



# UFBA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
ESCOLA POLITÉCNICA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA INDUSTRIAL - PEI

MESTRADO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL

MARIA APARECIDA OLIVA S. ALMEIDA

VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM  
AGROECOSSISTEMA CACAU CABRUCÁ



SALVADOR  
2023



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA**  
**ESCOLA POLITÉCNICA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL**

**MARIA APARECIDA OLIVA SOUZA ALMEIDA**

**VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM**  
**AGROECOSSISTEMA CACAU CABRUCÁ**

Salvador  
2023

**MARIA APARECIDA OLIVA SOUZA ALMEIDA**

**VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM  
AGROECOSSISTEMA CACAU CABRUCO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Industrial (PEI), Escola Politécnica, da Universidade Federal da Bahia como requisito para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Industrial.

Orientador: Prof. Dr. Robson da Silva Magalhães

Salvador  
2023

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA),  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Oliva Souza Almeida, Maria Aparecida  
Valoração de espécies arbóreas em agroecossistema cacau  
cabruca / Maria Aparecida Oliva Souza Almeida. -  
- Salvador -Ba, 2023.  
80 f.

Orientador: Robson da Silva Magalhães .  
Dissertação (Mestrado - Programa de Pós Graduação em  
Engenharia Industrial (PEI)) -- Universidade Federal  
da Bahia, Engenharia Industrial, 2023.

1. Conservação Produtiva. 2. Cacau Bahia. 3.  
Sustentabilidade . 4. Mudanças Climáticas. 5. Resiliência  
Climática. I. , Robson da Silva Magalhães. II. Título.

**MARIA APARECIDA OLIVA SOUZA ALMEIDA**

# **VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM AGROECOSSISTEMA CACAU CABRUCÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Industrial (PEI), Escola Politécnica, da Universidade Federal da Bahia como requisito para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Industrial.

Examinada por:

Documento assinado digitalmente  
 **ROBSON DA SILVA MAGALHAES**  
Data: 30/11/2023 08:57:39-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Robson da Silva Magalhães \_\_\_\_\_  
Doutor em Engenharia Industrial pela Universidade Federal da Bahia, Salvador, Bahia, Brasil,  
2010

Documento assinado digitalmente  
 **DAN ERICO VIEIRA PETIT LOBAO**  
Data: 04/12/2023 15:27:56-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Dan Érico Vieira Petit Lobão \_\_\_\_\_  
Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Jaboticabal,  
São Paulo, Brasil, 2007

Documento assinado digitalmente  
 **GERSON DOS SANTOS LISBOA**  
Data: 30/11/2023 09:42:50-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Dr Prof. Gerson dos Santos Lisboa \_\_\_\_\_  
Doutor em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul,  
Brasil, 2014

Salvador  
2023

*Este trabalho é dedicado ao meu esposo, Lanns Alves de Almeida Filho, a meus filhos Lanns Eduardo e Victor, meus familiares e todos os defensores do agroecossistema cacau cabruca.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus que me deu forças, sabedoria, me abençoando nessa jornada e me conduzido para que chegasse até aqui.

Agradeço a minha família que pacientemente entendeu a minha necessidade de dedicação, aos meus filhos Lanns Eduardo e Victor que estiveram comigo a todo instante, em muitos momentos se esforçaram pra fazer silencio (porque mamãe esta estudando) e em especial ao meu esposo Lanns Alves de Almeida Filho pelo encorajamento, por não me deixar esquecer o quanto sou capaz, e sendo defensor do cacau cabruca, me apresentou a riqueza desse agroecossistema.

Agradeço a equipe da Fundação Pau Brasil parceira na pesquisa, sem a qual não seria possível os estudos realizados. Em especial agradeço a Wallace Coelho Setenta e a Dan Érico Lobão que me apresentaram o conceito Conservação Produtiva.

Sou extremamente grata ao meu orientador, Robson da Silva Magalhães, pela sua generosidade ao ter aceitado me orientar, pela confiança depositada em mim, e por sua firmeza terna durante todo o processo.

Agradeço à todos os professores e professoras os quais dedicaram seu tempo, compartilhando seu conhecimento e experiencia.

Agradeço à Universidade Federal da Bahia (UFBA), à Escola Politécnica, ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial (PEI) e à toda sua equipe que sempre nos atendeu com atenção, competência e zelo.

Obrigada a todos e todas pelo apoio e colaboração incondicional, que Deus os abençoe.

*"Feliz aquele que transfere o saber e aprende o que ensina." Cora Coralina*

ALMEIDA, Maria Aparecida Oliva Souza. **Valoração de Espécies Arbóreas em Agroecossistema Cacao Cabruca**. 80 fls. il. 2023. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial (PEI), Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2023.

## RESUMO

A região cacauera da Bahia a mais de 250 anos vem se aprimorando no Agroecossistema Cacao Cabruca (ACC), trazendo consigo uma forte expressão cultural e influência no desenvolvimento econômico regional. Considerando a relevância do sistema cabruca para região e sua importância para manutenção dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, propõe-se como objetivo geral: apresentar um processo para valoração de espécies arbóreas existentes no ACC e comparar com outros métodos para valoração de espécies arbóreas, visando contribuir para o debate acerca da conservação dos remanescentes da Mata Atlântica. Almeja-se destacar a importância de se estabelecer um método justo de precificação das terras para a construção de um lastro para futuras novas formas de crédito rural. Neste estudo também pretende-se discutir a contribuição de métodos de cultivo para a conservação de remanescentes da Mata Atlântica, apresentando das espécies arbóreas encontradas com mais frequência encontradas na região, além de mostrar a sustentabilidade do sistema cabruca de cacau, por meio da conservação produtiva em estabelecimentos rurais, principalmente da agricultura familiar. A metodologia utilizada foi: pesquisa bibliográfica; levantamento de dados da cacauicultura na microrregião cacauera da Bahia; levantamento das principais espécies arbóreas encontradas no agroecossistema cacao cabruca; tipos de inventário florestal; e métodos para a valoração de espécies arbóreas no agroecossistema cacao cabruca identificados e sistematizados. Além da contribuição no aspecto ambiental e social, com esse estudo pretende-se apontar para uma perspectiva de maior interesse pela manutenção das áreas de cabruca vislumbrando futuramente a utilização do patrimônio arbóreo em uma perspectiva para aumento do lastro econômico dos pequenos estabelecimentos rurais, abrindo as perspectivas para muito além do sombreamento do cacauero. Dos 03 (três) métodos para cálculo do Valor da Espécie Arbórea (VEA) analisados, o Valoração de Espécies Arbóreas para Uso Geral (VEAUG) é o mais adequado para a região cacauera no Sul da Bahia. Essa observação se dá pelo seu carácter conservacionista e melhor adaptado aos objetivos estudados.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade. Cacao Cabruca. Cacauicultura. Mudanças Climáticas. Conservação Produtiva. Cacao Bahia. Resiliência Climática

ALMEIDA, Maria Aparecida Oliva S. **Valuation of Tree Species in Cacao Cabruca Agroecosystem**. 80 pp. il. 2023 Master Dissertation - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial (PEI), Escola Politécnica, da Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2023.

### **ABSTRACT**

The cocoa region of Bahia has been improving the Cocoa Agroecosystem for more than 250 years Cabruca (ACC), bringing with it a strong cultural expression and influence on development regional economic. Considering the relevance of the cabruca system for the region and its importance To maintain the forest remnants of the Atlantic Forest, the following general objectives are proposed: present a process for valuing tree species existing in the ACC and compare it with other methods for valuing tree species, aiming to contribute to the debate about of the conservation of the remnants of the Atlantic Forest. We aim to highlight the importance of establish a fair method of pricing land for the construction of a ballast for future new forms of rural credit. This study also intends to discuss the contribution of cultivation methods for the conservation of remnants of the Atlantic Forest, presenting the tree species most frequently found in the region, in addition to showing the sustainability of the cabruca cocoa system, through productive conservation in establishments rural cement, mainly from family farming. The methodology used was: research bibliographical; data collection on cocoa farming in the cocoa microregion of Bahia; get up tment of the main tree species found in the cocoa cabruca agroecosystem; types of Forest Inventory; and methods for valuing tree species in the cocoa agroecosystem cabruca identified and systematized. In addition to the contribution to the environmental and social aspect, This study aims to point to a perspective of greater interest in maintenance of the cabruca areas, envisioning in the future the use of the arboreal heritage in a perspective for increasing the economic support of small rural establishments, opening up perspectives far beyond the shade of the cocoa tree. Of the 03 (three) methods for calculation of the Value of Tree Species (VEA) analyzed, the Valuation of Tree Species for Use General (VEAUG) is the most suitable for the cocoa region in southern Bahia. This observation is due to its conservationist nature and better adapted to the objectives studied.

**Keywords:** Sustainability. Cabruca Cocoa. Cocoa farming. Climate changes. Productive Conservation. Cocoa Bahia. Climate Resilience.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa da Cobertura Vegetal do Território de Identidade Litoral Sul da Bahia	17
Figura 2 – Evolução da produção brasileira de amêndoas de cacau - destaque de fatos relevantes.....	24
Figura 3 – Produção de amêndoas de cacau no Brasil e na Bahia nos anos 2019 a 2022	27
Figura 4 – Figura do desmatamento da Mata Atlântica 1500-2018.....	28
Figura 5 – Agroecossistema Cacau Cabruca - visão externa .....	29
Figura 6 – Fotos Agroecossistema Cacau Cabruca.....	32
Figura 7 – Etapas para realização do inventario florestal .....	45
Figura 8 – Fluxo para valoração de espécies arbóreas no Agroecossistema Cacau Cabruca	46
Figura 9 – Territórios de Identidade da Bahia .....	49
Figura 10 – Oferta de bens e serviços ambientais e ecossistêmicos .....	69
Figura 11 – Valor médio por hectare INCRA X VEAUG .....	73

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Territórios de Identidade e Municípios contemplados pela IG . . . . .	26
Quadro 2 – Serviços Ambientais ou Serviços Ecossistêmicos . . . . .	34
Quadro 3 – O Design do Poder Econômico - A arquitetura da Propriedade . . . . .	39
Quadro 4 – Espécies arbóreas na cabruca . . . . .	41
Quadro 5 – Estudo comparativo VEAM . . . . .	55
Quadro 6 – Estudo comparativo VEFLONA . . . . .	57
Quadro 7 – Estudo comparativo VEAUG . . . . .	59
Quadro 8 – ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS PARA VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS . . . . .	63

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção mundial de amêndoas de cacau (em mil toneladas).....	23
Tabela 2 – Inventário florestal Fazenda Dois Irmãos .....	37
Tabela 4 – Comparação valoração Valoração de Espécies Arbóreas para Manejo (VEAM) x VEAUG .....	66
Tabela 5 – Preços referenciais de terras e imóveis rurais (em R\$).....	71
Tabela 6 – Comparação valor terra INCRA x VEAUG .....	72

## LISTA DE ABREVIATURAS

<b>ACC</b>	Agroecossistema Cacau Cabruca
<b>AC</b>	Altura Comercial
<b>AT</b>	Altura Total
<b>ACSB</b>	Associação dos Produtores de Cacau do Sul da Bahia
<b>CAP</b>	Circunferência a Altura do Peito
<b>CAR</b>	Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional
<b>CENEX</b>	Centro de Extensão
<b>CEPEC</b>	Centro de Pesquisa do Cacau
<b>CEPLAC</b>	Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional de Meio Ambiente
<b>CP</b>	Conservação Produtiva
<b>DAP</b>	Diâmetro à Altura do Peito
<b>EA</b>	Espécie Arbórea
<b>EAs</b>	Espécies Arbóreas
<b>EMARC</b>	Escola Média de Agropecuária da Região Cacaueira
<b>FLONA</b>	Florestas Nacionais
<b>FUNTEC</b>	Fundação de Tecnologia Florestal e Geo-processamento
<b>FPB</b>	Fundação Pau Brasil
<b>GEE</b>	Gases de Efeito Estufa
<b>IBAMA</b>	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>IG</b>	Indicação Geográfica
<b>IMEA</b>	Instituto Medeiros de Educação Avançada
<b>INCRA</b>	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
<b>INPI</b>	Instituto Nacional de Propriedade Industrial
<b>IP</b>	Indicação de Procedência
<b>MA</b>	Mata Atlântica
<b>MAC</b>	Método Avaliação por Componente
<b>MAPA</b>	Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
<b>MCCS</b>	Centro Mars de Ciência do Cacau
<b>MDA</b>	Ministério do Desenvolvimento Agrário
<b>MVEA</b>	Método para Valoração de Espécies Arbóreas
<b>ONU</b>	Organização das Nações Unidas
<b>ODP</b>	Oscilação Decadal do Pacífico
<b>PANC</b>	Plantas Alimentícias não Convencionais

**PDT** Política de Desenvolvimento Territorial  
**PMBP** Prefeitura Municipal de Barro Preto  
**PEI** Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial  
**PIB** Produto Interno Bruto  
**PTMC** Projeto Técnico de Manejo da Cabruca  
**PSA** Pagamento por Serviços Ambientais  
**RI** Revolução Industrial  
**RIO 92** Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento  
**SAE** Serviços Ambientais Ecosistêmicos  
**SAF** Sistema Agroflorestal  
**SDA** Superintendência de Desenvolvimento Agrário  
**SDR** Secretária de Desenvolvimento Rural  
**SEFAZ** Secretaria da Fazenda do Estado da Bahia  
**SNUC** Sistema Nacional de Unidades de Conservação  
**SRBP** Sindicato Rural de Barro Preto  
**TI** Territórios de Identidade  
**TILS** Território de Identidade Litoral Sul  
**TIR** Taxa Interna de Retorno  
**UFBA** Universidade Federal da Bahia  
**UNESCO** Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura  
**VC** Volume Cúbico  
**VEA** Valor da Espécie Arbórea  
**VEAM** Valoração de Espécies Arbóreas para Manejo  
**VEAUG** Valoração de Espécies Arbóreas para Uso Geral  
**VEFLONA** Valoração Econômica de Florestas Nacionais  
**VET** Valor Econômico Total  
**VMPF** Valor da Madeira na Pauta Fiscal  
**VPL** Valor Presente Líquido

## LISTA DE SÍMBOLOS

*CAP* Circunferência a altura do peito

*CAP* Circunferência a altura do peito

*DAP* Diâmetro a altura do peito

*DAP* Diâmetro a altura do peito

## LISTA DE PUBLICAÇÕES

- ALMEIDA, Maria Aparecida Oliva S.; ALMEIDA Filho, Lanns Alves. **Agroecossistema Cacao Cabruca: Uma real contribuição na manutenção dos remanescentes florestais da Mata Atlântica.** *In:* II CONGRESSO DE PESQUISADORES DE ECONOMIA SOLIDÁRIA - II CONPES, 9., 2018, São Carlos (SP), UFSCar. **Anais...** Brasil: Even3, 2019. Disponível em:<http://www.conpes.ufscar.br/anais-ii-conpes/>.
- ALMEIDA, M. A. O. S.; ALMEIDA Filho, L. A.; SAMPAIO, J. **Avaliação dos Impactos Financeiros do Programa de Desenvolvimento Regional em Bases Sustentáveis.** *In:* . [S.l.]: III Simpósio da Agricultura Familiar, 2019.
- ALMEIDA, Maria Aparecida Oliva S.; MAGALHÃES, Robson da S.; ALMEIDA Filho, Lanns Alves; SETENTA, Wallace Coelho. **Valoração de Espécies Arbóreas no Agroecossistema Cabruca.** *In:* CONGRESSO INTERNACIONAL DE SAÚDE E MEIO AMBIENTE - CINASAMA 2020, 12., 2020, João Pessoa (PB), IMEA. **Anais...** Brasil: Even3, 2019. Disponível em: <https://cinasama.com.br/wp-content/uploads/2021/09/MEIO-AMBIENTE-2020.pdf>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO .....	16
1.2	JUSTIFICATIVA .....	18
1.3	OBJETIVOS DA PESQUISA .....	20
1.3.1	Objetivo Geral .....	20
1.3.2	Objetivos Específicos .....	20
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	20
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA E FUNDAMENTOS .....</b>	<b>22</b>
2.1	A CACAUCULTURA NO SUL DA BAHIA .....	22
2.2	AGROECOSSISTEMA CACAU CABRUCO E A SUSTENTAÇÃO DOS REMANESCENTES FLORESTAIS DA MATA ATLÂNTICA .....	27
2.3	OFERTA DE SERVIÇOS AMBIENTAIS NO AGROECOSSISTEMA CA- BRUCA .....	31
2.4	VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM AGROECOSSISTEMA CACAU CABRUCO .....	38
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>43</b>
3.1	ETAPAS PARA VALORAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS RURAIS .....	43
3.2	MÉTODO PARA VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS PARA USO GERAL (VEAUG) .....	46
3.3	DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	48
3.4	APRESENTAÇÃO DOS MÉTODOS A SER COMPARADOS.....	50
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>53</b>
4.1	IDENTIFICAÇÃO DE MÉTODOS PARA VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS .....	53
4.1.1	VALORAÇÃO AMBIENTAL DO SISTEMA CACAU CABRUCO PARA EFEITO DE CRÉDITO RURAL EM BARRO PRETO, BAHIA .....	53
4.1.2	MANUAL DE VALORAÇÃO ECONÔMICA DE FLORESTAS NACIONAIS	55
4.1.3	VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NO AGROECOSSISTEMA CABRUCO.....	57
4.2	ANÁLISE COMPARATIVA DAS METODOLOGIAS DE VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS.....	60
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>74</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>76</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A região cacauera está localizada no Sul da Bahia, ficando assim conhecida graças a seu longo histórico como produtora de cacau (*Theobroma cacao*, L.). No início do século passado, era do Brasil o posto de primeiro lugar mundial como produtor de cacau. Desde então a Bahia se manteve como principal produtora de amêndoas no país, sendo o expressivo cultivo de cacau a principal fonte econômica e de desenvolvimento regional por décadas (XAVIER; JR; CHIAPETTI, 2021).

Noia, Midlej e Romano (2015) alertam que, estar no topo do mundo na produção e comercialização de amêndoas de cacau, se estabelecer como região cacauera e ser responsável por uma fatia importante do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro, representou uma época de muitas contradições nos aspectos econômicos, sociais e principalmente nas relações trabalhistas.

A inserção do cacau como cultura agrícola no Sul da Bahia se deu por volta do final do Século XVI, início do XVII quando os interesses da coroa portuguesa para a produção agrícola no Brasil, que até então estavam focados na produção de açúcar, foram alterados, passando a fomentar a produção do cacau, visando o crescente mercado consumidor de chocolate na Europa e nos Estados Unidos (NOIA; MIDLEJ; ROMANO, 2015).

Lobão (2007) ressalta que os interesses dos colonizadores sempre foram obter vantagens comerciais e exploratórias, destacando que antecedeu ao cacau a exploração econômica de madeira, com uma intensa extração do pau-brasil (*Paubrasilian echinata*), primeira commodity brasileira. Essa espécie arbórea, o pau brasil, possui uma madeira densa e vermelha e foi utilizada como matéria prima na indústria têxtil do mercado europeu. Comercializado em grande escala, esse período de exploração levou o pau-brasil a beira da extinção entre 1500 e 1530.

Durante a expansão da cacauicultura no Sul da Bahia, a demarcação de terras era determinada pela capacidade produtiva do grupo, esse mecanismo privilegiou a pequenos grupos favorecendo a concentração de terras e o poder, surgindo então as figuras dos coronéis, os quais lançavam mão da coerção, exploração e violência, destacando-se aí a burguesia cacauera (NOIA; MIDLEJ; ROMANO, 2015) apud BAIARDI, 1984.

O cultivo do cacau no Sul da Bahia passou por grandes desafios em sua implantação, suportando situações adversas como grandes enchentes, na época, as enchentes devastaram quase que completamente as plantações, afetando os sistemas de armazenamento que em sua maioria eram inadequados, comprometendo também o escoamento da produção. Em circunstâncias de erros e acertos, o cultivo do cacau na região Sul da Bahia foi se estabelecendo até se consolidar na denominada civilização do cacau (SETENTA, 2003).

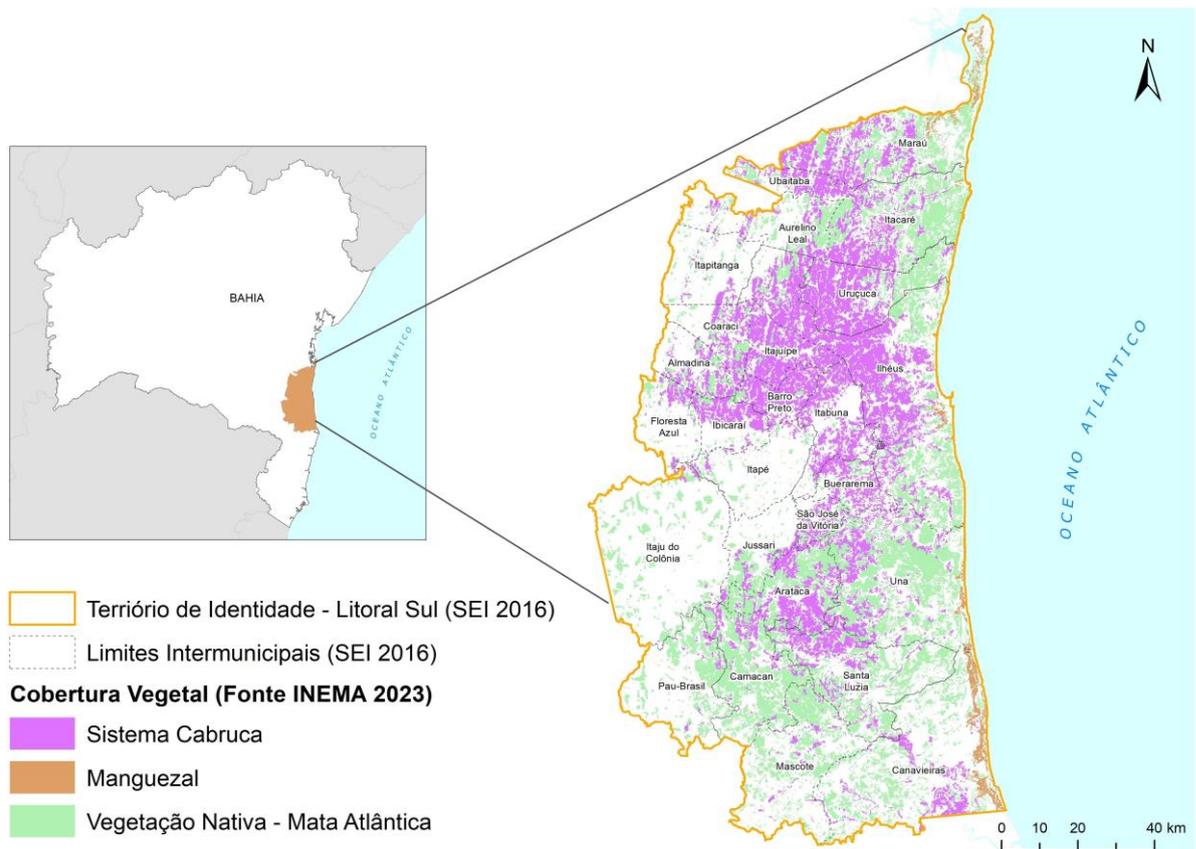
A maior parte da implantação do cultivo de cacau no Sul da Bahia é por meio do Agro-

ecossistema Cacau Cabruca (ACC), sendo a principal identidade econômica da microrregião Ilhéus/Itabuna. Esse método de cultivo, o agroecossistema cabruca, está enraizado na cultura indígena. O nome cabruca origina-se da língua tupi-guarani, inicialmente o nome dado a esse modelo de cultivo era “cabroca”, uma palavra que une “caá” que quer dizer mata, com “oca”, que significa “casa”, na junção das palavras temos “casa na mata” ou no conceito adaptado, “proteção no abrigo da mata” (ALMEIDA; ALMEIDA Filho, 2018).

Setenta e Lobão (2012) afirmam que, regionalmente o conceito de cacau cabruca, ajudou a construir a história do Sul da Bahia, foi aprimorado ao longo de mais de 250 anos gerando um modelo genuíno com vantagens agroambientais sustentáveis e incomparáveis frente às tradicionais monoculturas.

No mapa de cobertura vegetal do Território de Identidade Litoral Sul, Figura 1, a seguir é demonstrado geograficamente como o sistema cabruca esta distribuído no Sul da Bahia. A cabruca está representada na cor rosa, ficando claro no mapa a sua extensão.

Figura 1 – Mapa da Cobertura Vegetal do Território de Identidade Litoral Sul da Bahia



Fonte: INEMA, 2023

Conforme Andrade e Rocha (2005) o período mais importante da lavoura cacauceira no Brasil, foi entre as décadas de 30 e 80, período de desbravamento de terras, intenso cultivo, colheita, comercialização e exportação do cacau, nesse período, na mesma proporção intensificavam-se as

distorções sociais.

