



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
NÚCLEO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS APLICADAS AO ENSINO E EXTENSÃO

MARIA ARCANJO DA SILVA
MARILENE DANIELA DOS SANTOS

A IMPORTÂNCIA DO CACAU PARA O MEIO AMBIENTE: uma análise
bibliográfica

ANANINDEUA, PA

2026

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ANANINDEUA
NÚCLEO DE INOVAÇÃO E TECNOLOGIAS APLICADAS AO ENSINO E EXTENSÃO

MARIA ARCANJO DA SILVA
MARILENE DANIELA DOS SANTOS

A IMPORTÂNCIA DO CACAU PARA O MEIO AMBIENTE: uma análise
bibliográfica

Trabalho de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento do Campus Universitário de Ananindeua da Universidade Federal do Pará com o intuito de obter o título de Especialista em Ciências da Terra e do Ambiente.

Orientador: Prof. Paulo Alves de Melo

ANANINDEUA, PA

2026

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S586i Silva, Maria Arcanjo da.
A importância do cacau para o meio ambiente : uma análise bibliográfica / Maria Arcanjo da Silva, Marilene Daniela Dos Santos. — 2026.
16 f. : il. color.
- Orientador(a): Prof. Dr. Paulo Alves de Melo
Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização -
Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Ananindeua, Especialização em Ensino de Ciências da Terra e do Ambiente, Ananindeua, 2026.
1. Amazônia. 2. Sistemas agroflorestais. 4. Cacaucultura sustentável. I. Santos, Marilene Daniela Dos. II. Título.

CDD 577.09811

MARIA ARCANJO DA SILVA
MARILENE DANIELA DOS SANTOS

A IMPORTÂNCIA DO CACAU PARA O MEIO AMBIENTE: Uma
Análise Bibliográfica

Trabalho de Curso apresentado à Faculdade de Tecnologia em Geoprocessamento do Campus Universitário de Ananindeua da Universidade Federal do Pará com o intuito de obter o título de Especialista em Ciências da Terra e do Ambiente.

Data de aprovação: ____/____/____

Conceito:

Ananindeua – PA

Prof. Dr. Paulo Alves de Melo
Orientador - UFPA

Prof. Dr. Romulo Luiz Oliveira da Silva
Primeiro examinador
UFPA

Prof. Dr. Paulo Celso Santiago Bittencourt
Segundo Examinador
UFPA

Maria Arcanjo da Silva,
Marilene Daniela Dos Santos
Discente

A IMPORTÂNCIA DO CACAU PARA O MEIO AMBIENTE

Maria Arcanjo da Silva
Marilene Daniela dos Santos

RESUMO

O avanço da fronteira agrícola e da pecuária na Amazônia impõe a urgência de modelos econômicos que aliem conservação e geração de renda. A cultura do cacau (*Theobroma cacao* L.), quando manejada sob Sistemas Agroflorestais (SAFs), surge como uma alternativa promissora para o estado do Pará. O objetivo deste estudo é analisar as contribuições ecológicas da cacauicultura sustentável para a preservação ambiental do bioma. Por meio de uma revisão bibliográfica de abordagem qualitativa, investigou-se o papel dos SAFs de cacau na manutenção dos serviços ecossistêmicos. Os resultados demonstram que esses sistemas funcionam como refúgios e corredores ecológicos vitais, promovendo a conectividade de fragmentos florestais e a conservação da biodiversidade regional. Constatou-se também expressiva eficiência no sequestro de carbono atmosférico, variando de 40 a 100 toneladas por hectare, o que mitiga a emissão de gases de efeito estufa. Adicionalmente, a contínua deposição de serapilheira acelera a ciclagem de nutrientes e protege o solo contra processos erosivos, restaurando propriedades físicas e químicas de áreas anteriormente degradadas. Conclui-se que o fomento à cacauicultura sombreada constitui uma estratégia socioambiental inteligente, viabilizando o fortalecimento da bioeconomia regional e consolidando-se como ferramenta indispensável para a governança ambiental e transição ecológica na Amazônia.

