam ao consumo familiar, e as culturas permanentes como o plantio de coqueiros (*Cocus nucifera*) e cajueiros (*Anacardium occidentale*) são destinadas ao mercado local (PROJETO LUMIAR, 2000).

Figura 7 - Espelho d'água lacustre na comunidade de Caetanos de Cima, Amontada/Ceará em 2022



Fonte: Acervo da autora (2022).

Figura 8 – Agroecossistemas na comunidade de Caetanos de Cima, Amontada/Ceará em 2022



Fonte: Acervo da autora (2024).

### 4.3 Coleta, análise e processamento dos dados

Para melhor compreensão do processo metodológico desta pesquisa, foi elaborada uma síntese apresentada no quadro 12, em que se relaciona os métodos aplicados para obtenção de cada objetivo específico.

Quadro 12 - Exposição metodológica

Objetivos específicos	Método aplicado
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identificar os serviços ecossistêmicos existentes na comunidade de Caetanos de Cima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para a identificação dos SE prestados na comunidade, deu-se pelos seguintes processos. Inicialmente foi baseado na literatura existente sobre a área, com trabalhos dos respectivos autores: Lima (2012), Nogueira (2016), Holanda (2016), Silva (2006) e Almeida (2018).</li> <li>• Posteriormente, com a observação participante que é uma ferramenta para a primeira fase de pesquisa. Para conhecer a realidade da comunidade e criar certa confiança para compartilhar tempo com os comunitários (VERDEJO, 2003). Essa observação participante foi realizada nos dias 01 e 02 de julho de 2022, com a realização de uma trilha com um guia da comunidade, que explicou as características, a história e os desafios vivenciados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Classificar os serviços ecossistêmicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como método de classificação dos S.E foi utilizada a Classificação Internacional Comum dos Serviços Ecossistêmicos (CICES) , em que se destaca em sua composição os serviços de provisão, regulação e cultural. Os resultados da classificação ecossistêmica dos SE foram analisados de acordo com a sistematização da CICES (versão 5.1), no documento oficial são definidos exemplos de cada classe de serviço que foram fornecidos na tabela CICES completa, juntamente com os benefícios, onde essas informações são baseadas em referências à literatura, assim, auxiliando na organização dos dados coletados. Esta pesquisa obteve como produto final três quadros que identificam os SE existentes na área estudada. 0</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Como método valorativo foi utilizado uma adaptação proposta por Nascimento, (2016)</li> </ul>

<p>➤ Métodos de valoração econômico-ecológica para os serviços ecossistêmicos</p>	<p>Valores Estimados de Referência para os Benefícios Ambientais - VERB, partindo da ideia proposta por Cardoso (2003) de Valor Estimado de Referência para o Dano - VERD, ao adotar critérios para recursos e organismos ambientais que não possuem valor de mercado. A partir da adaptação metodológica proposta, o método VERB possibilita que a valoração econômica dos serviços ecossistêmicos possa ser vista com base em duas categorias: as variáveis quantificáveis expressas por (q) e as variáveis intangíveis expressas por (i).</p>
---	--

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

#### **4.4. Procedimentos metodológicos para a identificação e classificação dos serviços ecossistêmicos**

A identificação dos SE prestados na comunidade, deu-se por alguns processos, que incluíram a revisão de literatura e ida a campo para a *observação participativa*. Inicialmente foi baseado na literatura existente sobre a área, com trabalhos dos respectivos autores: Lima (2012), Nogueira (2016), Holanda (2016), Silva (2006) e Almeida (2018), a partir dessa revisão foi possível identificar e associar a diversidade de serviços ofertados na comunidade.

Posteriormente, foi realizado o processo metodológico de observação participante, que envolve "andar com os olhos abertos" e aproveitar a oportunidade de compartilhar momentos do cotidiano com os agricultores, a fim de compreender a realidade da comunidade (VERDEJO, 2003). Essa abordagem é uma ferramenta essencial na primeira fase da investigação, pois permite um aprofundamento no conhecimento da dinâmica local e ajuda a estabelecer uma relação de confiança ao passar tempo com os membros da comunidade (VERDEJO, 2003).

Essa proposta teve como finalidade identificar aspectos sociais, culturais e ambientais, desde a relação que os moradores possuem com o território, até as manifestações artísticas e as características ambientais, como as principais culturas agrícolas desenvolvidas, o tipo de pesca, a variedade de paisagens, entre outros aspectos. A observação participante foi realizada nos dias 1 e 2 de julho de 2022, com a realização de uma trilha, conforme ilustrado na figura 9. O trajeto percorreu quase toda a comunidade, passando por uma diversidade de paisagens, dentre elas a praia, as dunas móveis e fixas, as lagoas, as moradias, os espaços de agricultura e os coqueiros. Durante a trilha, foi detalhada a história da comunidade. Esse momento foi crucial para compreender a percepção que os moradores possuem da vida na comunidade.



Figura 9 - Trilha pela comunidade de Caetanos de Cima, no assentamento Sabiaguaba – Amontada/CE



Fonte: Acervo da autora (2022).

Esse processo metodológico de coleta de informações em campo foi estruturado consoante as categorias da CICES. A qual, possui uma estrutura hierárquica, à medida que avançamos sucessivamente da Seção, através da Divisão, Grupo e Classe a descrição do serviço é progressivamente mais específica e pode haver muitos tipos de serviços aninhados dentre essas categorias mais amplas (HAINES-YOUNG e POTSCHIN, 2018). Essa estrutura foi melhor descrita no capítulo 3.2 Classificação dos serviços ecossistêmicos.

#### **4.5. Procedimento metodológico para a valoração para a valoração econômico-ecológico**

Como método valorativo foi utilizada uma adaptação proposta por Nascimento, (2016) Valores Estimados de Referência para os Benefícios Ambientais - VERB, partindo da ideia proposta por Cardoso (2003) de Valor Estimado de Referência para o Dano - VERD, ao adotar critérios para recursos e organismos ambientais que não possuem valor de mercado. A partir da adaptação metodológica proposta, o método VERB possibilita que a valoração econômica dos serviços ecossistêmicos possa ser vista com base em duas categorias: as variáveis quantificáveis expressas por (q) e as variáveis intangíveis expressas por (i).

Foram consideradas variáveis quantificáveis (q) todas as variáveis que podem ser economicamente mensuráveis e que estão associadas a transações econômicas de recursos naturais (VILAR, 2009) como exemplo, a água precificada, a produção de alimentos advindos da agricultura, pesca, etc. As variáveis intangíveis (i) são aqueles serviços difíceis de mensurar, que não possuem ou ainda não foram atribuídos valores econômicos. No qual podem ser exemplificados a biodiversidade, qualidade do ar, apreciação estética de uma paisagem, entre outros.

Na adaptação proposta por Nascimento (2016) o serviço de provisão está classificado como variável intangível, logo não teria um valor de mercado estabelecido. Entretanto, nesta pesquisa o serviço de provisão será classificado como uma variável quantificável, diante que os alimentos, água, madeira para combustível e etc, já possuem um valor monetário estabelecido.

E ainda, será atribuído um valor monetário às variáveis intangíveis, visando quantificar aspectos que, embora não tenham uma presença física ou imediata, exercem influência significativa nas dinâmicas socioambientais e econômicas da comunidade.

A obtenção dos dados referentes ao serviço de provisão, como variável quantificável, foi realizada por meio de entrevistas semiestruturadas, previamente aprovadas pelo conselho de ética. Essas entrevistas incluíram perguntas sobre a produção local e os valores arrecadados com essa atividade. Foram entrevistados cinco informantes-chave, escolhidos com base na representatividade dessas pessoas dentro da comunidade, pois elas estão à frente do movimento social local, desempenhando papéis fundamentais na organização e liderança das ações coletivas. As entrevistas ocorreram ao longo de cinco dias, para explorar em profundidade suas perspectivas e experiências relacionadas aos conflitos socioambientais, além da produção agrícola, pesqueira e animal.

A obtenção dos dados relativos aos serviços de regulação e culturais, considerados variáveis intangíveis, foi realizada por meio da aplicação de um questionário que abrangeu a comunidade em sua totalidade. Essa aplicação ocorreu durante um período de cinco dias, nos turnos da manhã e da tarde. Para a elaboração do questionário de quantificação dos serviços ecossistêmicos, baseou-se nos trabalhos de Cardoso (2003); Nascimento (2016) e Haines Young e Potschin (2018). A contribuição de Cardoso (2003) consiste na base metodológica ao propor o valor estimado de referência para o dano – VERD, juntamente com o esquema para identificar o nível de importância dos SE. Conforme, Nascimento (2016) obteve a adaptação do VERD para o valor estimado de referência para os benefícios ambientais – VERB. Desse modo, a partir da proposta estabelecida por Haines Young e Potschin (2018) com a utilização

dos dados de ‘*classe*’ da tabela CICES, foi possível desenvolver o questionário de acordo com a pesquisa.

Este questionário foi dividido com indicadores do serviço de regulação de forma ampla, e ao serviço cultural os indicadores estão divididos em três partes: a primeira baseada nas experiências físicas, intelectuais com espécies dos ecossistemas e paisagens; a segunda é sobre o estudo científico e atividades educacionais e por fim, a terceira é sobre o espiritual ou emblemático. Ambos possuem uma escala de 0 a 5, no qual foi aplicado o valor de importância. Contudo, o nível de importância em baixo, médio e alto só foi estabelecido após obtenção dos dados.

Ainda nesse sentido, o mesmo processo para obtenção do valor social das variáveis intangíveis, com a utilização da escala de 0 a 5, também foi utilizado para às variáveis quantificáveis, no caso, o serviço de provisão nas categorias: nutricional, espaço e energia, baseando-se no nível de importância estabelecido pelos moradores da comunidade a esses bens e produtos provenientes da natureza.

No processo de valoração as variáveis ( $q$ ) totalizam ( $qn$ ), que representam o somatório de todas as variáveis quantificáveis, e, ( $i$ ) com total ( $in$ ), que representa a soma de cada valor intangível identificado. Cada valor de ( $q$ ) e ( $i$ ) foi representado por um quantificador que variou de 0 a 5, em função da intensidade e da característica do serviço ambiental identificado.

O valor total de  $i$  ( $in$ ) é representado pela soma dos quantificadores de cada variável intangível identificada e é multiplicado pela soma total dos valores de  $q$  ( $qn$ ).

Assim, a equação representa matematicamente o Valor Estimado de Referência para Benefício Ambiental (VERB).

$$VERB = \sum qn * \sum in$$

Em que:

$qn$  = variáveis quantificáveis;

$in$  = variáveis intangíveis.

Conforme Cardoso (2003), os valores serão multiplicados porque são de grandezas diferentes, e a prática tem mostrado que  $i$  não poderá ser uma potência de  $q$  porque os resultados obtidos, serão tão elevados que tornam os resultados econômicos absurdamente impagável, mas também, não pode ser uma subtração ou divisão pois isso favorecerá o poluidor.

#### 4.5.1 Variáveis tangíveis: quantificação do serviço de provisão

A quantificação do serviço de provisão, conforme as duas propostas apresentadas nesta pesquisa, o valor monetário estabelecido pelo mercado e o valor social determinado pelos moradores, utiliza os mesmos indicadores, conforme detalhado no quadro 13. Isso permite uma análise comparativa e uma compreensão mais abrangente da percepção e do valor atribuído a esses serviços pela comunidade e pelo mercado.

Quadro 13 – Indicadores do serviço de provisão

Indicadores que compõem o serviço de provisão	
Nutrição	Alimentos da aquicultura, alimentos da agricultura, flora silvestre, alimentos vindos da criação animal, água de poço, água de rio, açude, água de chuva.
Materiais, energia e espaço	Remédios naturais, usos como fermentação, bioengenharia, material para uso ornamental, fibras, algas, plantas, e animais para a agricultura, não metálicos, material de construção, água (poço para irrigação, usos industriais, comerciais), água de rios, açudes, lagos para usos que não sejam consumo humano.
Energia	Animais e plantas para (carvão vegetal, lenha, biodiesel, óleos, gorduras, produção de energia...) biomassa, combustíveis fósseis (carvão mineral, gás natural.), mecânica de animais (agricultura e transportes), radiação solar (eletricidade).

Fonte: Elaboração da autora (2023).