Desde que foi estabelecida, a região cacaujeira da Bahia vem enfrentando muitos desafios, no entanto a região seguiu resistindo na manutenção dos ACC após a devastação causada pela praga “vassoura de bruxa” (*Moniliophora perniciososa*), a qual surgiu e se alastrou a partir de 1989, derrubando drasticamente a produção de amêndoas de cacau na década de 90. Desde então os cacauicultores e instituições de pesquisas passaram a travar uma luta incansável no combate ao fungo que se espalhava rapidamente favorecido pela característica climática da região, com bastante chuva, calor e umidade (NOIA; MIDDLEJ; ROMANO, 2015).

Nessa região, a Mata Atlântica possui os seus mais significativos remanescentes, os quais, nos auge do cacau forneceram sombra à grande maioria dos cacaujeiros, conservando assim o solo e a água, contribuindo para a conservação da biodiversidade da fauna e flora. Em um contexto em que muitos cacauicultores decidiram substituir suas áreas de cacau cabruca, por monoculturas, os remanescentes da Mata Atlântica no Sul da Bahia também sentiram esse impacto (MACHADO, 2019).

O cultivo do cacau na Bahia foi na sua maioria, implantado de forma harmônica com o ecossistema existente, desta maneira se formou um agroecossistema sustentável e a sua conservação deve ser sempre defendida pelos produtores e também por toda a sociedade, sobretudo se considerada a necessidade de fortalecer a agricultura sustentável em direção à conservação produtiva (LOBÃO, 2007).

De acordo com Setenta e Lobão (2012) o Agroecossistema Cacau Cabruca é:

A materialização de uso do solo que proporciona uma conservação produtiva; condição peculiar da região cacaujeira da Bahia; ele mantém as características agroambientais, consolida um método peculiar de sistema agroflorestral e, dado a sua características, proporciona a resiliência da Mata Atlântica e promove a biodiversidade, proporciona corredor ecológico entre os remanescentes da floresta atlântica e áreas áreas cultivadas.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

A região Sul da Bahia, historicamente vem sendo protagonista no cultivo de cacau em agroecossistema cabruca no Brasil, onde sua manutenção é um referencial histórico, cultural, econômico e ambiental há quase trezentos anos, somando-se ao fato de ter sido declarada mundialmente como principal polo produtor de cacau do Brasil (SETENTA; LOBÃO, 2012).

O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) revela que 70% da produção de cacau na Bahia, tem sua origem em pequenos estabelecimentos rurais de agricultores familiares, o que demanda um olhar mais atento às suas necessidades e motivações (MAPA, 2021). Usando o conceito da conservação produtiva, é imprescindível conhecer as principais espécies de indivíduos florestais existentes e utilizar seu potencial, almejando fortalecer a sustentabilidade do Agroecossistema Cacau Cabruca (ACC).

Considerando o papel importante do ACC para a produção agroeconômica e buscando valorizar a agricultura familiar, que atende a necessidade eminente de produzir alimento utilizando métodos mais sustentáveis, se faz necessário o levantamento do patrimônio florestal existente e conservado pelos cacauicultores e que ainda resistem em permanecer com o cultivo de cacau por meio do ACC, mesmo diante de todas as adversidades.

Sendo assim, é fundamental identificar e reconhecer esse patrimônio florestal existente e torná-lo tangível para efeito de um lastro econômico no financiamento de sua recuperação e melhoria da produtividade do cacau, promovendo uma estrutura de produção agrícola capaz de conservar e produzir, além de ser economicamente viável.

É importante entender a forma como as espécies florestais arbóreas vêm sendo valoradas, avaliar sob qual ótica esses métodos podem contribuir, ou não, para a conservação dos remanescentes do bioma Mata Atlântica (MA) no Sul da Bahia. É fundamental apresentar possibilidades que sejam capazes de ampliar o debate, que promovam formas de manejo e produção agrícola que sejam interessante do ponto de vista financeiro, mas também da conservação do patrimônio ambiental dos agricultores.

Em tempos que as mudanças climáticas provocadas pelos desmatamentos, o aquecimento global, a destruição da camada de ozônio, são temas tratados nas cúpulas internacionais, deve-se investir em métodos de cultivo que são aliados do meio ambiente e essenciais para a sobrevivência das gerações futuras.

É necessário oportunizar as produções agrícolas que promovam a Conservação Produtiva (CP), tal como o ACC, que na sua essência contribui para a manutenção do bioma Mata Atlântica, da sua fauna e da sua flora, além de cooperar para a conservação e a preservação dos remanescentes florestais essenciais à sobrevivência de espécies da fauna e da flora nativa.

Diante da relevância do ACC para região cacauera da Bahia e a seu papel para conservação dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, considerando a importância socioeconômica desse cultivo, faz-se necessário reconhecer a relação existente entre o modelo de cultivo do cacau praticado no Sul da Bahia e a presença dos fragmentos da Mata Atlântica existentes.

Almeja-se demonstrar neste trabalho, o patrimônio florestal existente no ACC, o qual em sua maioria não é adequadamente avaliado. Pretende-se fomentar maior interesse por cultivos agroflorestais, a partir do uso de metodologias de inventário florestal e de valoração de espécies arbóreas, de modo que a utilização do patrimônio arbóreo existentes nos agroecossistemas seja considerado para fins de aumentar o lastro econômico do estabelecimento rural, elevando as perspectivas para muito além do sombreamento do cacauero, além de, apontar para mecanismos que incentivam a manutenção da cabruca e dos remanescentes da Mata Atlântica.

A proposta de valoração de espécies arbóreas do Agroecossistema Cacau Cabruca, possui dois aspectos:

1. **Ambiental** que visa contribuir com a manutenção dos remanescentes da Mata Atlântica no Sul da Bahia;
2. **Conservação Produtiva** que busca reconhecer o importante papel do agricultor que produz em Agroecossistema Cacau Cabruca (ACC) disponibilizando bens públicos naturais essenciais para a vida na terra.

### 1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar comparativamente processos de/para valoração de espécies arbóreas do Agroecossistema Cacau Cabruca (ACC) com foco na conservação produtiva do bioma Mata Atlântica.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar, avaliar e adaptar métodos para a valoração de espécies arbóreas no Agroecossistema Cacau Cabruca (ACC);
- Comparar métodos para a valoração de espécies arbóreas existentes, destacando o mais adequado para o Agroecossistema Cacau Cabruca (ACC);
- Discutir a contribuição dos métodos de cultivo para a conservação dos remanescentes da Mata Atlântica.

### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho foi dividido em cinco sessões com o propósito de apresentar didaticamente seu conteúdo, contextualizado em uma referência bibliográfica de modo a balizar os resultados alcançados por meio da aplicação e da comparação de métodos para valoração de espécies arbóreas identificadas no Agroecossistema Cacau Cabruca (ACC), de modo a alcançar os objetivos propostos. A conclusão é apresentada ressaltando os pontos mais relevantes dos resultados e discussões realizadas. As sessões que compõem este trabalho são os descritos a seguir: Capítulo 1 - Introdução; Capítulo 2 - Revisão da literatura e fundamentos; Capítulo 3 - Material e Métodos; Capítulo 4 - Resultados e discussão; Capítulo 5 - Considerações finais

No Capítulo 1 é apresentada a contextualização e a justificativa para execução do trabalho, assim como os objetivos: geral e específicos, além de apresentar também neste capítulo a estrutura do trabalho.

No Capítulo 2 é contextualizada a região cacauceira da Bahia, local onde é desenvolvido o trabalho. Neste capítulo, são apresentados os conceitos fundamentais para a realização dos

estudos e principais características do ACC, sua interligação com a Mata Atlântica. Neste capítulo também são tratados os métodos para valoração de espécies arbóreas e inventários florestais.

No Capítulo 3 o estudo traz as metodologias utilizadas para levantamento e tratamento de dados de inventários florestais, bem como as etapas realizadas. É apresentado o método Valoração de Espécies Arbóreas para Uso Geral (VEAUG) para valoração de indivíduos florestais vivos, como se deu a aplicação deste método de valoração. Nesse capítulo é apresentada também um resumo dos métodos VEAUG e os métodos Valoração de Espécies Arbóreas para Manejo (VEAM) e o Valoração Econômica de Florestas Nacionais (VEFLONA), material base para apresentação dos resultados e realização das discussões contidas no capítulo a seguir.

No Capítulo 4 são apresentados e discutidos os resultados da aplicação das metodologias de valoração de espécies arbóreas do ACC, também foi realizada a comparação entre elas. Os estudos que serviram a este propósito foram: *a*) (ZUGAIB et al., 2017); *b*) (NOGUEIRA; RODRIGUES, 2007) e *c*) (ALMEIDA et al., 2020).

No Capítulo 5 é apresentada a conclusão do trabalho incluindo as considerações finais.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA E FUNDAMENTOS

Neste capítulo é apresentada uma contextualização da região cacauera da Bahia, onde o principal método de cultivo do cacau ocorre por meio do agroecossistema cabruca. São apresentadas as principais características do Agroecossistema Cacau Cabruca (ACC) e a sua interligação com a Mata Atlântica. Também são apresentados os conceitos fundamentais necessários para o desenvolvimento da metodologia Valoração de Espécies Arbóreas para Uso Geral (VEAUG).

### 2.1 A CACAUCULTURA NO SUL DA BAHIA

A cacauicultura no Brasil foi difundida pela coroa portuguesa no século XV. Nessa época, em consequência da baixa rentabilidade da cana-de-açúcar, da forte concorrência do mercado internacional sobre esse produto e o aumento dos custos com mão de obra (população negra escravizada), agravou-se a crise dos canaviais. Esse cenário provocou uma redução das atividades dos engenhos, surgindo a necessidade de criar novas alternativas econômicas para a manutenção do comércio. Diante dessa realidade, a opção adotada para a contínua exploração da Capitania de Ilhéus<sup>a</sup> foi o fomento ao cultivo do cacau (*Theobroma cacao*), que encontrou no Bioma Mata Atlântica características semelhantes aos de sua origem na América Central e América do Sul, ou seja, um solo apropriado, um clima quente e úmido e ocorrência de chuvas abundantes, características que contribuíram para o estabelecimento do novo produto (CHIAPETTI, 2009 apud SCHWARTZ, 1988).

As primeiras inserções da cultura do cacau no Brasil foram realizadas no estado do Pará, posteriormente na Bahia, mais precisamente no Sul do estado baiano. Embora enfrentando muitos desafios, essa cultura foi criando raízes e se consolidando. No final do século XIX, tornou-se o principal componente do vetor econômico da região. Embora, em 1989, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) tenha alterado a denominação da região produtora de cacau para Microrregião de Ilhéus-Itabuna, a expressão Região Cacaueira se perpetua até aos dias atuais (SETENTA; LOBÃO, 2012).

Andrade e Rocha (2005) destacam que, no Brasil, o período mais importante da lavoura cacauera ocorreu entre as décadas de 30 e 80, época de grande expansão da lavoura cacauera. Nesse período houve a propagação de tecnologias para a intensificação do cultivo e colheita, além de investimentos na comercialização, principalmente por meio da exportação do cacau, acrescentando-se a tudo isso, o alargamento das distorções sociais.

Após décadas com a obtenção de altos índices de produção e comercialização de amêndoas de cacau, nos anos 90, o Brasil passou a vivenciar uma queda expressiva nessa produção, como

<sup>a</sup> A Capitania de Ilhéus, foi uma das divisões da costa brasileira determinada pelo rei português Dom João III. Os limites eram ao norte pelo rio Jiquiriçá e, ao Sul, pelo rio Jequitinhonha. A Capitania de Ilhéus, que deixou de existir em 1761, quando foi incorporada à Província e o Estado da Bahia, sucessivamente, mantendo os mesmos limites territoriais até meados do século XIX (DIAS, 2010).

uma consequência da disseminação da vassoura de bruxa (*Moniliophthora perniciosa*)<sup>b</sup> e da redução de financiamentos agrícolas para o investimento na lavoura, acrescentando-se a tudo isso a queda dos preços das commodity e a inserção de novos países produtores de cacau no cenário internacional. Todos esses fatores conduziram o Brasil para uma condição de importador de cacau, ao invés de exportador (XAVIER; JR; CHIAPETTI, 2021).

Conforme os dados do Boletim Trimestral de Estatísticas do Cacau (ICCO, 2021), em 2019, o Brasil ocupa o 6º lugar no cenário internacional de produtores de amêndoas de cacau. A previsão publicada por esse boletim (ICCO, 2021) para o período 2020/2021 (Tabela 1) demonstra que o continente africano se destaca com 77,3 % da produção mundial, com uma larga distância em relação a produção das Américas (17,2 %), seguido pela Ásia e Oceania (5,5 %). Em 2021, a Costa do Marfim dispara como uma grande produtora mundial de amêndoas de cacau com uma previsão de produção de cerca de 43 % de todo o cacau produzido no mundo, seguida por Gana com 20,2 %, Equador com 6,9 %, Camarões com 5,6 %, Nigéria com 5,2 %, e o Brasil com 3,5 % da produção mundial de amêndoas de cacau (ICCO, 2021).

Tabela 1 – Produção mundial de amêndoas de cacau (em mil toneladas)

Continente/país	2018/2019	%	2019/2020	%	prev. 2020/2021	%
<b>Africa</b>	3645	76,1	3578	75,2	3975	77,3
Camarões	280		280		290	
Costa do Marfim	2154		2105		2225	
Gana	812		800		1040	
Nigéria	270		250		270	
Outros	129		143		150	
<b>Américas</b>	846	17,7	903	19	885	17,2
Brasil	176		201		180	
Equador	322		342		350	
Outros	349		360		355	
<b>Ásia e Oceania</b>	296	6,2	278	5,8	281	5,5
Indonésia	220		200		200	
Papua Nova Guiné	33		36		38	
Outros	43		42		43	
<b>Total Mundial</b>	4787	100	4760	100	5151	100

Fonte: ICCO (2021)

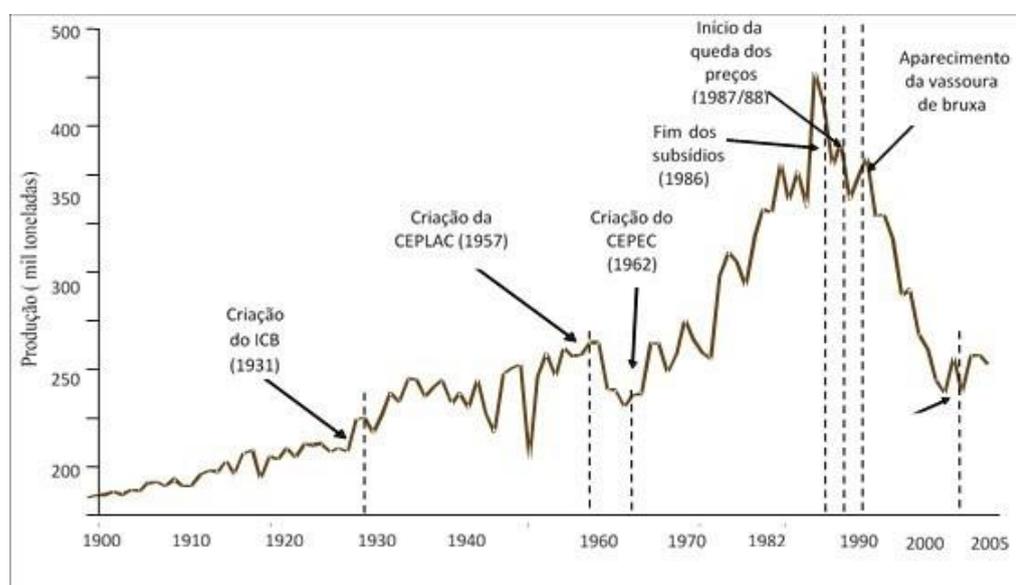
<sup>b</sup> Vassoura-de-bruxa do cacaueiro é uma doença causada por um fungo basidiomiceto, o *Moniliophthora perniciosa*.

Diante do elevado grau de dependência econômica da região à comercialização internacional massiva do cacau, utilizada como forma de escoamento da produção, e da crise iniciada no final dos anos 90, o processo de empobrecimento da região cacauzeira da Bahia foi uma realidade vivenciada. Em muitos estabelecimentos rurais, a produção de cacau foi completamente substituída por outras atividades agrícolas, resultado na derrubada de grandes áreas de cabruca, e com elas, remanescentes expressivos da Mata Atlântica brasileira também desapareceram (XAVIER; JR; CHIAPETTI, 2021).

Em contrapartida à redução de áreas de cultivo do cacau na Bahia, cresceu a disponibilidade de áreas para outras atividades, tais como a pecuária e monoculturas, principalmente de café. Surge também a possibilidade de incorporação de áreas à reforma agrária, fazendas que, em muitos casos, foram abandonadas e passaram a ser consideradas improdutivas (MOREIRA et al., 2013).

Zugaib et al. (2006) apresentam marcos importantes da cacauicultura brasileira (Figura 2), destacando o pico produtivo. A Figura 2 mostra um histórico com a evolução da produção brasileira de amêndoas de cacau e os momentos de instalação dos sistemas técnicos e eventos que promoveram transformações da atividade (1900 a 2005).

Figura 2 – Evolução da produção brasileira de amêndoas de cacau - destaque de fatos relevantes



Fonte: Zugaib et al. (2006 apud CHIAPETTI, 2009)

Conforme demonstrado na Figura 2, o período compreendido entre 1900 a 2005 incorpora os principais momentos vivenciados, trazendo desde a ascensão do cultivo de cacau até a implementação dos sistemas técnicos, passando por eventos que promoveram transformações da atividade. Um marco importante foi a criação da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC) em 1957. Essa ocasião foi o auge da produção de amêndoas, sucedida

pelo aparecimento da vassoura de bruxa com a cristalização da crise na década de 90 (ZUGAIB et al., 2006)

A criação da CEPLAC acontece com um propósito de apoiar a elite cacaueteira, facilitando a disponibilização de crédito agrícola e a comercialização de amêndoas no mercado internacional. Este fato não minimiza a importância desta instituição para a cacauicultura, sobretudo quando, em 1962, foi criado o Centro de Pesquisa do Cacau (CEPEC). A CEPLAC investe em pesquisa associada à extensão rural, com a criação do Centro de Extensão (CENEX), promovendo a formação de mão de obra técnica especializada por meio da Escola Média de Agropecuária da Região Cacaueteira (EMARC). Desta forma, a CEPLAC passou a ser reconhecida no cenário mundial como uma importante instituição de pesquisa e aperfeiçoamento técnico para a cacauicultura (CHIAPETTI, 2009).

A CEPLAC implantou um programa de estudos e pesquisas para investimento na melhoria genética do cacau, o intuito desse estudo foi obter variedades de cacau mais produtiva e resistente à praga vassoura-de-bruxa. A seleção de variedades objetivou, inclusive, agregar aromas e sabores diferenciados às amêndoas produzidas (CEPLAC, 2022).

Dentre os resultados alcançados, a CEPLAC considera lançar mais de cinquenta variedades clonais de cacau. Destacam-se as seguintes variedades: PH 16; CP 49; CCN 51; CCN 10; PS 13.19; SJ 02; BN 34; FA 13; Cepec 2002; Cepec 2003; Cepec 2004; Cepec 2005; Cepec 2204 e Cepec 2176. Os avanços nos estudos e pesquisas colocaram o programa de melhoramento de cacau, desenvolvido pela CEPLAC, na vanguarda da produção científica sobre o tema (CEPLAC, 2022).

Chiapetti (2014) diz que, no final dos anos 90, a concessão de crédito aos produtores rurais ficou cada vez mais escassa, o oposto do que ocorria antes da crise, quando a concessão de crédito para investimento na produção agrícola do cacau chegava a ser subsidiada, em uma prática desburocratizada e com facilidades para obtenção de crédito. A dificuldade de obtenção de crédito, somada a redução da produção da lavoura cacaueteira em consequência do alastramento da “vassoura-de-bruxa”, levaram alguns produtores a substituir suas plantações de cacau por outras espécies.

Noia, Midlej e Romano (2015) afirmam que, desde o início, a crise da região cacaueteira contribuiu para que os órgãos e instituições competentes aumentassem significativamente o investimento em estudos e pesquisas, colaborando para a verticalização da produção e para o registro do selo de Indicação Geográfica (IG), elementos motivadores para uma remodelagem da economia baseada na produção do cacau.

A amêndoa de cacau (*Theobroma cacao* L) produzida na Bahia, conquistou, em 24 de abril de 2018, por meio da Associação dos Produtores de Cacau do Sul da Bahia (ACSB), o registro de Indicação Geográfica (IG) reconhecido pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), na modalidade de Indicação de Procedência (IP) (SALDANHA; ROCHA; SANTOS, 2022).

O registro se deve principalmente por meio da contribuição do cacau cabruca para a sustentabilidade da Mata Atlântica. A IG contempla os seguintes Territórios de Identidade (TI) da Bahia: Litoral Sul; Baixo Sul; Extremo Sul; Médio Sudoeste da Bahia; Costa do Descobrimento e Médio Rio de Contas, totalizando 83 municípios, detalhados no Quadro 1 (SALDANHA; ROCHA; SANTOS, 2022).

Quadro 1 – Territórios de Identidade e Municípios contemplados pela IG

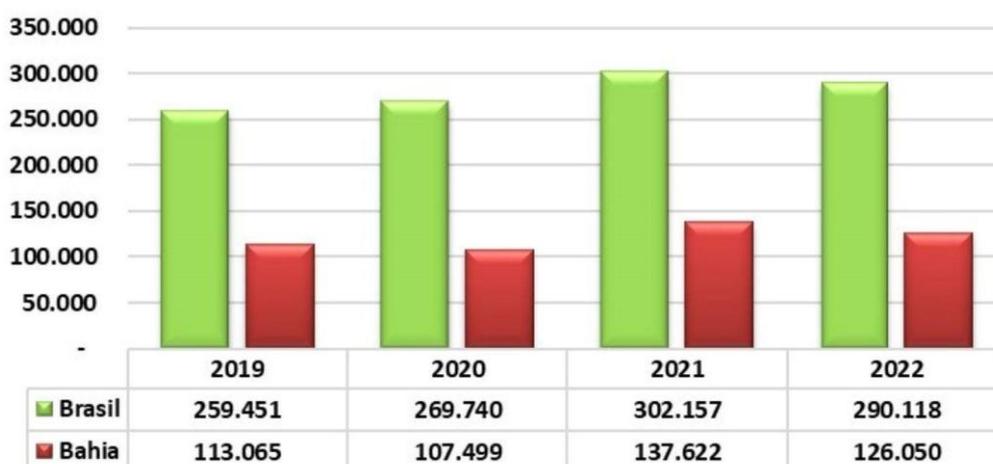
<b>Território de Identidade</b>	<b>Municípios</b>
Litoral Sul	Almadina, Arataca, Aurelino Leal, Barro Preto, Buerarema, Camacan, Canavieiras, Coaraci, Floresta Azul, Ibicaraí, Ilhéus, Itabuna, Itacaré, Itaju do Colônia, Itajuípe, Itapé, Itapitanga, Jussari, Marau, Mascote, Pau-Brasil, Santa Luzia, São José da Vitória, Ubaitaba, Una, Uruçuca.
Baixo Sul	Aratuípe, Cairu, Camamu, Gandu, Ibirapitanga, Igrapiúna, Ituberá, Jaguaripe, Nilo Peçanha, Piraí do Norte, Presidente Tancredo Neves, Taperoá, Teolândia, Valença, Wenceslau Guimarães.
Extremo Sul	Alcobaça, Caravelas, Ibirapoã, Itamaraju, Itanhém, Jucuruçu, Lajedão, Medeiros Neto, Mucuri, Nova Viçosa, Prado, Teixeira de Freitas, Vereda.
Médio Sudoeste da Bahia	Caatiba, Firmino Alves, Ibicuí, Iguai, Itambé, Itapetinga, Itarantim, Itororó, Macarani, Maiquinique, Nova Canaã, Potiraguá, Santa Cruz da Vitória.
Costa do Descobrimento	Belmonte, Eunápolis, Guaratinga, Itabela, Itagimirim, Itapebi, Porto Seguro, Santa Cruz Cabralia.
Médio Rio de Contas	Aiquara, Apuarema, Barra do Rocha, Boa Nova, Dário Meira, Gongogi Ibirataia, Ipiaú, Itagi, Itagibá, Itamari, Jequié, Jitaúna, Manoel Vitorino, Nova Ibiá, Ubatã.

Fonte: SEPLAN-BA (2012)

CHIAPETTI (2009) afirma que a vassoura de bruxa foi determinante para a ocorrência de uma crise produtiva e econômica de expressão nacional. É notório que os reflexos dessa crise são vivenciados até aos dias atuais, e a crise permanece sendo reconhecida como a "crise do cacau" na Bahia.

É importante registrar que, mesmo diante da queda na produção, a Bahia ainda é responsável por quase 50 % de toda a produção nacional de amêndoas de cacau. O monitoramento da produção de amêndoas de cacau no Brasil, e na Bahia, é realizado pelo IBGE. Os dados estão representados graficamente na Figura 3, e demonstram o quanto é expressivo, no cenário nacional, o cultivo do cacau na Bahia, de modo que: em 2019, representou 44 %, em 2020 40 %, em 2021 46 % da produção nacional, tendo sido essa a maior proporção da série histórica levantada. O último registro foi a safra de 2022 quando a Bahia foi responsável por 43 % de toda amêndoa de cacau produzida no Brasil (IBGE, 2023).

