



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA**  
**PARAÍBA-IFPB**  
**CAMPUS PRINCESA ISABEL**  
**CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL**

IVAN BEZERRA DOS SANTOS

**SISTEMA AGROFLORESTAL(SAF):**  
**LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES E PROPOSTAS DE MANEJO COM ÊNFASE NA**  
**PRODUÇÃO DE FRUTAS EM UM SAF NO SERTÃO PERNAMBUCANO**

Princesa Isabel - PB

2023

**IVAN BEZERRA DOS SANTOS**

**SISTEMA AGROFLORESTAL(SAF):  
LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES E PROPOSTAS DE MANEJO COM ÊNFASE NA  
PRODUÇÃO DE FRUTAS EM UM SAF NO SERTÃO PERNAMBUCANO**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso Superior em Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba/Campus Princesa Isabel, como exigência para obtenção do Título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador(a): Prof.<sup>a</sup> M<sup>a</sup>. Cristiane França  
Nunes Moreira

Princesa Isabel – PB

2023

Santos, Ivan Bezerra dos.  
S237s Sistema agroflorestal (SAF): levantamento de espécies e propostas de manejo com ênfase na produção de frutas em um SAF no sertão pernambucano / Ivan Bezerra dos Santos. – 2023.  
49 f : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Princesa Isabel, 2023.

Orientador(a): Prof.a Ma. Cristiane França Nunes Moreira.

1. Meio ambiente. 2. Agricultura. 3. Sistema agroflorestal - SAF.  
4. Manejo. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. II. Título.

IFPB/PI CDU 631.614

Catálogo na Publicação elaborada pela Seção de Processamento Técnico da Biblioteca Professor José Eduardo Nunes do Nascimento, do IFPB Campus Princesa Isabel.

**IVAN BEZERRA DOS SANTOS**

**SISTEMA AGROFLORESTAL(SAF):  
LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES E PROPOSTAS DE MANEJO COM ÊNFASE NA  
PRODUÇÃO DE FRUTAS EM UM SAF NO SERTÃO PERNAMBUCANO**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso Superior Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba/Campus Princesa Isabel, como exigência para obtenção do Título de Tecnólogo em Gestão Ambiental.

Orientador(a): Prof.<sup>a</sup> M<sup>a</sup>. Cristiane França Nunes Moreira

Aprovado (a) em: 05/12/2023

**BANCA EXAMINADORA**



Documento assinado digitalmente  
**CRISTIANE FRANCA NUNES MOREIRA**  
Data: 09/01/2024 13:18:59-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof.<sup>a</sup> M<sup>a</sup>. Cristiane França Nunes Moreira- IFPB - Campus Princesa Isabel



Documento assinado digitalmente  
**ADRIANA OLIVEIRA ARAUJO**  
Data: 09/01/2024 12:49:50-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Adriana Oliveira Araújo - IFPB - Campus Princesa Isabel



Documento assinado digitalmente  
**LAIS BEZERRA NASCIMENTO DE LACERDA**  
Data: 09/01/2024 12:37:01-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

Prof.<sup>a</sup> M<sup>a</sup>. Laís Bezerra nascimento de Lacerda - IFPB Campus Princesa Isabel

Dedico o resultado desta caminhada acadêmica, em primeiro lugar, a DEUS pela paciência, a minha família, base da minha resistência. Agradeço, também, a todos os meus amigos, professores e colegas de curso pelos bons momentos vividos, essenciais para o meu bem-estar social e intelectual.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus primeiramente, ao universo por tudo e por tanto, após 03 (três) anos de graduação, início interrompida de forma presencial devido a pandemia do COVID-19, aprendi que a caminhada longa até a finalização deste trabalho foi cheio de tropeços, em meio aos quais acabei encontrando maneiras de encará-los de forma mais leve. Nomeei todas as rochas que estavam no meio do caminho que me impediram tantas vezes de chegar até o final: raiva, decepção, tristeza, solidão, cansaço, desânimo, fraqueza, ansiedade e tantos outros nomes que não caberiam aqui. Porém, reconheci cada mão que estava e está estendida para me levantar, colo para acalantar e palavras de incentivo me lembrando de continuar a seguir em frente.