O esquema abaixo foi utilizado para a determinação do valor social de qn:

Serviços de provisão – nutrição						
Ambientes, bens e serviços ecossistêmicos	Nível de Importância					
	0	1	2	3	4	5
Alimentos da Aquicultura (camarão, peixe, ostra, caranguejo, marisco...)						
Alimentos da Agricultura (Milho, feijão mandioca, batata doce, cana-de-açúcar frutas)						
Flora Silvestre (algas, frutas silvestres etc)						
Alimentos vindos da Criação Animal (carne, laticínio, mel, ovos, galinhas....)						
Alimentos vindos da pesca (caranguejo, peixe, mariscos etc.						
Água de Poço						
Água de Rio, Açude, (superfície)						
Água de Chuva (Cisterna)						
Serviços de provisão – materiais, energia e espaço						



Ambientes, bens e serviços ecossistêmicos	Nível de Importância					
	0	1	2	3	4	5
Remédios naturais (plantas e minerais), usos como fermentação, bioengenharia						
Material para uso ornamental (flores, plantas ornamentais, conchas, madeira para artesanato)						
Fibras, algas (borrachas, óleos, calcário...)						
Plantas, algas e animais para agricultura (forragem, fertilizantes...)						
Não-metálicos (cerâmicas, joalheria, pigmentos...)						
Material de Construção (areia, cascalho, pedras, revestimento...)						
Água (poço para irrigação, usos industriais, comerciais)						
Água de rios, açudes, lagos para usos que não sejam consumo humano						
<b>Serviços de provisão – energia</b>						
Ambientes, bens e serviços ecossistêmicos	Nível de Importância					
	0	1	2	3	4	5
Animais e plantas para (carvão vegetal, lenha, biodiesel, óleos, gorduras, produção de energia...) biomassa						
Combustíveis fósseis (carvão mineral, gás natural...)						
Mecânica de Animais (agricultura e transportes)						
Radiação solar (eletricidade)						

#### 4.5.2 Variáveis intangíveis: mensurando os serviços de regulação/manutenção e cultural

Para a quantificação das variáveis intangíveis foram utilizados os indicadores destacados no quadro 14.

Quadro 14 – Indicadores dos serviços de regulação e culturais

Indicadores que compõem o Serviço de Regulação	
Serviço de Regulação	Filtração, sequestro de carbono, acumulação de poluentes no solo e em ecossistemas de água doce e marinha, diluição de contaminantes gases e fluidos e sólidos, transportes de sedimentos pelos rios, lagos e mar... Estabilização de taludes e controle de taxas de erosão, habitat para reprodução e berçário de espécies da fauna e flora, polinização e dispersão de sementes.
Indicadores que compõem os Serviços Culturais	
Experiências físicas, intelectuais com espécies ecossistemas e paisagens	Paisagens, espécies animais e atividades físicas em ambientes naturais.
Estudo científico e atividades educacionais:	Patrimônio cultural e histórico (registros históricos, sítios arqueológicos e entretenimento).
Espiritual ou emblemático:	Simbólico, sagrado e ou religioso, existência - bem-estar provido pela natureza e legado - desejo de preservar espécies, ecossistemas e paisagens para gerações futuras, crenças morais e éticas.

Fonte: Elaboração da autora (2023).

Os esquemas a seguir foi utilizado para a determinação de in:

Serviço de regulação						
Ambientes, bens e serviços ecossistêmicos	Nível de Importância					
	0	1	2	3	4	5
Filtração, sequestro de carbono, acumulação de poluentes no solo e em ecossistemas de água doce e marinha						
Diluição de contaminantes gases e fluidos e sólidos (ex. esgoto doméstico)						
Transportes de sedimentos pelos rios, lagos e mar...						
Estabilização de taludes e controle de taxas de erosão						
Habitat para reprodução e berçário de espécies da fauna e flora (mangues, estuários microestruturas fluviais)						
Polinização						
Dispersão de sementes						

Serviço cultural - experiências físicas, intelectuais com espécies ecossistemas e paisagens						
Ambientes, bens e serviços ecossistêmicos	Nível de Importância					
	0	1	2	3	4	5
Paisagens						
Espécies animais (aves, baleias)						
Atividades físicas em ambientes naturais (esporte e lazer)						
Serviço cultural - estudo científico e atividades educacionais						
Ambientes, bens e serviços ecossistêmicos	Nível de Importância					
	0	1	2	3	4	5
Patrimônio cultural e histórico (registros históricos, sítios arqueológicos)						
Entretenimento						
Serviço cultural - espiritual ou emblemático						
Ambientes, bens e serviços ecossistêmicos	Nível de Importância					
	0	1	2	3	4	5
Simbólico (Plantas, animais, símbolos locais)						
Sagrado e ou religioso (local, espécie, organismo)						
Existência - Bem-estar provido pela natureza						
Legado - Desejo de preservar espécies, ecossistemas e paisagens para gerações futuras, crenças morais e éticas						

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado do proposto objetivo específico ‘identificar os serviços ecossistêmicos existentes na comunidade de Caetanos de Cima’, obtiveram-se os serviços referentes às categorias de provisão, regulação e cultural, assim como os seus benefícios. Esses benefícios foram expostos conforme estabelecido na tabela CICES, organizados de acordo com onde foram encontrados, baseado nas unidades geoambientais destacadas nesta pesquisa.

### 5.1 Identificação dos serviços ecossistêmicos na categoria provisão e seus respectivos benefícios

Os primeiros benefícios citados aqui, são correspondentes à categoria de provisão, conforme expressos no quadro 16.

Quadro 15 – Identificação dos serviços ecossistêmicos na categoria provisão, na comunidade de Caetanos de Cima, pertencente ao assentamento Sabiaguaba/Amontada – Ceará, em 2023

Seção	Classe	Tipo de classe	Identificados
PROVISÃO	Culturas	Culturas, por tipo e quantidade	Feijão, milho, batata doce, cana de açúcar, mandioca, coco, jerimum, cheiro-verde, tomate, pimentão, couve, alface, pimenta, manga, caju, acerola, goiaba, ata, melancia, limão, banana, seriguela, graviola, cajá, mamão e tangerina.
	Animais criados	Animais e produtos, por tipo e quantidade	Galinhas, ovos, porcos, capote, peru, pato e carneiro.
	Plantas selvagens, algas	Plantas selvagens e algas, por tipo	Chanana, pepaconha, anil miúdo, quebra-pedra, salsa de praia, predinho de praias, cabeça branca, pião, tingui, juazeiro, catingueira e alga.
	Animais selvagens	Animais, tipo e quantidade	Pelada, batoque, cação, bagre, cangulo, guarajuba, piraúna, pescada, ubarana, bonito, golosa, bicuda, saporana, budião, cavala, cioba, caripitanga, pargo, ariacó, pira, muriongo, guariúba, sardinha, linguado, barbudo, enxova, arraia e serra, camarão nativo, siri, polvo e lagosta.
	Água de superfície potável	Tipo	Coleta por precipitação, lagoa da Sabiaguaba, lagoa da Barra e lagoas interdunares.
	Água subterrânea potável		Poços

Fibras/materiais de plantas e animais para uso direto ou transformação	Material, tipo	Plantas ornamentais (cunhã), conchas da praia, madeira, cabaças e palha para artesanato, remédios naturais (alho, babosa, colônia, ateira, mostarda, courama, imburana, catingueira, jucá, mamão, torém, mastruz, canela, laranja, limão, coco novo, malva santa, jerimum, capim santo, cidreira, mecela, timbaúba, eucalipto, algodão, goiaba, janaguba, pepaconha, jatobá, pinhão manso, anador, agrião, vique, hortelã, bananeira, boldo, quebra-pedra, erva doce, ameixa, arruda e aroeira.
Materiais de plantas e animais para uso agrícola		Forragem (uso da cana de açúcar, capim e mandioca) fertilizantes (folha de arvores) e esterco de gado, galinha, ovelha.
Recursos a base de plantas	Tipo	Lenha – produzida das podas de arvores
Recursos a base de animais		Esterco
Energia a base de animais	Ex: por recursos	Trabalho físico gerado pelos animais

Fonte: Adaptado de Haines-Young e Potschin (2018, p.23).

Conforme Santos (2018), no que se refere a classe de serviços relacionados a culturas e animais selvagens nos ecossistemas costeiros na comunidade de Caetanos de Cima, é comum a utilização da fauna e da flora característica destes ambientes para consumo pelas populações, assim como para comercialização.

Esses ecossistemas produzem desproporcionalmente mais serviços relacionados ao bem-estar humano do que a maioria dos outros sistemas, mesmo aqueles que cobrem áreas totais maiores. Ao mesmo tempo, que estão entre os mais produtivos, também se encontram entre os mais ameaçados, passando por mudanças ambientais mais rápidas em relação à degradação desses espaços (MEA, 2005).

Diante da quantidade de serviços ecossistêmicos prestados, no que tange a categoria de provisão, em algumas *classes* foi possível identificar as quantidades médias produzidas anualmente, nas seguintes *classes*: culturas, animais criados e animais selvagens (tabela 2).

Tabela 2 – Produção média anual de alimentos provenientes da agricultura, criação animal e pescados, na comunidade de Caetanos de Cima, pertencente ao assentamento Sabiaguaba/Amontada - Ceará, em 2023.

Produção agricultura	Produção média anual (kg)
Coco	210.000
Caju	12.000
Castanha	3.000
Mandioca	15.000
Hortaliças e verduras	1.080
Graviola	200
<b>Produção - criação animal</b>	
Ovos	6000*
Porco	2.400
Carneiro	195
Galinhas	600*
<b>Produção – pescados</b>	
Peixe do mar, peixe de água doce, camarão, lagosta, siri, polvo e arraia	10.800

Fonte: Elaboração da autora (2024)

\* simboliza a medida de unidade(s).

Os alimentos citados anteriormente, fazem parte da cultura alimentícia da comunidade de Caetanos de Cima, prioritariamente são para consumo local, tendo em vista que a comunidade é de base familiar, tirando sua subsistência dos produtos advindos da terra e do mar. No entanto, parte desses alimentos também são comercializados como o coco, a castanha do caju, o beneficiamento da mandioca, assim como os animais e produtos advindo da criação animal.

Segundo a MEA (2005), a biodiversidade fornece uma gama diversificada de espécies vegetais e animais comestíveis que foram e continuam a ser usados como fontes de alimento, incluindo plantas (vegetais folhosos, frutas e nozes), carne de caça e peixes (incluindo moluscos e crustáceos). E ainda, a provisão, a preparação e consumo desses alimentos são atividades diárias que para a maioria das sociedades representa uma parte importante de sua identidade e cultura (MEA, 2005).

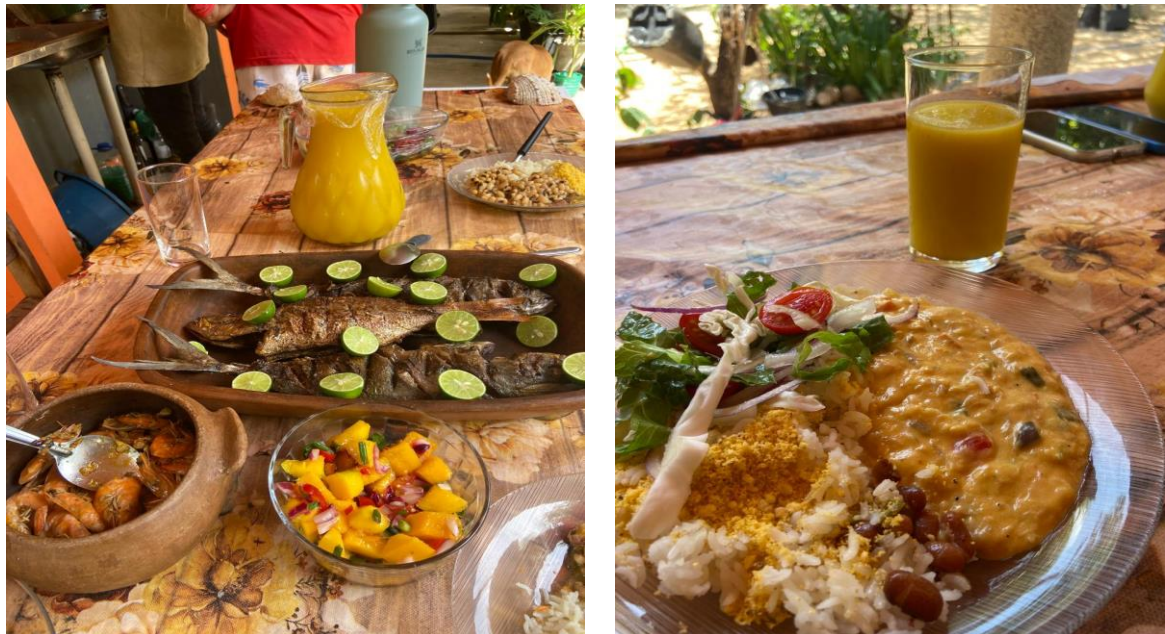
### **5.1.1 Serviços de provisão correspondentes as unidades geoambientais**

Conforme descrito anteriormente, as unidades geoambientais existentes na comunidade de Caetanos de Cima, são: mar litorâneo, faixa de praia, pós-praia, dunas móveis, fixas e eolianitos, espelhos d'água lacustre e os agroecossistemas. Neste subitem serão descritos os benefícios dos SE conforme as unidades correspondentes a sua identificação.