Figura 3 – Produção de amêndoas de cacau no Brasil e na Bahia nos anos 2019 a 2022



Fonte: IBGE (2023)

A produção agrícola, baseada no cacau e praticada no Sul da Bahia, é importante por vários aspectos produtivos e ambientais. Ela é extremamente potencializada por meio da escolha pela produção em Agroecossistema Cacau Cabruca. A produção em ACC é a principal identidade da microrregião Ilhéus/Itabuna (SETENTA; LOBÃO, 2012).

## 2.2 AGROECOSSISTEMA CACAU CABRUCO E A SUSTENTAÇÃO DOS REMANESCENTES FLORESTAIS DA MATA ATLÂNTICA

Em 1991, a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), declarou a Mata Atlântica como a primeira reserva da biosfera brasileira. Esse reconhecimento ocorre com a consideração de uma extensa diversidade biológica em risco constante de extinção. O bioma Mata Atlântica se caracteriza como um local onde vivem inúmeras comunidades tradicionais, com um rico patrimônio cultural, e é responsável por assegurar a proteção dos solos, é uma fonte de mananciais aquíferos, além de ser abrigo de fauna e diversidade de flora. Ela é considerada um dos 35 hotspot<sup>c</sup> de biodiversidade do mundo (CAPOBIANCO, 2001).

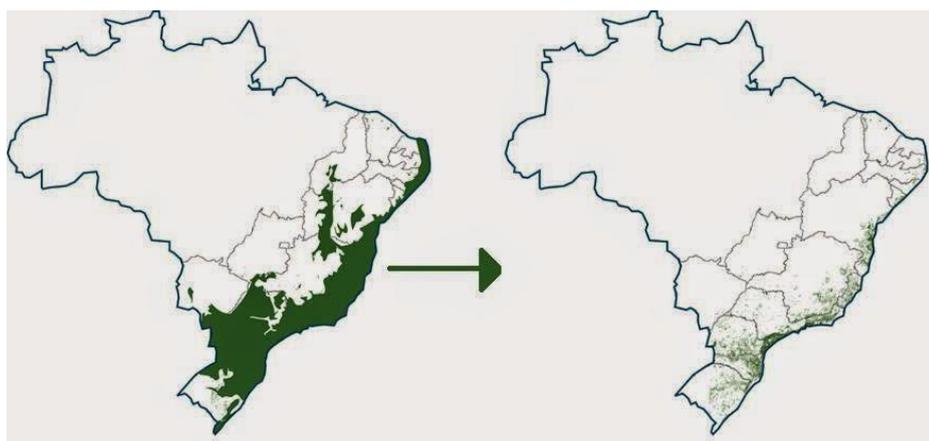
Embora haja o reconhecimento da biodiversidade existente na Mata Atlântica brasileira, e da sua importância para a sustentabilidade, ela é o segundo bioma mais ameaçado do planeta. Ela é superada apenas pelas florestas de Madagascar. Em 1992, a Organização das Nações Unidas (ONU), na RIO 92, reuniu líderes de 168 países para discutir os problemas ambientais do planeta. Um dos principais resultados obtidos na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (RIO 92), foi o acordo firmado pela conservação da

<sup>c</sup> Um hotspot de biodiversidade ou hotspot ecológico é uma região biogeográfica que é uma reserva de biodiversidade, e está ameaçada de destruição.

biodiversidade e a Agenda 21 (TROSTER et al., 2008).

Originalmente, a Mata Atlântica ocupava 15 % do território brasileiro, área equivalente a 1 306 421 km<sup>2</sup>. Ao longo de algumas décadas, sua extensão perdeu aproximadamente 92 % da sua área total, como pode ser observado na Figura 4. Essa perda se deu em decorrência de diversas atividades, tais como: exploração madeireira desordenada, grandes monocultivos, pecuária extensiva, além do crescimento caótico das malhas urbanas (TROSTER et al., 2008).

Figura 4 – Figura do desmatamento da Mata Atlântica 1500-2018



Fonte: Ferreira (2018)

Capobianco (2001) destaca que, mesmo diante de toda degradação e fragmentação, a Mata Atlântica é essencial para o fornecimento de água, influenciando diretamente na vida dos brasileiros. Os mananciais fluviais existentes neste tão importante bioma são a garantia de abastecimento de água potável para cerca de 70 % da nação, ela é essencial no fornecimento de recursos naturais básicos para a sobrevivência e manutenção dessa parcela da população brasileira.

No Sul da Bahia, o Agroecossistema Cacau Cabruca é reconhecido pela biodiversidade existente, ele exerce um importante papel na manutenção dos remanescentes da Mata Atlântica, sendo um sistema de produção agrícola sustentável, o ACC conserva a qualidade dos solos em níveis próximos ao de uma floresta nativa, assim como conserva as nascentes e os pequenos cursos d'água (CURVELO et al., 2013).

Curvelo et al. (2013) afirmam que, se considerada a similaridade do ACC com a Mata Atlântica primária, percebe-se a colaboração do ACC na proteção da fauna e também na interligação de fragmentos florestais, produzindo um corredor ecológico. O ACC pode ser considerado muito eficiente na recuperação das matas ciliares.

Na resolução nº 248 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), Seção 1, páginas 62-63, publicada em janeiro de 1999, lê-se:

Considerando a importância, para o desenvolvimento sustentável, da implementação de Corredores Ecológicos e da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica e, ainda, que o sistema da agricultura de “cabruca”, empregado para a cultura do cacau, é um dos melhores exemplos de produtividade da atividade econômica com conservação de espécies nativas da Mata Atlântica e de valor ecológico.

Essa resolução destaca o caráter ambiental da cabruca e os serviços ambientais ofertados por ela, a conservação de espécies arbóreas raras e ameaçadas de extinção é um destaque entre os serviços ambientais da cabruca, além de que, deve ser considerado o favorecimento do trânsito de animais entre a mata-cabruca–mata. Na Figura 5, nota-se a semelhança da mata e uma cabruca a partir de uma visão externa, na maioria das vezes é imperceptível a diferença entre a cabruca e a mata observando de fora, principalmente do alto.

Figura 5 – Agroecossistema Cacau Cabruca - visão externa



Fonte: Autora

Setenta e Lobão (2012) conceituam o ACC como um conjunto de micro sistemas agrosilviculturais (agroflorestais), com arranjos produtivos locais conjugados aos recursos naturais, manejados de forma sustentável, acrescidos dos fragmentos da Mata Atlântica existente na região cacaeira do Sul da Bahia. Os fragmentos de floresta nativa existentes no Sul da Bahia

são protegidos, interferidos e conservados direta ou indiretamente pela cacauicultura, com a predominância do sistema cabruca.

O cacau cabruca é uma forma de cultivo de baixo impacto ambiental, essa conformação está baseada na substituição dos elementos do sub-bosques (estratos intermediários) da floresta tropical nativa, por uma cultura de interesse econômico, nesse caso, o cacau. É inquestionável que a cabruca se demonstra como uma alternativa para a conservação dos remanescentes florestais da Mata Atlântica (SETENTA; LOBÃO, 2012).

Nesse contexto, vale ressaltar que a Constituição Federal de 1988, ao tratar da função social da propriedade rural, refere-se a elementos facilmente associados ao uso sustentável dos recursos naturais, tal como se lê no Artigo 186: "A função social é cumprida quando a propriedade rural atende, simultaneamente, segundo critérios e graus de exigência estabelecidos em lei, aos seguintes requisitos":

- I. aproveitamento racional e adequado;
- II. utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e preservação do meio ambiente;
- III. observância das disposições que regulam as relações de trabalho;
- IV. exploração que favorece o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores.

Sobre a cabruca, o Decreto Estadual 15 180 de junho de 2014, esclarece quais áreas agrícolas podem ser consideradas como cabruca. Na seção IV Art. 15<sup>o</sup> lê-se:

Entende-se por cabruca o sistema agrossilvicultural com densidade arbórea igual ou maior que 20 (vinte) indivíduos de espécies nativas por hectare, que se fundamenta no cultivo em associação com árvores de espécies nativas ou exóticas de forma descontínua e aleatória no bioma Mata Atlântica, podendo tanto conservar quanto produzir.

Diante do que diz o Decreto Estadual 15 180, é possível associar o ACC a uma conservação produtiva. Setenta e Lobão (2012), conceituam a conservação produtiva como sendo o resultado da atividade técnica em um sistema de produção agrícola de baixo impacto ambiental, que possibilita a sustentação dos recursos naturais renováveis de forma produtiva, sem alterações substanciais na paisagem local e nas suas características básicas de forma sustentável.

O ACC compatibilizou o desenvolvimento socioeconômico com a manutenção dos fragmentos da Mata Atlântica primária do Sul da Bahia, nela, foram identificados exemplares significativos de espécies arbóreas raras e nobres em diferentes estádios da sucessão florestal, a exemplo do pau-brasil (*Paubrasilia echinata*). Em inventários florestais realizados nos ACCs da região cacauera, foram relacionadas mais de 40 espécies arbóreas, indicando a importância do cacau cabruca para a fauna e flora da região cacauera no Sul da Bahia (LOBÃO, 2007).

Para Chiapetti (2014), a trajetória do desenvolvimento sustentável requer o reconhecimento da contribuição da atividade cacauceira na Bahia, considerando-se as características e especificidades locais. A substituição de uma cabruca por monocultivos pressupõe uma grande vulnerabilidade dos remanescentes da Mata Atlântica.

O ACC continua contribuindo para a conservação da Mata Atlântica no Sul da Bahia, porém, ainda existe a preocupação com a substituição do cacau cabruca por outros cultivos em monocultura. Na última década, é crescente o movimento pró cacau de qualidade, esse movimento faz com que o olhar não esteja voltado apenas para comercialização por meio das *commodities*, e sim, também, para a produção de amêndoas de cacau com maior qualidade. Os produtores estão adotando novos métodos de trabalho e estratégias de mercado, priorizando-se um produto com características específicas e alto valor agregado (ALMEIDA; ALMEIDA Filho, 2018).

Entre os anos de 1990 a 2000, com a prolongada crise do cacau e a falência de grandes produtores, houve uma grande perda de áreas de cabruca, reduzindo-se a área total de ACC. Nesse mesmo período, as monoculturas e a pecuária foram ganhando espaço (SEI, 2009).

A redução das áreas de cabruca está associada à redução de remanescentes de Mata Atlântica no Sul da Bahia. A redução da área total de ACC também se deu devido a grandes fazendas abandonadas, improdutivas e ou em litígios trabalhistas. Essas áreas foram incluídas na reforma agrária, absorvendo-se uma pequena parte dos desempregados vitimados pela crise (MOREIRA et al., 2013).

Pode-se observar um recente resgate do cultivo do cacau por meio do ACC, esse resgate é fortalecido pela história e cultura acumulada ao longo de quase três séculos. Essa retomada ocorre sob uma perspectiva de atuação mais sustentável, com investimento em todo o ciclo produtivo, trazendo o chocolate regional para o cenário econômico da cacauicultura. Essa nova perspectiva, possibilita relações trabalhistas e sociais mais equilibradas, e também valoriza outros produtos da cabruca, tais como: flores, óleos essenciais, Plantas Alimentícias não Convencionais (PANC), entre outros (ALMEIDA; ALMEIDA Filho, 2018).

### 2.3 OFERTA DE SERVIÇOS AMBIENTAIS NO AGROECOSSISTEMA CABRUCO

A Mata Atlântica está inserida na faixa litorânea ao longo da extensão geográfica que interliga os estados do Rio Grande do Norte e do Rio Grande do Sul. Observa-se, ao longo do tempo, que no Sul da Bahia ela sofreu a mesma pressão que nas demais regiões brasileiras que possuem o mesmo bioma (MORAIS, 2010).

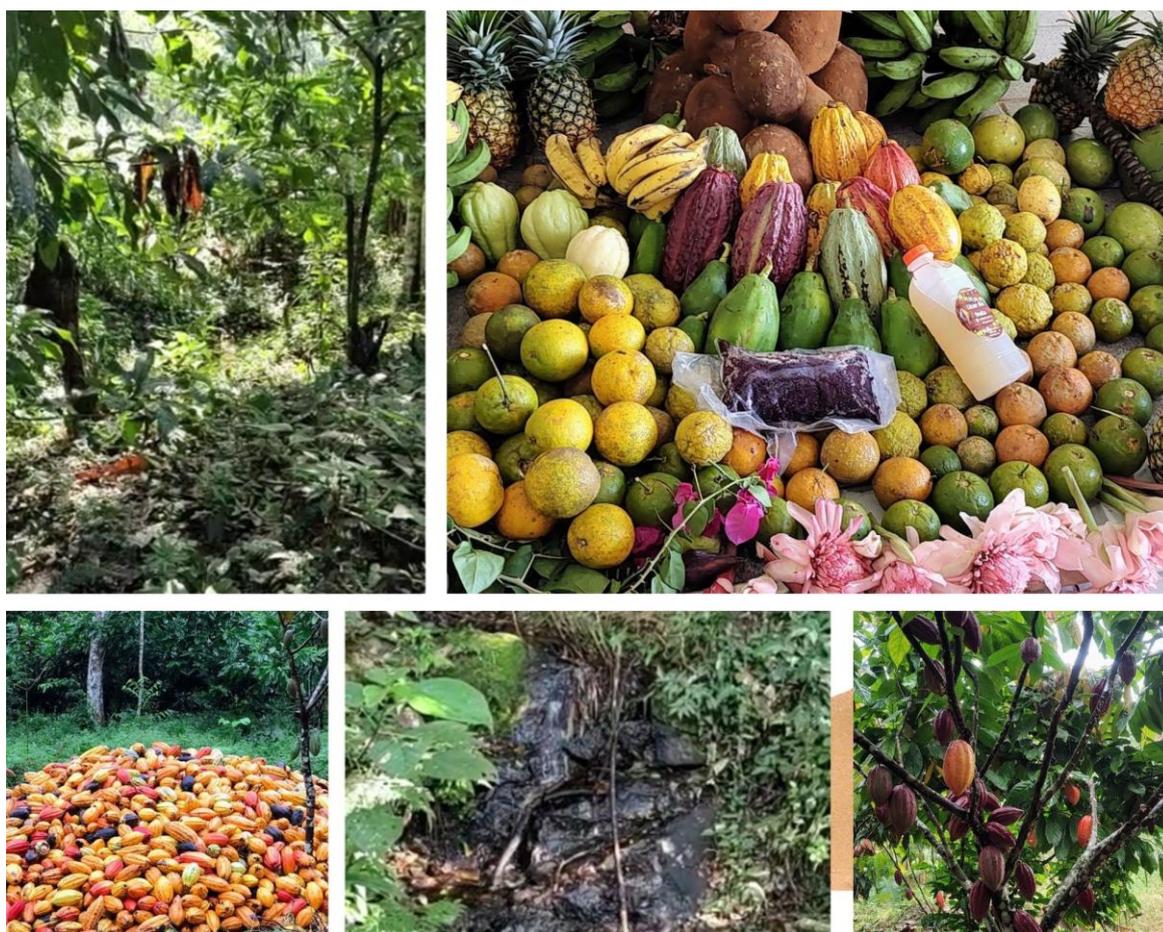
Ao tratar de serviços ambientais ofertados pelo Agroecossistema Cacau Cabruca, é importante considerar a relação estreita entre o ACC e a Mata Atlântica. De maneira geral, as florestas oferecem serviços ambientais ecossistêmicos aos habitantes do planeta, a exemplo da regulação do clima, da manutenção das chuvas e do controle das erosões. Diante do exposto, é possível

afirmar que a degradação ambiental está intrinsecamente ligada às mudanças climáticas Curvelo et al. (2011).

É comum encontrar na literatura os termos serviços ambientais e serviços ecossistêmicos sendo usados como sinônimos, entretanto, é importante entender que os serviços ecossistêmicos são os benefícios humanos derivados dos ecossistemas naturais e podem ser considerados uma categoria dos serviços ambientais. Os serviços ambientais são mais abrangentes e também incluem benefícios de ecossistemas gerenciados ativamente, como agricultura sustentável, as práticas agroecológicas e as paisagens rurais (MURADIAN et al., 2010).

A Figura 6 apresenta imagens que representam parte da produção biodiversa existente no ACC, destacando-se a diversidade da produção de alimentos que são subprodutos do cacau cabruca. Essa produção é utilizada tanto para o consumo próprio, contribuindo para a qualidade alimentar dos agricultores, quanto para a comercialização do excedente. Outro destaque do ACC é a presença abundante de nascentes de água potável.

Figura 6 – Fotos Agroecossistema Cacau Cabruca



Fonte: Autora

Ao considerar a natureza conservacionista do ACC, observa-se que uma parte dos rema-

nescentes da Mata Atlântica, existentes na região, vêm sendo mantidos graças ao ACC. A oferta de serviços ambientais e ecossistêmicos são inerentes à proposta de uma conservação produtiva, tal qual vem sendo aplicada nas práticas agrícolas desenvolvida no ACC (SETENTA; LOBÃO, 2012).

Frente ao desafio do desenvolvimento sustentável e à perspectiva de garantir a sobrevivência das gerações futuras, existem alternativas de produção agrícola com menor impacto para a biodiversidade, que devem ser valorizadas, estimuladas e viabilizadas, o ACC é um exemplo de que é possível conservar o meio ambiente, e ainda assim, desenvolver uma produção agrícola (LOBÃO et al., 2018).

Dessa maneira, se faz necessário um esforço para construção e adoção de um sistema compensatório, no qual favoreça a manutenção dos agroecossistemas existentes, além de incentivar a implantação de novos.

O relatório do estudo realizado pela ONU, sobre serviços ambientais e ou serviços ecossistêmicos publicado em 2005, permitiu listar e caracterizar os serviços ambientais ofertados pelos ecossistemas, e possibilitou o direcionamento das políticas públicas para uma atuação estratégica em busca da sustentabilidade. Esse estudo da ONU possibilitou o estabelecimento de metas para a sustentabilidade, que são essenciais para a manutenção da humanidade e das gerações futuras. No Quadro 2 estão expressos os serviços ambientais e ou ecossistêmicos descritos pela ONU.

Os serviços ambientais e ou ecossistêmicos são disponibilizados pelas Florestas Nacionais (FLONAs) nos mais diversos biomas, além de serem ofertados também pelos estabelecimentos rurais. Neste último exemplo, a oferta de serviços ambientais é em maior ou menor quantidade a depender da forma de cultivo, se é sustentável ou não. É nessa pauta que entra o tema Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

Segundo Pagiola, Glehn e Taffarello (2013):

Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) é um instrumento baseado no mercado para o financiamento da conservação que considera os princípios do usuário-pagador e provedor-recebedor, pelos quais aqueles que se beneficiam dos serviços ambientais (como os usuários de água limpa) devem pagar por eles, e aqueles que contribuem para a geração desses serviços (como os usuários de terra a montante) devem ser compensados por proporcioná-los.

Zugaib et al. (2017) destacam que o PSA é um tipo de incentivo econômico que tem o papel de contribuir para a manutenção dos serviços ambientais ofertados pelo ACC. Para receber esse incentivo, é necessário realizar uma gestão do agroecossistema através do fluxo de informações e monitoramento do patrimônio ambiental. Em alguns estados brasileiros, a exemplo do Espírito Santo, do Rio de Janeiro e da Bahia, o PSA tem sido praticado e se consolidando como uma política pública.

O município de Ibirapitanga, localizado no território de identidade Baixo Sul da Bahia,

Quadro 2 – Serviços Ambientais ou Serviços Ecossistêmicos

<b>Tipo de serviços</b>	<b>Serviços ofertados</b>
Serviços de provisão	Alimentos (cultivos, gato, pesca, alimentos silvestre) Fibras (madeira, algodão, seda) Recursos genéticos Bioquímicos, remédios naturais, produtos farmacêuticos Água doce.
Serviços de Regulação	Regulação da qualidade do ar Regulação do clima (global, regional e local) Regulação da água Regulação da erosão Purificação da água Controle de doenças e pragas Polinização Controle contra desgastes naturais.
Serviços Culturais	Valor espiritual e religioso Valor estético Recreação e ecoturismo.
Serviços Apoiadores	Formação dos solos e minérios Fotossíntese Ciclagem de nutrientes.

Fonte: ONU (2005)

vem implementando o projeto Produtor de Água Pratigi - Ibirapitanga. O projeto consiste em um programa de PSA hídrico, instaurado após a aprovação da Lei Municipal nº 864 / 2014, regulamentada por meio do Decreto Municipal 030 / 2015, que institui a Política Municipal de Pagamentos por Serviços Ambientais e o Fundo Municipal de Pagamento por Serviços Ambientais (SOUZA, 2021).

É importante destacar que as iniciativas do projeto Produtor de Água Pratigi, desenvolvido no município Ibirapitanga-Ba, são imprescindíveis para a conservação dos recursos naturais e da biodiversidade. Essa ação contribui também para a conservação e restauração de nascentes de água, aumentando a oferta e a qualidade dos mananciais, ao mesmo tempo em que proporciona um incremento financeiro à renda dos agricultores envolvidos no projeto.

Para Muradian et al. (2010), o fato de estarem discutindo a valoração dos serviços ambientais, demonstra que uma parte da sociedade está disposta a negociar em favor da conservação dos recursos naturais. É preciso que o poder público amplie o olhar para as oportunidades dos debates em curso e direcione esforços para demonstrar aos agricultores os custos associados à degradação ambiental e ofereça, cada vez mais, oportunidades de ganhos com a conservação.

Devido a relevância da produção agrícola sustentável e a necessidade eminente da conservação produtiva, que esses temas estão no foco nas grandes cúpulas mundiais, estão no centro dos debates e das agendas ambientais em todo mundo (AKBARI et al., 2016).

Os estudos sobre o aquecimento global indicam que, uma parte do aquecimento é atribuído ao ciclo natural da terra, esse aquecimento está relacionado a um fenômeno denominado Oscilação Decadal do Pacífico (ODP). A outra parte do aquecimento global é decorrente da Revolução Industrial (RI) e das grandes emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) causadas pela expansão industrial (FREIRE, 2022).

Embora o avanço tecnológico dos setores: energético, agrícola e agropecuário, não percebe-se adoção de estratégias menos poluentes, configurando estes setores como os "vilões" no quesito emissão de GEE (FREIRE, 2022).

Aydinalp e Cresser (2008) afirmam que são grandes os potenciais impactos advindos das mudanças no clima, portanto, existe um risco real para a escassez e redução na disponibilidade de água doce, provocando danos severos para a agricultura. O desequilíbrio do clima já pode ser observado em diversas localidades, assim como a alteração de características do tempo em regiões específicas, resultando em chuvas em excesso ou estiagens prolongadas.

As alterações geradas pelas mudanças climáticas podem produzir impactos diretos nas atividades econômicas e na segurança alimentar da população mundial (WHEELER; BRAUN, 2013). As consequências dos fenômenos relacionados às mudanças climáticas, afetam todas as dimensões da segurança alimentar, resultando em desnutrição e fome. Dessa forma, faz-se necessário se aprofundar e entender melhor as consequências desses acontecimentos para a agricultura, e o quanto eles afetam a produção de alimentos, adotando-se mudanças necessárias para que a população global não sofra tanto os efeitos das alterações climáticas.

As mudanças climáticas têm efeitos biofísicos direto na produção agrícola, pois a agricultura é considerada o empreendimento humano mais sensível e vulnerável a essas mudanças. Por tanto, é fundamental que o tema seja tratado no âmbito da agricultura, considerando-se não apenas a produtividade, mas, principalmente, os efeitos das mudanças climáticas na produção de alimentos (NELSON et al., 2014).

Os impactos das mudanças climáticas estão relacionados ao encurtamento da estação de crescimento e floração, bem como impactos diretos na produção de grãos, reduzindo-se a sua quantidade e qualidade, afetando-se a produtividade total, além dos possíveis surtos de pragas, de doenças e da ocorrência de incêndios com uma maior frequência (AKBARI et al., 2016).

A (FAO, 2011) afirma que às consequências das mudanças climáticas, estão para além do fracasso das colheitas, os efeitos da alteração do clima são vistos também na deterioração do solo, no desaparecimento de nascentes, e nos prejuízos irreparáveis aos recursos hídricos.

Sendo assim, não é difícil perceber as perdas que são acarretadas aos agricultores e consequentemente à economia global, à segurança alimentar e à saúde pública. Dessa forma,

fica cada vez mais claro, o tamanho dos desafios que as mudanças climáticas impõem ao setor agrícola. Lançar mão de métodos de produção voltados para a conservação produtiva é essencial para manter os níveis adequados na produção agrícola em futuro próximo.

É importante lembrar que, a realidade da agricultura mudou muito desde o advento da Revolução Verde <sup>d</sup>. Na agricultura de subsistência, é predominante o cultivo de diversas variedades e a manutenção de espécies arbóreas. Já as pressões da Revolução Verde, levaram ao crescimento das monoculturas e impactou fortemente o meio ambiente (MBOW et al., 2014). Contudo, à medida que os estudos reconhecem que, além da produção de alimentos, é importante também garantir a manutenção dos serviços ecossistêmicos, as agroflorestas voltam a ter destaque nesses debates.