Palavras-chave: Amazônia; sistemas agroflorestais; cacauicultura sustentável.

ABSTRACT

The advancement of the agricultural frontier and cattle ranching in the Amazon imposes an urgent need for economic models that combine conservation and income generation. Cocoa cultivation (*Theobroma cacao* L.), when managed **under** Agroforestry Systems (AFS), emerges as a promising alternative for the state of Pará. The objective of this study is to analyze the ecological contributions of sustainable cocoa farming to the environmental preservation of the biome. Through a qualitative literature review, the role of cocoa AFS in maintaining ecosystem services was investigated. The results demonstrate that these systems function as vital ecological refuges and corridors, promoting the connectivity of forest fragments and the conservation of regional biodiversity. Significant efficiency in atmospheric carbon sequestration was also observed, ranging from 40 to 100 tons per hectare, which mitigates greenhouse gas emissions. Additionally, the continuous deposition of leaf litter accelerates nutrient cycling and protects the soil against erosive processes, restoring the physical and chemical properties of previously degraded areas. It is concluded that the promotion of shaded cocoa cultivation constitutes a smart socio-environmental strategy, enabling the strengthening of the regional bioeconomy and consolidating itself as an indispensable tool for environmental governance and ecological transition in the Amazon.

Keywords: Amazon biome; environmental sustainability; agroforestry systems.

1 INTRODUÇÃO

O bioma amazônico enfrenta pressões antrópicas crescentes decorrentes da expansão da fronteira agrícola e da pecuária extensiva, atividades historicamente associadas ao desmatamento e à degradação do solo. Nesse cenário de urgência climática, torna-se prioritária a busca por modelos de desenvolvimento econômico que aliem conservação ambiental e geração de renda por meio da valorização da floresta em pé (NOBRE et al., 2016). Sob essa perspectiva, a cultura do cacau (*Theobroma cacao* L.), quando manejada sob Sistemas Agroflorestais (SAFs), emerge como uma das alternativas ecológicas e econômicas mais promissoras para a região Norte do Brasil, especialmente no estado do Pará.

Historicamente, o cacau é uma espécie nativa da bacia amazônica, o que confere à planta uma adaptação natural às condições edafoclimáticas locais. Ao contrário das monoculturas convencionais, o cultivo do cacau em sistemas sombreados permite a manutenção de uma cobertura vegetal complexa, assemelhando-se à estrutura e à dinâmica sucessional da floresta nativa (NAIR, 1993). Esse modelo desempenha um papel crucial na conservação da biodiversidade, pois os estratos arbóreos superiores servem de refúgio e corredor ecológico para a fauna silvestre, além de protegerem o solo contra processos erosivos severos causados pelas intensas chuvas tropicais.

Além do aspecto biótico, a importância da atividade estende-se aos serviços ecossistêmicos globais, com destaque para a mitigação das mudanças climáticas por meio do sequestro de carbono atmosférico. A biomassa lenhosa das árvores de sombreamento, combinada ao estoque de carbono no solo e na serapilheira do cacau, converte essas áreas em importantes sumidouros de gases de efeito estufa, retendo o carbono de forma estável na estrutura do ecossistema (SCHROTH et al., 2011). Portanto, este artigo justifica-se pela necessidade de analisar e organizar essas contribuições ecológicas, evidenciando como o cacau sombreado atua na conservação ambiental regional.

Ademais, a transição de modelos agrícolas convencionais para sistemas agroflorestais baseados na cacaucultura sustentável viabiliza a restauração de funções ecológicas essenciais em solos previamente exauridos. De acordo com os apontamentos técnicos da Embrapa Amazônia Oriental (2024), a deposição de matéria orgânica promovida pelo consórcio entre o cacaueiro e árvores nativas acelera a ciclagem de nutrientes essenciais, restabelecendo a fertilidade natural da camada superficial do solo. Esse aporte contínuo de biomassa vegetal e radicular atua diretamente na recuperação das propriedades químicas e biológicas do terreno, garantindo a sustentabilidade produtiva da área a longo prazo (SOMARRIBA et al., 2013).