Na unidade geoambiental ‘Mar litorâneo’ é possível identificar a *classe - animais selvagens*, que corresponde às espécies aquáticas encontradas na área, como: peixes de água salgada, camarão nativo, siri, polvo, marisco e lagosta, essas espécies foram descritas no quadro 3 - caracterização da atividade pesqueira. Em que, citam-se as espécies existentes na região e a sua utilização econômico-social.

Reafirmando o que foi exposto anteriormente, as espécies identificadas na área são: pelada, batoque, cação, bagre, cangulo, guarajuba, piraúna, pescada, ubarana, bonito, golosa, bicuda, sapurana, budião, cavala, cioba, caripitanga, pargo, ariacó, pira, muriongo, polvo, guariúba, sardinha, lagosta, linguado, barbudo, enxova, arraia e serra. Esses benefícios possuem como finalidades o consumo familiar, a venda, a produção de iscas e a exportação.

Figura 10 – Beneficiamento do peixe, camarão e da arraia para o consumo familiar e venda para os visitantes



Fonte: Acervo da autora (2024).

Na unidade ‘Faixa de praia’ foram identificadas duas *classes*, a primeira foi  *fibras e materiais de plantas e animais para uso direto ou transformação*, com o seguinte benefício, a extração de conchas da praia e escamas dos peixes usados para fabricação de artesanato conforme se pode observar na figura 10.



Figura 11 – Luminária feita com conchas e escamas encontradas na faixa de areia das praias



Fonte: Acervo da autora (2024).

No que tange a fabricação de artesanato na comunidade, também é utilizado outros materiais encontrados no entorno, como as cabaças, gravetos e barro, essa diversidade é apresentada na figura 11.

Figura 12 – Cortina feita com cabaças e casinhas feitas com gravetos e barro



Fonte: Acervo da autora (2024).



A segunda categoria foi '*plantas selvagens e algas*', com destaque para as algas, que têm se tornado uma fonte nutricional consumida por alguns moradores. De forma ainda bastante artesanal, as algas são extraídas, colocadas para secar e utilizadas em pratos culinários, tanto para consumo próprio quanto para venda.

Segundo informações coletadas por Lima (2012), a coleta das algas ocorre durante a lua cheia e a lua nova. As algas são vendidas in natura, apenas secas ao sol, para um atravessador que pagava entre R\$ 0,40 e R\$ 0,50 por quilo. Grande parte dos catadores de algas que buscam o banco natural de Caetanos não vive na comunidade, e a coleta desordenada tem preocupado os moradores devido à degradação do banco de algas.

Essa informação refere-se ao ano de 2012, mas, atualmente, as algas com valor nutricional que antes eram consumidas não são mais encontradas na comunidade. O desaparecimento dessas algas tem ocorrido desde 2019. Segundo os moradores, elas desapareceram no período em que o óleo apareceu nas praias nordestinas.

Figura 13 – Algas encontradas na faixa de praia em Caetanos de Cima no assentamento Sabiaguaba/Amontada - Ceará



Fonte: Miriam Barros (2024)

Na unidade 'Dunas móveis, fixas e eolianitos' e 'Espelhos d'água lacustre' nas *classes água subterrânea potável, água de superfície potável, água subterrânea potável e água de superfície potável* é possível identificar a formação de lagoas interdunares com o afloramento

do lençol freático nos períodos chuvosos e a recarga das lagoas pela coleta de água por precipitação.

Figura 14 – Lagoas interdunares e lagoas perenes na comunidade de Caetanos de Cima no assentamento Sabiaguaba/Amontada - Ceará



Fonte: Acervo da autora (2022)

Na unidade ‘Agroecossistemas’ são destacadas as seguintes *classes*: *culturas*, *fibras/materiais de plantas e animais para uso direto ou transformação* e *materiais de plantas e animais para uso agrícola*.

Na *classe culturas*, conforme já foi caracterizado no quadro 1 - produção agrícola local, são identificadas espécies vegetais, frutíferas e hortaliças, que serão reafirmadas como benefícios dessa *classe*. As espécies aqui destacadas são: milho, feijão, batata-doce, cana-de-açúcar, mandioca, coco, jerimum, cheiro-verde, tomate, pimentão, couve, alface, pimenta, manga, caju, murici, acerola, goiaba, ata, melancia, limão, banana, seriguela, graviola, cajá, mamão e tangerina.

Na *classe fibras/materiais de plantas e animais para uso direto ou transformação* destacar aqui as espécies com valor medicinal já destacadas no quadro 2 – espécies com valor medicinal que são: alho, babosa, colônia, ateira, mostarda, courama, imburana, catigueira, jucá, mamão, torém, mastruz, canela, laranja, limão, coco novo, malva santa, jerimum, capim

santo, cidreira, mecela, timbaúba, eucalipto, algodão, goiaba, janaguba, pepaconha, jatobá, pinhão-manso, anador, agrião, vique, hortelã, bananeira, boldo, quebra-pedra, erva-doce, ameixa, arruda e aroeira.

Figura 15 – Plantação de coqueiros e canteiro de horta na comunidade de Caetanos de Cima no assentamento Sabiaguaba/Amontada - Ceará



Fonte: Acervo da autora (2024)

Na *classe materiais de plantas e animais para uso agrícola* foram identificados o uso de cana-de-açúcar, capim e mandioca para a forragem, o uso de folhas para fazer fertilizantes naturais. E por fim, a *classe de plantas selvagens* representa a vegetação que pode ser consumida ou decomposta para fins nutricionais, às plantas silvestres identificadas são: chanana (*Turnera ulmifolia*), papaconha (*Hybanthus calceolaria*), anil-miúdo (*Indigofera macrocarpa*), quebra-pedra (*Alternanthera tenella*), salsa de praia (*Ipomoea pescapre*), redinho de praias (*Iresine portulacoides*), cabeça branca (*Borreria marítima*), pião (*Jatropha curcas*), tingui (*Magonia glabrata*), juazeiro (*Ziziphus joazeiro*), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*).

## **5.2 Identificação dos serviços ecossistêmicos na categoria de regulação e manutenção e seus respectivos benefícios**

No Quadro 17, estão descritos os serviços referentes à categoria de regulação e manutenção. Diferente da proposta apresentada no Quadro 16, que abordou os serviços de provisão, aqui não é possível identificar seus benefícios conforme as unidades geoambientais, devido à complexidade dos benefícios imateriais, o que também inclui os serviços culturais.



Não é possível determinar onde cada serviço foi encontrado ou sua distribuição específica de benefícios. Alguns benefícios, como a polinização, podem ser identificados nos 'agroecossistemas' e 'dunas móveis', mas o benefício de modificação da temperatura e da umidade atua de forma mais ampla, abrangendo diversos ecossistemas. Ainda nesse contexto, alguns serviços ecossistêmicos localizam-se em unidades geoambientais específicas, enquanto outros têm alcance em maior escala, estando presentes em todas as unidades.

Portanto, para evitar que esta análise se torne redundante e repetitiva ao tentar alocar os benefícios em unidades específicas ou ao criar categorias como 'outros', quando a alocação não for possível, optamos por manter apenas a identificação de forma geral. Esta decisão também se aplica aos serviços culturais.

Quadro 16 – Identificação dos serviços ecossistêmicos na categoria regulação e manutenção, na comunidade de Caetanos de Cima, pertencente ao assentamento Sabiaguaba/Amontada - Ceará, em 2023

Seção	Classe	Tipo de classe	Identificados
REGULAMENTO E MANUTENÇÃO	Biorremediação por micro-organismos e plantas	Tipo e uso	Desintoxicação bioquímica
	Filtragem, sequestro		Filtragem biológica
	Filtragem, sequestro		Filtragem biofísica
	Diluição pela atmosfera, água doce e ecossistemas marinhos		Diluição biofísica e química dos gases
	Mediação de cheiros, ruídos e impactos visuais		Infraestrutura verde para reduzir o ruído e cheiros
	Estabilização de massa e controle de taxas de erosão	Redução do risco, área protegida	Estabilização dos talúdes e dunas
	Atenuação dos fluxos de massa		Transporte de sedimentos pelos lagos e mar
	Ciclo hidrológico e manutenção dos fluxos da água	Volume	Capacidade de manter os fluxos de abastecimento de água
	Proteção de tempestades	Redução de risco, área protegida	Vegetação como abrigo
	Ventilação e transpiração	Por mudança na temperatura e umidade	A vegetação que contribui para a regulação climática

Polinização e dispersão de sementes	Fonte	Polinização e dispersão de sementes
Manutenção de viveiros e habitat		Habitats
Controle de pragas	Por redução da incidência, risco e área protegida	Controle de pragas e doenças
Controle de doenças		Ecosistemas cultivados e naturais
Processo de intemperismo	Fonte	Manutenção das condições biogeoquímicas dos solos
Processo de decomposição e fixação		
Condição química da água doce	Fonte	Manutenção da composição química da água doce
Condição química da água salgada		Manutenção da composição química da água do mar
Regulação climática global pela redução da concentração de gases de efeito estufa	Concentração ou parâmetro climático	Sequestro de carbono pelos ecossistemas
Regulação climática micro e macrorregional		Modificação da temperatura e da umidade

Fonte: Adaptado de Haines-Young e Potschin (2018, p. 24).

As atividades antrópicas vêm modificando os ecossistemas rapidamente, afetando a estrutura física, química e biológica, gerando um processo de degradação, que reduz a capacidade dos ecossistemas se regularem. Conforme Andrade (2013) os serviços de regulação são avaliados pela sua capacidade de regular determinados serviços e mudanças nos ecossistemas. E, por mais que existam incertezas sobre a dinâmica subjacente aos processos regulatórios, acredita-se que no futuro parte dessa capacidade de regulação tenha sido perdida ou reduzida drasticamente, diante das modificações nos ecossistemas.

### 5.3 Identificação dos serviços ecossistêmicos na categoria cultural e seus respectivos benefícios

Conforme exposto no quadro 18, obteve-se a identificação dos serviços ecossistêmicos na categoria cultural.

Quadro 17 – Identificação dos serviços ecossistêmicos na categoria cultural, na comunidade de Caetanos de Cima, pertencente ao assentamento Sabiaguaba/Amontada - Ceará, em 2023

Seção	Classe	Tipo de classe	Identificados
CULTURAL	Simbólico	Pelo uso, plantas, animais, tipo de ecossistema	Relação com o território, terreiro cultural, festa da terra e a cultura alimentar
	Sagrado ou religioso		Crença católica, Barraca de São Pedro, Procissão de São Pedro, Coroação de Maria, novenas de Nossa Senhora das Graças e Legião de Maria
	Existência	Por plantas, animais, características ou tipo de ecossistemas	Mar, Lagoa Grande, lagoa da Barra, dunas, reserva de água natural, quintais produtivos
	Legado		Lençóis Caetanenses, lençol de dunas, beira mar, cascudos e Morro da Mala
	Uso de plantas, animais e paisagens	Visitas, dados de uso, plantas e tipo de ecossistema	Lençóis Caetanenses, praia, dunas móveis e fixas, sítio arqueológico, recifes de corais, Morro da Mala
	Científica	Por uso, citação, plantas, animais tipo de ecossistema	Local de investigação, produção de artigos científicos, trabalhos acadêmicos, TCC, Tese e Dissertações
	Educacional		Escola Maria Elisbânia dos Santos, aulas práticas na comunidade, campanhas sobre o lixo, trilhas ecológicas, quintais produtivos, terreiro cultural e o grupo de turismo comunitário
	Herança Cultural		Registros históricos, pesca artesanal, a dança do coco, artesanato, mariscagem, terreiro cultural, reisado, festa de São Pedro, saberes das ervas medicinais, histórias e lendas, memória da comunidade, história do território e a casa de memória
	Entretenimento		Turismo, Cineclube, grupos de

		música, grupo de dança, praia, pôr do sol nas dunas, banho de mar e de lagoa, passeio nas dunas, futebol, passeio de barco, passeio de carro de e trilhas ecológicas
	Estético	Morro da Mala, dunas, praia, mar, lagoas interdunares, trilhas ecológicas e plantações

Fonte: Adaptado de Haines-Young e Potschin (2018, p. 25).

Os benefícios derivados da categoria cultural são amplos e complexos, e ainda, segundo Small (2017) a diversidade dos beneficiários contribui para acrescentar uma camada extra de complexidade e pluralidade à ideia de “valor” desses serviços ecossistêmicos. O valor exercido pelos serviços culturais são subjetivos, sua avaliação decorre de várias características, como as diferenças geográficas, intergeracionais e culturais.