O desafio que está posto diante da “marcha acelerada” das mudanças climáticas, é o de atender às demandas de produção agrícola, ao mesmo tempo em que se mantém os serviços ecossistêmicos. Nesse contexto, as agroflorestas entram como um caminho possível, como uma alternativa viável para a maior demanda ambiental de todos os tempos.

Mbow et al. (2014) declaram que as terras cultivadas podem exercer um papel importante na mitigação das mudanças climáticas, desde que, realizem boas práticas de cultivo e considerem a existência de fazendas com o maior número possível de árvores. Esse método de cultivo pode ser visto no Agroecossistema Cacau Cabruca (ACC), nos cultivos por meio do Sistema Agroflorestal (SAF), e em toda forma de conservação produtiva.

Estudos baseados em modelagens preditivas têm demonstrado a importância das agroflorestas para a mitigação dos impactos das mudanças climáticas em diversas lavouras, inclusive nas lavouras de cacau em ACC (HEMING et al., 2022).

As agroflorestas são práticas de manejo que integram árvores aos sistemas agrícolas, e possuem um grande potencial para diminuir a vulnerabilidade dos cultivos às mudanças climáticas. Esse tipo de cultivo contribui para a segurança alimentar, ao mesmo tempo em que auxilia na mitigação das mudanças climáticas (MBOW et al., 2014).

Quando comparadas à produção agrícola por meio das monoculturas, nas agroflorestas, a combinação de árvores com os cultivos agrícolas resultam em um maior potencial de conservação dos recursos naturais e em uma melhoria da qualidade da água e solo, além do aumento da biodiversidade e do sequestro de carbono (WILLIAMS-GUILLÉN; PERFECTO, 2010).

O levantamento realizado por Setenta (2003), apresentado na Tabela 2, traz informações importantes geradas a partir da coleta de dados em inventários florestais em estabelecimentos rurais nos municípios: Barro Preto, Ilhéus, Buerarema e Jussari no Sul da Bahia. Esse levantamento apresenta um retrato significativo das características da cabruca na região cacauzeira.

Os inventários florestais realizados por Setenta (2003) na Fazenda Dois Irmãos (Ilhéus,

<sup>d</sup> Programa idealizado na década de 1960 que teve como intuito o aumento da produção agrícola por meio da modernização e difusão de técnicas e tecnologias agrícolas.

BA) teve como critério de abordagem quanto aos indivíduos arbóreos:

- I. Nível 1 - área da reserva legal, mapeamento e medição das árvores; fator de inclusão DAP > 45,2 cm;
- II. Nível 2 - área da reserva legal, mapeamento e medição das árvores; DAP < 45,2 cm;
- III. Nível 3 - área de cacau cabruca; árvores do sombreamento do cacauzeiro;

Tabela 2 – Inventário florestal Fazenda Dois Irmãos

ELEMENTOS	CACAU - N3	MATA - N1	MATA - N2
Número de Unidades Amostrais	26	26	26
Número de Espécies	36	27	42
Número de Árvores	98	49	104
Coefficiente de Mistura (QM)	1/2,7	1/1,8	1/2,5
Área Total (hectares - ha)	140	110	110
Erro Admissível	20	20	20
Probabilidade	80	80	80
Valor de t	1,3	1,3	1,3
Graus de Liberdade	25	25	25
Variância $s^2$	20,54	12,27	0,248
Desvio Padrão $m^3$ /ha	4,532	3,503	0,498
Desvio Padrão da Média $m^3$ /ha	0,889	0,687	0,098
IC (para média) $m^3$	11,28	11,68	16,60
IC (para população) $m^3$	50	50,9	71,19
Erro de Amostragem	14,81	17,46	8,52
Número de Amostra de Precisão	14,26	19,81	4,72

Fonte: Setenta (2003)

No Sul da Bahia, a maior parte do cultivo de cacau ainda é em Agroecossistema Cacau Cabruca (ACC) ou Sistema Agroflorestal (SAF), sob a sombra das árvores nativas ou exóticas, contribuindo com a preservação dos remanescentes da Mata Atlântica. Mesmo assim, muitos agricultores ainda estão aderindo ao plantio de outras culturas em substituição ao cacau, ou optam por mudar o método de cultivo, desmatando o dossel das suas fazendas, transformando o ACC em monocultura de cacau, com o intuito de aumentar a produtividade de suas fazendas (PIASENTIN; SAITO, 2014).

Heming et al. (2022) demonstra que a manutenção da cobertura do dossel (manutenção de árvores), é capaz de reduzir drasticamente as temperaturas diárias nos sub-bosques das cabruças, fato que pode mitigar substancialmente os impactos negativos das mudanças climáticas nas lavouras de cacau.

Entretanto, é crescente a substituição dos ACC por cultivos pouco sombreados, ou em pleno sol (monocultura de cacau), visando-se aumentar a produtividade das fazendas e maximizar lucros dos agricultores. Essa visão de maximização de lucro parece equivocada, tendo-se em vista que essas monoculturas (sem sombra) podem levar à perdas na produção em longo prazo, além de prejudicar a qualidade do solo, causar perdas relacionadas a biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos originalmente ofertados (HEMING et al., 2022).

As mudanças no método de cultivo de cacau não afetam de forma homogênea todos os cultivos. Os efeitos dessas mudanças são sentidos de forma gradual, dessa forma, pode-se pensar que este é um momento crucial para a tomada de decisão, entre optar por modelos que conduzam à conservação produtiva ou optar por práticas que convergem às mudanças climáticas. Diante disso, entende-se que as boas práticas de manejo das culturas e as decisões que permeiam as políticas públicas adequadas podem contribuir com a sobrevivência do ACC, a médio e longo prazo.

#### 2.4 VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS EM AGROECOSSISTEMA CACAU CABRUCÁ

O tema valoração dos recursos naturais não tem sido tratado segundo o sistema de preços que representem o seu custo de oportunidade, pois essa valoração não envolve apenas questões financeiras, como também, deve-se considerar os aspectos ambientais e regulatórios, essenciais para a vida humana (MOTTA, 1997).

Para Fernandes et al. (2015), a valoração de florestas é uma abordagem crescente, e tem a finalidade de promover elementos que subsidiem as tomadas de decisões, garantindo-se a recuperação, conservação e uso sustentável das florestas. Com esse olhar para a valoração econômica das florestas existentes e seus ativos naturais, pode-se alcançar a redução do desmatamento.

Em 2019, a divisão de populações da ONU chamou a atenção para o crescimento populacional do mundo, e o conseqüente aumento da demanda por alimentos e demais bens de consumo. Nessa mesma ocasião, a ONU alertou para a urgência em se adotar métodos de cultivo menos agressivos ao meio ambiente ONU (2019).

Em convergência com o alerta da ONU, Setenta e Lobão (2012) afirmam que é possível a utilização dos recursos naturais sem comprometer a sua disponibilidade para as gerações futuras, desde que sejam alinhadas com os princípios da conservação produtiva, considerando-se a manutenção dos ecossistemas, a conservação da diversidade genética, as questões culturais e sociais, ao mesmo tempo em que se produz o alimento.

A conservação produtiva implantada na região cacauceira da Bahia, contribuiu para a proteção dos remanescentes florestais em seu entorno, estabelecendo-se um novo paradigma para produção agrícola, que movimentou a economia, sem destruir as riquezas naturais. Nessa modalidade de cultivo, demonstra-se que é possível produzir alimento e valorizar os bens públicos globais gerados pelo agroecossistema cabruca, tais como: terra, água, ar e florestas (SETENTA; LOBÃO, 2012).

Kelly (2016) afirma que é crescente o movimento para a proteção dos bens públicos globais das pressões de mercado. Também cresce mundialmente o número de empresas que buscam ser mais responsáveis nos seus meios de produção. Essas empresas favorecem o desenvolvimento sustentável ao lançar mão de novos modelos de negócios, realizando-se um esforço comum para construir um formato que atenda às necessidades produtivas, sem degradar o meio ambiente.

Kelly (2016) reitera que a arquitetura da propriedades é uma alternativa mais sustentável de produção e comercialização, elas podem ser chamadas de designs emergenciais ou **Propriedades Generativas**. Essa abordagem é uma contraposição às **Propriedades Extrativistas** da era industrial, que não consideram a sustentabilidade ambiental. Os designs emergenciais são tão ricos em biodiversidade quanto uma floresta tropical, eles são baseados em uma economia viva, além do fato de serem socialmente justos e ecologicamente sustentáveis, estando em conformidade com a demanda da produção e a oferta de serviços ecossistêmicos, demonstrado no Quadro 3.

Quadro 3 – O Design do Poder Econômico - A arquitetura da Propriedade

<b>PROPRIEDADE EXTRATIVA</b>	<b>PROPRIEDADE GENERATIVA</b>
1. Propósito Financeiro: maximizar os lucros a curto prazo	1. Propósito Vivo: criar as condições para a vida a longo prazo
2. Afiliação Absenteísta: propriedade desligada da vida da empresa	2. Afiliação Interna: a propriedade em mãos humanas
3. Governança pelos Mercados: controle pelos mercados capitais em piloto automático	3. Governança Controlada pela Missão: controle por aqueles dedicados a missão social
4. Finanças de Cassino: o capital como patrão	4. Finanças dos Stakeholders: o capital como amigo
5. Redes de Commodities: negociações concentradas exclusivamente no preço e nos lucros	5. Redes Éticas: apoio coletivo para normas ecológicas e sociais

Fonte: Kelly (2016)

Chaves et al. (2015) destacam que é notável o crescimento mundial de movimentos de consumo consciente, de economia solidária e de produção com respeito ao meio ambiente. Um

exemplo desse tipo de movimento é o *Fair Trade* (Comércio Justo) que cresce mundialmente a uma taxa de 20 % ao ano.

Passos e Pires (2015) ressaltam que a diversidade de espécies arbóreas encontradas no ACC é determinante para a sua sustentabilidade, pelo tipo de manejo que é praticado e pela conservação dos recursos naturais existentes. A sustentabilidade no ACC também é praticada a partir da utilização e da comercialização dos subprodutos existentes no sistema.

Entre os anos 1985 e 2015, observa-se uma queda de 16 % da área de produção de cacau cabruca no Sul da Bahia, não obstante, a maior parte dos cacauicultores permanecem com o mesmo modelo produtivo, o ACC continua como o principal cultivo agrícola da região (SANCHES, 2019).

A proposta de valoração das espécies arbóreas existentes no ACC tem como propósito a apuração e o reconhecimento do valor do ativo florestal. A partir desse reconhecimento, pretende-se propor a adoção de um modelo econômico que auxilie adequadamente a concessão de crédito rural, tornando-se uma alternativa aos modelos existentes que são aplicados nos sistemas financeiros atuais (SETENTA; LOBÃO, 2012).

Setenta e Lobão (2012) acreditam que, em um modelo econômico alternativo para agricultura, deve-se considerar o patrimônio ambiental existente e os serviços ecossistêmicos contidos em um agroecossistema. (ZUGAIB et al., 2017) afirmam que esses elementos devem servir, inclusive, para ser creditado como garantia fiduciária de empréstimos.

Andrade (2010) afirma que é necessário encontrar meios eficazes para se incluir adequadamente esse capital natural nas transações de mercado, viabilizando uma adequada eficiência alocativa, não perdendo de vista a necessidade da preservação como um meio de garantir as condições mínimas para qualidade de vida das futuras gerações. Sendo que a economia dos ecossistemas consiste em uma valoração de recursos naturais, em uma gestão eficiente e sustentável do capital natural, além de uma justiça distributiva e de uma eficiência econômica em sua utilização.

Um amplo processo de valoração dos Serviços Ambientais Ecossistêmicos (SAE) demonstra a dependência humana desses serviços, para tanto, deve-se considerar as interfaces ambientais, ecológicas e econômicas dos SAEs. No processo de valoração, considera-se que a real eficiência econômica só será obtida quando todos os contribuintes do bem-estar humano forem contabilizados e incorporados adequadamente (ANDRADE, 2010).

Já se observa a aplicação de alguns métodos de valoração econômica dos SAE, cada um com as suas especificidades e aprofundamento metodológico distinto. Ramos et al. (2020) destaca que a equação para o cálculo do valor do patrimônio ambiental tem como variáveis: o comportamento humano, a cultura local, o uso dos recursos naturais, entre outras.

O Quadro 4 apresenta uma relação das espécies arbóreas encontradas em um agroecossistema da região cacauzeira da Bahia.

Quadro 4 – Espécies arbóreas na cabruca

Nome Popular	Nome Científico	Família	Observações
Amargoso	<i>Vataireopsis araroba</i>	Fabaceae	Casca medicinal
Amescla	<i>Protium warmingiana</i>	Burseraceae	Resina; atrativo de fauna
Andiroba	<i>Carapa guianensis</i>	Meliaceae	Semente medicinal; óleo
Angelim	<i>Andira nítida</i>	Fabaceae	Atrativo de fauna
Angelim Doce	<i>Andira fraxinifolia</i>	Fabaceae	Atrativo de fauna
Angelim Pedra	<i>Andira anthelmia</i>	Fabaceae	Atrativo de fauna
Araçá D'água	<i>Terminalia brasiliensis</i>	Combretaceae	Atrativo de fauna
Braúna	<i>Melanoxylon braúna</i>	Caesalpinaceae	Madeira
Castanha do Pará	<i>Bertholletia excelsa</i>	Lecythidaceae	Semente: castanha
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Madeira
Copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Caesalpinaceae	Seiva medicinal; óleo
Cumaru	<i>Amburana cearensis</i>	Fabaceae	Semente: perfume
Guanandi	<i>Calophyllum brasiliensis</i>	Guttiferae	Semente medicinal; fauna
Inhaíba	<i>Lecythis lúrida</i>	Lecythidaceae	Atrativo de fauna
Jacarandá da Bahia	<i>Dalbergia nigra</i>	Fabaceae	Madeira
Jatobá	<i>Hymenae oblongifolia</i>	Caesalpinaceae	Fruto: alimentação; fauna
Jenipapo	<i>Jenipa americana</i>	Rubiaceae	Fruto: corante; fauna
Jequitibá	<i>Cariniana estrellensis</i>	Lecythidaceae	Atrativo de fauna
Juerana Prego	<i>Parkia pendula</i>	Mimosaceae	Madeira
Jussara	<i>Euterpe edulis</i>	Arecaceae	Frutos e palmito; fauna
Louro	<i>Nectandra membranaceae</i>	Lauraceae	Atrativo de fauna
Louro Cravo	<i>Octea odorífera</i>	Lauraceae	Madeira
Maçaranduba	<i>Manilkara salzmannii</i>	Sapotaceae	Fruto e látex comestíveis
Matatúba	<i>Schefflera morototonii</i>	Araliaceae	Atrativo de fauna
Mogno	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	Madeira
Óleo Comumbá	<i>Macrolobium latifolium</i>	Caesalpiniaceae	Casca medicinal
Paparaíba	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	Atrativo de fauna
Pau Brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>	Caesalpiniaceae	Madeira
Pau Darco	<i>Tabebuia serratifolia</i>	Bignoniaceae	Madeira
Pau Sanguê	<i>Pterocarpus rohrii</i>	Fabaceae	Madeira
Pequi Preto	<i>Caryocar edule</i>	Caryocaraceae	Fruto: polpa comestível
Putumuju	<i>Centrolobium robustum</i>	Fabaceae	Madeira
Roxinho	<i>Peltogyne angustiflora</i>	Caesalpiniaceae	Madeira
Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i>	Lecythidaceae	Atrativo de fauna
Sucupira	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Fabaceae	Madeira
Vinhático	<i>Plathymenia foliolosa</i>	Mimosaceae	Madeira
Virola	<i>Virola olerifera</i>	Myristicaceae	Atrativo de fauna

Fonte: Mello e Gross (2013)

Segundo Mello e Gross (2013) foram catalogadas nessa amostra 37 espécies arbóreas, demonstrando assim, a diversidade encontrada tanto no número de espécies distintas, quanto no potencial de uso. Destacam-se espécies nobres como: pau brasil, jacarandá da bahia, cedro, jatobá, todas foram alvo da exploração madeireira desordenada, fato esse, que ocasionou em quase extinção dessas espécies arbóreas.

Andrade (2010), defende que com o crescente interesse sobre os SAE, a sua valoração não deve ser restrita apenas à aplicação dos métodos de valoração, e sim o processo de valoração deve ser mais amplo, considerado aspectos econômicos, ecológicos, culturais e sociais.

É imperativo considerar a condição climática atual, quando se tratar de SAE, buscando-se investir em alternativas para mitigar os avanços das mudanças climáticas e os impactos do aumento da temperatura no planeta terra (AKBARI et al., 2016).

Motta (1997) estabelece que, para uma adequada tomada de decisão na utilização dos recursos naturais, é necessário que se determine o valor econômico do recurso ambiental, e se estime o valor monetário do patrimônio em relação aos outros bens e serviços disponíveis na economia.

Ha um entendimento entre os estudiosos que os SAE são essenciais para a humanidade. A valoração desses serviços, determinando o valor econômico presente, é decisivo para contribuir na definição de políticas públicas e dar direcionamentos em relação a investimentos na produção de alimentos e na manutenção do patrimonio ambiental (BALDIM et al., 2022).

Nesse sentido que é apresentada a proposta de valoração de espécies arbóreas do ACC, com a pretensão de contribuir para o planejamento do uso da terra na perspectiva de um novo olhar para o futuro. No capítulo Capítulo 3 demonstra-se a factibilidade da proposta de valoração de SAE, focando em madeira em pé, apresentando uma proposta metodológica, bem como as etapas a serem seguidas para VEA, materializando as possibilidades de uma agricultura sustentável.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Este capítulo tem como principal objetivo, apresentar alguns métodos aplicados para a Valor da Espécie Arbórea (VEA). Nele é apresentado a delimitação da área estudada e as ferramentas utilizadas para a coleta e composição do banco de dados. O banco de dados gerado traz as principais informações acerca dos inventários florestais. São destacadas as principais diferenças entre o método Valoração de Espécies Arbóreas para Uso Geral (VEAUG) e os métodos Valoração de Espécies Arbóreas para Manejo (VEAM) e o Valoração Econômica de Florestas Nacionais (VEFLONA).

#### 3.1 ETAPAS PARA VALORAÇÃO DE ESTABELECIMENTOS RURAIS

É importante ressaltar que, os material e métodos adotados neste estudo convergem para o alcance de seu objetivo geral, que é: apresentar um processo para a valoração de espécies arbóreas existentes no Agroecossistema Cacau Cabruca (ACC) e comparar com outros métodos, visando contribuir para o debate acerca da conservação dos remanescentes da Mata Atlântica. Os objetivos específicos são:

Para alcançar o objetivo específico: desenhar o processo para valoração de espécies arbóreas no ACC, de antemão, faz-se necessário dedicar-se aos métodos disponíveis para a realização de inventários florestais, observando qual o propósito de cada método e definir o mais adequado para atender a demanda.

A realização do inventário florestal é uma condição indispensável para aplicação de qualquer método para valoração de espécie arbórea. Existem diversas ferramentas para realizar o inventário florestal, cada uma delas possui suas especificidades e atende a determinados objetivos (SETENTA; LOBÃO, 2012).

Os tipos de inventários florestais, podem ser classificados como: *a) inventário de reconhecimento ou diagnóstico; b) inventário a 100 % ou censo; e c) inventário contínuo ou de monitoramento* (ARAUJO, 2006).

- a) *Inventário de reconhecimento ou diagnóstico* - Esse inventário é realizado por meio de amostragem, em bases estatísticas pré-determinadas. Ele é utilizado para o reconhecimento das Espécies Arbóreas (EAs) presentes em determinada área, visando analisar a estrutura e a composição da floresta. No inventário de reconhecimento, é registrado todas as características da floresta e das EAs existentes, incluindo aquelas em estágio de regeneração natural, até as árvores adultas;
- b) *Inventário a 100 % ou censo* - Neste inventário, realiza-se a contagem total das EAs adultas existentes em toda a área definida para coleta de dados. Considera-se um Diâmetro à Altura do Peito (DAP) mínimo pré estabelecido pela equipe técnica (fator de inclusão), conforme a demanda do estudo. Esse tipo de inventário tem como objetivo

apurar, precisamente, a diversidade e riqueza de espécies, o estoque de madeira comercial, reais (não por amostragem) existente. Em geral, o inventário 100 % é utilizado para fins de manejo florestal;

- c) *Inventário de monitoramento ou contínuo* - Esse inventário é utilizado para o acompanhamento do comportamento de determinada floresta ou agroecossistema. No inventário de monitoramento, além da espécie arbórea existente, é avaliado o desenvolvimento estrutural, com a finalidade de analisar o comportamento da floresta frente às mudanças provocadas por causas naturais ou por intervenção humana.

Independente do tipo de inventário florestal escolhido, ele é uma ferramenta que pode ser aplicada em todo ou em partes do estabelecimento rural, dependendo da necessidade e do objetivo do inventário florestal a ser realizado (ARAUJO, 2006).

Visando a análise comparativa de métodos para a valoração de espécies arbóreas, esse estudo analisou 21 inventários florestais de monitoramento, em estabelecimentos rurais com produção em ACC.

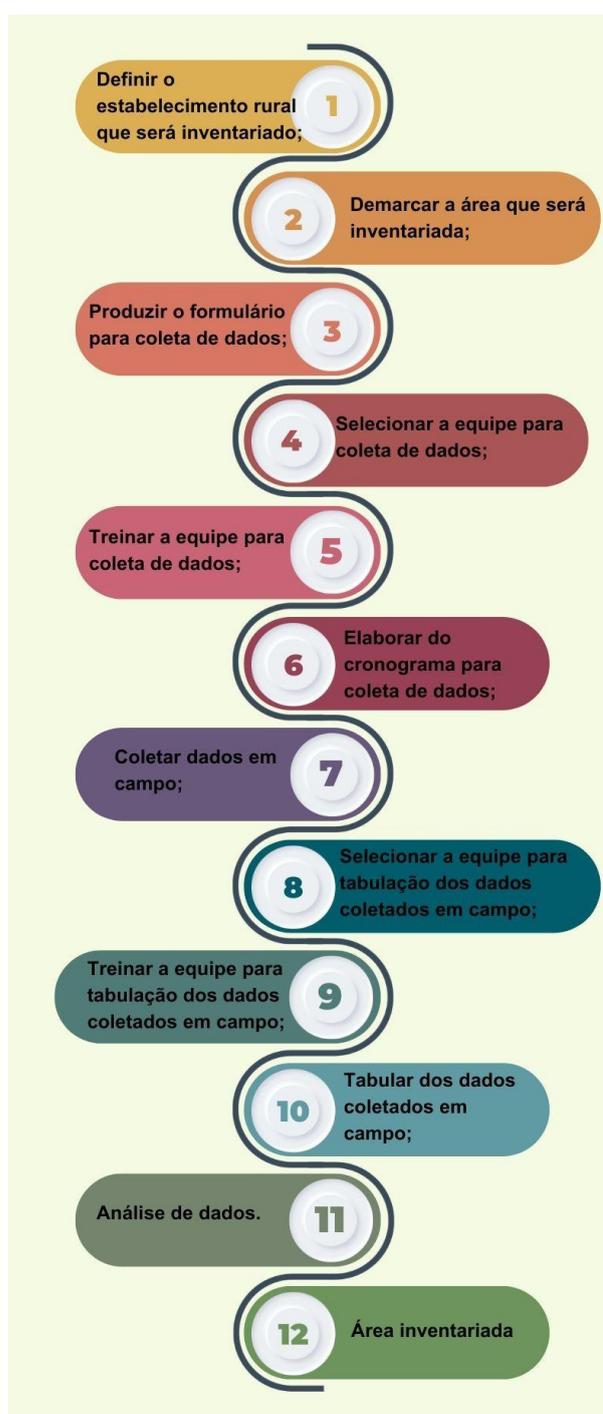
Os estabelecimentos rurais escolhidos estão localizados na região cacauceira do Sul da Bahia, e integram o projeto **Cacau Cabruca - conservação produtiva e inclusão social rural**, convênio 169/2012, firmado entre a Fundação Pau Brasil (FPB) e o governo do estado da Bahia, por meio da Secretária de Desenvolvimento Rural (SDR) e da Companhia de Desenvolvimento e Ação Regional (CAR) (ALMEIDA et al., 2020).

Setenta e Lobão (2012) afirmam que, para garantir a qualidade dos dados coletados e alcançar o objetivo do estudo, é necessário cumprir algumas etapas que se antecedem a atividade de campo, são elas:

- a) Definir o estabelecimento rural que será inventariado;
- b) Demarcar o estabelecimento rural, dividindo-o por sub-áreas conforme o tamanho da propriedade, ou realizar o recorte apenas da área a ser inventariada;
- c) Definir o formulário para coleta de dados;
- d) Selecionar a equipe para coleta de dados;
- e) Treinar a equipe para coleta de dados;
- f) Elaborar do cronograma para coleta de dados;
- g) Coletar dados em campo;
- h) Selecionar a equipe para tabulação dos dados coletados em campo;
- i) Treinar a equipe para tabulação dos dados coletados em campo;
- j) Tabular dos dados coletados em campo;
- k) Análise de dados.