Agradeço ao meu pai Ivo Bezerra, és uma inspiração, minha fortaleza e maior confiança, gratidão por sempre respeitar minhas decisões e tempo. Não costumamos falar de afeto com frequência, mas amo você incondicionalmente. A minha mãe Rosilda, obrigado por me entender tanto, mesmo em meio ao silêncio que muitas vezes compartilhamos, obrigado pela proteção e ajuda durante todo o tempo que precisei/preciso. Sou eternamente grato pelos pais que tenho. Agradeço ao meu irmão Erivan, somos muito diferentes, mas sei que permanecemos unidos mesmo com a distância que colocamos entre nossa relação. Agradeço a minha avó Olindina Nunes (*in Memoriam*) por todo carinho que sempre teve comigo, e por contribuir com meus gastos financeiros durante alguns meses para permanência da graduação. A minha sobrinha Ana Clara (Clarinha ou como a gente se chama Salsicha) motivo das minhas risadas mais verdadeiras, dona de todo meu amor. Aos cinco que chamo de família, eu agradeço.

Agradeço ao Jonathan Gomes, colega de sala, amigo de compartilhamento do apartamento onde residimos durante toda a graduação presencial e irmão que a vida me proporcionou, o Ivan de hoje é graças a ele, tens todo meu carinho e respeito. A Bianca Pereira por tornar todos os momentos leves e descontraídos, minha dupla. Aos demais colegas de classe: Diego, Cristiane, Edlany, Suberlândia e Luciana.

Agradeço à minha orientadora e coordenadora do curso, Professora Cris pela paciência e inúmeros conselhos durante o processo de leitura e escrita do presente trabalho, finalizei o curso sabendo que tive a oportunidade de ter conhecido uma excelente profissional na vida acadêmica e uma grande amiga fora da instituição. Agradecendo também ao seu magnífico e

espetacular carro (o Uno) que nos permitiu vivenciar momentos ímpares em busca de conhecimento e novas experiências.

Por último e não menos importante, agradeço imensamente aos agricultores Sr. Reginaldo, Sra. Nenci e as suas filhas Maria (Técnica em Agroecologia) e Ana (Técnica em Agroindústria) pelo tempo e inúmeros conhecimentos repassados durante as visitas *in loco* para a realização do presente trabalho. É admirável o trabalho do campo e o verde sustentável presente em seus plantios.

“As leis da natureza são dadas, não nos cabe criá-las ou modificá-las. Temos de agir de forma benéfica para todos os participantes, todos os atingidos, de modo a voltarmos a ser considerados seres úteis e bem-vindos no sistema”.

**Ernest Gotsch**

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo fazer o levantamento florístico das árvores e propor melhorias no manejo para a produção de frutíferas em um sistema agroflorestal (SAF), localizado no sítio Barreiros em Carnaíba - PE, discutindo e argumentando fatores para a melhoria do SAF, valorizando o conhecimento local, aprofundando o estudo sobre as principais práticas de manejo e a importância deste para o desenvolvimento produtivo, econômico e social da família, assim como arguir acerca dos aspectos norteadores para uma agricultura sustentável. Dessa forma, agregando conhecimentos locais construídos ao longo dos anos, interagindo com saberes científicos, com o objetivo de enriquecer e qualificar práticas produtivas e culturais, foram realizadas propostas para colaborar na melhoria e na manutenção do sistema através de práticas de manejo. Todos estes aspectos discutidos e aprofundados no decorrer do texto enriquecem uma proposta popular para fortalecimento da agricultura familiar.

**Palavras-chave:** Sistemas de produção agrícola; Manejo; Agricultura.

## **ABSTRACT**

This work aimed to carry out a floristic survey of the trees and propose improvements in management for the production of fruit trees in an agroforestry system (SAF), located on the Barreiros site in Carnaíba - PE, discussing and arguing factors for improving the SAF, valuing the local knowledge, deepening the study of the main management practices and their importance for the productive, economic and social development of the family, as well as arguing about the guiding aspects for sustainable agriculture. In this way, aggregating local knowledge built over the years, interacting with scientific knowledge, with the aim of enriching and qualifying productive and cultural practices, proposals were made to collaborate in improving and maintaining the system through management practices. All these aspects discussed and deepened throughout the text enrich a popular proposal to strengthen family farming.