Por exemplo, ao citar a *classe legado* identifica-se os Lenções Caetanenses como benefício, esses Lençóis Caetanenses são um conjunto de lagoas interdunares presente no campo de dunas. Para os turistas que visitam a área é apenas um local para banho, para fotografias e lazer, mas a concepção de valor expressa pela comunidade corresponde ao desejo de transformar o local em uma Unidade de Conservação (UC), a conservação do espaço é algo geracional, também é lazer, local de pesca, captação de água e aprendizado sobre os ecossistemas ali existentes. Logo, os benefícios locais para os indivíduos da comunidade não coincidem com os benefícios para a sociedade, e esse ponto é o que caracteriza os SE identificados na categoria cultural.

#### **5.4 Matriz de valoração para o Valor Estimado de Referência para os Benefícios Ambientais – VERB**

O processo de identificação dos valores referente às variáveis quantificáveis e intangíveis, ocorreu por meio da aplicação de entrevistas semiestruturadas e questionários, respectivamente. A comunidade é constituída por 75 famílias, com um total de 267 pessoas que correspondem aos assentados e agregados. A pesquisa foi realizada com 48 participantes, sendo entrevistado um indivíduo por família seguindo as seguintes características: disponibilidade de tempo para responder às perguntas e ser maior de 18 anos. Os entrevistados, primeiramente, eram indagados sobre a aceitação de participar da entrevista, entretanto, houve algumas recusas em participar, e também algumas residências se encontravam fechadas no momento da visita.

#### 5.4.1 Variáveis quantificáveis

Dentre os serviços de provisão foram considerados três classes a saber: a primeira os alimentos provenientes da agricultura, mais especificamente o coco (*cocos nucifera*), o beneficiamento da mandioca (*manihot esculenta*) na produção da farinha d'água, farinha branca e goma, mas também, a castanha do caju.

A segunda *classe* corresponde aos alimentos provenientes da criação animal, como: porco, carneiro, galinha e ovos. E a terceira *classe* está relacionada aos alimentos provenientes da pesca, nessa categoria a análise ocorreu com os pescados em geral, com a inclusão de peixes de água doce e água salgada, camarão, lagosta, siri, polvo e arraia. Esses alimentos foram selecionados para análise devido a sua comercialização, levando em consideração que a maioria dos alimentos produzidos na comunidade são para o consumo interno.

Para a obtenção dos dados expostos na tabela 2, baseou-se nas médias mensais e anuais da produção agrícola, criação animal e pescados. Desse modo, foi analisada a média mensal do coco devido a sua comercialização frequente, e anual em relação às safras de caju e mandioca. No que diz respeito à criação animal, foi analisada a média em quilograma dos porcos e carneiros. Por fim, a média mensal dos pescados, quantidade que tem se tornado cada vez menor no decorrer dos anos.

As variáveis quantificáveis foram estabelecidas especificando a produção líquida, conceito utilizado por Vilar (2009), ao considerar a produção líquida da água como sendo a diferença entre o deflúvio anual das nascentes e o consumo anual nas propriedades rurais. A produção líquida nesta pesquisa será a parcela utilizada para a comercialização, definida a partir da produção anual, especificando em porcentagem a quantidade comercializada e consumida na comunidade, conforme exposto na tabela 3.



Tabela 3 - Produção média anual de alimentos provenientes da agricultura, criação animal e pescados, na comunidade de Caetanos de Cima, pertencente ao assentamento Sabiaguaba/Amontada - Ceará, em 2023

<b>Produção Anual</b>	<b>Quantidade Produzida (KG)</b>	<b>Quantidade consumida (KG)</b>	<b>Quantidade comercializada (KG)</b>
<b>Produção agrícola</b>			
Coco	210.000	10.500	199.500
Castanha do caju	3.000	150	2.850
Farinha d'água/ farinha branca e goma	3.600	2.520	1.080
<b>Criação animal</b>			
Ovos	6.000*	5.400*	600*
Porco	2.400	1.200	1.200
Carneiro	195	98	98
Galinhas	600*	180*	420*
<b>Pescados</b>			
Peixe do mar, peixe de água doce, camarão, lagosta, siri, polvo e arraia	10.800	3.240	7.560

Fonte: Elaboração da autora (2024)

\* simboliza a medida de unidade(s).

No que tange a produção líquida da variável agricultura, a produção do *coco* corresponde 95% da comercialização, com 5% para o consumo. O beneficiamento da *mandioca* para a obtenção da farinha d'água, farinha branca e goma tem como função principal o consumo interno, correspondendo 30% para a comercialização e 70% para o consumo. E a *castanha do caju* representa 95% para a comercialização e 5% para o consumo.

Ademais, na produção referente à criação animal tanto a variável *porco* como *carneiro* se equiparam, sendo 50% comercialização e 50% consumo. Na produção de *ovos* cerca de apenas 10% é comercializado, sendo 90% para o consumo e na criação de galinhas 70% é para a comercialização e 30% para o consumo. Por fim, a variável *pescado*, esta corresponde a 70% para a comercialização e 30% para o consumo.

Para a obtenção das informações referentes aos valores monetários dessas variáveis, deu-se por meio da aplicação de entrevistas semiestruturadas. Nas quais, foram estabelecidas as quantidades produzidas mensalmente e os valores de comercialização desses produtos. Para a obtenção dos valores de comercialização foram consideradas as médias da produção agrícola e criação animal, mas a medida utilizada para obter os valores dos pescados foi a moda, definida como o valor mais frequente de um grupo de valores. Ao utilizar a média para estabelecer o valor do pescado, estaríamos superestimando os valores de produção.

Tabela 4 – Estimativa do valor médio da produção anual de alimentos provenientes da agricultura, criação animal e pescados, na comunidade de Caetanos de Cima, pertencente ao assentamento Sabiaguaba/Amontada - Ceará, em 2023

<b>Produção</b>	<b>Valor unitário (R\$/KG)</b>	<b>Quantidade média comercializada anualmente (KG)</b>	<b>Valor anual (R\$)</b>
<b>Agrícola</b>			
Coco	0,60	199.500	119.700,00
Castanha	3,75	2.850	10.687,50
Farinha d'água/farinha branca e goma	7,00	1.260	8.820,00
<b>Criação animal</b>			
Ovo	1,25*	600*	750,00
Porco	17,50	1.200	21.000,00
Carneiro	27,50	98	2.695,00
Galinha	60,00*	420*	25.200,00
<b>Pescados</b>			
Peixe do mar, peixe de água doce, camarão, lagosta, siri, polvo e arraia	15,00	7.560	113.400,00
<b>Total</b>			<b>302.252,00</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

\* simboliza a medida de unidade(s)

Portanto, ao considerando a produção líquida das variáveis produção agrícola, criação animal e pescados, obtêm-se os valores médios anuais das variáveis quantificáveis. Em que, a variável produção agrícola possui um valor médio de R\$ 139.207,50 ao ano, a variável criação animal com o valor de R\$ 49.645,00 ao ano e a variável pescados com valor R\$ 113.400,00 ao ano, totalizando R\$ 302.252,00 anualmente.

#### 5.4.2 Variáveis intangíveis

Com relação aos resultados das variáveis intangíveis (*i*), foi considerado para análise os serviços ecossistêmicos da categoria regulação/manutenção e cultural, a partir do grau médio de importância atribuída pelos moradores aos indicadores expressos em cada categoria, utilizando uma escala que varia de 0 a 5, em que, 0 a menor que 1 – inexistente, 1 – 3 baixo, 3 – 4 médio e 4 – 5 alto.

No entanto, há indicadores expressos na categoria de provisão, no que tange a *divisão* ‘materiais, energia e espaço’ e ‘energia’, diante que, esses indicadores não foram utilizados no processo de valoração das variáveis quantificáveis. Desse modo, evidenciamos sua importância no contexto das variáveis intangíveis, todos esses valores médios adquiridos estão expressos no quadro 18.

Quadro 18 – Grau médio de importância dos indicadores das variáveis intangíveis, expressos pelos moradores da comunidade de Caetanos de Cima, pertencente ao assentamento Sabiaguaba/Amontada - Ceará, em 2024

Serviços ecossistêmicos	Indicadores (i)	Quantificadores Médios
Serviço de provisão - materiais, energia e espaço	Remédios naturais	4,79
	Material para uso ornamental	3,56
	Fibras e algas	2,83
	Plantas, algas e animais para agricultura	3,90
	Material de construção	4,06
	Água (poço para irrigação dos quintais produtivos)	3,77
	Água das lagoas para usos que não sejam consumo humano	3,54
Serviço de provisão – energia	Animais e plantas para (carvão vegetal, lenha, óleos, gorduras, produção de energia...) biomassa	3,48
	Mecânica de animais (agricultura e transportes)	3,31
Serviço de regulação e manutenção	Filtração, sequestro de carbono, acumulação de poluentes no solo e em ecossistemas de água doce e marinha	4,88
	Diluição de contaminantes gases e fluidos e sólidos (ex. esgoto doméstico)	4,54
	Transportes de sedimentos pelas lagoas e mar	4,31
	Estabilização de taludes e controle de taxas de erosão	4,29
	Habitat para reprodução e berçário da fauna e flora	4,81
	Polinização	4,77
	Dispersão de sementes	4,63
Serviço cultural - experiências físicas e intelectuais	Paisagens	4,88
	Espécies animais (aves, baleias)	4,79
	Atividades físicas em ambientes naturais (esporte e lazer)	4,83
Serviço cultural - estudo científico	Patrimônio cultural e histórico (registros históricos)	4,65
	Entretenimento	4,50
Serviço cultural - espiritual e emblemático	Simbólico (Plantas, animais, símbolos locais)	4,73
	Sagrado e ou religioso (local, espécies, organismos)	4,67
	Existência - Bem-estar provido pela natureza	4,77
	Legado - Desejo de preservar espécies, ecossistemas e paisagens para gerações futuras, crenças morais e éticas	4,83
<b>Total in</b>	<b>Serviço de provisão</b>	<b>33,25</b>
<b>Total in</b>	<b>Serviço de regulação e manutenção</b>	<b>32,23</b>
<b>Total in</b>	<b>Serviço cultural</b>	<b>42,65</b>

Fonte: Elaboração da autora (2024).

### 5.4.3. Valoração econômico-ecológica

Uma especificação do processo de valoração nesta pesquisa, está na inserção de alguns indicadores pertencentes a categoria de provisão, referentes a *divisão* nutricional, ‘materiais, energia e espaço’ e ‘energia’, em que, estavam inicialmente definidos como variável quantificável, porém não entraram na valoração das variáveis quantificáveis.

Desse modo, os indicadores ‘água de poço’ e ‘água superficial (lagoas)’ e as *divisões* ‘materiais, energia e espaço’ e ‘energia’ que representam grande importância para a comunidade, no contexto da própria subsistência, nos aspectos sociais, ambientais e econômicos, foram ineridos no processo de valoração como variáveis intangíveis.

O processo de transição das variáveis intangíveis para a atribuição de valor monetário foi realizado através de um método proposto por Cardoso (2003), no qual, o valor total de cada variável intangível (denotada como "i") foi calculado somando os quantificadores de cada variável e multiplicando pelos valores correspondentes das variáveis quantificáveis (denotados como "q"). Com base nos dados obtidos e nos valores monetários atribuídos, foram então calculados os Valores Estimados de Referência para os Benefícios Ambientais (VERB) da comunidade de Caetanos de Cima. Isso permitiu a criação de uma quantificação financeira que reflete a importância dos serviços ecossistêmicos e da provisão ambiental para a comunidade.

Os resultados foram apresentados em um quadro no quadro 19, no qual os valores monetários associados a cada variável e serviço foram detalhados, possibilitando a visualização da contribuição econômica total dos bens e serviços ecossistêmicos. Dessa forma, o processo não apenas monetiza as variáveis intangíveis, mas também ressalta sua importância para a sustentabilidade e a qualidade de vida da comunidade, oferecendo uma análise mais ampla dos benefícios proporcionados por esses serviços.