Considerando o detalhamento das etapas para valoração de estabelecimentos ruais, apresenta-se o desenho do processo para valoração de espécies arbóreas no ACC que é subdividido em duas etapas: *a)* Inventário florestal e *b)* Valoração Espécies Arbóreas. Na Figura 7, apresenta-se o fluxo das ações para realização do inventário florestal, que consiste no levantamento do ativo ambiental madeira, existente no estabelecimento rural.

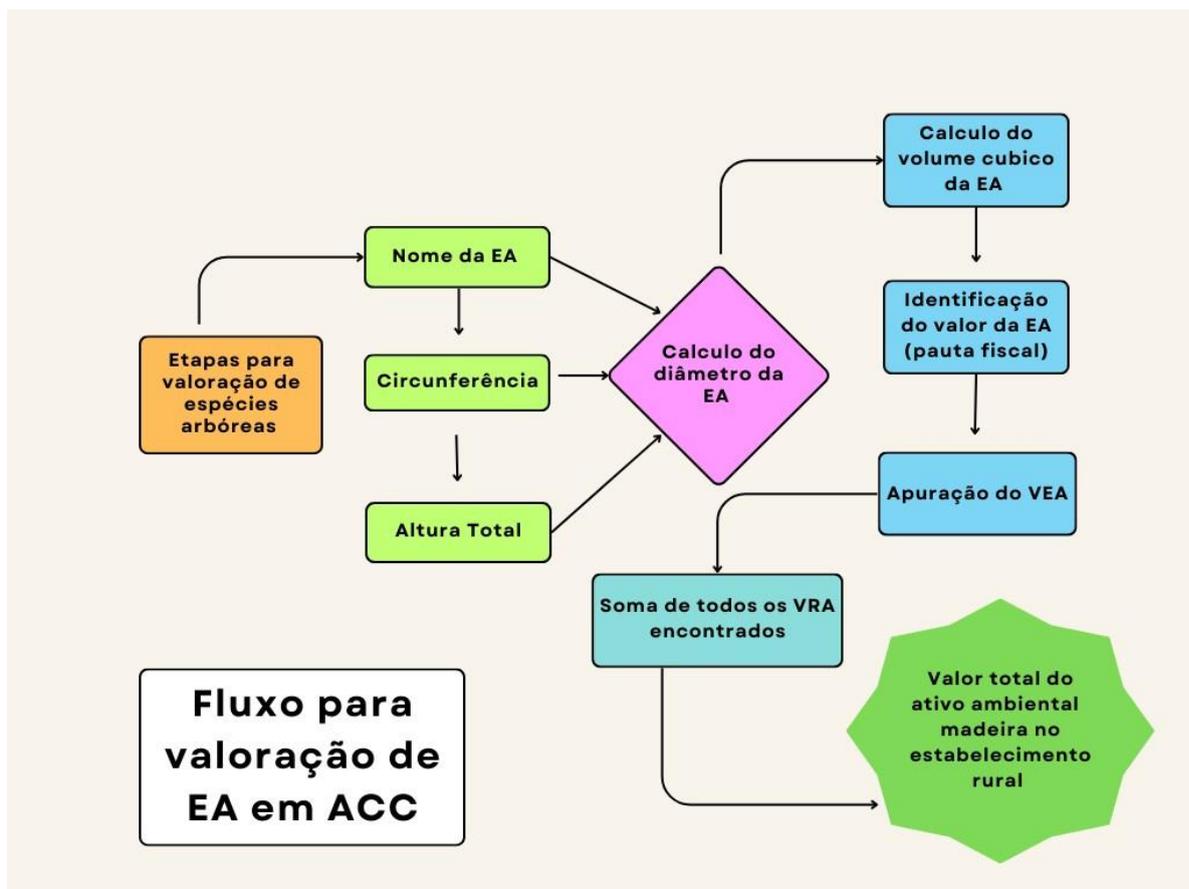
Figura 7 – Etapas para realização do inventario florestal



Fonte: Autora

Cumprida a fase de coleta dos dados relacionados ao inventário florestal, a etapa seguinte foi a valoração dos indivíduos florestais encontrados. Vale ressaltar que as espécies arbóreas encontradas no ACC foram valoradas; contudo, não foram considerados os bens e serviços ecossistêmicos existentes. Na Figura 8 é apresentado o desenho para apuração do valor relativo ao ativo ambiental madeireiro e apuração deste patrimônio no estabelecimento rural.

Figura 8 – Fluxo para valoração de espécies arbóreas no Agroecossistema Cacau Cabruca



Fonte: Autora

### 3.2 MÉTODO PARA VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS PARA USO GERAL (VEAUG)

Para identificar e adaptar métodos para a valoração de espécies arbóreas, buscou-se com a realização de pesquisa bibliográfica, estudos que apontassem para a adoção de métodos que servissem de parâmetro para a valoração de espécies arbóreas do Agroecossistema Cacau Cabruca (ACC).

Mesmo com os métodos clássicos aplicados para a valoração de recursos naturais não é usual a prática da valoração e compensação dos recursos naturais conservados (MAIA; RO-MEIRO; REYDON, 2004).

No Brasil existem em execução poucos projetos para o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), um exemplo é o projeto Conservador de Águas, que foi idealizado e implementado através da lei municipal nº 2 100 de 2005 no município de Extrema-MG, e é considerado um caso de sucesso (FERNANDES et al., 2015).

O método Valoração de Espécies Arbóreas para Uso Geral (VEAUG) tem como principal produto a identificação e valoração do ativo madeireiro em ACC. Os seus resultados podem demonstrar a existência do lastro econômico necessário para que os agricultores que utilizam ACC como forma de cultivo, possam captar recursos financeiros para investir na agricultura, contribuindo para a Conservação Produtiva (CP).

Nesse sentido, para aplicação do método VEAUG, deve-se considerar realização do inventário florestal de monitoramento, uma vez que esse tipo de inventário possibilita uma maior abrangência da área inventariada, com o acompanhamento das eventuais mudanças ocorridas, atendendo a necessidade de um acompanhamento constante do estabelecimento rural (ARAÚJO, 2006).

Antes da aplicação do método VEAUG, era necessário conhecer a área a que será valorada, fazer uma análise e demarcação da área para realização de uma boa coleta de dados, o que é essencial para a realização dos cálculos. A utilização das ferramentas de inventário florestal precede a aplicação do Método para Valoração de Espécies Arbóreas (MVEA) (CARIELO et al., 2015).

Após a realização do inventário florestal, a tabulação dos dados deve ser realizada em um sistema de cálculo ou planilha. Em geral, o inventário florestal detalha os elementos encontrados na área inventariada, a exemplo do gênero, da família, classificação da madeira, origem, além das características completas dos indivíduos florestais encontrados (ALVES et al., 2015).

Os inventários florestais utilizados, possuem uma grande quantidade de dados coletados, dos quais foram extraídos informações essenciais para a aplicação do método VEAUG (seção 3.2) em ACC.

Informações necessárias para utilização do método VEAUG:

- Nome popular da espécie arbóreas;
- Circunferência a Altura do Peito (CAP) medida, 1,30 m acima do solo;
- Altura Total (AT), onde a altura total da espécie arbórea se refere a medida do solo até o topo da árvore em metros.

Somada às informações extraídas do inventário florestal e inseridas na ferramenta que foi utilizada para realização dos cálculos, deve-se incluir o valor referente ao  $m^3$  da madeira, conforme a pauta fiscal do estado.

Calcula-se o Diâmetro à Altura do Peito (DAP) e o Volume Cúbico (VC) da espécie arbórea, através das Equações 3.1 e 3.2, respectivamente. Esses valores são imprescindíveis para a obtenção do Valor da Espécie Arbórea (VEA) (Equação 3.3).

$$DAP = \frac{CAP}{\pi}, \quad (3.1)$$

onde  $CAP$  é a circunferência da espécie arbórea, que é medida a 1,30 m acima do solo, e expressa em metros ( $m$ ).

$$VC = \frac{\pi \cdot DAP^2 \cdot HT}{40000} \quad (3.2)$$

onde o  $DAP$  é calculado pela Equação 3.1,  $HT$  é a altura total da espécie arbórea que é medida do solo até o topo da árvore, em metros.

$$VEA = VC \cdot VMPPF, \quad (3.3)$$

onde  $VC$  (Volume Cúbico) é calculado pela Equação 3.2, e o  $VMPPF$  é o Valor da Madeira na Pauta Fiscal (VMPPF), definido para o  $m^3$  de cada espécie arbórea em seus respectivos estados.

Para obtenção do valor total do ativo ambiental madeira em pé do estabelecimento rural, foi necessário somar os valores de todas as Espécies Arbóreas (EAs) existentes e inventariadas no estabelecimento rural.

### 3.3 DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

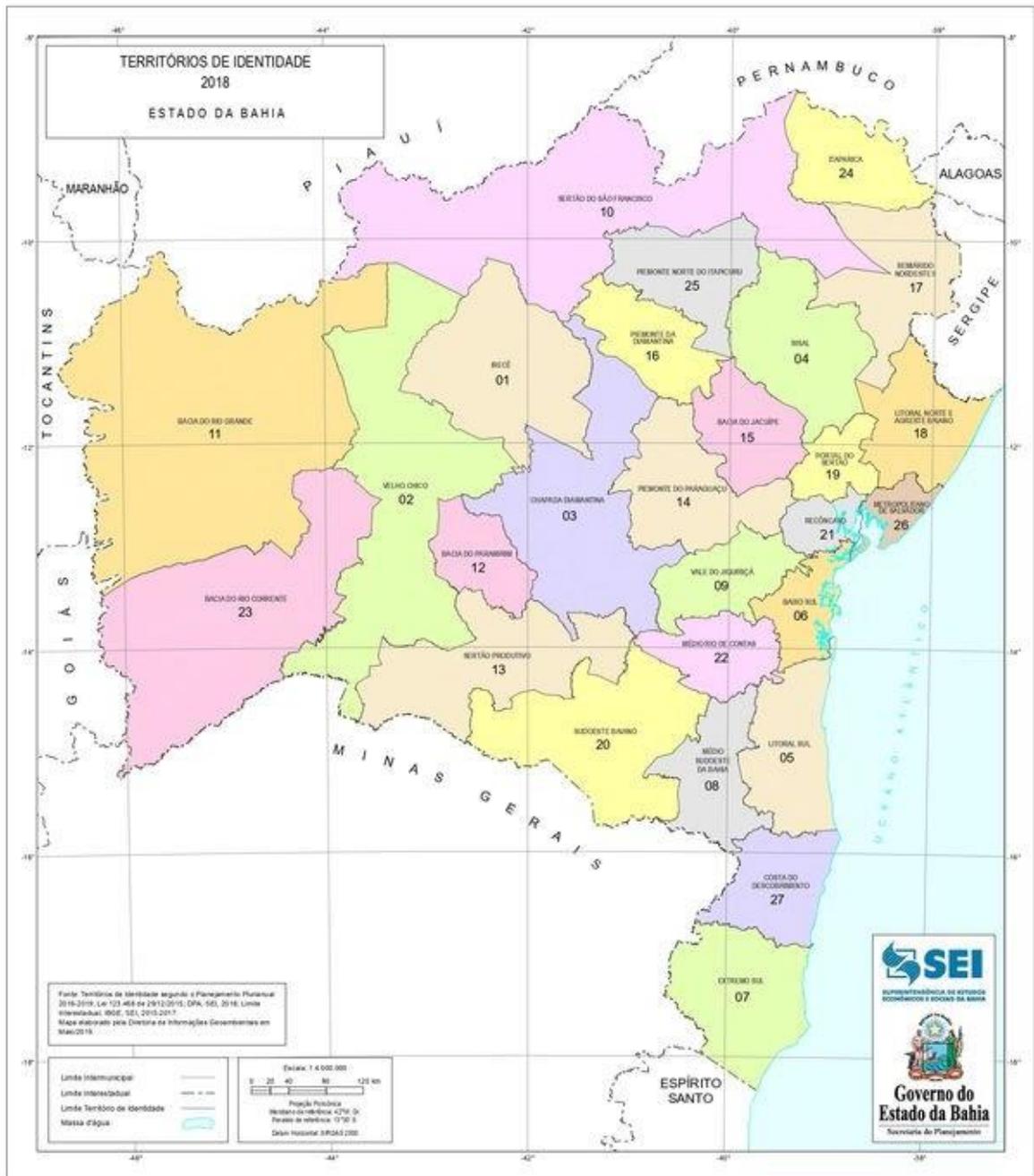
Este estudo tem como foco a região Sul da Bahia, reconhecida como principal produtora de cacau do estado, tradicionalmente chamada de região cacauzeira. A região cacauzeira, faz parte do Território de Identidade Litoral Sul (TILS), que é composto por 26 municípios, delimitado pela Política de Desenvolvimento Territorial (PDT) (FLORES, 2014).

A Política de Desenvolvimento Territorial (PDT) foi desenvolvida e implementada a partir de 2002 pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e continua sendo executada por alguns estados brasileiros, inclusive o estado da Bahia. O governo da Bahia atualmente declara a existência de 27 territórios de identidade no estado, apresentados na Figura 9 (FLORES, 2014).

O ACC compõe a paisagem do Sul da Bahia ao longo de seus 92 000  $k^2$ , esta reconhecida a dimensão da região cacauzeira baiana. A área delimitada para este estudo, é a mesma área de execução do projeto **Cacau Cabruca - conservação produtiva e inclusão social rural**. Essa área, foi estabelecida pelo convênio 169/2012, firmado entre a Fundação Pau Brasil (FPB) e o governo do estado da Bahia, por meio da SDR e da CAR (SETENTA; LOBÃO, 2012).

(SETENTA; LOBÃO, 2012) afirmam que, o projeto Cacau Cabruca - conservação produtiva e inclusão social rural, entre outras atividades, realizou inventários florestais em estabelecimentos

Figura 9 – Territórios de Identidade da Bahia



Fonte: (SEI, 2020)

rurais no Sul da Bahia, nos municípios: Itapé, Barro Preto, Buerarema, Ibirapitanga, Ilhéus, Jussari, Piraí do Norte e Una. Na execução desde projeto, buscou-se amostras representativas de estabelecimentos rurais com cultivo em ACC. Os resultados desses inventários florestais, compõem o banco de dados que foram aplicados o método VEAUG, alvo desse estudo .

### 3.4 APRESENTAÇÃO DOS MÉTODOS A SER COMPARADOS

Para comparar métodos de valoração de espécies arbóreas existentes, demonstrar as possibilidades para o ACC e para a conservação da Mata Atlântica, utilizou-se além do VEAUG, outros dois trabalhos publicados, sendo um na Mata Atlântica, denominado: (VEAM) e o outro na Amazônia, denominado: (VEFLONA).

O primeiro método a ser aprofundado é o Valoração de Espécies Arbóreas para Manejo (VEAM), apresentando no boletim técnico nº 208 - Valoração Ambiental do Sistema Cacao Cabruca para efeito de crédito rural em Barro Preto, Bahia, desenvolvido conjuntamente pelos pesquisadores: Antônio César Costa Zugaib, Dan Érico Lobão, Francisco Carlos Fernandes de Paula, Juvenal Maynard Cunha e publicado pela CEPLAC.

Zugaib et al. (2017) visam a valoração dos serviços ambientais ofertados pelo ACC, tendo como objetivo do estudo:

Contribuir para as discussões em que os serviços ecossistêmicos diretamente relacionados com a agrossilvicultura cacauceira possam ser valorados, como também, os recursos madeiros do sombreamento do cacau em sistema cabruca sejam quali-quantificados e possibilitem ser usados como garantia em alienação fiduciária de empréstimos agrícolas.

Para efeitos comparativos o método para valoração de espécies arbóreas apresentado no boletim nº 208/2017 CEPLAC - Estudo valoração ambiental do sistema cacao cabruca para efeito de crédito rural em Barro Preto, Bahia aqui é denominado Valoração de Espécies Arbóreas para Manejo (VEAM).

Para realização do levantamento de dados, o método VEAM realizou o inventário florestal 100 %, adotando o princípio do manejo florestal, de modo que, foram catalogados os indivíduos florestais adultos. Nesse método, a base de cálculo para apuração do Volume Cúbico (VC) do indivíduo florestal e a Altura Comercial (AC) (ZUGAIB et al., 2017).

Zugaib et al. (2017) destacam que, os resultados apresentados só foram possíveis devido ao fato de terem considerado o cumprimento de todas as etapas para realização do inventário florestal: a) identificação da área a ser inventariada; b) demarcação da área e a c) coleta de dados.

Considerando que o método VEAM aplicado por Zugaib et al. (2017) pressupõe o manejo florestal, nota-se que uma das informações essenciais extraídas do inventário florestal foi a altura comercial da árvore. Diante dessa observação, para passar à etapa de cálculo do valor de

determinada espécie arbórea, foram extraídas as seguintes informações do inventário florestal realizado:

- Nome popular da espécie arbórea;
- Circunferência a Altura do Peito (CAP) medida 1,30 m acima do solo;
- Altura Comercial (AC), onde a altura comercial é medida em metros, do solo até o fim do fuste da árvore.

Somada as informações essenciais extraídas do inventário florestal, o próximo passo foi inserir as informações na ferramenta ou na planilha utilizada para realização dos cálculos do valor referente ao  $m^3$  da madeira, conforme a pauta fiscal do estado.

Calcula-se o DAP e o Volume Cúbico (VC) da espécie arbórea, através das Equações 3.4 e 3.2, respectivamente. Esses são valores imprescindíveis para a obtenção do VEA (Equação 3.3).

$$DAP = \frac{CAP}{\pi}, \quad (3.4)$$

onde  $CAP$  é a circunferência da espécie arbórea, que é medida a 1,30 m acima do solo, e expressa em metros ( $m$ ).

$$VC = \frac{\pi \cdot DAP^2 \cdot HC}{40000} \quad (3.5)$$

onde o  $DAP$  é calculado pela Equação 3.4,  $HC$  é a altura comercial da espécie arbórea que é medida do solo até o desbaste da árvore, em metros.

$$VEA = VC \cdot VMPPF, \quad (3.6)$$

onde  $VC$  (Volume Cúbico) é calculado pela Equação 3.5, e o  $VMPPF$  é o  $VMPPF$ , definido para o  $m^3$  de cada espécie arbórea em seus respectivos estados.

Para obtenção do valor total do ativo ambiental madeira do estabelecimento rural, é necessário somar os valores de todas espécies arbóreas existentes e inventariadas no estabelecimento rural.

O outro estudo que irá colaborar para a análise comparativa é o método Valoração Econômica de Florestas Nacionais (VEFLONA), encontrado no Manual de Valoração Econômica de Florestas Nacionais, este manual foi elaborado pela coordenação dos pesquisadores: Prof. Dr. Jorge Madeira Nogueira e o MSc. Alberto Alves Rodrigues, na execução do projeto - Valoração Econômica de Florestas Nacionais: produtos madeireiros e não madeireiros em parceria com o PNUD/BRA 97/044- Desenvolvimento Florestal Sustentável, fruto do contrato Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e a Fundação de Tecnologia Florestal e Geo-processamento (FUNTEC), correspondente à Carta de Acordo 07/47 – 3830.

Entre os métodos para VEA aplicados por (NOGUEIRA; RODRIGUES, 2007), o mais adequado, considerado pela equipe é o método Avaliação pelo Fluxo de Caixa Descontado, também conhecido como: Avaliação do Valor Presente Líquido, os autores consideram este método mais dinâmico, o qual consiste na atualização do valor do bem a ser valorado, considerando os benefícios líquidos futuros, destacando a eficiência do método para a plano de manejo sustentável.

O princípio utilizado para aplicação do VEFLONA é o mesmo utilizado nos métodos anteriores, realizando inicialmente o inventario florestal e aplicando a metodologia para valoração. Intencionalmente não se realizou um aprofundamento no conteúdo dos dois documentos citados, mas ateve-se ao método utilizado para inventariar e valorar a área delimitada.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Neste capítulo, são demonstrados alguns métodos existentes para a valoração de espécies arbóreas. É realizada a comparação entre os métodos apresentados, indicando o mais adequado para a região cacauceira no Sul da Bahia, além de discutir a contribuição do Agroecossistema Cacau Cabruca (ACC) na prática da agricultura sustentável e manutenção dos remanescentes da Mata Atlântica.

### **4.1 IDENTIFICAÇÃO DE MÉTODOS PARA VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS**

Embora as questões relacionadas ao meio ambiente e as problemáticas como: aquecimento global, poluição atmosférica, poluição hídrica, destruição de ecossistemas, entre outros, estejam visíveis e presenciadas diariamente, este assunto ainda está longe de ser tratado com a urgência devida.

Percebe-se que a valoração de ativos ambientais, como um todo, ainda é um assunto pouco discutido. A valoração de espécies arbóreas para uso não comercial, por exemplo, é um tema ainda menos tratado. Nesse sentido, o intuito desse estudo também é contribuir para esse debate, numa perspectiva propositiva que possa colaborar para a adoção de modelos de produção comuns à conservação produtiva.

#### **4.1.1 VALORAÇÃO AMBIENTAL DO SISTEMA CACAU CABRUCO PARA EFEITO DE CRÉDITO RURAL EM BARRO PRETO, BAHIA**

A publicação do boletim técnico nº 208 pelo MAPA e a CEPLAC, elaborado a partir dos estudos realizados pelos pesquisadores: Antônio César Costa Zugaib, Dan Érico Lobão, Francisco Carlos Fernandes de Paula e Juvenal Maynard Cunha, em primeira instância, ressalta a importância do sistema cabruca para a manutenção dos remanescentes da Mata Atlântica, assim como a manutenção de todo ecossistema existente na região Sul da Bahia.

O Sul da Bahia, é conhecido por sua tradição no cultivo do cacau por meio do método cabruca, que consiste na manutenção do ecossistema existente, nesse caso, é na Mata Atlântica raleada que os cacauzeiros são plantados, materializando a cabruca.

O estudo publicado por Zugaib et al. (2017), traz uma perspectiva da valoração dos ativos e serviços ecossistêmicos e ambientais encontrados no ACC no Sul da Bahia, utilizando como base legal o decreto estadual nº 15 180 de 02/06/2024, que dispõe sobre a gestão de florestas e das demais formas de vegetação na Bahia. Neste decreto, também é estabelecido critérios para a conservação e uso das áreas de cacau cabruca.

Zugaib et al. (2017) propõem um método para valorar o ativo ambiental, inclusive o ativo ambiental madeireiro existente na cabruca. Na perspectiva do estudo, apresenta-se a possibilidade

do manejo do componente florestal da cabruca, a luz do código florestal estadual, o qual permite a retirada das espécies arbóreas da cabruca.

Segundo Zugaib et al. (2017), os agricultores têm dificuldades para apresentar garantias para obtenção de créditos rurais. Uma parte desses agricultores, encontram-se endividados e com seus estabelecimentos rurais hipotecados, em decorrência da crise do cacau iniciada no final da década de 80.

A valoração econômica dos ativos ambientais contribuirá para identificar o valor econômico do patrimônio ambiental existente, além de possibilitar o aumento da avaliação do estabelecimento rural, desde que, considerado o custo de oportunidade em detrimento de outras alternativas de uso.

Dos serviços ambientais ecossistêmicos mapeados, o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) - Água e Carbono, são os mais praticados, porém ainda está aquém do seu potencial. O PSA é uma estratégia para incentivar economicamente, os agricultores que fazem o manejo sustentável do ecossistema existente em seu estabelecimento rural (ZUGAIB et al., 2017).

No levantamento realizado, após a realização do inventário florestal e aplicação do método para valoração de madeira para fins de uso comercial, o valor econômico em metros cúbicos de madeira encontrado em 1, 4 hectare foi de R\$ 140 737, 70. Já o valor correspondente apurado para fins de garantia fiduciária no mesmo levantamento foi de R\$ 100 526, 93/ha.

O estudo demonstrou um resultado positivo na avaliação dos indicadores econômicos, para a utilização do ativo ambiental do ACC, obtendo uma taxa interna de retorno de 19 % a.a o que remunera os fatores de produção, uma vez que a taxa de desconto utilizada foi de 8,75 %a.a.

Quanto ao Valor Presente Líquido (VPL), o valor encontrado foi positivo de R\$ 7 747, 38, significando que a decisão de investir nesse empreendimento é favorável. O *payback*, (período de retorno do investimento), foi de 7 anos, com uma relação benefício/custo de 1, 27, incluindo os valores calculados para o carbono (uso indireto), e o de uso de opção da água no fluxo de caixa, verificando que a taxa de retorno subiu para 55 %, e o VPL passou para R\$ 26 112, 25 e o *payback* diminui para 4 anos, com uma relação custo/benefício de 1, 60. Todos esses resultados fortalecem a proposta de utilizar os ativos ecossistêmicos existentes na propriedade como garantia fiduciária integrando o ciclo de agregação de valor ao cacau cabruca (ZUGAIB et al., 2017).

Estes resultados são frutos do estudo realizado na fazenda Bela Cruz, no município de Barro Preto, Litoral Sul da Bahia. O levantamento de dados foi produzido em uma área delimitada de 1, 4 ha de cacau cabruca que compõe o projeto, com 11 estabelecimentos rurais integrantes ao Projeto Barro Preto.