**Keywords:** Agricultural production systems; Management; Agriculture.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Imagem 01 – Mapa de localização do município de Carnaíba-PE.....	página 24
Imagem 02 – Divisão da área do saf, Sítio Barreiros/Carnaíba.....	página 25
Imagem 03 – Área 01 do Saf.....	página 26
Imagem 04 – Área 02 do Saf.....	página 26
Imagem 05 – Área 03 do Saf.....	página 26
Imagem 06 – Área 04 do Saf.....	página 36
Imagem 07 – Catalogação das árvores, visita in loco.....	página 29
Imagem 08 – Catalogação das árvores, visita in loco .....	página 29
Imagem 09 – Área 01 com a presença de capim-sempre-verde.....	página 35
Imagem 10 – Área 01 com a presença de capim-sempre-verde.....	página 35
Imagem 11 – Parte do sistema de irrigação no pés de acerola.....	página 36
Imagem 12 – Área 03 do Saf com a presença de cajueiros.....	página 37
Imagem 13 – Área 03 do Saf com a presença de cajueiros.....	página 37
Imagem 14 – Área 03 do Saf com a presença de cajueiros.....	página 37
Imagem 15 – Área 04 do Saf.....	página 38
Imagem 16 – Área 04 do Saf.....	página 38

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – TABELA 01 Principais espécies encontradas no Sistema Agroflorestal estudado.....	página 30
---	-----------

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AS	Agricultura Sintrópica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRAF	Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PE	Pernambuco
RPPN	Reserva Particular de Patrimônio Nacional
SAF	Sistema Agroflorestal

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2 OBJETIVO GERAL</b> .....	14
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
<b>3.1 SISTEMAS AGROFLORESTAIS: CONTEXTO HISTÓRICO</b> .....	14
3.1.1 CLASSIFICAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS.....	15
3.1.2 SISTEMAS AGROFLORESTAIS E SUAS VANTAGENS.....	17
3.1.3 SISTEMAS AGROFLORESTAIS E SUAS DESVANTAGENS.....	19
<b>3.2 AGRICULTURA CONVENCIONAL E SEUS EFEITOS</b> .....	20
<b>3.3 AGRICULTURA SINTRÓPICA</b> .....	21
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	22
4.1 MÉTODO E ETAPAS DE TRABALHO.....	22
4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	23
4.3 CATALOGAÇÃO DAS ÁRVORES PRESENTES NO SISTEMA.....	26
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	27
<b>5.1 MAPEAMENTO DA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES IMPLANTADAS NO SISTEMA AGROFLORESTAL</b> .....	27
<b>5.2 DIAGNÓSTICO/ PROPOSTA DE MELHORIAS</b> .....	34
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	39
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	40



## 1. INTRODUÇÃO

A definição estabelecida pela Instrução Normativa nº 05 de 2009 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) do Brasil, que regulamenta e orienta o uso dos sistemas agroflorestais no país. Conceitua sistemas agroflorestais como sistemas compostos por plantas lenhosas perenes, que são árvores ou arbustos, cultivadas em conjunto com plantas herbáceas, culturas agrícolas e forrageiras. Essas diferentes plantas são manejadas juntas, em uma mesma área, seguindo um arranjo espacial e temporal específico. Uma característica importante dos sistemas agroflorestais é a alta diversidade de espécies presentes, o que contribui para uma maior resiliência e estabilidade do sistema. Além disso, as interações entre as diferentes plantas promovem benefícios mútuos, como o aproveitamento de nutrientes e a proteção contra pragas e doenças.(Brasil, 2009).

Os Sistemas Agroflorestais podem representar uma alternativa de estímulo econômico à recuperação florestal, levando à incorporação do componente arbóreo em estabelecimentos rurais (Rodrigues et al., 2008).

Além disso os SAF's adaptam-se muito bem ao esquema de produção da agricultura familiar, por potencializarem o uso da mão de obra disponível na propriedade, assim como a diversificação e integração dos policultivos são extremamente benéficos às condições socioculturais dos pequenos produtores (Rodrigues et al., 2007).