Quadro 19 - Valores Estimados de Referência para os Benefícios Ambientais promovidos na comunidade de Caetanos de Cima, pertencente ao assentamento Sabiaguaba/Amontada – Ceará

Ambientes, bens e serviços ecossistêmicos		
<b>Serviços de provisão – nutrição</b>	<b>8,98</b>	<b>2.713.971,08</b>
Água de poço	4,92	1.486.072,33
Água de lagoa (superfície)	4,06	1.227.898,75
<b>Serviços de provisão – materiais, energia e espaço</b>	<b>26,46</b>	<b>7.997.084,17</b>
Remédios naturais (plantas e minerais), usos como fermentação, bioengenharia	4,79	1.448.290,83
Material para uso ornamental (flores, plantas ornamentais, conchas, madeira para artesanato)	3,56	1.076.772,75
Fibras, algas (borrachas, óleos, calcário...)	2,83	856.380,67
Plantas, algas e animais para agricultura (forragem, fertilizantes....)	3,90	1.177.523,42
Material de construção (areia, cascalho, pedras, revestimento...)	4,06	1.227.898,75
Água (poço para irrigação dos quintais produtivos)	3,77	1.139.741,92
Água das lagoas para usos que não sejam consumo humano	3,54	1.070.475,83
<b>Serviços de provisão – energia</b>	<b>6,79</b>	<b>2.052.794,83</b>
Animais e plantas para (carvão vegetal, lenha, biodiesel, óleos, gorduras, produção de energia...) biomassa	3,48	1.051.585,08
Mecânica de animais (agricultura e transportes)	3,31	1.001.209,75
<b>Serviço de regulação e manutenção</b>	<b>32,23</b>	<b>9.741.330,08</b>
Filtração, sequestro de carbono, acumulação de poluentes no solo e em ecossistemas de água doce e marinha	4,88	1.473.478,50
Diluição de contaminantes gases e fluidos e sólidos (ex. esgoto doméstico)	4,54	1.372.727,83
Transportes de sedimentos pelas lagoas e mar...	4,31	1.303.461,75
Estabilização de taludes e controle de taxas de erosão	4,29	1.297.164,83
Habitat para reprodução e berçário de espécies da fauna e flora (mangues, estuários microestruturas fluviais)	4,81	1.454.587,75
Polinização	4,77	1.441.993,92
Dispersão de sementes	4,63	1.397.915,50
<b>Serviço cultural - experiências físicas, intelectuais com espécies ecossistemas e paisagens</b>	<b>14,50</b>	<b>4.382.654,00</b>
Paisagens	4,88	1.473.478,50
Espécies animais (aves, baleias)	4,79	1.448.290,83
Atividades físicas em ambientes naturais (esporte e lazer)	4,83	1.460.884,67
<b>Serviço cultural - estudo científico e atividades educacionais</b>	<b>9,15</b>	<b>2.764.346,42</b>
Patrimônio cultural e histórico (registros históricos, sítios arqueológicos)	4,65	1.404.212,42
Entretenimento	4,50	1.360.134,00
<b>Serviço cultural - espiritual ou emblemático</b>	<b>19,00</b>	<b>5.742.788,00</b>

Simbólico (Plantas, animais, símbolos locais)	4,73	1.429.400,08
Sagrado e ou religioso (local, espécie, organismo)	4,67	1.410.509,33
Existência - Bem-estar provido pela natureza	4,77	1.441.993,92
Legado - Desejo de preservar espécies, ecossistemas e paisagens para gerações futuras, crenças morais e éticas	4,83	1.460.884,67
<b>TOTAL</b>	<b>117,10</b>	<b>35.394.968,58</b>

Fonte: Resultados da pesquisa (2024).

No quadro 20 os valores de VERB estão expressos de forma simplificada, apresentando a somatória das variáveis intangíveis de cada categoria, e posteriormente, o resultado baseado no valor total de  $i$  (in) multiplicado pela soma total dos valores de  $q$  (qn).

Quadro 20 – Simplificação dos Valores Estimados de Referência para os Benefícios Ambientais promovidos na comunidade de Caetanos de Cima, pertencente ao assentamento Sabiaguaba/Amontada – Ceará

<b>Serviços Ecosistêmicos</b>	<b>Var. Intangíveis</b>	<b>Valor econômico ecológico</b>
Serviços de provisão	42,23	12.763.850,08
Serviço de regulação e manutenção	32,23	9.741.330,08
Serviço cultural	42,65	12.889.788,42
	117,10	35.394.968,58

Fonte: Resultados da pesquisa (2024).

O maior valor de VERB, foi atribuído ao serviço ecossistêmico cultural em Caetanos de Cima porque, segundo a MEA (2005), a cultura humana é profundamente influenciada pelos ecossistemas, afetando de maneira significativa a identidade cultural e a estabilidade social de uma comunidade. Em Caetanos de Cima, a valorização tanto da cultura quanto da natureza é especialmente forte, refletindo uma rica tradição que está intimamente ligada ao meio ambiente.

Desse modo, essa comunidade se diferencia das outras pela existência de uma conexão profunda e intrínseca entre a natureza e os aspectos culturais, onde os ecossistemas não são apenas vistos como recursos, mas como partes essenciais de sua identidade e história. Além disso, a cultura local é moldada e sustentada pelos serviços ecossistêmicos culturais, que incluem prazer estético, recreação, realização artística e espiritual, e desenvolvimento intelectual.

Posteriormente, o segundo maior valor de VERB foi atribuído ao serviço de provisão, esse serviço é crucial, pois inicialmente se destina a fornecer alimentos e, posteriormente, está relacionado à transformação dos ecossistemas para atender às necessidades alimentares humanas, que tem sido uma dimensão vital, duradoura e, em sua maior parte, frutífera da

experiência humana (MEA, 2024). A comunidade reconhece a grande importância do serviço de provisão, entendendo que ele é fundamental para a sua subsistência, esse serviço não apenas garante o acesso a recursos essenciais, mas também fortalece os laços comunitários e promove a sustentabilidade local.

Por fim, o menor valor de VERB foi atribuído ao serviço de regulação. Contudo, isso não significa que esse serviço seja menos importante do que os de provisão e cultural. A atribuição de um valor inferior reflete, na verdade, sua intangibilidade em comparação com as outras categorias. Os entrevistados podem ter dificuldade em perceber ou avaliar a importância dos serviços regulatórios, embora eles desempenhem um papel crucial na manutenção do equilíbrio e na proteção dos recursos da comunidade.

Na comunidade de Caetanos de Cima, os valores estimados para os serviços ambientais nas categorias de provisão, regulação e cultural não apresentam grande variação. O serviço de provisão foi avaliado em R\$ 12.763.850,08, enquanto o serviço de regulação foi estimado em R\$ 9.741.330,08. O serviço cultural teve um valor de R\$ 12.889.788,24. Assim, o Valor Estimado de Referência para os Benefícios Ambientais (VERB) médio foi de R\$ 35.394.968,58 ao ano, equivalente a R\$ 2.949.580,71 por mês. Esses números destacam a relevância econômica dos serviços ambientais para a comunidade.

Adotando esses valores como referência, a valorização dos serviços ambientais pode estabelecer uma quantia a ser paga aos agricultores, incentivando a preservação de áreas que oferecem esses benefícios à sociedade. Essa abordagem não apenas recompensa práticas sustentáveis, mas também fortalece a formulação e a implementação de políticas públicas voltadas à conservação ambiental (NASCIMENTO, 2016).

Conforme Vilar (2009), esses valores refletem a valorização da propriedade rural, que se deve à presença dos recursos naturais e ao manejo implementado pelos produtores para a conservação dos serviços ecossistêmicos. Ainda nesse contexto, o refinamento do conhecimento sobre valoração ambiental é primordial para uma melhor gestão, conservação e garantia da provisão de serviços ecossistêmicos (IPBES, 2019).

A proposta TEEB (2010) enfatiza que uma abordagem econômica para questões ambientais pode auxiliar os tomadores de decisão na identificação do melhor uso dos recursos naturais. Isso é feito através do fornecimento de informações sobre benefícios, tanto monetários quanto não monetários, incluindo estimativas de valores culturais intangíveis. Além disso, a proposta busca criar uma linguagem comum para formuladores de políticas, permitindo que o verdadeiro valor do capital natural e os serviços que ele oferece sejam reconhecidos e incorporados no processo de tomada de decisão.

Ainda nesse contexto, a urgência de ações para prevenir a perda de biodiversidade é ressaltada, evidenciando que a prevenção é frequentemente mais econômica do que a recuperação ou substituição. E ainda, a geração de informações sobre o valor dos serviços ecossistêmicos pode ser fundamental para a formulação de incentivos políticos que recompensem atividades benéficas ao meio ambiente. Assim, é recomendado que os tomadores de decisão adotem medidas para avaliar e comunicar a importância da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos tanto para a economia quanto para o bem-estar humano (TEEB, 2010).

Ademais, outra contribuição da valoração ambiental seria a implementação do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), aliada a políticas públicas focadas na conservação de serviços ecossistêmicos específicos (IPBES, 2019). Essa abordagem incentivaria a preservação e a restauração de ecossistemas, beneficiando tanto o meio ambiente quanto as comunidades locais.

Conforme a Lei nº 14.119, de 2021 que institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, conceitualiza pagamento por serviços ambientais a transação de natureza voluntária, mediante a qual um pagador de serviços ambientais transfere a um provedor desses serviços recursos financeiros ou outra forma de remuneração, nas condições acertadas, respeitadas as disposições legais e regulamentares pertinentes (LEI Nº 14.119, 2021).

O Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é um importante mecanismo para estimular a manutenção, recuperação ou melhoria dos ecossistemas em todo o território nacional, trazendo benefícios como a preservação do patrimônio genético e do conhecimento tradicional associado, a regulação do clima e a redução do desmatamento e da degradação florestal (WRI BRASIL, 2021).

Segundo Pagiola (2013), nos últimos anos, observa-se um número crescente de esquemas de PSA no Brasil, vários estados estabeleceram programas de PSA e muitos municípios criaram programas locais. Em 2023 foi instituída a Política Estadual sobre Pagamento por Serviços Ambientais do Ceará, Lei nº 18.427 de julho de 2023, visando promover, incentivar e fomentar a preservação, a conservação, a manutenção e o incremento dos serviços ambientais no Estado do Ceará.

Atualmente, no mundo, quatro serviços ambientais são comercializados com maior intensidade: carbono, água, biodiversidade e beleza cênica. Nos sistemas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) relacionados ao carbono, o pagamento é geralmente feito por tonelada de gás carbônico que não é emitido na atmosfera ou que é sequestrado. Já nos sistemas de PSA Água, a remuneração ocorre pela manutenção ou aumento da quantidade e qualidade da água. Nos sistemas de PSA Biodiversidade, o pagamento é realizado por espécies protegidas



ou por hectare de habitat preservado. Por fim, nos sistemas de PSA Beleza Cênica, remuneraram-se serviços relacionados ao turismo e à concessão de permissões para fotografia (SEEHUSEN E PREM, 2011, *apud* DE OLIVEIRA BRITO, 2017).

Em concordância com Veiga (2011), os principais gargalos e dificuldades enfrentados por essas iniciativas pioneiras incluem desafios econômicos, técnicos e institucionais. Um dos maiores obstáculos para os Programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é a definição clara das ações necessárias para garantir a continuidade e a expansão das iniciativas já desenvolvidas.

Portanto, conforme destacado por Veiga (2011), o avanço das políticas públicas é fundamental para impulsionar o ganho de escala e a replicação dos Programas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA). A implementação de legislações adequadas e programas correspondentes é essencial, pois não apenas estabelece mecanismos legais para o repasse de recursos aos produtores rurais, mas também reconhece a importância desses serviços para a sociedade.

#### *5.4.4 Valor sociocultural do serviço de provisão*

Os resultados das consultas com os moradores mostram que, em relação ao grau médio de importância para a valoração econômico-ecológica dos serviços ecossistêmicos, o serviço cultural se destacou como o mais importante, com um percentual de 95% em detrimento das outras categorias. Isso indica uma forte valorização das experiências e benefícios culturais proporcionados pela natureza. Em seguida, o serviço de regulação e manutenção foi avaliado em 92%, refletindo a importância dos processos ecológicos que sustentam os ambientes. Por último, o serviço de provisão obteve um percentual de 88%.