O projeto Barro Preto é resultado de um consórcio estabelecido por meio do Protocolo nº 31/2010 em 31/12/2010 – Publicado no DOU - Seção 3 nº 25 de 04/02/2011, entre as instituições: Centro Mars de Ciência do Cacau (MCCS), CEPLAC, Sindicato Rural de Barro Preto (SRBP) e a Prefeitura Municipal de Barro Preto (PMBP).

No Quadro 5, apresenta-se o extrato do estudo realizado no projeto Barro Preto. Para efeitos de identificação o estudo é nominado de VEAM.

Quadro 5 – Estudo comparativo VEAM

**Valoração de Espécies Arbóreas para Manejo**

<b>TÍTULO DO ESTUDO:</b>	VALORAÇÃO AMBIENTAL DO SISTEMA CACAU CABRUCO PARA EFEITO DE CRÉDITO RURAL EM BARRO PRETO, BAHIA - VEAM
<b>INSTITUIÇÃO:</b>	MAPA / CEPLAC
<b>PERIÓDICO:</b>	Boletim Técnico nº 208
<b>ANO:</b>	2017
<b>AUTORES:</b>	Antônio Cesar Costa Zugaib; Dan Érico Lobão; Francisco Carlos Fernandes de Paula; Juvenal Maynard Cunha.
<b>SÍNTESE DO ESTUDO :</b>	A conservação dos remanescentes da Mata Atlântica no Sul da Bahia foi possível devido ao modelo produtivo do sistema cabruca. O estudo foi realizado numa área de cacau cabruca na fazenda Bela Cruz, município de Barro Preto (BA). Baseado no decreto estadual de nº 15.180 de 02/06/2014. O estudo buscou contribuir para as discussões em que serviços ecossistêmicos diretamente relacionados com a agrossilvicultura cacauceira possam ser valorados, incluindo uso comercial dos recursos madeireiros excedentes existentes no sombreamento do cacau, e a requalificação da cabruca para o uso como garantia em alienação fiduciária.

Fonte: Autora adaptado de Zugaib et al. (2017)

#### 4.1.2 MANUAL DE VALORAÇÃO ECONÔMICA DE FLORESTAS NACIONAIS

O segundo estudo utilizado para consolidação do propósito comparativo desse trabalho, é o Manual de Valoração Econômica de Florestas Nacionais - Produtos Madeireiros e Não Madeireiros VEFLONA, coordenado pelos pesquisadores: Prof. Dr. Jorge Madeira Nogueira e o MSc. Alberto Alves Rodrigues. O estudo foi realizado sob o escopo do projeto PNUD/BRA 97/044 - Desenvolvimento Florestal Sustentável – do contrato Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e a FUNTEC, correspondente à carta de acordo 07/473830.

O relatório final do Projeto de Desenvolvimento Florestal Sustentável -BRA/97/044O, resultou no Manual de Valoração Econômica de Florestas Nacionais, um dos objetivos desse estudo foi contribuir principalmente com a definição de métodos para valoração dos recursos

florestais madeireiros e não madeireiros para as Florestas Nacionais (FLONA) com atividade de mineração ou outros empreendimentos licenciados (NOGUEIRA; RODRIGUES, 2007).

Nogueira e Rodrigues (2007) destacam que, para a construção de uma proposta metodológica consistente é necessário considerar aspectos contextuais, circunstanciais e organizacionais. É preciso observar também o arca-bolso normativo e a legislação a qual está submetida a área, além de considerar a história e a cultura pela qual está contextualizada a proposta de valoração.

Os colaboradores na construção do Manual de Valoração Econômica de Florestas Nacionais trazem no manual o detalhamento dos procedimentos para valoração do ativo ambiental madeira, numa perspectiva de contribuir com aplicação correta do método proposto. É importante ressaltar que, a execução desse projeto foi no bioma amazônico e um dos propósitos do manual é justamente atender a demanda do manejo florestal existente naquele bioma (NOGUEIRA; RODRIGUES, 2007).

Nogueira e Rodrigues (2007) afirmam que existem propostas metodológicas distintas para estimar o valor das florestas nacionais brasileiras, as quais foram base para formatação do manual. Nele foi levado em consideração, além das bibliografias existentes, os aspectos econômicos da exploração florestal.

Nogueira e Rodrigues (2007) acreditam que o Método para Valoração de Espécies Arbóreas (MVEA) mais apropriado para valoração econômica de FLONA é o método Avaliação pelo Fluxo de Caixa Descontado, também conhecido como Avaliação do Valor Presente Líquido. Os autores consideram este método mais dinâmico, o qual consiste na atualização do valor do bem, considerando os benefícios líquidos futuros, destacando a eficiência do método para a plano de manejo sustentável.

Percebe-se, ao estudar os diversos métodos para valoração de serviços ambientais ofertados pelos ecossistemas, destacando a valoração das espécies arbóreas existente em agroecossistemas e ou nas florestas nacionais, que a finalidade para que a valoração está sendo proposta é o que determina qual método será mais apropriado, que melhor se adapta à realidade local e o propósito da valoração. As ferramentas a serem adotadas, devem ser adaptadas ao cenário a qual será utilizada, buscando alcançar os melhores resultados.

Em se tratando da Amazônia brasileira, o tema da sustentabilidade deve estar sempre na pauta. Os modelos de desenvolvimentos econômico praticados são bastante antagônicos, alguns permeiam a expansão exploratória dos recursos naturais, outros passam pela manutenção dos povos originários, comunidades tradicionais e agricultores familiares, que por sua vez exercem práticas de manejo dos recursos naturais buscando sua permanência e de suas gerações futuras (MIRANDA et al., 2022).

As práticas que se baseiam-se em melhoria nas condições de vida das populações existentes na Amazônia e que ao mesmo tempo promovam um o equilíbrio ambiental, devem ser reconhecidas e fomentadas. É importante a implementação de políticas públicas que conciliem a

necessidade de produção de alimentos, a sobrevivência e a manutenção das florestas (MIRANDA et al., 2022).

Nesse ótica é possível perceber a contribuição do estudo realizado por Nogueira e Rodrigues (2007), demonstrado em síntese no Quadro 6, neste trabalho nominado VEFLONA.

Quadro 6 – Estudo comparativo VEFLONA

**Valoração Econômica de Florestas Nacionais**

<b>TÍTULO DO ESTUDO:</b>	MANUAL DE VALORAÇÃO ECONÔMICA DE FLORESTAS NACIONAIS -VEFLONA
<b>INSTITUIÇÃO:</b>	Fundação de Tecnologia Florestal e Geoprocessamento FUNTEC
<b>RELATÓRIO:</b>	MANUAL
<b>ANO:</b>	2007
<b>AUTORES:</b>	Jorge Madeira Nogueira Alberto Alves Rodrigues
<b>SÍNTESE DO ESTUDO :</b>	Manual resultando do quarto relatório, do Estudo sobre Valoração Econômica de Florestas Nacionais: Produtos Madeireiros e Não Madeireiros do Projeto PNUD/BRA 97/044 - Desenvolvimento Florestal Sustentável – do contrato Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis IBAMA e a Fundação de Tecnologia Florestal e Geo-processamento FUNTEC, correspondente à Carta de Acordo 07/47-3830.

Fonte: Autora adaptado de Nogueira e Rodrigues (2007)

#### 4.1.3 VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NO AGROECOSSISTEMA CABRUCÁ

O terceiro estudo, não menos importante, intitulado: Valoração de Espécies Arbóreas no Agroecossistema Cabruca, encontra-se na publicação do Instituto Medeiros de Educação Avançada Instituto Medeiros de Educação Avançada (IMEA), capítulo do livro: MEIO AMBIENTE: tecnologia e sustentabilidade a serviço da vida. O estudo foi realizado em 2020, pela pesquisadora: Maria Aparecida Oliva Souza Almeida, e os pesquisadores: Prof. Dr. Robson da Silva Magalhães, Lanns Alves de Almeida Filho e Wallace Coelho Setenta.

Almeida et al. (2020) consideram o caráter de adaptabilidade dos métodos para valoração de espécies arbóreas, no estudo, apresenta-se uma proposta metodológica para valoração do Agroecossistema Cacau Cabruca (ACC) em uma perspectiva de conservação produtiva. Os autores consideram a possibilidade de exploração do potencial agrícola da região cacauceira no Sul da Bahia, associada a conservação dos remanescentes florestais do bioma Mata Atlântica no Sul da Bahia.

Almeida et al. (2020) apresentam o resultado da metodologia adaptada para valoração de espécies arbóreas aplicada em 21 estabelecimentos rurais de agricultores familiares localizados nos Sul da Bahia. Estes 21 estabelecimentos formam a base para o estudo e compõem o banco de dados utilizado. Todos os agricultores tradicionalmente utilizam o ACC como forma de cultivo nesses estabelecimentos rurais.

O estudo apresenta um cenário em que as lavouras estão com os cacauzeiros infestados com vassoura-de-bruxa (*Moniliophthora perniciosa*), o que ocasiona uma baixa produtividade. Mesmo com redução da produção de amêndoas de cacau, em decorrência da infestação do fungo, a cacauicultura permanece como a principal cultura agrícola das áreas inventariadas. Outra característica, é que os estabelecimentos rurais inventariados possuem uma variedade de outros cultivos, diversificando a fonte de renda, mantém a cabruca e os remanescente da Mata Atlântica (ALMEIDA et al., 2020).

Conforme Almeida et al. (2020) para alcançar o objetivo proposto de determinar o Valor da Espécie Arbórea (VEA), o primeiro passo é a realização do inventário florestal. Neste caso, a realização do inventário florestal, foi viabilizada a partir da execução do projeto: Cacau Cabruca - Conservação produtiva e inclusão social rural, convênio 169/2012, firmado entre a Fundação Pau Brasil e Governo do estado da Bahia, por meio da CAR - Programa Vida Melhor - Ação do Cacau para Sempre.

Os inventários florestais foram realizados em estabelecimentos rurais nos seguintes municípios: Itapé, Barro Preto, Buerarema, Ibirapitanga, Ilhéus, Jussari, Piraí do Norte e Una, conforme previsto no referido convênio. Os autores consideram que os resultados obtidos após a aplicação do método VEAUG demonstraram que o patrimônio madeireiro encontrado no ACC é muito maior do que os valores estabelecidos pelos atuais mecanismos de avaliação de preços destes estabelecimentos Almeida et al. (2020).

A proposta de valoração monetária do ativo ambiental dos estabelecimentos rurais destaca o potencial desse tema, propiciando o aumento dos valores pecuniários do estabelecimento rural, vislumbrando favorecer o acesso a créditos rurais para investimento no ACC, além de contribuir para realização de uma operação financeira mais robusta, considerando a capacidade de endividamento e pagamento do produtor rural (ALMEIDA et al., 2020).

Desta maneira, identificar e dar valor ao patrimônio ambiental existente no estabelecimento rural, torna mais atrativo a produção no agroecossistema cabruca, aumentando assim o interesse pela recuperação e manutenção, inclusive, aumentando a opção pela adoção desse tipo de cultivo (ALMEIDA et al., 2020).

Ainda conforme (ALMEIDA et al., 2020), é inquestionável que o ACC contribui para a manutenção de remanescentes florestais da Mata Atlântica, a formação de corredores ecológicos, fixação de carbono, disponibilização de serviços ecossistêmicos, torna-o indispensável para a sustentabilidade. A valoração de recursos ambientais se apresenta como um diferencial positivo

na formulação de políticas públicas para a recuperação e ampliação do agroecossistema baiano.

No Quadro 7 apresenta-se o extrato do estudo realizado (ALMEIDA et al., 2020). Para efeitos de identificação neste trabalho o estudo é nominado de VEAUG.

Quadro 7 – Estudo comparativo VEAUG

**Valoração de Espécies Arbóreas para Uso Geral**

<b>TÍTULO DO ESTUDO:</b>	VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS NO AGROECOSSISTEMA CABRUCO -VEAUG
<b>INSTITUIÇÃO:</b>	Instituto Medeiros de Educação Avançada IMEA
<b>LIVRO:</b>	MEIO AMBIENTE: tecnologia e sustentabilidade a serviço da vida
<b>ANO:</b>	2020
<b>AUTORES:</b>	Maria Aparecida Oliva Souza Almeida; Robson da Silva Magalhães; Lanns Alves de Almeida Filho; Wallace Coelho Setenta
<b>SÍNTESE DO ESTUDO :</b>	O Agroecossistema Cacau Cabruca (ACC) é apresentando como método de cultivo do cacau no Sul da Bahia importante para a contribuição na manutenção dos remanescentes florestais da Mata Atlântica, destaca-se no estudo que o ACC contribui pra a formação de corredores ecológicos interligando os fragmentos da Mata Atlântica, além da fixação de carbono e disponibilização de bens públicos globais. O objetivo do estudo é destacar seu valor ecológico do ACC e a valorização monetária do estabelecimento, almejando colaborar com o aumento dos valores pecuniários do imóvel agrícola para acesso a créditos e incentivos para a manutenção dos agroecossistemas. O estudo apresenta um método para valorar e demonstrar o valor patrimonial das espécies arbóreas existentes no ACC, aplicando-o em inventários florestais realizados em 21 ( vinte e um) estabelecimentos rurais no Sul Bahia. Os resultados demonstram que os valores encontrados para as propriedades foram muito maiores que os previstos nas atuais avaliações de preços destes estabelecimentos.

Fonte: Autora adaptado de Almeida et al. (2020)

## 4.2 ANÁLISE COMPARATIVA DAS METODOLOGIAS DE VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS

A temática Valor da Espécie Arbórea (VEA), possui diversas vertentes, das quais destinam-se sua aplicação: *i)*Elaboração do plano de manejo para exploração madeireira de determinada área; *ii)* Levantamentos de estoque em áreas plantadas para fins comerciais; *iii)* Conservação das florestas; *iv)* Apuração do capital madeireiro existente no estabelecimento rural e para o manejo de *v)* Floresta nacional, entre outras.

É percebido que cada método para valoração apresenta resultados diferenciados, que irão justificar, ou não, o uso da Florestas Nacionais (FLONA), nesse sentido, percebe-se a importância do uso desse tipo de ferramenta para contribuir na tomada de decisão quanto ao uso dos recursos naturais (SANT'ANNA; NOGUEIRA, 2010).

Essa conjuntura justifica cada vez mais a necessidade de aperfeiçoamento dos métodos para valoração ambiental e os serviços ecossistêmicos, assim como o aprofundamento no estudo de métodos para determinação do VEA. Uma clara definição do propósito possibilitará a escolha adequada do método a ser adotado.

Neste estudo desenvolvido buscou-se métodos para valoração do ativo madeira em pé, que mais convergissem para a conservação produtiva, uma vez que se reconhece a contribuição da cabruca para a conservação dos remanescentes da Mata Atlântica (ALMEIDA; ALMEIDA Filho, 2018).

Diante das possibilidades para valoração de bens e serviços ecossistêmicos, o estudo priorizou tratar de métodos para valoração de espécies arbóreas, comungando com a necessidade de favorecer sistemas produtivos que adotassem práticas sustentáveis na produção agrícola e no uso dos recursos naturais.

Bellver e Guitart (2020) afirmam que no setor econômico existem diversas definições para valoração para diferentes tipos de bens e serviços. As Normas Internacionais de Valoração publicada em 2007, define valoração como: "o processo de estimativa de valor". A definição de valor apresentadas na mesma normativa é: "o preço mais provável que compradores e vendedores estabelecerão para um bem ou serviço que está disponível para compra".

Considerando essas definições apresentadas por Bellver e Guitart (2020) conclui-se que o valor não é um fato, mas sim, uma estimativa de preço que poderá ser pago por um determinado bem ou serviço disponível para compra em um momento específico.

A partir desse princípio, o valor de um ativo ambiental está intrinsecamente ligado ao quanto ele é necessário para a vida humana. Nesse caso, observando os efeitos das mudanças climáticas e os desastre ocasionados pelo desequilíbrio do clima, é imperativo a adoção de medidas para a contenção dos efeitos do aquecimento global.

Para o mercado é possível se definir valor de determinado bem ou serviço por ser conside-

rada uma atividade de mercado. Porém, a valoração econômica de bens e serviços ambientais não é sobre obtenção de preço, o mercado não é o foco, trata-se de um valor social, do bem estar ofertado e os benefícios a que se dedicam, nesse caso, o processo de valoração econômica de bens e serviços é chamado de Valor Econômico Total (VET) (BELLVER; GUITART, 2020).

O VET é o equivalente a soma dos valores de uso e não uso definidos para determinado bem ou serviço ambiental. Nesse caso, são considerados tanto os valores financeiros, quanto os valores não financeiros, a exemplo de valores: culturais, éticos, morais, históricos, entre outros (SANT'ANNA; NOGUEIRA, 2010).

É importante destacar que a valoração proposta por Almeida et al. (2020), o método Valoração de Espécies Arbóreas para Uso Geral (VEAUG), é destacada pelo seu papel na manutenção dos Agroecossistema Cacau Cabruca (ACC) e a oferta dos serviços ambientais ecossistêmicos existentes neles e não se trata apenas de definição do valor referente ao metro cúbico da madeira existente nos estabelecimentos rurais ou florestas nacionais.

O método VEAUG pretende colaborar para apuração do patrimônio existente no ACC, vislumbrando promover a importância devida, para a manutenção da diversidade da fauna, da flora e na produção de alimentos, destacando que, não se trata da liquidação desse patrimônio e sim da sua manutenção e recuperação (ALMEIDA et al., 2020).

Sant'Anna e Nogueira (2010) esclarecem que, um dos métodos utilizados para determinar o valor de uma área florestal é o Método Avaliação por Componente (MAC), que consiste na multiplicação do volume estimado de estoque de madeira pelos preços determinados pelo mercado no ato do corte.

Sant'Anna e Nogueira (2010) reforça ainda que, para que seja possível a aplicação do MAC é imprescindível a realização de inventário florestal, com uma boa seleção da área a ser inventariada e critérios bem definidos para apuração do volume madeireiro existente.

Zugaib et al. (2017) utilizou os princípios MAC para apuração do valor madeireiro identificado nos 1, 4 hectares da propriedade rural Bela Cruz, destacando a alternativa de manejo do componente florestal da cabruca e considerando um destino comercial para o excedente madeireiro encontrado na cabruca.

Para fins de determinação do valor do metro cúbico de madeira catalogadas no inventário florestal, Zugaib et al. (2017) utilizaram como referência, a pauta fiscal intermunicipal para madeira do estado da Bahia. Esse é mais um ponto que necessita de bastante atenção, pois esse escolha muda completamente o valor final do ativo ambiental encontrado no estabelecimento rural.

Uma outra alternativa, seria utilizar a pauta fiscal interestadual para madeira, o que elevaria substancialmente o valor do metro cúbico de madeira encontrado, uma vez que na pauta fiscal definida pela Secretaria da Fazenda do Estado da Bahia (SEFAZ) os valores determinados para comercialização dentro do estado são inferiores aos valores definidos para a comercialização

fora do estado. Essa foi a opção adotada no método VEAUG.

Zugaib et al. (2017) aplicam o método Valoração de Espécies Arbóreas para Manejo (VEAM), com o objetivo de promover também, o manejo agroflorestal na área de cabruca inventariada, utilizando como parâmetro a altura comercial dos indivíduos florestais encontrados após a realização do inventário florestal. A argumentação dos autores consiste em que, mesmo após o abate seletivo de indivíduos arbóreos com valor comercial, as árvores remanescentes no ACC serão expressivas o suficiente para contribuir com a garantia fiduciária.

Sobre utilização do patrimônio ambiental madeira em pé existente nos ACC, da região cacauera da Bahia, tanto os autores Zugaib et al. (2017), quanto os autores Almeida et al. (2020) defendem que, esse patrimônio deve ser observado e levado em consideração para fins de garantia fiduciária na captação de recurso para investimento no próprio ACC.

O assunto garantia fiduciária para agricultores familiares é bastante delicado, sobretudo por considerar o tamanho dos estabelecimentos rurais e a documentação exigida pelas instituições financeiras. No Território de Identidade Litoral Sul (TILS), 79% dos estabelecimentos rurais possuem menos que 50 hectares (CHIAPETTI; ROCHA; CONCEIÇÃO, 2020).

CHIAPETTI, Rocha e Conceição (2020) afirmam que a produção agrícola no TILS é diversificada, o cacau está presente em 62% dos estabelecimentos rurais, e desse percentual 78% utiliza a cabruca como forma de cultivo. O tamanho da área média cultivada é de 10,9 hectares, como produção média de 11,8 t/ha/ano.

Essa produtividade média de amêndoas cacau, 11,8 t/ha/ano, está aquém do potencial produtivo da cacauicultura na região, que precisa de investimentos expressivos na recuperação das lavouras. É necessário desenvolver estratégias de acesso ao crédito para o investimento na base produtiva e acesso ao mercado em diferentes níveis, proporcionando o aumento da renda desses agricultores familiares e conseqüentemente favorecendo a sua permanência no campo.

Atualmente o valor considerado para garantia em empréstimos pelas instituições financeiras oficiais é o valor da terra nua, conforme pauta definida pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Nesse caso, não são consideradas as benfeitorias existentes, muito menos o patrimônio ecossistêmico existente, tais como: arbóreos, carbono, recursos hídricos, conectividade gênica (corredores ecológicos), proteção e abrigo para fauna silvestre e paisagem (ALMEIDA et al., 2020).

Isso dito, a análise e adaptação dos métodos para valoração de espécies arbóreas utilizados como base desse estudo, é posto como uma das estratégias para apresentação às fontes de financiamento, sendo uma das alternativas para incremento desse setor.

O Quadro 8 demonstra os estudos que serviram de referência para a realização deste trabalho. Neste quadro é apresentado o nome do estudo, o método adotado, o tipo de inventário florestal, o propósito ao qual servirá o VEA, além dos resultados pretendidos pelos autores.

Quadro 8 – ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS PARA VALORAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS

<b>Estudo</b>	<b>VEAM</b>	<b>VEFLONA</b>	<b>VEAUG</b>
<b>Método para cálculo do VEA</b>	Valor de uso direto	Valor presente líquido	Valor econômico
<b>Tipo de inventário florestal</b>	Censo	Monitoramento	Diagnóstico
<b>Volume das espécies arbóreas inventariadas</b>	Comercial	Comercial	Total
<b>Propósito da VEA</b>	Estabelecer parâmetro para uso do ativo madeireiro para garantia fiduciária	Manejo do ativo madeira em FLONA	Contribuir para Conservação Produtiva
<b>Valor unitário m<sup>3</sup> madeira</b>	Pauta fiscal estadual	Levantamento primário de preços	Pauta fiscal interestadual
<b>Resultados</b>	O estudo obteve resultados significativos na valoração dos serviços ecossistêmicos, na proposição da requalificação da cabruca para o uso comercial do ativo madeira e a utilização da madeira em pé para fins de garantia em alienação fiduciária. Os autores avaliaram também aspectos importantes do ativo ambiental existente na cabruca, a exemplo do carbono e recursos hídricos, reforçando a importância desse meio de cultivo praticado no Sul da Bahia para a sustentabilidade.	Realização de análises econômica e apresentação de procedimentos para valoração de madeira, destacando as divergências entre as várias possibilidades para realização do inventário florestal. Reforça a necessidade de compreender-se mais profundamente os propósitos da valoração da FLONA e da estimativa de valor para os produtos não madeireiros, apontando para o VPL o método o mais convergente aos propósitos da valoração econômica da FLONA.	Mesmo diante de toda crise, a cacauicultura continua presente no Sul da Bahia. Não existe padrão para implementação ou recuperação de uma cabruca, porém o sistema é reconhecido como cabruca, caso possua pelo menos 20 espécies arbóreas distintas. O ACC contribui para a manutenção da biodiversidade de fauna e flora e se mostra fundamental na preservação dos remanescentes da Mata Atlântica. O Sul da Bahia é referencia mundial nesse tipo de cultivo.
<b>Fonte</b>	Zugaib et al. (2017)	Nogueira e Rodrigues (2007)	Almeida et al. (2020)

Os estudos apresentados, trazem um panorama sobre os possíveis métodos para valoração de espécies arbóreas. Fica nítido que a escolha do método mais adequado para ser aplicado depende da definição clara do propósito para qual servirá esta valoração, seja ela de uma cabruca ou de uma FLONA.

As etapas a serem cumpridas são as mesmas para qualquer método a ser utilizado, sempre inicia-se pelo inventário florestal, que por sua vez, também demandará a tomada de decisão que converge aos propósito que servirá a valoração. De posse dos dados básicos (nome, volume da madeira e valor da pauta fiscal), aplicam-se as fórmulas de valoração conforme metodologia de valoração estabelecida.

Observa-se que o trabalho realizado por Zugaib et al. (2017), utilizou os princípios do valor de uso direto para valoração da área identificada no estudo. O método Valoração de Espécies Arbóreas para Manejo (VEAM), é aplicado para valoração das espécies arbóreas existente no estabelecimento rural servindo a dois propósitos: o manejo florestal dos indivíduos florestais excedentes na cabruca e a utilização do ativo ambiental madeira em pé como garantia em alienação fiduciária.