Essa recomposição estrutural e biológica do horizonte edáfico não apenas mitiga a necessidade de fertilizantes químicos sintéticos, mas também atua na regulação do ciclo hidrológico local, aumentando a retenção de água e a recarga de aquíferos superficiais. Sob a perspectiva socioambiental, o fortalecimento de cadeias produtivas estruturadas sob dosséis biodiversos representa uma chave para a redução do desmatamento na Amazônia, servindo como barreira ecológica e gerando renda perene para a agricultura familiar (NOBRE et al., 2016; EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2024).

Dessa forma, este estudo teve como objetivo analisar e sistematizar, por meio da literatura científica, as contribuições ecológicas da cacauicultura sustentável para a preservação ambiental, destacando seu papel na manutenção de serviços ecossistêmicos, sequestro de carbono e restauração de solos degradados no bioma amazônico.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de revisão bibliográfica de abordagem qualitativa, com caráter exploratório e descritivo. Para conferir rigor metodológico e replicabilidade ao estudo, o levantamento bibliográfico foi conduzido de forma estruturada entre os meses de janeiro e abril de 2026, utilizando as bases de dados eletrônicas Google Acadêmico, SciELO (Scientific Electronic Library Online) e o Repositório de Publicações da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa).

A busca foi operacionalizada mediante o cruzamento dos seguintes descritores em língua portuguesa e inglesa, utilizando os operadores booleanos *AND* e *OR*: "Sistemas Agroflorestais" (*Agroforestry Systems*), "Cacauicultura" (*Cocoa cultivation*), "Amazônia" (*Amazon*) e "Serviços Ecossistêmicos" (*Ecosystem Services*). Como critérios de inclusão, definiram-se: (a) artigos científicos revisados por pares, teses, dissertações e relatórios técnicos oficiais; (b) publicações no recorte temporal compreendido entre 1993 e 2024, abrangendo desde os conceitos clássicos de sistemas agroflorestais até as diretrizes técnicas mais recentes para a região Norte; e (c) estudos que abordassem diretamente os impactos biofísicos e ecológicos do cultivo do cacau sombreado. Foram excluídos artigos que tratavam exclusivamente dos aspectos industriais ou estritamente econômicos do processamento da amêndoa do cacau, sem correlação com o manejo ambiental.

O universo inicial de busca resultou em 45 publicações potenciais. Após a leitura dos títulos e resumos para aplicação dos critérios de elegibilidade, 22 trabalhos foram selecionados para leitura integral e, destes, 12 compuseram a base final de análise por

responderem diretamente ao objetivo da pesquisa. Os dados extraídos foram catalogados em uma matriz de análise temática dividida em três eixos analíticos: dinâmica de regeneração edáfica, potencial de sumidouro de carbono e conservação da biodiversidade, permitindo a síntese crítica e a discussão comparativa apresentada nos resultados.

3 REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL

O embasamento teórico sobre o papel ecológico do cacau sustenta-se no conceito de Sistemas Agroflorestais (SAFs). Conforme defendido por Nair (1993), pioneiro na sistematização dessas práticas, os SAFs combinam intencionalmente árvores lenhosas perenes com culturas agrícolas em um mesmo espaço. No caso do cacau, essa integração reproduz o comportamento natural da floresta. No contexto brasileiro, Somarriba et al. (2013) apontam que a escolha das espécies que vão sombrear o cacau determina o sucesso ecológico do sistema, pois influencia diretamente o microclima, a ciclagem de nutrientes e a resistência contra pragas. Dessa forma, entende-se que os SAFs deixam de ser apenas técnicas de plantio e passam a funcionar como ecossistemas planejados que resgatam as funções da floresta nativa.