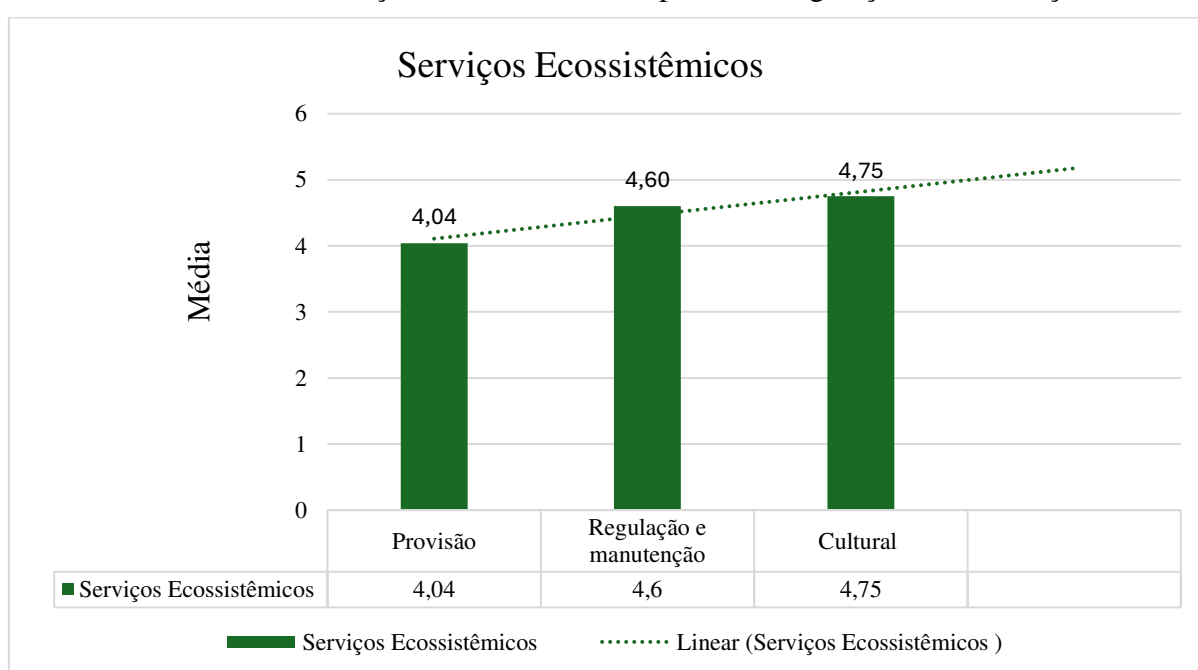
A escala utilizada para avaliar o grau de importância dos serviços de provisão é a seguinte: **0 a menor que 1 – inexistente**: indica que o indivíduo não percebe valor ou relevância no serviço. **1 a 3 – baixo**: refere-se a uma percepção mínima, onde o serviço é considerado de pouca importância. **3 a 4 – médio**: neste intervalo, o serviço é visto como relevante, mas não essencial, com algum reconhecimento de seus benefícios. **4 a 5 – alto**: indica uma forte valorização, onde o serviço é considerado muito importante e impactante na vida do indivíduo.

A pesquisa não só analisa o aspecto econômico do serviço de provisão, mas também explora seu valor sociocultural. Para isso, foi aplicada a mesma metodologia utilizada na avaliação das variáveis intangíveis, permitindo identificar o valor sociocultural desse serviço. Os participantes atribuíram notas de 0 a 5, refletindo o grau de importância que associam ao serviço de provisão em suas vidas. Essa abordagem proporciona uma visão mais ampla,

considerando tanto os benefícios econômicos quanto os impactos sociais e culturais desse serviço na comunidade.

A comunidade é composta por 267 moradores, organizados em 75 famílias. Para a pesquisa, foi consultada uma pessoa de cada família, totalizando 48 questionários respondidos. O gráfico 1 ilustra as médias obtidas para os serviços ecossistêmicos nas três categorias: provisão, regulação e manutenção, e cultural. Esses dados ajudam a visualizar a percepção dos moradores sobre a importância de cada serviço, permitindo identificar quais aspectos são mais valorizados pela comunidade.

Gráfico 1 – Médias dos serviços ecossistêmicos de provisão, regulação e manutenção e cultural



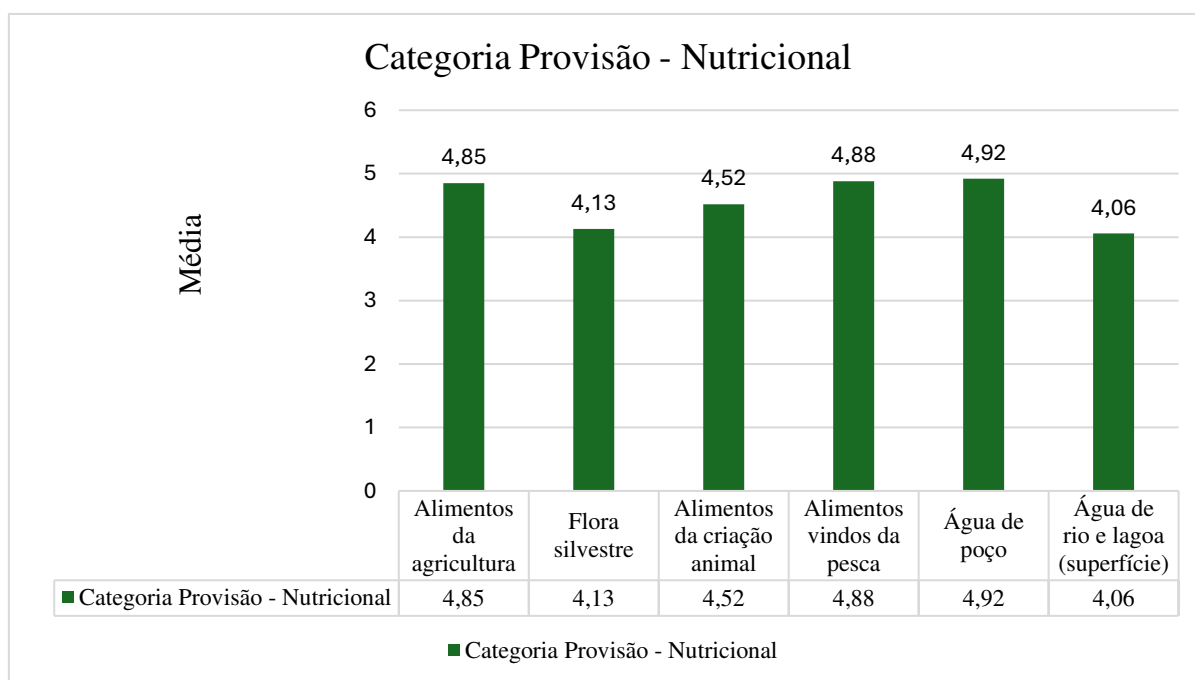
Fonte: Elaboração da autora (2024).

O serviço de provisão foi categorizado conforme a divisão proposta pela CICES, incluindo subdivisões como nutricional, materiais, energia e espaço e energia. O percentual inicial para o serviço de provisão é de (88%) que é inferior aos percentuais dos serviços de regulação e manutenção (92%) e cultural (95%). Esse percentual mais baixo reflete a variedade e a complexidade dos indicadores associados ao serviço de provisão, que abrange tanto serviços de uso direto quanto indireto.

Ao analisar as divisões separadamente, a divisão nutricional apresenta um percentual total de 91%, em seu grau médio de importância. Os indicadores que mais se destacaram incluem: a água de poço (98%), alimentos da pesca (97%) e alimentos da agricultura (97%). O gráfico 2 ilustra as médias obtidas com cada indicador, evidenciando que o serviço de água de poço possui a maior média, logo representando (98%) de importância, enquanto o serviço de

água de rio e lagoa (superfície) apresenta o menor percentual (81%). Esses valores demonstram que todos os serviços da divisão nutricional são considerados de grande importância pela comunidade, uma vez que nenhuma avaliação ficou abaixo de 4 na escala de 0 a 5. Isso ressalta a relevância dos recursos nutricionais disponíveis e seu impacto na vida dos moradores.

Gráfico 2 – Médias dos serviços ecossistêmicos de provisão na divisão nutricional



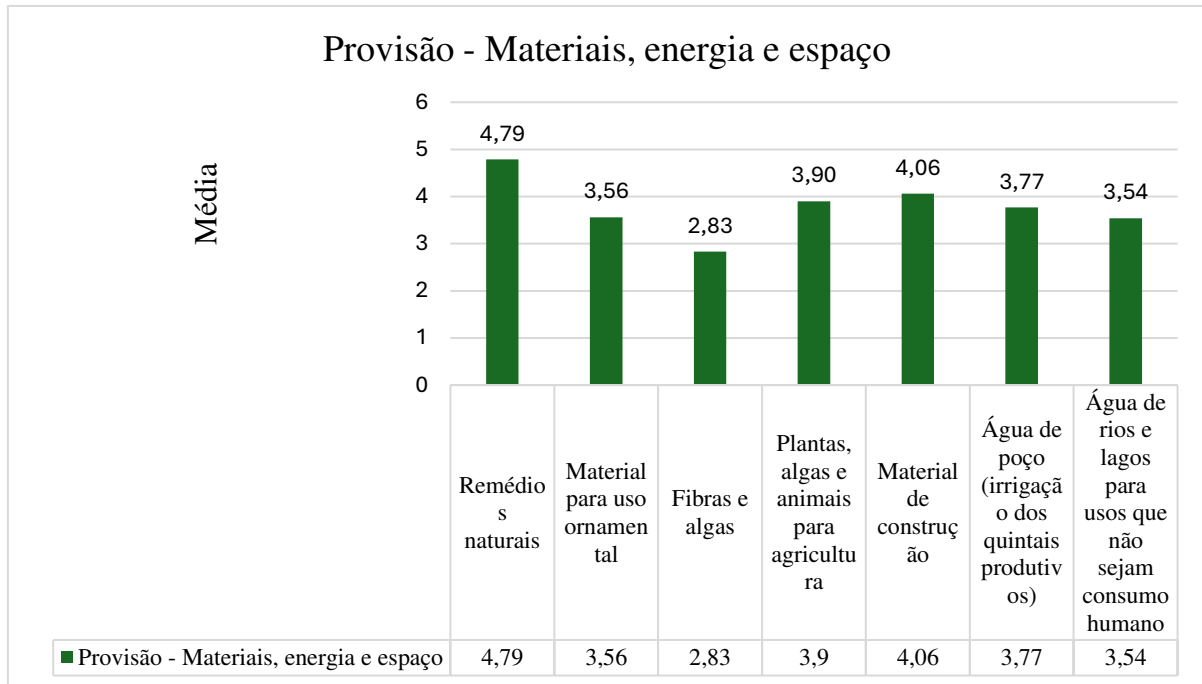
Fonte: Elaboração da autora (2024).

No gráfico 3, as médias dos serviços ecossistêmicos de provisão na divisão de materiais, energia e espaço mostram que o serviço de remédios naturais se destaca com um percentual de 95%. Este serviço é considerado de grande importância pelos moradores, conforme indicado nas entrevistas, onde foi evidenciado que toda a comunidade faz uso de remédios naturais. As espécies medicinais utilizadas estão listadas no quadro 2, que detalha o nome popular da espécie, a parte utilizada, as formas de uso e as doenças para as quais são indicadas. Isso ressalta a relevância dos recursos naturais para a saúde e bem-estar da comunidade.

O menor percentual obtido entre os serviços ecossistêmicos de provisão é referente ao serviço de fibras e algas, com um percentual de 56%. Essa baixa valorização indica que esse serviço não é amplamente reconhecido na comunidade. Alguns moradores utilizam a casca de coco como estabilizador de dunas e adubo, mas sua importância é relativamente menor em comparação a outros serviços. Quanto às algas, os moradores relataram um desaparecimento significativo desde o surgimento de manchas de óleo nas praias em 2022, resultando na escassez

de algas comestíveis que antes eram encontradas na região. Essa situação destaca a vulnerabilidade dos recursos naturais e seu impacto na comunidade.

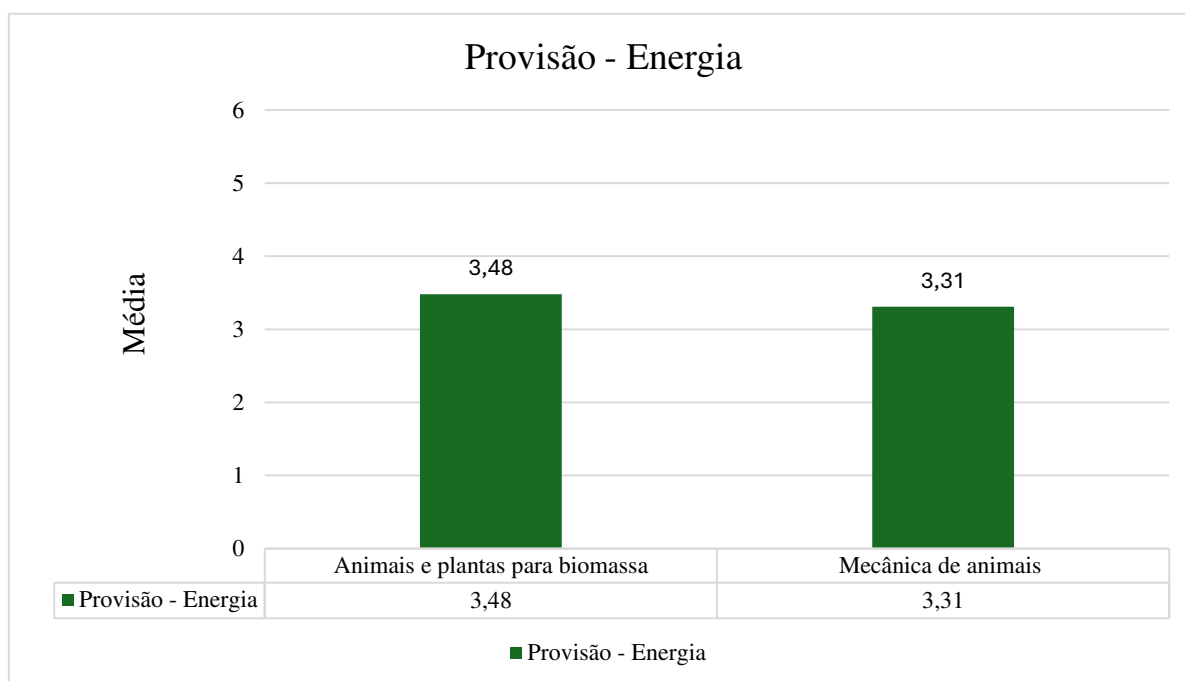
Gráfico 3 - Médias dos serviços ecossistêmicos de provisão na divisão materiais, energia e espaço



Fonte: Elaboração da autora (2024).