Já no manual proposto por Nogueira e Rodrigues (2007) para a realização da Valoração Econômica de Florestas Nacionais (VEFLONA), foram realizados vários exercícios de valoração utilizando métodos distintos, apontando no estudo o método Valor Presente Líquido (VPL) como o mais adequado para valoração de florestas nacionais.

Nogueira e Rodrigues (2007), consideram que o VPL de um fluxo monetário de bens e serviços é aceito por vários estudiosos da valoração econômica de FLONA, visto que esse método atende a todas às necessidades, principalmente por olhar os custos envolvidos.

Como o nome já diz , o VPL atualiza o valor encontrado para o presente, evitando perdas monetárias e inflacionárias, considerando os benefícios e custos gerados ao logo do tempo determinado. Neste método a Taxa Interna de Retorno (TIR) é considerada para efeito de atualização do valor (SANT'ANNA; NOGUEIRA, 2010).

Almeida et al. (2020) ao realizar o estudo Valoração de Espécies Arbóreas para Uso Geral (VEAUG) utilizou como método a apuração do valor econômico da espécie arbórea. Este método consiste em apurar o valor do indivíduo florestal considerando o volume total da espécie arbórea identificada e inventariada. Nesse caso, foi utilizada a pauta fiscal interestadual para madeira como referência de preço.

Os estudos VEAM, VEFLONA e VEAUG utilizaram métodos para a realização dos inventários florestais diferente:

- **VEAM** - optou pelo método de inventário florestal denominado censo, também conhecido como inventário a 100%, que consiste em realizar a contagem total das espécies arbóreas adultas existentes na área definida para ser inventariada. Destaca-se que cabe a equipe

definir qual Diâmetro à Altura do Peito (DAP) mínima será considerada (fator de inclusão) de modo à atender a demanda do projeto (ARAÚJO, 2006).

- **VEFLONA** - optou pelo inventário de monitoramento. Esse inventário é utilizado para acompanhar o comportamento de determinada área, (ARAÚJO, 2006). Nesse caso específico o inventário de monitoramento foi aplicado em uma floresta nacional.
- **VEAUG** - utilizou o diagnóstico total como método de inventário florestal. Esta é uma opção para realização do reconhecimento das espécies arbóreas existentes na área. São registradas todas as características da floresta e estágio de desenvolvimento das espécies arbóreas encontradas (ARAÚJO, 2006). No estudo realizado o levantamento foi em uma área de ACC.

A identificação do volume de madeira encontrada nas espécies arbóreas inventariadas, também é um processo de tomada de decisão que antecede a atividade de campo para coleta de dados. Nos casos estudados, tanto o VEAM quanto o VEFLONA optaram pela apuração do volume comercial das espécies arbóreas encontradas.

Em geral esse tipo de escolha é utilizado quando são feitos manejos florestais para fins comerciais, nesse caso, é realizado o abate dos indivíduos florestais que serão comercializados. É preciso observar que, para calcular o volume comercial das espécies arbóreas é necessário considerar o DAP igual ou superior a 45 centímetros e considerar também que a Altura Comercial (AC) (NOGUEIRA; RODRIGUES, 2007).

Já o método VEAUG utilizou o volume total das espécies arbóreas, que consiste em realizar as medidas desde o solo incluindo os desbastes. Esse tipo de levantamento não é utilizado para fins comerciais e sim para diagnosticar o estágio das plantas existentes na área inventariada, e pode ser utilizado tanto em uma floresta quanto em um agroecossistema (NOGUEIRA; RODRIGUES, 2007).

Para efeitos de precificação das espécies arbóreas, os estudos VEAM e o VEAUG utilizaram a pauta fiscal do estado da Bahia, sendo que, o VEAM utilizou os valores expressos na pauta fiscal intermunicipal (interna) e o VEAUG utilizou a pauta fiscal interestadual (externa). O VEFLONA por sua vez, realizou levantamento primário de preços.

Na Tabela 4, é apresentada uma comparação entre os métodos VEAM e VEAUG. Foram aplicados os dois métodos na mesma base de dados, com o intuito de demonstrar o impacto das escolhas no planejamento da ação. A diferença nos resultados encontrados se dá devido a escolha na pauta fiscal utilizada. Na pauta fiscal interna os valores definidos para o metro cúbico de cada espécie arbórea são menores do que os valores definidos para o metro cúbico de cada espécie arbórea pauta interestadual.

Tabela 4 – Comparação valoração VEAM x VEAUG

Volume e valor econômico da madeira e da lenha em 1,4 ha de cacau cabruca da Fazenda Bela Cruz									Comparação da valoração de espécies arbóreas considerando a pauta fiscal do estado da Bahia sendo de uso interno e interestadual			
OBS	NOME	Ind	Área Sec	Vol	Lenha ts	Ct	Valor Econômico Árvore em Pé Em R\$	Valor Econômico Lenha Em R\$	Pauta fiscal R\$ (Interno)	Valor Econômico Árvore em Pé Em R\$ (PF-Interno)	Pauta fiscal R\$ (interestadual)	Valor Econômico Árvore em Pé Em R\$ (PF - Interestadual)
AM	cedro	4	2,01	15,78	30	16.770	22.092,00		1.400,00	22.092,00	4.200,00	66.276,00
	claraiba	2	0,49	3,53	5	3.864	1.694,40		480,00	1.694,40	1.440,00	5.083,20
	louro	1	0,11	1,04	2	835	1.352,00		1.300,00	1.352,00	2.340,00	2.433,60
	putumuju	1	0,72	5,95	11	6.105	3.867,50		650,00	3.867,50	1.950,00	11.602,50
	vinhatico	3	2,83	28,53	51	24.484	37.089,00		1.300,00	37.089,00	3.900,00	111.267,00
<b>AM Total</b>		<b>11</b>	<b>6,16</b>	<b>54,83</b>	<b>99</b>	<b>52.058</b>	<b>66.094,90</b>			<b>66.094,90</b>		<b>196.662,30</b>
M	abacateiro	4	0,29	1,24	2	1.979	595,20		480,00	595,20	1.440,00	1.785,60
	algodoeiro	1	0,06	0,42	1	375	201,60		480,00	201,60	1.440,00	604,80
	bapeba	1	0,11	0,42	1	835	201,60		480,00	201,60	1.440,00	604,80
	cabelouro	10	1,94	11,32	24	15.217	5.433,60		480,00	5.433,60	1.440,00	16.300,80
	cajarana	1	0,09	0,64	1	616	307,20		480,00	307,20	1.440,00	921,60
	carobuçu	3	0,43	2,84	6	3.272	1.363,20		480,00	1.363,20	1.440,00	4.089,60
	cedro	11	0,96	6,87	12	6.936	9.618,00		1.400,00	9.618,00	4.200,00	28.854,00
	claraiba	2	0,51	5,83	9	4.044	2.798,40		480,00	2.798,40	1.440,00	8.395,20
	fidalgo	2	0,17	1,19	2	1.210	571,20		480,00	571,20	1.440,00	1.713,60
	gameleira	5	2,56	16,98	40	21.771	8.150,40		480,00	8.150,40	1.440,00	24.451,20
	jabuticaba	2	0,14	0,59	1	925	283,20		480,00	283,20	1.440,00	849,60
	jangada	2	0,27	1,5	3	2.016	720,00		480,00	720,00	1.440,00	2.160,00
	jaqueira	12	2,64	14,47	27	20.918	6.945,60		480,00	6.945,60	1.440,00	20.836,80
	jenipapo	2	0,15	1,57	2	1.045	753,60		480,00	753,60	2.340,00	3.673,80
	louro	7	0,76	5,96	10	5.752	7.748,00		1.300,00	7.748,00	2.340,00	13.946,40
	velame	2	0,14	1,19	2	994	571,20		480,00	571,20	1.440,00	1.713,60
	vinhatico	9	1,67	14,72	23	13.025	19.136,00		1.300,00	19.136,00	3.900,00	57.408,00
	eritrina-de-alto	1	0,15	0,99	2	1.089	475,20		480,00	475,20	1.440,00	1.425,60
	grão-de-burro	4	0,48	2,59	6	3.579	1.243,20		480,00	1.243,20	1.440,00	3.729,60
	unha-de-boi	2	0,05	0,36	1	257	172,80		480,00	172,80	1.440,00	518,40
	rosa-branca	1	0,11	0,73	1	835	350,40		480,00	350,40	1.440,00	1.051,20
	castanha-do-para	1	0,02	0,19	0	98	91,20		480,00	91,20	1.440,00	273,60
	pau-d' arco	5	0,31	2,88	4	2.082	6.912,00		2.400,00	6.912,00	7.200,00	20.736,00
<b>M Total</b>		<b>90</b>	<b>14,01</b>	<b>95,49</b>	<b>180</b>	<b>108.870</b>	<b>74.642,80</b>			<b>74.642,80</b>		<b>216.043,80</b>
	gameleira	1	0,4	2,3	4	3.319		160	40,00	160	60,00	240,00
	jaqueira	1	0,19	1,15	2	1.480		80	40,00	80	60,00	120,00
	vinhatico	1	0,6	7,01	11	5.044		440	40,00	440	60,00	660,00
<b>M Total</b>		<b>3</b>	<b>1,19</b>	<b>10,46</b>	<b>17</b>	<b>9.843</b>		<b>680</b>		<b>680</b>		<b>1.020,00</b>
Fonte Zugaib (2017) p35												
Boletim Técnico Nº 208										<b>141.417,70</b>		<b>413.726,10</b>

Fonte: Autora adaptado de Zugaib et al. (2017) e Almeida et al. (2020)

Na soma das espécies arbóreas inventariadas em 1, 4 hectares de cacau cabruca na Fazenda Bela Vista, o método VEAM apurou em madeira em pé o valor de R\$ 141 417, 70, enquanto na aplicação do método VEAUG o valor calculado foi de R\$ 413 726, 10. Ambos resultados apresentados na Tabela 4 estão corretos, apenas retratam o quanto as decisões tomadas ao definir o método para valoração e o tipo de inventário florestal a ser utilizado podem interferir nos resultados encontrados.

Conforme mencionado anteriormente os estudos de métodos para valoração de espécies arbóreas neste trabalho referenciados, alcançaram seus objetivos e resultados esperados. O VEAM traz uma perspectiva da valoração dos serviços ambientais e ecossistêmicos existentes no ACC como um todo, incluindo em seu estudo seu método de comercialização da madeira excedente na cabruca, a partir de uma proposição do manejo florestal, além da valoração e proposição de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA) por recursos hídricos e carbono disponíveis.

O VEAUG conduziu o olhar voltado para o ativo natural madeira em pé no estabelecimento rural, incluindo como potencialidade de avaliação dos serviços ecossistêmicos existentes nos estabelecimentos rurais dos agricultores que adotam a conservação produtiva em seu método de cultivo.

Bellver e Guitart (2020) afirmam que, os ativos naturais como território e espaço físico, onde consistem os ecossistemas, são os ofertantes dos serviços ambientais. Os processos produtivos que têm sua origem em fenômenos ou processos naturais não são controlados em sua totalidade pelo homem, uma vez que a produção da matéria prima está intrinsecamente relacionada às condições climáticas.

Os ativos naturais oferecem uma série de benefícios e serviços à sociedade, os quais alguns são facilmente identificados, principalmente os que exercessem uma função de mercado e é regulado por ele, a exemplo dos alimentos e das matérias-primas. No entanto a maioria desses ativos oferecidos pela natureza sequer são notados pela sociedade, uma vez que não são destacados pelo mercado, apesar da grandiosidade de seu valor econômico e social (BELLVER; GUITART, 2020).

Zugaib et al. (2017) consideram que é legítimo um Projeto Técnico de Manejo da Cabruca (PTMC) com base na legislação ambiental pertinente (Dec. 15.180/14 e Portaria 10.225/15), considerando a regeneração natural do sistema, sem abrir mão do ativo madeireiro que permanecerá na cabruca.

A amostragem realizada no estabelecimento rural Bela Cruz, onde foi considerada a retirada de indivíduos florestais adultos, ainda assim o calculo das espécies arbóreas remanescentes somam um montante de R\$100 526, 93, um valor expressivo para ser computado pelo sistema financeiro para garantia fiduciária na tomada de empréstimos para custeio e investimento no próprio estabelecimento rural. Zugaib et al. (2017)

Zugaib et al. (2017) destacam que considerando a biodiversidade existente em um agroecossistema, ainda que considerada a retirada das espécies arbóreas adultas, com DAP igual ou superior a 45cm para fins de comercialização, o ACC ainda permanecerá com uma grande oferta de bens e serviços ambientais e ecossistêmicos.

O método para valoração de espécies arbóreas VEFLONA apresentado por (NOGUEIRA; RODRIGUES, 2007) é o único que foi realizado no bioma Amazônico. No caso específico deste processo de valoração, observou-se o estabelecido em três instrumentos normativos: Lei 9 985 de 2 000, Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC); Instrução Normativa 152/2007 e a Instrução Normativa 05/2006.

A exploração de madeira na amazônia, ainda é algo longe de alcançar o ideal previsto nas concessões para o manejo florestal. O governo federal instituiu a Lei n.º 11 284/2006 buscando uma alternativa para evitar a exploração predatória dos recursos naturais e conter o desmatamento ilegal, porém, após anos de sua publicação, a lei de gestão de florestas ainda encontra-se nos seus passos iniciais com apenas 13, 48% das áreas estimadas para o manejo florestal foi concedida (RODRIGUES et al., 2020).

Nogueira e Rodrigues (2007) realizaram um estudo detalhado sobre as possibilidades existentes para a valoração econômica de madeiras em FLONA. No trabalho é destacada a necessidade de se definir claramente quais os parâmetros do inventário florestal a serem adotados, de modo que essas concepções distintas, se não forem bem discutidas, dificultam a tomada de decisão a respeito de questões operacionais em cada área.

É fato que os inventários florestais precisam contabilizar também os produtos não-madeireiros existentes na FLONA, a exemplo de: castanha, óleo-resina de copaíba, semente de andiroba entre outros, considerando a periodicidade e os quantitativos desses subprodutos, para fins de que também sejam realizadas as devidas valorações (NOGUEIRA; RODRIGUES, 2007).

O mesmo se aplica aos inventários florestais a serem realizados nos agroecossistemas. No caso da cabruca no Sul da Bahia, um percentual importante da renda dos produtores rurais origina-se dessa diversidade de subprodutos, por exemplo: banana, abacate, cupuaçu, jaca, cajá, borracha, entre outras. Lembrando também, que esses subprodutos são um incremento na qualidade alimentícia dos agricultores (CHIAPETTI; ROCHA; CONCEIÇÃO, 2020).

O estudo do método VEAUG realizado por Almeida et al. (2020) traz aspectos importantes no âmbito da valoração de espécies arbóreas. Os autores apresentam a valoração como alternativa para a proposição de políticas públicas que contribuam com a conservação produtiva praticada na maioria dos estabelecimentos rurais do Sul da Bahia. A implementação de políticas públicas que incentive a cabruca pode também apresentar a viabilidade econômica (ALMEIDA; ALMEIDA Filho; SAMPAIO, 2019).

Almeida et al. (2020) destacam ainda a necessidade de apurar o patrimônio ambiental existente no ACC, a fim de contrapor o valor de referência utilizado pelas instituições financeiras

e diminuir a discrepância na avaliação da terra para fins de utilização como garantia em alienação fiduciária na captação de recursos financeiros para custeio e investimento no ACC.

Sobre a conservação produtiva, os autores destacam que a região cacauceira no Sul da Bahia, adotou de forma assertiva a cabruca como meio de cultivo de amêndoas de cacau que dura quase 300 anos. Essa é uma escolha que possibilita ao mesmo tempo a produção de alimentos e conserva a biodiversidade de fauna e flora da Mata Atlântica (ALMEIDA et al., 2020).

Lobão et al. (2018) acreditam que, a manutenção dos agroecossistemas no Sul da Bahia convergem para a necessidade de cada vez mais sejam adotados sistemas produtivos sustentáveis como praticas cotidianas. O ACC apresenta benefícios ambientais necessários para a biodiversidade e essenciais para o equilíbrio climático.

Observa-se na Figura 10 a demonstração de quais são os recursos ambientais e ecossistêmicos disponibilizados e como se dá a disposição de oferta do ambiente para o ser humano e do ser humano para o ambiente.

Figura 10 – Oferta de bens e serviços ambientais e ecossistêmicos



Fonte: BRASIL (2021)

A COP22 traz aspectos relacionados às mudanças climáticas, que leva a humanidade a uma condição vital de repensar suas atitudes, sobre todos seus hábitos de consumo. É essencial

reconsiderar as modalidades de cultivos, abrir mão da produção degradadora e é necessário perceber que os recursos naturais não são infinitos e precisam ser cuidados.

Verdadeiramente os efeitos das mudanças climáticas estão relacionados com o processo de degradação ambiental. Ecossistemas inteiros em risco, biomas a beira da degradação completa, espécies florestais ameaçadas de extinção, são exemplos desta degradação. O enfrentamento aos impactos das mudanças climáticas, passa pela adoção de práticas mais sustentáveis e pelo uso racional dos recursos naturais (SILVA et al., 2021)

Pelas circunstâncias com as quais os bens/recursos ambientais, os serviços ambientais e os ecossistêmicos são essenciais para a existência da humanidade no planeta terra, que torna tão importante a apuração desse ativo, numa perspectiva de destacar esse patrimônio e considerar a possibilidade da compensação daqueles agricultores que contribuem para conservação e ou manutenção dos ecossistemas.

Desde a divulgação da Avaliação Ecosistêmica do Milênio em 2005, o tema serviços ecossistêmicos passou a ser tratado com destaque, sobretudo pelo enfoque da dependência da humanidade com os recursos ambientais. O fato é que o relatório demonstrou que a degradação ambiental foi maior nos últimos 50 anos em algumas partes do planeta do que em qualquer outro período da história (FERRAZ et al., 2019).

Com a divulgação da aceleração do aquecimento global e o crescimento populacional, nota-se um crescimento dos estudos que buscam alternativas de adaptação para uma economia circular e adoção de medidas de mitigação das mudanças climáticas. Esta posta a urgência nas proposições efetivas de valoração econômica dos serviços ecossistêmicos, que contribuam com a conservação produtiva.

O modelo econômico que visa o lucro a qualquer custo, que não observa a sustentabilidade compromete a segurança alimentar e o equilíbrio dos ecossistemas existentes. As mudanças climáticas estão diretamente ligadas à perda da biodiversidade em todos os ecossistemas, seja ele terrestre ou aquático (ARTAXO, 2020).

Durante a realização da Conferência das Nações Unidas sobre Biodiversidade (COP15), realizada em dezembro de 2022, com a representação de 188 países foi assinado um acordo que orienta as ações relacionadas à natureza até 2030, a assinatura desse acordo é um marco na história e evidencia que uma parte da cúpula mundial está preocupada em encontrar caminhos para a sustentabilidade (ONU, 2022).

A COP 15 teve como principal resultado o estabelecimento e adoção do quadro Global de Biodiversidade Kunming-Montreal (GBF), que tem como objetivo "enfrentar a perda da biodiversidade, restaurar ecossistemas e proteger os direitos indígenas". O acordo prevê ações para parar e reverter as degradações ambientais, incluindo a proposta para colocar 30% do planeta e 30% dos ecossistemas degradados sob proteção até 2030 (ONU, 2022).

Entre a urgência imposta pelas mudanças climáticas e os acordos internacionais para uma

agenda mais sustentável, ainda existe um longo caminho a se percorrer. Um forte exemplo dessa discrepância é apontado na Tabela 5, onde são apresentados os preços referenciais por hectare de terra com cultivo em cacau cabruca no Sul da Bahia.

Esta tabela é usada como referencia por órgãos oficiais, tais como: instituições financeiras, CEPLAC, Superintendência de Desenvolvimento Agrário (SDA) (órgão de terra do Estado da Bahia) ou o próprio INCRA. Os preços contidos na tabela levam em conta, exclusivamente, o valor para “terra nua” e “benfeitorias”, sem considerar os ativos ambientais e serviços ecossistêmicos existente e é utilizada para fins de determinação do valor da terra para fins de indenização, garantia fiduciária, crédito fundiário, entre outros (ALMEIDA et al., 2020)

Tabela 5 – Preços referenciais de terras e imóveis rurais (em R\$)

Public.	MRT	Municípios de abrangência	Tipologia de Uso	Valor Total do Imóvel – VTI (R\$) (Terra Nua + Benfeitorias)			
				Média (R\$/ha)	CV (%)	lim inferior R\$/ha	lim superior R\$/ha
<b>2º Nível Categórico</b>							
			Terra Agrícola perene de sequeiro	4.422,00	31,55	3.232,01	5.100,00
			Terra Agrícola Cacau em Cabruca	8.318,84	54,08	5.000,00	10.000,00
dez/18	MRT-01	Ilhéus, Buerarema, Una e outros	Pecuária Pastagem Plantada abaixo de 01UA/ha/ano	5.891,99	38,83	4.188,88	7.650,00
			Exploração Mista Agropecuária	5.753,76	46,47	3.785,71	7.212,50
			Uso indefinido (média geral)	7.113,43	51,12	4.000,00	9.722,90
<b>2º Nível Categórico</b>							
dez/18	MRT-22	Itapé, Barro Preto, Ibirapitanga, Jussari, Piraí do Norte, etc	Terra Agrícola Cacau em Cabruca	6.155,98	52,53	4.000,00	9.000,00

Fonte: Almeida et al. (2020)

A Tabela 5 apresenta os valores referenciais por hectare dos estabelecimentos rurais no Território de Identidade Litoral Sul (TILS). Os valores estão classificados por tipologia de uso, por exemplo: terra agrícola perene de sequeiro e terra agrícola em cabruca. O valor médio da terra agrícola cacau em cabruca é de R\$ 8 318, 84, para os municípios: Itapé, Barro Preto, Ibirapitanga, Jussari, Piraí do Norte. Já para os municípios de Ilhéus, Buerarema e Una, o valor médio atribuído para a mesma tipologia é de R\$ 6 155, 98.

No estudo realizado por Almeida et al. (2020) fica clara a diferença entre os valores obtidos para a mesma região em comparação a tabela do INCRA. Com aplicação do método VEAUG,

quando se aplica o método para valoração de espécies arbóreas em áreas de ACC nos mesmos municípios, permitiu-se apurar o valor do ativo ambiental em espécies arbóreas existente no estabelecimento rural. Na Tabela 6 fica nítida subestimação do valor do estabelecimento rural para fins de avaliação de crédito rural na tabela do INCRA.

Tabela 6 – Comparação valor terra INCRA x VEAUG

Município	Estabelecimento Rural (parcela inventariada)	Área Inventariada (há)	Valoração de espécies arbóreas	Valor de espécies arbóreas por há	Valor há INCRA (Terra Agrícola Cacao em Cabruca)
Ilhéus	Faz. Feliz Vitória	1,0	568.778	568.778	8.319
Buerarema	Aldeia Tupinambá - Dona Miúda	1,0	1.751.132	1.751.132	8.319
Una	Aldeia Tupinambá - área Marluce	1,0	519.195	519.195	8.319
Pirai do Norte	Faz. Bom Retiro	1,0	921.232	921.232	6.156
Jussari	Faz. Marinada	1,0	1.395.022	1.395.022	6.156
Itapé	Faz. Nova Esperança	1,0	197.359	197.359	6.156
Ibirapitanga	Faz. Pau Brasil	1,0	930.863	930.863	6.156
Barro Preto	Faz. Bela Cruz	1,0	1.021.944	1.021.944	6.156
Barro Preto	Faz. Bela Flor	1,9	578.878	304.673	6.156
Barro Preto	Faz. Bom Jesus	1,8	835.650	464.250	6.156
Barro Preto	Faz. Cardialidade	2,0	207.658	102.295	6.156
Barro Preto	Faz. Fortaleza	5,2	1.388.541	267.027	6.156
Barro Preto	Faz. Harmonia	1,0	820.197	820.197	6.156
Barro Preto	Faz. Nova Harmonia	2,3	1.039.943	452.149	6.156
Barro Preto	Faz. Roçado Grande	3,9	3.844.131	985.675	6.156
Barro Preto	Faz. Santa Rosa	2,2	764.263	347.392	6.156
Barro Preto	Faz. Joaquim	4,8	915.173	190.661	6.156
Barro Preto	Faz. São José	4,7	4.828.355	1.027.310	6.156
Barro Preto	Faz. São Roque	1,5	355.676	240.321	6.156
Barro Preto	Faz. São Roque II	1,0	245.776	245.776	6.156
Barro Preto	Faz. Tuyuna	5,2	2.218.039	426.546	6.156

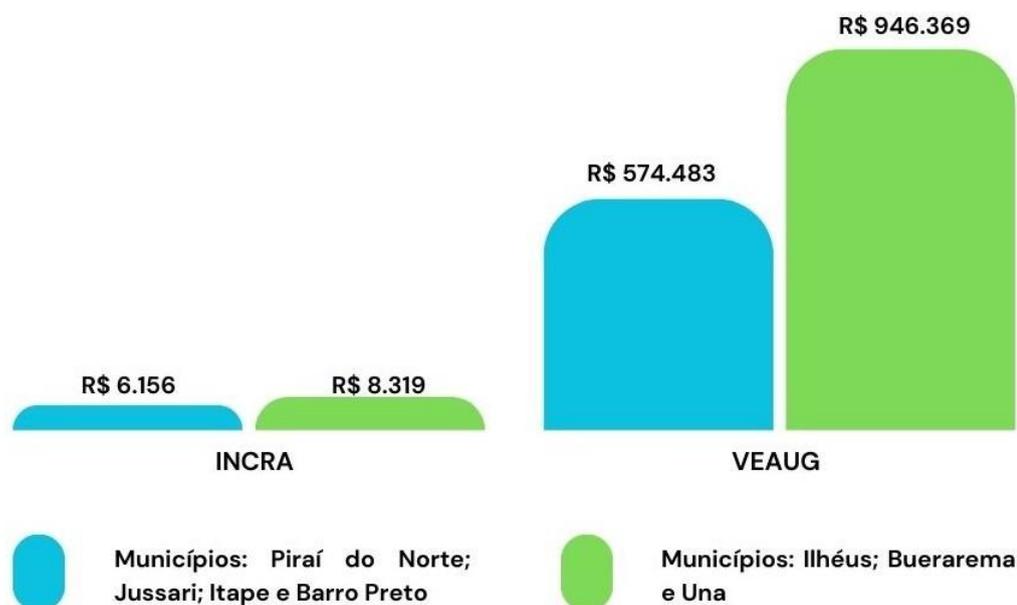
Fonte: Almeida et al. (2020)

A partir do estudo realizado por Almeida et al. (2020) foi possível calcular a média referente ao valor do ativo ambiental em espécies arbóreas existentes no ACC após a aplicação do método VEAUG nas áreas inventariadas, destacado na Figura 11.