Outro ponto crítico está associado à economia verde e aos serviços ecossistêmicos. Estudos coordenados por Carlos Nobre destacam a urgência de uma "Bioeconomia da Floresta em Pé", modelo que utiliza a valorização dos recursos biológicos nativos como motor para o desenvolvimento regional sustentável (NOBRE et al., 2016). Sob essa ótica, o cacau supera a visão tradicional de mera mercadoria (*commodity*) agrícola, posicionando-se como um elemento florestal ativo capaz de gerar benefícios ecológicos. Apóia-se aqui também a literatura da Embrapa Amazônia Oriental (2024), ao reiterar que os cacauzeiros cultivados sob sombra cumprem funções ambientais vitais que vão além da colheita do fruto, participando diretamente da regulação da água e do equilíbrio climático regional.

Essa dinâmica pode ser explicada cientificamente pelo princípio da facilitação ecológica, vindo da ecologia de comunidades. A presença de árvores mais altas altera a distribuição de recursos essenciais, como luz, água e nutrientes, favorecendo o cacauzeiro, que se desenvolve no sub-bosque. Esse arranjo melhora o aproveitamento da luz solar e diminui a variação de temperatura no sistema (NAIR, 1993). O resultado prático dessa interação é a criação de um ambiente estável que protege a biologia do solo e fortalece a plantação contra estresses climáticos.

Sob o prisma da agroecologia, a diversidade de plantas nos SAFs de cacau é o fator que garante o controle natural de pragas e doenças, mantendo o equilíbrio biológico do sistema (ALTIERI, 2012). Em contrapartida, as monoculturas agrícolas são instáveis devido à uniformidade genética e à falta de nichos ecológicos, o que as torna vulneráveis a ataques severos. No caso do cacau, o policultivos quebra a continuidade da plantação no espaço. Isso dificulta a propagação de doenças graves na região, como o fungo da vassoura-de-bruxa (*Moniliophthora perniciosa*), além de atrair predadores naturais que ajudam no manejo da lavoura (SOMARRIBA et al., 2013).

A partir dessa perspectiva de proteção, os cacauais sombreados ganham destaque na biologia da conservação ao serem classificados como "matrizes amigáveis", conforme os conceitos de Primack e Rodrigues (2001). Essa abordagem demonstra que propriedades com cultivos diversos reduzem o chamado "efeito de borda" e a degradação de áreas vizinhas, facilitando o deslocamento e a sobrevivência de espécies nativas da fauna e da flora em paisagens que foram divididas pelo desmatamento. Assim, os SAFs de cacau deixam de ser ilhas isoladas de produção e assumem o papel de pontes ecológicas entre os fragmentos de floresta.

No que diz respeito ao solo, a circulação de nutrientes em ecossistemas tropicais indica que a maior parte da fertilidade não está nos minerais profundos da terra, mas sim na biomassa viva e na camada de folhas e galhos em decomposição (serapilheira) (EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2024). Como o cacaueiro renova suas folhas continuamente, ele atua junto com as outras árvores para criar um ciclo quase fechado de nutrientes. Esse processo garante que os elementos que descem com a chuva sejam reabsorvidos pelas raízes mais profundas do sombreamento e devolvidos à superfície quando as folhas caem, reduzindo as perdas por lavagem do solo.

Complementando a proteção do solo, a literatura técnica da Ceplac reforça a relevância das diferentes estruturas de raízes na conservação da água. A convivência de raízes profundas (das árvores grandes) com raízes superficiais (do cacaueiro) melhora a estrutura física da terra, criando pequenos canais que facilitam a infiltração da água da chuva. Essa ação reduz drasticamente o escoamento rápido da água na superfície, prevenindo a erosão e o entupimento de rios e igarapés, além de manter o lençol freático abastecido durante os períodos de seca.

Por fim, o potencial de sequestro de carbono fundamenta-se na retenção de matéria orgânica no sistema. O carbono fixado pela fotossíntese nas partes lenhosas das árvores e do cacau é transferido para o solo por meio da decomposição de raízes e folhas. Esse elemento se

liga aos minerais do solo, criando compostos estáveis que retardam o retorno do dióxido de carbono (CO_2) para a atmosfera (SCHROTH et al., 2011). Portanto, transformar pastagens ou áreas degradadas em cacauais sombreados cria um estoque permanente de carbono.