No gráfico 4, a divisão de energia apresenta o menor percentual, com um total de 75% de importância. Essa divisão é composta por dois indicadores: "animais e plantas para biomassa", que possui um percentual de 69%, e "mecânica de animais", com um percentual de 66%. Em relação ao indicador "animais e plantas para biomassa", a comunidade utiliza e produz recursos como carvão vegetal, lenha, óleo de coco e gorduras para consumo. Por outro lado, o indicador "mecânica de animais" é considerado importante para o transporte de mandioca, coco e materiais de construção (areia, pedra, cascalho). Contudo, alguns moradores expressam preocupações sobre possíveis maus-tratos aos animais envolvidos nesse serviço, o que pode influenciar a percepção geral sobre sua relevância

Gráfico 4 - Médias dos serviços ecossistêmicos de provisão na divisão energia



Fonte: Elaboração da autora (2024).

Esta pesquisa analisa os valores do serviço de provisionamento, abrangendo tanto o valor monetário, refletido nas variáveis quantificáveis, quanto o valor sociocultural, representado nas variáveis intangíveis. Conforme proposto na metodologia visa comparar esses dois aspectos, enfatizando a relevância do serviço de provisionamento além do âmbito econômico.

O valor monetário se concentra em benefícios tangíveis, como alimentos e recursos materiais, enquanto o valor sociocultural abrange práticas culturais, bem-estar e a conexão da comunidade com a natureza. Essa abordagem busca ressaltar a importância dos serviços ecossistêmicos não apenas como fontes de recursos financeiros, mas também como elementos essenciais para a identidade cultural e qualidade de vida da comunidade.

Na aplicação dos questionários, os moradores expressaram de forma clara e entusiástica a gratidão que sentem por tudo que a natureza lhes proporciona. Essa emoção ficou evidente nas respostas, com comentários como: "Dou nota máxima, sem a pesca e a agricultura a gente não sobreviveria", "Aqui na comunidade todos fazem uso dos remédios naturais", "Não tem nada melhor que um suco de murici" e "Água de poço é muito importante para a gente, temos água para beber, cozinhar e ainda aguardar as plantas." Esses depoimentos refletem a profunda conexão da comunidade com os recursos naturais e a importância desses serviços para a sua sobrevivência e bem-estar.

Nota-se uma relação de respeito, compreendendo a grandiosidade da natureza e de tudo que ela fornece. Segundo IPBES (2019), o conhecimento das comunidades tradicionais são sistemas abrangentes que incluem histórias, visões de mundo, taxonomias, cosmogonias, diagnóstico e tratamento de doenças, técnicas de caça, de cultivo, de cozinha etc. Dessa forma, são considerados sistemas dinâmicos, em que, seus princípios são transmitidos de forma oral de geração a geração.

Esse saber, respeito e valorização da natureza são transmitidos de geração a geração, com a compreensão de que a natureza não existe apenas para suprir as necessidades humanas, mas para manter o equilíbrio dos ecossistemas. Essa continuidade do legado de conservação do espaço e da cultura é fundamental para os moradores. Assim, práticas como a pesca, a criação e manutenção de quintais produtivos, a medicina tradicional e a conservação dos corpos hídricos estão sendo ensinadas aos mais jovens, garantindo que esses conhecimentos essenciais sejam preservados e valorizados no futuro.

## 6 CONCLUSÃO

Em conclusão, os dados obtidos na comunidade de Caetanos de Cima revelam que os valores estimados para os serviços ambientais nas categorias de provisão, regulação e cultural são bastante consistentes. O serviço de provisão, avaliado em R\$ 12.763.850,08, e o serviço de regulação, estimado em R\$ 9.741.330,08, juntamente com o serviço cultural, que alcançou R\$ 12.889.788,24, resultam em um Valor Estimado de Referência para os Benefícios Ambientais (VERB) médio de R\$ 35.394.968,58 por ano, ou R\$ 2.949.580,71 por mês. Esses números evidenciam a importância econômica dos serviços ambientais para a comunidade, ressaltando a necessidade de sua valorização e conservação.

A análise da valoração econômico-ecológica dos serviços ecossistêmicos na comunidade de Caetanos de Cima revela a complexidade e a importância dos bens intangíveis que sustentam a vida local. A abordagem proposta por Cardoso (2003) permite uma compreensão mais profunda da interconexão entre cultura, provisão e regulação, demonstrando que os serviços ambientais não apenas sustentam a subsistência, mas também moldam a identidade cultural da comunidade.

Os Valores Estimados de Referência para os Benefícios Ambientais (VERB) mostram que, apesar de a categoria de regulação ter recebido a menor valoração, isso não diminui sua relevância para a manutenção do equilíbrio ecológico. O forte valor atribuído aos serviços culturais e de provisão reflete a valorização comunitária das práticas sustentáveis, indicando um reconhecimento das interdependências entre ecossistemas saudáveis e a qualidade de vida.

As principais contribuições desta pesquisa, destaca a importância da abordagem econômico-ecológica na gestão dos recursos naturais, com a integração dos aspectos econômicos, sociais e ambientais. Esse processo de valoração econômico-ecológica auxilia na implementação de políticas públicas de gestão de recursos naturais e desenvolvimento sustentável na região.

Conforme a proposta TEEB (2010), o processo de valoração ambiental contribui ao ajudar os tomadores de decisão a identificar o uso mais eficaz dos recursos naturais, fornecendo informações sobre benefícios monetários, não monetários e valores culturais. E também, auxilia na criação de uma linguagem comum entre formuladores de políticas públicas, que é fundamental para integrar o valor do capital natural no processo decisório.

Esse processo também enfatiza a urgência de ações preventivas contra a perda de biodiversidade, que costumam ser mais econômicas do que a recuperação, e sugere o desenvolvimento de incentivos políticos que recompensem atividades benéficas ao meio

ambiente (TEEB, 2010). A exemplificar esse último tópico, sugere a implementação do Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), que em conjunto com políticas de conservação específicas, é apresentada como uma estratégia inovadora para preservar ecossistemas e beneficiar comunidades locais (IPBES, 2019).

Desse modo, essas ações também auxiliam na fiscalização ambiental ao fornecer uma base quantitativa e qualitativa para entender o valor dos recursos naturais e serviços ecossistêmicos. A fiscalização ambiental é necessária para reprimir e prevenir a ocorrência de condutas lesivas ao meio ambiente, ao punir aqueles que causam danos ambientais (IBAMA, 2022).

Os principais desafios enfrentados nesta pesquisa incluem, primeiramente, a revisão de literatura sobre a metodologia VERB, uma vez que existem poucos trabalhos que utilizam essa abordagem. Isso significa que muitas questões só puderam ser analisadas no campo, e após a coleta de dados.

A aplicação dos questionários na Comunidade de Caetanos de Cima foi desafiadora. Os moradores enfrentam problemas internos e externos, e alguns se recusaram a responder, acreditando que o questionário abordava os conflitos da comunidade. No entanto, após uma explicação detalhada sobre o conteúdo, foi possível aplicar os questionários a indivíduos que defendem o modo de vida tradicional da comunidade, assim como àqueles que não compartilham essas ideias. Dessa forma, as informações obtidas refletem ambos os lados.

Outro aspecto desafiador foi a obtenção de dados sobre as variáveis quantificáveis. A área de estudo, uma comunidade tradicional, apresentou dificuldades, pois as informações sobre produção agrícola, criação de animais e pesca eram inconstantes. Além disso, muitos dados sobre a quantidade produzida não são registrados, o que complicou a coleta de informações sobre a produção mensal e anual. Assim, a busca por dados confiáveis e consistentes se mostrou bastante desafiadora.

Para as futuras pesquisas, é essencial explorar a metodologia VERB em diversos contextos, em comunidades com realidades distintas. Isso não apenas fortalecerá a base teórica e prática, mas também permitirá que diferentes comunidades aprendam umas com as outras. O estudo do VERB será fundamental para monitorar como a valoração econômico-ecológica dos serviços ecossistêmicos muda e como isso impacta a qualidade de vida das pessoas. Além disso, investigar as práticas tradicionais de manejo sustentável pode revelar valiosas lições locais, enquanto a avaliação da eficácia das políticas públicas implementadas ajudará a entender o que realmente funciona. Essas ações podem contribuir para um desenvolvimento mais justo e sustentável nas comunidades.



Por fim, a continuidade da pesquisa e a aplicação prática das descobertas aqui apresentadas são essenciais para aprimorar a valorização dos serviços ambientais, promovendo um desenvolvimento equilibrado que respeite a riqueza cultural e natural de Caetanos de Cima. Assim, a integração de conhecimentos tradicionais e científicos na gestão dos recursos pode servir de exemplo para outras comunidades, mostrando que a conservação ambiental e a valorização da cultura local são caminhos viáveis para a construção de um futuro sustentável.

## REFERÊNCIAS

ALIER, Joan Martínez; JUSMET, Jordi Roca. **Economía ecológica y política ambiental**. Fondo de Cultura económica, 2015.

ALMEIDA, Beatriz França Machado Alves de. **Cartografia social e conflitos territoriais no assentamento Sabiaguaba, Ceará, Brasil. 2018**. 2018. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Geografia)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

AMAZONA, Maurício de Carvalho. **Valor ambiental em uma perspectiva heterodoxa institucional-ecológica: an institutional-ecological heterodox perspective**. **Economia e Sociedade**, v. 18, p. 183-212, 2009.

ANDRADE, Daniel Caixeta. **Valoração econômica ecológica: bases conceituais e metodológicas**. São Paulo: Annablume, 2013.

ANDRADE, Daniel Caixeta; ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano**. **Campinas: IE/UNICAMP**, v. 155, p. 1-43, 2009.

ANDRADE, Daniel Caixeta; ROMEIRO, Ademar Ribeiro. **Valoração de serviços ecossistêmicos: por que e como avançar?**. **Sustainability in Debate**, v. 4, n. 1, p. 43-58, 2013.

ANUÁRIO DO CEARÁ. **Guia das cidades, 2020**. Disponível em: <https://www.anuariodoceara.com.br/cidades/amontada/>. Acesso em 12 de junho de 2023.

ASSENTAMENTOS. **Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2020**. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/reforma-agraria/assentamentos>. Acesso em: 22 de agosto de 2023.

BAVEYE, Philippe C.; BAVEYE, Jacques; GOWDY, John. **Monetary valuation of ecosystem services: it matters to get the timeline right**. **Ecological Economics**, v. 95, p. 231-235, 2013.

Bem Vindo a Caetanos. **Caetanos de Cima, 2009**. Disponível em: <https://caetanosdecima.wordpress.com/>. Acesso em: 24 de agosto de 2023.

BOCKSTAEL, N. et al. **Modelagem econômica ecológica e valoração de ecossistemas**. **Economia ecológica**, v. 14, n. 2, p. 143-159, 1995.

BRANDÃO, Ricardo de Lima. **Sistema de Informações para Gestão e Administração Territorial da Região Metropolitana de Fortaleza-Projeto SINFOR. Diagnostico Geoambiental e os Principais Problemas de Ocupação do Meio Físico da Região Metropolitana de Fortaleza**. CPRM, 1995.

BRASIL. **Decreto nº 7.830 de 17 de outubro de 2012**. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012, e dá outras providências. **Diário Oficial da União. Brasília – DF**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/decreto/d7830.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7830.htm). Acesso em: 10 agosto de 2023.