Nos municípios de Ilhéus, Buerarema e Una, identificou-se um valor médio por hectare nas áreas inventariadas de R\$ 946 369, 00 em espécies arbóreas, enquanto o valor por hectare para a tipologia terra agrícola com cacau cabruca, conforme estabelecido na tabela do INCRA é de R\$ 8 319, 00, o equivalente a apenas 0,88% do patrimônio existente no ACC, menos de 1% do valor do ativo ambiental espécies arbóreas .

Para os demais municípios a média encontrada após a utilização do método para valoração de espécies arbóreas VEAUG foi de R\$ 574 483, 00, já na tabela do INCRA esse valor para a tipologia terra agrícola com cacau cabruca é R\$ 6 156, 00, o equivalente a 1, 07% do valor do ativo ambiental espécies arbóreas encontrado.

Figura 11 – Valor médio por hectare INCRA X VEAUG



Fonte: Autora adaptado de Almeida et al. (2020)

Esse resultado torna ainda mais clara a necessidade de identificação desse patrimônio, além de criar meios compensatórios para os agricultores que são os ofertantes desses serviços ambientais, uma vez que optar por sistemas produtivos sustentáveis é opção de cada um.

Considerando a riqueza dos agroecossistemas existentes no Sul da Bahia e a capacidade de conciliar com o que está estabelecido nos compromissos pela sustentabilidade e valorização da biodiversidade assinados na COP15, é essencial reduzir a distância entre as metas e as práticas. É preciso aproveitar as experiências aprendidas e explorar o potencial da região cacaueteira, principalmente da agricultura familiar, garantindo investimentos, acesso a crédito e desenvolvimento sustentável, ressaltando a importância estratégica dos serviços ecossistêmicos ofertados pelo ACC.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os três estudos utilizados como referência para este trabalho alçaram os resultados que pretendiam, sobretudo porque definiram claramente os propósitos desejados na pesquisa. Considerando a importância do tema, conclui-se que escolha do método para valoração de espécies arbóreas, e os demais bens e serviços ambientais ofertados pela natureza, não podem simplesmente, serem caracterizados como certo ou errado.

O que define a escolha do método para valoração é a melhor adaptação aos objetivos os quais se pretende alcançar com a valoração, destacando que não são estáticos e que ferramentas e tecnologias podem e devem ser adaptadas à realidade local.

Contudo, observando as preocupações relacionadas às mudanças climáticas e os seus efeitos, que já podem ser percebidos no Brasil (a exemplo de eventos climáticos extremos como enchentes, secas e ondas de calor), percebe-se que o método para valoração de espécies arbóreas Valoração de Espécies Arbóreas para Uso Geral (VEAUG), pode ser considerado um dos mais adequados para a região cacauzeira no Sul da Bahia.

Essa observação se dá pelo carácter conservacionista do método. A valoração proposta nesse modelo contribui tanto para manutenção dos remanescentes da Mata Atlântica, quanto para demonstrar o ativo ambiental em espécies arbóreas, destacando o valor econômico existente no Agroecossistema Cacau Cabruca (ACC), quanto possibilita colaborar com o aumento do lastro econômico do estabelecimento rural.

O aumento do lastro econômico para efeito de garantia de alienação fiduciária, é essencial para o investimento na recuperação da lavoura cacauzeira, que permanece bastante afetada após a crise que se instalou no final da década de 80 com a infestação pela vassoura de bruxa e redução dos preços na balança comercial.

Esse investimento é importante sobretudo para o agricultor e a agricultora familiar, que possuem uma menor extensão de terra e em sua maioria cultivam o cacau em cabruca. É necessário investir na recuperação e na renovação dos agroecossistemas, porém o acesso a financiamentos para essa finalidade se resume a garantia baseada no valor da terra nua e benfeitorias e não é considerado o patrimônio ambiental do estabelecimento rural, muito menos os serviços ecossistêmicos ofertados.

Um exemplo disso, foi apresentado no estudo realizado por Almeida et al. (2020), que demonstra a discrepância entre o valor estipulado na tabela do INCRA por hectare cultivado em cacau cabruca e o valor apurado a partir da aplicação do método VEAUG.

No caso do estabelecimento rural denominado “Fazenda Feliz Vitoria”, localizado no município de Ilhéus, o valor de um hectare, conforme a tabela do INCRA, é de R\$ 8 319, 00, enquanto o mesmo hectare ao realizar o inventário florestal e aplicar o método VEAUG, o valor apurado foi de R\$ 568 778, 00. Considerar que esse patrimônio mudaria completamente o olhar

para esse agroecossistema facilitando a captação de recursos para o investimentos e custeios no ACC.

Considerar apenas a terra nua e benfeitorias, para efeito de avaliação para crédito rural, demonstra-se uma grande incoerência ao não considerar a oferta de bens e serviços ambientais conservados e serviços ecossistêmicos na conservação produtiva praticada nesse modo de cultivo à sociedade mundial.

O ACC é uma prática de cultivo que equilibra a necessidade de produção de alimentos e a sustentabilidade ambiental, social e cultural da região cacauceira. Demonstrar o patrimônio ambiental e os serviços ecossistêmicos ofertados em um sistema produtivo como este é indispensável. O ACC deve ser difundido e precisa servir de parâmetro para elaboração e proposição de políticas públicas que incentivem a conservação produtiva na produção de alimentos.

O agricultor que faz a opção pela conservação produtiva e produz alimentos com sustentabilidade deve ser reconhecido pelo serviço prestado, deve ser considerado como prioritário nas políticas para Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), também ter acesso a políticas públicas e a financiamentos demonstrando sua capacidade de pagamento.

Através da valoração de espécies arbóreas do agroecossistema cacau cabruca, a possibilidade de mensuração do patrimônio ambiental, das espécies arbóreas e de seus potenciais usos, contribui, para a sua conservação, produção agrícola e oferta de serviços públicos.

Percebe-se que a valoração de ativos ambientais ainda é um assunto pouco discutido, no entanto, considerando a condição primordial de mitigação das mudanças climática na conjuntura ambiental atual, é preponderante caminhar cada vez mais em direção à sustentabilidade ambiental, nesse caso, destacar o valor existente dos ativos ambientais pode contribuir com a decisão de que cada vez mais, se adotar sistemas produtivos convergentes com a conservação produtiva,

A valoração de espécies arbóreas para uso não comercial é um tema ainda menos tratado. Nesse sentido, o intuito é contribuir para esse debate, numa perspectiva propositiva que contribua com a proposição de políticas públicas que incentivem a adoção de modelos de produção sustentáveis.

Considerando que o valor não é um fato, mas sim, uma estimativa de preço que poderá ser pago por um determinado bem ou serviço disponível para compra em um momento específico, deve-se nos questionar o quanto vale um ativo ambiental? O quanto ele é necessário para a vida humana? Quando observa-se os efeitos das mudanças climáticas e os desastres ocasionados pelo desequilíbrio do clima percebe-se o quanto é imperativo a adoção de medidas para a contenção dos efeitos do aquecimento global. Enfim, qual preço estamos dispostos a pagar?

## REFERÊNCIAS

- AKBARI, H. et al. Local climate change and urban heat island mitigation techniques—the state of the art. **Journal of Civil Engineering and Management**, Taylor & Francis, v. 22, n. 1, p. 1–16, 2016.
- ALMEIDA, M. A. O. S.; ALMEIDA Filho, L. A. Agroecossistema cacau cabruca: Uma real contribuição na manutenção dos remanescentes florestais da Mata Atlântica. In: **Congresso de Pesquisadores de Economia Solidária**. São Carlos - SP: UFSCar, 2018. v. 2. Disponível em: <[http://www.conpes.ufscar.br/wp-content/uploads/trabalhos/iiconpes/gt12/almeida\\_maria\\_almeida\\_lanns.pdf](http://www.conpes.ufscar.br/wp-content/uploads/trabalhos/iiconpes/gt12/almeida_maria_almeida_lanns.pdf)>.
- ALMEIDA, M. A. O. S.; ALMEIDA Filho, L. A.; SAMPAIO, J. Avaliação dos impactos financeiros do programa de desenvolvimento regional em bases sustentáveis. In: . [S.l.]: III Simposio da Agricultura Familiar, 2019.
- ALMEIDA, M. A. O. S. et al. Valoração de Espécies Arbóreas no Agroecossistema Cabruca. In: ONE, G. M. d. C. (Ed.). **MEIO AMBIENTE Tecnologia e Sustentabilidade a Serviço da Vida**. 01. ed. João Pessoa - PB: CINASAMA/IMEA, 2020. cap. 22, p. 431–453.
- ALVES, M. et al. Levantamento florístico de um remanescente de Mata Atlântica no litoral norte do Estado da Bahia, Brasil. **Hoehnea**, v. 42, n. 3, p. 581–595, 2015.
- ANDRADE, D. C. **Modelagem e valoração de serviços ecossistêmicos: uma contribuição da economia ecológica**. 261 p. Tese (Doutorado) — UNICAMP, 2010.
- ANDRADE, M. P.; ROCHA, L. B. **De Tabocas a Itabuna : um estudo histórico-geográfico**. Ilhéus-Ba: Editus - Editora da UESC, 2005. 183 p.
- ARAUJO, H. J. B. de. Inventário florestal a 100% em pequenas áreas sob manejo florestal madeireiro. **Acta Amazonica**, v. 36, n. 4, p. 447–464, 2006. ISSN 00445967.
- ARTAXO, P. As três emergências que nossa sociedade enfrenta: saúde, biodiversidade e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, SciELO Brasil, v. 34, p. 53–66, 2020.
- AYDINALP, C.; CRESSER, M. S. The effects of global climate change on agriculture. **American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences**, Citeseer, v. 3, n. 5, p. 672–676, 2008.
- BALDIM, M. M. et al. Valoração dos serviços ecossistêmicos como instrumento para a criação de unidades de conservação: um estudo de caso no distrito do saí (são francisco do sul/sc). 2022.
- BELLVER, J. A.; GUITART, A. V. E. **Valoración de activos ambientales. Teoría y casos**. [S.l.]: Editorial Universitat Politècnica de València, 2020.
- BRASIL. LEI Nº 14.119, DE 13 DE JANEIRO DE 2021 Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais; Tabela Produção Agrícola Municipal. Planalto, 2021. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/lei-n-14.119-de-13-de-janeiro-de-2021-298899394>>.
- CAPOBIANCO, J. P. R. o. **Dossiê da Mata Atlântica**. SÃO PAULO-SP: ISA - Instituto Socio Ambiental, 2001. 409 p. ISBN 85-85994-11-8.

- CARIELO, P. et al. Metodologias De Determinação Do Volume De Madeira Em Pé Para Aplicação Em Inventários Florestais. **Colloquium Agrariae**, v. 10, n. Especial, p. 107–114, 2015.
- CEPLAC, C. E. d. P. d. L. C. Cacau do Brasil. MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/publicacoes/outras-publicacoes/cacau-do-brasil-versao-portugues>>.
- CHAVES, C. R. et al. Principais aspectos do FAIR TRADE ( Comércio Justo ). **Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas**, Varginha -MG, v. 1, n. 1, p. 14, 2015.
- CHIAPETTI, J. **O USO CORPORATIVO DO TERRITÓRIO BRASILEIRO E O PROCESSO DE FORMAÇÃO DE UM ESPAÇO DERIVADO: Transformações e Permanências na Região Cacaueira da Bahia**. 1–205 p. Tese (Doutorado) — UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP, 2009.
- CHIAPETTI, J. A crise da atividade cacaueira no contexto do reordenamento da economia mundial. **Agrotropica**, v. 26, n. 3, p. 157–166, 2014.
- CHIAPETTI, J.; ROCHA, R.; CONCEIÇÃO, A. Panorama da cacauicultura no território litoral sul da bahia (2015-2019). **Instituto Floresta Viva: Ilhéus**, 2020.
- CURVELO, K. et al. Sistema cacau cabruca e a Mata Atlântica: diversidade arbórea, conservação e potencial de produção. **Agrotropica 23**, Ilhéus-Ba, p. 115–124, 2011.
- CURVELO, K. et al. **MANUAL DO CACAU CABRUCO SISTEMA AGROSSILVICULTURAL TROPICAL**. Ilhéus-Ba: CEPLAC, 2013. 1–36 p.
- DIAS, M. H. A floresta mercantil : exploração madeireira na capitania de Ilhéus no século XVIII. **Revista Brasileira de História**, SÃO PAULO-SP, p. 193–214, 2010.
- FAO, F. A. O. O. T. U. N. **State of Food and Agriculture 2010-11: Women in Agriculture-Closing the Gender Gap for...** [S.l.]: Food & Agriculture Organi, 2011.
- FERNANDES, M. M. et al. Valoração dos serviços ambientais prestados pela Mata Atlântica na manutenção da qualidade da água em microbacias na Área de Proteção Ambiental do Sana , Rio de. v. 11, p. 1–8, 2015.
- FERRAZ, R. P. D. et al. Marco referencial em serviços ecossistêmicos. **Brasília, DF: Embrapa**, 2019.
- FERREIRA, P. W. J. Mapa desmatamento Mata Atlântica no Brasil. MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária, 2018. Disponível em: <<http://profwladimir.blogspot.com/2018/07/mapas-do-desmatamento-da-mata-atlantica.html>>.
- FLORES, C. D. **TERRITÓRIOS DE IDENTIDADE NA BAHIA: Saúde, Educação, Cultura e Meio Ambiente frente à Dinâmica Territorial**. Tese (Doutorado) — UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA, 2014.
- FREIRE, J. F. S. **Mercado do biodiesel no Brasil: análise da produção, co-produtos e perspectivas futuras**. Dissertação (B.S. thesis) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2022.

HEMING, N. M. et al. Cabruca agroforestry systems reduce vulnerability of cacao plantations to climate change in southern bahia. **Agronomy for Sustainable Development**, Springer, v. 42, n. 3, p. 1–16, 2022.

IBGE, I. B. d. G. e. E. Tabela Produção Agrícola Municipal. IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2023. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457#resultado>>.

ICCO, I. C. O. Boletim trimestral de estatísticas do cacau. Boletim Trimestral de Estatísticas do Cacau, XLVII, n. 3, 2021. Disponível em: <[https://www.icco.org/wp-content/uploads/Production\\_QBCS-XLVII-No.-3.pdf](https://www.icco.org/wp-content/uploads/Production_QBCS-XLVII-No.-3.pdf)>.

KELLY, M. **Capitalismo Alternativo e o Futuro dos Negócios Construindo uma economia que funcione para todos**. 1. ed. SÃO PAULO: Cultrix, 2016. 272 p. ISBN 9788531613395.

LOBÃO, D. É. et al. Sustentabilidade no Sistema Agrossilvicultural Cacaueiro. In: PRESIDENTE, R. V. A. S. A. et al. (Ed.). **CACAU: cultivo, pesquisa e inovação**. 1. ed. Ilhéus-Ba: Editus, 2018. cap. 17, p. 525–558. ISBN 978-85-7455-484-6.

LOBÃO, D. É. V. P. **Agroecossistema cacaueiro da Bahia cacau cabruca.pdf**. 108 p. Tese (Doutorado) — UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”, 2007.

MACHADO, G. B. Agricultura produtivista à agricultura multifuncional no sistema agrário do cacau. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 9, p. 13868–13890, 2019.

MAIA, A. G.; ROMEIRO, A. R.; REYDON, B. P. metodologias e recomendações Valoração de recursos ambientais – metodologias e recomendações. 2004.

MAPA. Produção nacional de cacau pode crescer 60 mil toneladas em quatro anos. Ministério da Agricultura e Pecuária - MAPA, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/producao-nacional-de-cacau-pode-crescer-60-mil-toneladas-em-quatro-anos>>.

MBOW, C. et al. Agroforestry solutions to address food security and climate change challenges in africa. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, Elsevier, v. 6, p. 61–67, 2014.

MELLO, D. L. N.; GROSS, E. **Guia de Manejo do Agroecossistema Cacau Cabruca**. [S.l.: s.n.], 2013. 92 p. ISBN 9788566124026.

MIRANDA, K. F. et al. Manejo florestal sustentável em áreas protegidas de uso comunitário na amazônia. **Sociedade & Natureza**, SciELO Brasil, v. 32, p. 799–814, 2022.

MORAIS, M. R. **Avaliação Contingente dos Benefícios Econômicos Locais da Cobertura Arbórea Urbana do Município de Palmas - To**. Tese (Doutorado) — Universidade Federal de Palmas, 2010.

MOREIRA, J. S. et al. **Potencial de Produção de Cacau Orgânico em Assentamentos Rurais no Sul da Bahia**. 2013.

MOTTA, R. S. da. MANUAL PARA VALORAÇÃO ECONÔMICA DE RECURSOS AMBIENTAIS. IPEA/MMA/PNUD/CNPq, p. 242, 1997.

MURADIAN, R. et al. Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. **Ecological Economics**, v. 69, p. 1202–1208, 4 2010. ISSN 09218009.

- NELSON, G. C. et al. Climate change effects on agriculture: Economic responses to biophysical shocks. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, National Acad Sciences, v. 111, n. 9, p. 3274–3279, 2014.
- NOGUEIRA, J. M.; RODRIGUES, A. A. Manual de valoração econômica de florestas nacionais. p. 46, 2007.
- NOIA, A. C.; MIDDLEJ, M. M. B. C.; ROMANO, J. O. A cacauicultura na Região Sul da Bahia: trajetória, crises e perspectivas. In: GOMES, A. d. S.; PIRES, M. d. M. (Ed.). **Cacauicultura: estrutura produtiva, mercados e perspectivas**. 1. ed. Ilhéus-Ba: Editus - Editora da UESC, 2015. cap. 01, p. 15–41. ISBN 978-85-7455-354-2.
- ONU. Cop15 encerra com acordo histórico sobre biodiversidade. ONU, 2022. Disponível em: <<https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/cop15-encerra-com-acordo-historico-sobre-biodiversidade>>.
- ONU, O. d. N. U. Relatório-síntese da avaliação ecossistêmica do milênio. **Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment**, p. 1–57, 2005.
- ONU, O. d. N. U. Perspectivas Mundiais de População 2019. In: **Divisão de População do Departamento da ONU de Assuntos Econômicos e Sociais**. [S.l.]: <https://nacoesunidas.org/tema/sg/>, 2019.
- PAGIOLA, S.; GLEHN, H. C. V.; TAFFARELLO, D. Experiências de pagamentos por serviços ambientais no Brasil. **São Paulo: SMA/CBRN**, v. 86494, p. 1–338, 2013.
- PASSOS, H. D. B.; PIRES, M. d. M. Índice de Sustentabilidade: uma proposta metodológica para agroecossistemas da região cacauieira da Bahia. In: **Cacauicultura: estrutura produtiva, mercados e perspectivas**. [S.l.]: Editus, 2015. p. 159–206.
- PIASENTIN, F. B.; SAITO, C. H. Os diferentes métodos de cultivo de cacau no sudeste da Bahia, Brasil: aspectos históricos e percepções. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, SciELO Brasil, v. 9, p. 61–78, 2014.
- RAMOS, M. O. et al. Valoração Econômica da Floresta Nacional de Caxiuanã PA. In: **Ciências ambientais: política, sociedade e economia da Amazônia**. Eduepa. Belém: [s.n.], 2020. p. 33–44.
- RODRIGUES, M. I. et al. Concessão florestal na Amazônia brasileira. **Ciência Florestal**, SciELO Brasil, v. 30, p. 1299–1308, 2020.
- SALDANHA, C. B.; ROCHA, U. B.; SANTOS, W. P. C. dos. Análise do desenvolvimento territorial no cenário das indicações geográficas reconhecidas na Bahia. **Cadernos de Prospecção**, v. 15, n. 2, p. 649–666, 2022.
- SANCHES, G. C. d. S. **Análise de viabilidade econômica dos principais modais de produção de cacau no Sul da Bahia: Cabruca e SAF-Cacau Seringueira**. 94 p. Tese (Doutorado) — UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 2019.
- SANT’ANNA, A. C.; NOGUEIRA, J. M. VALORAÇÃO ECONÔMICA DOS SERVIÇOS AMBIENTAIS DE FLORESTAS NACIONAIS. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 2, n. 1, p. 82–108, 2010.

SCHWARTZ, S. B. **Segredos Internos: Engenhos e Escravos na Sociedade Colonial**. SÃO PAULO-SP: [s.n.], 1988.

SEI. Territórios de identidade da bahia. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia - SEI, 2020. Disponível em: <[https://sei.ba.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2648&Itemid=669&lang=pt](https://sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2648&Itemid=669&lang=pt)>.

SEI, S. d. E. S. e. E. d. B. **Estatísticas dos Municípios Bahianos**. Salvador - Bahia: [s.n.], 2009. v. 2. 504 p. ISBN 9783940276728.

SEPLAN-BA. Municípios por território de identidade. SEPLAN-BA, 2012. Disponível em: <[https://www.seplan.ba.gov.br/wp-content/uploads/Territorios\\_Municipios\\_2012\\_2015.pdf](https://www.seplan.ba.gov.br/wp-content/uploads/Territorios_Municipios_2012_2015.pdf)>.

SETENTA, W. C. **SISTEMA CACAU-CABRUCO : Conservação Produtiva na Mata Atlântica do Sul da Bahia**. 1–82 p. Tese (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente) — Universidade Estadual de Santa Cruz, 2003.

SETENTA, W. C.; LOBÃO, D. É. **Conservação Produtiva: cacau por mais de 250 anos**. 1. ed. Itabuna - Ba: [s.n.], 2012. 190 p.

SILVA, C. C. da et al. Sustentabilidade, saberes e vivências no rural baiano. Cordenação Executiva de Pesquisa e Inovação e Extensão Tecnológica -Cepex, 2021.

SOUZA, T. C. d. Avaliação dos aspectos legais de regularização dos programas de pagamentos por serviços ambientais (psa) no Brasil. 2021.

TROSTER, A. et al. **Almanaque Brasil Socioambiental: Uma nova perspectiva para entender a situação do Brasil e a nossa contribuição para a crise planetária**. SÃO PAULO-SP: ISA - Instituto Socio Ambiental, 2008.

WHEELER, T.; BRAUN, J. V. Climate change impacts on global food security. **Science**, American Association for the Advancement of Science, v. 341, n. 6145, p. 508–513, 2013.

WILLIAMS-GUILLÉN, K.; PERFECTO, I. Effects of agricultural intensification on the assemblage of leaf-nosed bats (Phyllostomidae) in a coffee landscape in Chiapas, Mexico. **Biotropica**, Wiley Online Library, v. 42, n. 5, p. 605–613, 2010.

XAVIER, L. B.; JR, F. d. C. do N.; CHIAPETTI, J. Da crise regional às novas dinâmicas de especialização da produção de cacau no sul da Bahia. **Caminhos de Geografia**, v. 22, n. 79, p. 77–96, 2021.

ZUGAIB, A. C. C. et al. Análise do Mercado Processador de Cacau no Brasil vista sob o modelo Estrutura-Condução-Desempenho. **ceplac.gov.br**, 2006.

ZUGAIB, A. C. C. et al. VALORAÇÃO AMBIENTAL DO SISTEMA CACAU CABRUCO PARA EFEITO DE CRÉDITO RURAL EM BARRO PRETO, BAHIA. **Boletim Técnico - CEPLAC**, v. 208, p. 1–42, 2017.

**UFBA**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
ESCOLA POLITÉCNICA

**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL - PEI**

Rua Aristides Novis, 02, 6º andar, Federação, Salvador BACEP: 40.210-630  
Telefone: (71) 3283-9800  
E-mail: [pei@ufba.br](mailto:pei@ufba.br)  
Home page: <http://www.pei.ufba.br>