Essa série de vantagens ambientais — como a pureza da água, a conservação do solo e a regulação do clima — representa serviços ecossistêmicos gerados pela cacauicultura que historicamente foram ignorados pelos mercados tradicionais (SOMARRIBA et al., 2013). A identificação clara desses benefícios fornece o suporte teórico necessário para a criação de programas de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), valorizando o produtor economicamente.

Em suma, a união desses conceitos demonstra que cultivar cacau na Amazônia sob sistemas sombreados respeita os limites naturais da região (EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 2024). Enxergar o cacaueiro como parte da estrutura da floresta, e não como uma lavoura isolada, permite alinhar o ganho econômico com as metas globais de conservação ambiental e combate às mudanças climáticas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos por meio do levantamento bibliográfico evidenciam que os Sistemas Agroflorestais (SAFs) baseados na cultura do cacau exercem um papel multifuncional na paisagem amazônica, atuando como amortecedores ecológicos que mitigam os impactos severos do desmatamento. A análise integrada da literatura revela que a transição de sistemas simplificados para arranjos biodiversos de cacaueiros gera uma recomposição estrutural que mimetiza a floresta nativa, promovendo a conectividade de fragmentos florestais isolados.

Com o intuito de contrastar o desempenho ecológico dessas práticas frente aos modelos convencionais de uso da terra dominantes na região, a Tabela 1 sintetiza o potencial comparativo de fornecimento de serviços ambientais.

Tabela 1 - Potencial comparativo de serviços ecossistêmicos de acordo com o uso do solo na Amazônia.

Uso da Terra	Conservação da Biodiversidade	Estoque de Carbono Aéreo	Proteção e Ciclagem do Solo
Pastagem Extensiva	Nulo a baixo	Inexpressivo	Crítico (Compactação e erosão)
Monocultura Agrícola	Baixo (homogeneidade)	Temporário/Baixo	Moderada a baixo (Depende de insumos)
SAF Cacau Sombreado	Alto (Corredor Ecológico)	Elevado (40 a 100t/ha)	Alto (Aporte constante de serapilheira)
Floresta Nativa	Máximo/Referência	Máximo	Excelente)Equilíbrio dinâmico.

A partir dos dados expostos, infere-se que o SAF-Cacau apresenta um perfil de proximidade com a floresta nativa, estabelecendo-se como uma matriz amigável essencial para a conservação biológica regional. Essa eficiência decorre diretamente da deposição contínua da serapilheira, que forma uma barreira física protetora contra a energia cinética das chuvas tropicais, diminuindo o escoamento superficial e o assoreamento de corpos d'água adjacentes.

4.1 O Sequestro do Carbono e a Mitigação Climática

O potencial de mitigação climática dos cacauais agroflorestais consolida-se através da retenção duradoura de carbono em sua estrutura biomássica. De acordo com o levantamento efetuado, esses ecossistemas artificiais conseguem estocar volumes expressivos, oscilando entre 40 e mais de 100 toneladas de carbono por hectare (SCHROTH et al., 2011; SOMARRIBA et al., 2013).

É fundamental ponderar, no entanto, que esses valores não representam uma métrica estática ou uniforme. A amplitude dessa capacidade de estocagem está intrinsecamente vinculada a variáveis de manejo prático, tais como o arranjo espacial adotado, a idade cronológica do sistema, a densidade do plantio e, prioritariamente, a seleção das espécies arbóreas que compõem o dossel superior. Árvores de sombreamento de grande porte e

madeiras (como o mulateiro e o ipê) aportam uma fração expressiva desse carbono lenhoso de longo prazo, enquanto o cacaueiro no sub-bosque estabiliza o fluxo de matéria orgânica superficial. Dessa forma, a análise indica que a substituição de pastagens degradadas por SAFs de cacau atua como um mecanismo eficiente de reversão de emissões de gases de efeito estufa na Amazônia.