CARDOSO, Artur Renato Albeche. A degradação ambiental e seus valores econômicos associados—uma proposta modificada. **Revista de direito ambiental, RT, São Paulo, ano, v. 6, p. 170-187, 2003.**

CAVALCANTI, Clóvis. Concepções da economia ecológica: suas relações com a economia dominante e a economia ambiental. **Estudos avançados, v. 24, p. 53-67, 2010.**

COSTA, Mônica Antonizia de Sales et al. Impactos socioeconômicos, ambientais e tecnológicos causados pela instalação dos parques eólicos no Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia, v. 34, p. 399-411, 2019.**

COSTANZA, Roberto; DUPLISEA, Daniel; KAUTSKY, Ulrik. Modelagem ecológica na modelagem de sistemas ecológicos e econômicos com STELLA. **Modelagem Ecológica, v. 110, n. 1, p. 1-4, 1998.**

DAILY, Gretchen C. et al. The value of nature and the nature of value. **Science, v. 289, n. 5478, p. 395-396, 2000.**

DALY, Herman E.; FARLEY, Joshua. **Ecological economics: principles and applications.** Island press, 2011.

DE AZEVEDO, João Paulo Minardi; DO NASCIMENTO, Raphael Santos; SCHRAM, Igor Bertolino. Energia eólica e os impactos ambientais: um estudo de revisão. **Revista Uningá, v. 51, n. 1, 2017.**

DE GROOT, Rudolf S.; WILSON, Matthew A.; BOUMANS, Roelof MJ. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological economics, v. 41, n. 3, p. 393-408, 2002.**

DE MOURA-FÉ, Marcelo Martins; DE AGUIAR PINHEIRO, Mônica Virna. Os parques eólicos na zona costeira do Ceará e os impactos ambientais associados. **Revista Geonorte, v. 4, n. 13, p. 22-41, 2013.**

DE OLIVEIRA BRITO, Rosane; MARQUES, Cícero Fernandes. PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS:: UMA ANÁLISE DO ICMS ECOLÓGICO NOS ESTADOS BRASILEIROS. **Planejamento e políticas públicas, n. 49, 2017.**

EMBRAPA. Conceitos e fundamentos inerentes ao manejo conservacionista do solo, 2012. Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do141\\_2.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do141_2.htm). Acesso em: 19 de julho de 2023.

FERNANDES, Bernardo Mançano. Entrando nos territórios do território. **Presidente Prudente, 2008.**

GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Christian; MEIRELES, AJ de A. Impactos socioambientais da implantação de parques de energia eólica no Brasil. **Fortaleza: Edições UFC, 2019.**

HAINES-YOUNG, Roy; POTSCHEIN, Marion. Common international classification of ecosystem services (CICES, Version 4.1). **European Environment Agency, v. 33, p. 107, 2012.**

HAINES-YOUNG, Roy; POTSCHIN-YOUNG, Marion. Revision of the common international classification for ecosystem services (CICES V5. 1): a policy brief. **One Ecosystem**, v. 3, p. e27108, 2018.

HOLANDA, Lígia Rodrigues. “**ABRINDO VELAS, PESCANDO CULTURAS**”: **Memória social, patrimônio cultural e defesa do território tradicional da comunidade de Caetanos de Cima no assentamento Sabiaguaba em Amontada, CE**. Revista NUPEART, v. 15, n. 15, p. 77- 92, 2016.

HUBP, José Lugo. Dicionário geomorfológico. **México: Universidade Nacional Autónoma de México, Instituto de Geografia**, 1989.

HUETING, Roefie et al. The concept of environmental function and its valuation. **Ecological Economics**, v. 25, n. 1, p. 31-36, 1998.

**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**. Fiscalização ambiental. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/fiscalizacao-ambiental>. Acesso em: 18 out. 2024.

Instituto Humanitas Unisinos. **E a guerra contra a terra desembocou em uma pandemia global, 2021**. Disponível em: . Acesso em: 12 de julho de 2023.

JOLY, Carlos et al. **1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços – IPBES, 2019**.

LIMA, Vanessa Luana Oliveira. **Desenvolvimento para a vida: os sentidos do turismo comunitário em Caetanos de Cima, no assentamento Sabiaguaba - Amontada/CE**, 2012.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Projetos de Reforma Agrária Conforme Fases de Implementação**, 2021.

MAY, Peter; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria. **Economia do meio ambiente**. Elsevier Brasil, 2010.

MCCAULEY, Douglas J. Vendendo a natureza. **Natureza** , v. 443, n. 7107, pág. 27-28, 2006.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, M. A. Ecosystems and human well-being: a framework for assessment. **Report of the Conceptual Framework Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment**, 2003.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, M. E. A. **Ecosystems and human well-being**. Washington, DC: Island press, 2005.

MOTA, JAO. Valor da Natureza: economia e política dos recursos naturais. 2ª. Ed. **Rio de Janeiro: Garamond**, p. 200, 2006.

MOTTA, Ronaldo Seroa. **Manual para valoração econômica de recursos ambientais**. IPEA/MMA/PNUD/CNPq, 1998.

NASCIMENTO, Jaqueline Silva et al. **Estudos multidisciplinares em arranjos agroflorestais biodiversos na Região Sudoeste de Mato Grosso do Sul**, 2016.

NOGUEIRA, Sheila Kelly Paulino. **Conflitos e territorialidades resistentes em comunidades tradicionais na zona costeira cearense**. 2016.

PAGIOLA, Stefano; VON GLEHN, H. Carrascosa; TAFFARELLO, Denise. Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil. **São Paulo: SMA/CBRN**, v. 86494, p. 1-338, 2013.

PASCUAL, Unai et al. Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 26, p. 7-16, 2017.

Perfil Municipal de Amontada. Ipece, 2017. Disponível em: [https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Amontada\\_2009.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Amontada_2009.pdf). Acesso em: 12 de junho de 2023.

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

PROJETO LUMIAR. **Plano de Desenvolvimento Integrado e Sustentável Assentamento Sabiaguaba**, 2000.

RABELO, Melca Silva. A cegueira do óbvio: a importância dos serviços ecossistêmicos na mensuração do Bem-Estar. 2014.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. Editora Companhia das letras, 2010.

SILVA, Hilária Naquel de Sousa da. **Zingando nos saberes de Caetanos de Cima**. 2006.

SILVA, Otelino Nunes da. **Valoração econômica dos serviços ecossistêmicos da Zona Costeira**. 2019. 263 f. Dissertação (Mestrado em Análise ambiental) - Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Florianópolis, 2019.

SMALL, Natalie; MUNDAY, Max; DURANCE, Isabelle. The challenge of valuing ecosystem services that have no material benefits. **Global environmental change**, v. 44, p. 57-67, 2017.

SOUSA, Plínio Guimarães de. **Turismo em assentamentos de reforma agrária no Nordeste do Brasil**. 2017.

SUKHDEV, Pavan et al. **The economics of ecosystems and biodiversity: mainstreaming the economics of nature: a synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB**. UNEP, Ginebra (Suíça), 2010.

TARDIN, José Maria. **Cultura camponesa**. In CALDART, Roseli Salette et al (Orgs). Dicionário de Educação do Campo. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de saúde Joaquim Venâncio, Expressão Popular, 2013.

TERRAMAR. **Eólicas no Ceará**, 2022. Disponível em: <https://demaosdadas.org.br/eolicas-no-ceara/>. Acesso em: 10 de agosto de 2023.

VEIGA, F. et al. Pagamento por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: Lições aprendidas e desafios. 2011.

VERDEJO, Miguel Expósito. **Diagnóstico rural participativo: guia práctico**. Centro Cultural Poveda, Proyecto Comunicación y Didáctica, 2003.

VIEIRA, Heitor; CALLIARI, Lauro Julio; OLIVEIRA, Guilherme de. **O estudo do impacto da circulação de veículos em praias arenosas através de parâmetros físicos: um estudo de caso**. 2004.

VILAR, Mariana Barbosa. **Valoração econômica de serviços ambientais em propriedades rurais**. 2009.

WILTING, Harry C. et al. Quantifying biodiversity losses due to human consumption: a global-scale footprint analysis. **Environmental science & technology**, v. 51, n. 6, p. 3298-3306, 2017.

WINKLER, Ralph. Valorização de bens e serviços ecossistêmicos: Parte 1: Uma abordagem dinâmica integrada. **Economia ecológica**, v. 59, n. 1, pág. 82-93, 2006.









## ANEXO A - QUESTIONÁRIO

Serviços de provisão – nutrição						
Ambientes, bens e serviços ecossistêmicos	Nível de Importância					
	0	1	2	3	4	5
Alimentos da Aquicultura (camarão, peixe, ostra, caranguejo, marisco...)						
Alimentos da Agricultura (Milho, feijão mandioca, batata doce, cana-de-açúcar frutas)						
Flora Silvestre (algas, frutas silvestres etc)						
Alimentos vindos da Criação Animal (carne, laticínio, mel, ovos, galinhas...)						
Alimentos vindos da pesca (caranguejo, peixe, mariscos etc.						
Água de Poço						
Água de Rio, Açude, (superfície)						
Água de Chuva (Cisterna)						
Serviços de provisão – materiais, energia e espaço						
Ambientes, bens e serviços ecossistêmicos	Nível de Importância					
	0	1	2	3	4	5
Remédios naturais (plantas e minerais), usos como fermentação, bioengenharia						
Material para uso ornamental (flores, plantas ornamentais, conchas, madeira para artesanato						
Fibras, algas (borrachas, óleos, calcário...)						
Plantas, algas e animais para agricultura (forragem, fertilizantes....)						
Não-metálicos (cerâmicas, joalheria, pigmentos...)						
Material de Construção (areia, cascalho, pedras, revestimento...)						
Água (poço para irrigação, usos industriais, comerciais)						
Água de rios, açudes, lagos para usos que não sejam consumo humano						

Serviços de provisão – energia						
Ambientes, bens e serviços ecossistêmicos	Nível de Importância					
	0	1	2	3	4	5
Animais e plantas para (carvão vegetal, lenha, biodiesel, óleos, gorduras, produção de energia...) biomassa						
Combustíveis fósseis (carvão mineral, gás natural...)						
Mecânica de Animais (agricultura e transportes)						
Radiação solar (eletricidade)						
Serviço de regulação						
Ambientes, bens e serviços ecossistêmicos	Nível de Importância					
	0	1	2	3	4	5
Filtração, sequestro de carbono, acumulação de poluentes no solo e em ecossistemas de água doce e marinha						
Diluição de contaminantes gases e fluidos e sólidos (ex. esgoto doméstico)						
Transportes de sedimentos pelos rios, lagos e mar...						
Estabilização de taludes e controle de taxas de erosão						
Habitat para reprodução e berçário de espécies da fauna e flora (mangues, estuários microestruturas fluviais)						
Polinização						
Dispersão de sementes						

Serviço cultural - experiências físicas, intelectuais com espécies ecossistemas e paisagens						
Ambientes, bens e serviços ecossistêmicos	Nível de Importância					
	0	1	2	3	4	5
Paisagens						
Espécies animais (aves, baleias)						
Atividades físicas em ambientes naturais (esporte e lazer)						
Serviço cultural - estudo científico e atividades educacionais						
Ambientes, bens e serviços ecossistêmicos	Nível de Importância					

	0	1	2	3	4	5
Patrimônio cultural e histórico (registros históricos, sítios arqueológicos)						
Entretenimento						
Serviço cultural - espiritual ou emblemático						
Ambientes, bens e serviços ecossistêmicos	Nível de Importância					
	0	1	2	3	4	5
Simbólico (Plantas, animais, símbolos locais)						
Sagrado e ou religioso (local, espécie, organismo)						
Existência - Bem-estar provido pela natureza						
Legado - Desejo de preservar espécies, ecossistemas e paisagens para gerações futuras, crenças morais e éticas						

**ANEXO B – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA - PRODUÇÃO AGRÍCOLA NA COMUNIDADE DE CAETANOS DE CIMA**

Entrevista Semiestruturada							
Nome							
Idade:							
Sexo:							
Renda per capita:							
1 Quais os impactos ambientais identificados?							
2 Quais os impactos ambientais causados pelo turismo?							
3 Quais os impactos ambientais causados pela implantação dos parques eólicos?							
4 Quais as principais perdas ambientais, culturais e econômicas identificadas pelos moradores em relação aos impactos citados anteriormente?							
Alimentos - Pesca	Kg	Valor	Consumo Kg	Alimentos	Kg	Valor	Quantidade consumida (semanal)
Peixe (água salgada)				Criação animal			
Peixe (água doce)				carne de gado			
camarão				frango			
lagosta				peru			
siri				carneiro			
polvo				porco			
arraia				leite			
caranguejo				ovos			
ostra				mel			