4.2 Atração da Fauna e Dinâmica de Conservação da Biodiversidade

A complexidade arquitetônica e vertical do cacaual sombreado é o fator preponderante para a manutenção da fauna local. A diversificação do estrato superior quebra o isolamento de remanescentes florestais, transformando as áreas cultivadas em conectores ecológicos ativos. Ao simular as condições microclimáticas de uma floresta secundária, o ambiente reduz as amplitudes térmicas extremas e eleva a umidade relativa do ar. Esse microclima específico atrai e abriga uma rica macrofauna de invertebrados e pequenos vertebrados, promovendo o equilíbrio biótico e atuando como uma barreira natural contra a proliferação de pragas agrícolas típicas de sistemas simplificados.

4.3 Recuperação de Solos Degradados e Ciclagem de Nutrientes

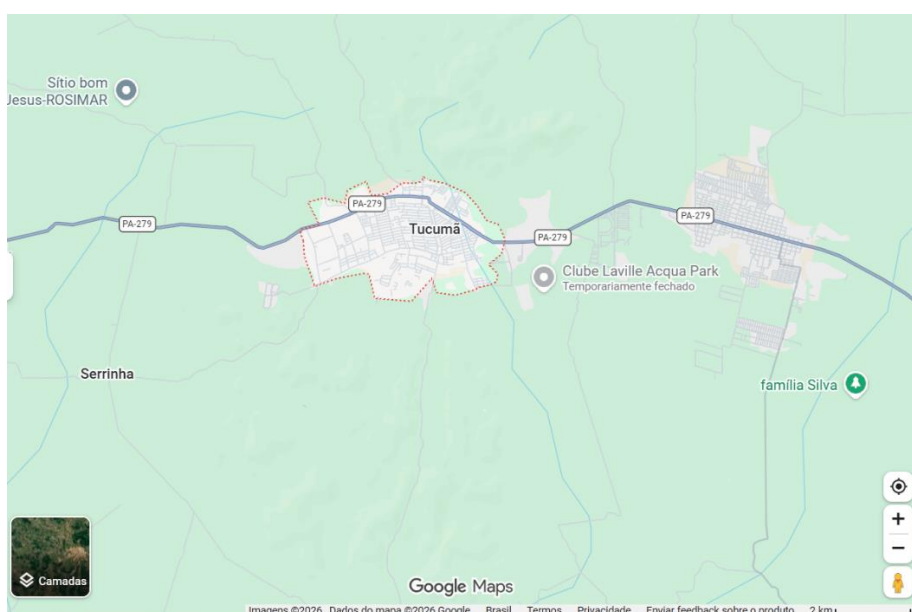
A recuperação de solos antropizados e exauridos na Amazônia encontra na cacaucultura sustentável uma estratégia de alta eficiência biológica. O mecanismo de restauração edáfica se processa de forma integrada nos horizontes do solo. Mecanicamente, a coexistência de sistemas radiculares distintos, as raízes superficiais do cacaueiro operando em sinergia com as raízes pivotantes e profundas das árvores associadas, rompe as camadas adensadas do terreno, restabelecendo a porosidade, a aeração e as taxas de infiltração de água.

Quimicamente, a dinâmica observada nos dados da literatura aponta para a existência de um sistema quase fechado de nutrientes. A transferência de elementos químicos de camadas profundas para a superfície ocorre através da absorção radicular promovida pelo sombreamento, que posteriormente retorna esses compostos ao topo do solo mediante a senescência e queda foliar. A posterior decomposição biológica desse material orgânico enriquece o complexo de troca com macronutrientes essenciais (Nitrogênio, Fósforo e Potássio), minimizando a dependência de fertilizantes químicos industriais e otimizando a resiliência biológica do ecossistema amazônico.

4.4 O Cenário da Cacaucultura Sustentável em Tucumã - PA

A aplicação prática das evidências bibliográficas discutidas encontra um reflexo expressivo no município de Tucumã, situado no sudeste paraense (Figura 1). Historicamente marcado pela pressão da pecuária extensiva, o município tem despontado como um polo promissor para a consolidação da bioeconomia por meio do cultivo do cacaueteiro.

Figura 1 - Mapa de localização do município de Tucumã, Pará.



De acordo com as diretrizes e dados técnicos da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), o sucesso da atividade em Tucumã está diretamente atrelado à conversão de pastagens degradadas em Sistemas Agroflorestais. A assistência técnica local preconiza o uso de arranjos biológicos diversificados, combinando clones de *Theobroma cacao* L. selecionados pela sua alta produtividade e resistência a fitopatógenos, como a vassoura-de-bruxa (*Moniliophthora perniciosa*), ao sombreamento planejado com espécies arbóreas nativas e frutíferas (Figura 2).

Figura 2 - Sistemas Agroflorestais (SAFs) de cacau e práticas de manejo técnico no município de Tucumã - PA.



Esse modelo de manejo, incentivado tecnicamente, otimiza os serviços ecossistêmicos na região. A introdução do cacaueiro sombreado em Tucumã atua como um sistema de transição ecológica que estabiliza o microclima local, favorece a retenção de umidade no solo e cria barreiras ecológicas contra o desmatamento. As informações técnicas da CEPLAC corroboram as teorias de facilitação ecológica e conservação da biodiversidade, demonstrando que o manejo adequado do cacau local não apenas gera renda perene para os produtores da região, mas também restabelece funções hidrológicas e edáficas essenciais para a sustentabilidade do bioma amazônico na escala municipal.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise detalhada das evidências científicas permite concluir que a cultura do cacau, prioritariamente estruturada sob a égide de Sistemas Agroflorestais (SAFs), consolida-se como um elemento de transição ecológica indispensável para a preservação ambiental da Amazônia. Ao mimetizar as condições estruturais e biológicas da cobertura florestal nativa, o cacau sob sombreamento consegue conciliar de maneira eficiente a exploração agrícola de alto valor econômico com a manutenção e preservação de serviços ecossistêmicos indispensáveis à sobrevivência do bioma.

Os benefícios ambientais identificados estendem-se desde o nível local — por meio da proteção do solo contra erosões, recuperação de áreas antropizadas exauridas e fornecimento de refúgio ecológico e conectividade para a biodiversidade regional — até o nível macro global, consolidando-se como um sumidouro de carbono eficiente na mitigação das mudanças climáticas globais. Dessa forma, o fomento à cacauicultura sustentável, amparado por políticas públicas estruturadas de assistência técnica e incentivos a pagamentos por serviços ambientais (PSA), configura-se como uma estratégia socioambiental inteligente, viabilizando o desenvolvimento econômico do estado do Pará sem comprometer a integridade e o futuro dos ecossistemas naturais.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. A. **Agroecologia**: as bases científicas para uma agricultura sustentável. 3. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2012.
- CEPLAC. COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DA LAVOURA CACAUEIRA. **Diretrizes técnicas para o cultivo do cacaueiro em sistemas agroflorestais na Amazônia**. Belém: Ceplac, 2024.
- EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL. **Sistemas Agroflorestais com Cacaueiro na Amazônia**: Diretrizes de Manejo e Sustentabilidade. Belém: Embrapa, 2024.
- NAIR, P. K. R. **An introduction to agroforestry**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1993.
- NOBRE, C. A. et al. Land-use options for Amazonia: the urgency of a new economy. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 113, n. 39, p. 10759-10768, 2016.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: E. Rodrigues, 2001.
- SCHROTH, G. et al. Carbon storage and market value of alternative land use systems in the Brazilian Amazon. **Agroforestry Systems**, v. 82, n. 2, p. 163-178, 2011.
- SOMARRIBA, E. et al. Carbon stocks and cocoa yields in agroforestry systems of Central America. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 173, p. 46-57, 2013.