No presente momento tem sido preconizado padrões de sustentabilidade que garantem a capacidade destes sistemas produzirem mantendo os fatores ambientais, econômicos e sociais, em condições de serem utilizados pelas gerações futuras (Vieira et al., 2006). Além disso, podem servir como alternativa para a recuperação de áreas degradadas, envolvendo não só a reconstituição das características do solo, como também a recuperação do agroecossistema, o qual envolve todos os fatores responsáveis pela produção em harmonia como o solo, a água, o ar, o microclima, a paisagem, a flora e a fauna (Vieira et al., 2006).

Assim, há a necessidade de se realizar estudos que analisem a viabilidade econômica desses sistemas, mostrando a possibilidade de renda a ser gerada aos produtores, bem como o risco de se investir neste tipo de atividade, com isso, fornecer subsídios para sua implantação (Cordeiro, 2010). Neste contexto, um importante aspecto econômico a ser levado em consideração são os custos no médio e longo prazo. Dessa forma, trabalhos que possibilitem uma análise econômica de Sistemas Agroflorestais justificam-se por serem de grande importância para o produtor rural, uma vez que proporcionam um melhor conhecimento dos custos e receitas da atividade. (Cordeiro, 2010).

O sistema agroflorestal utilizado na pesquisa foi implantado há 08 anos e houve uma perda dos registros e controle das plantas que foram inseridas, das plantas que se desenvolveram, as que não resistiram ou não se adequaram ao ambiente onde foram adicionadas. O objetivo da implantação do SAF foi o reflorestamento da área com o foco no desenvolvimento de frutíferas para a fabricação de polpa (subproduto). Sendo assim, com a pesquisa nesse sistema agroflorestal foi feita a catalogação das plantas presentes no SAF e, após análises as visitas in loco foram levantadas propostas de possíveis manutenções e sugestões de implementação de práticas agroecológicas para melhoria da produção de frutas.

## **2. OBJETIVO GERAL**

Realizar um levantamento abrangente das árvores implantadas no sistema agroflorestal do sítio Barreiros, no município de Carnaíba - PE, e desenvolver propostas de manutenção que visem melhorias no manejo, promovendo desenvolvimento significativo na produção de frutas.

### **2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar as dificuldades encontradas no desenvolvimento do SAF biodiverso, bem como as vantagens da utilização desse sistema.
- Analisar a biodiversidade florística ( variedade de espécies presentes) no sistema.
- Avaliar como as atividades desenvolvidas no sistema agroflorestal contribuíram para a recuperação da área e a ampliação da produção.

## **3 REVISÃO DE LITERATURA**

### **3.1 SISTEMAS AGROFLORESTAIS: CONTEXTO HISTÓRICO**

O termo “agrofloresta” surgiu a partir das recomendações de pesquisas feitas em 1977 pelo Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal – *International Center for Research in Agroforestry* (ICRAF), que sugeriam a ampliação do estudo agrícola e florestal em propriedades rurais (Young, 2003). Mais recentemente, também tem sido desenvolvida como uma ciência que

se compromete a ajudar os agricultores a incrementar a produtividade, rentabilidade e sustentabilidade da produção em sua terra (Rocha, 2006).

A prática agroflorestal já era utilizada por povos antigos em todo o mundo. Os sistemas de integração das práticas agrícolas, pecuárias e florestais já eram conhecidos na Europa desde o século I d.C. (depois de Cristo), onde escritores romanos faziam referência a sistemas de integração entre pastagens e árvores. Considerados atualmente como inovadores, esses sistemas foram sendo atualizados com o intuito de atender as demandas atuais em relação a novas formas de utilização do solo e de estratégias de produção para atender as necessidades humanas (Balbino et al, 2011).

O precursor dos SAFs no Brasil e no mundo é o agricultor e pesquisador Ernst Gotsch, o mesmo desenvolveu este sistema com base em um questionamento, “e se nós melhorarmos as condições que damos às plantas ao invés de ficar tentando buscar características genéticas nelas que as façam aguentar os nossos maus tratos?”, a partir deste pensamento Ernest começou a observar como os sistemas florestais funcionavam e foi agregando o conhecimento dos povos tradicionais ao sistema produtivo o qual idealizava.

Ernest se estabeleceu no Brasil onde desenvolveu os SAFs, no interior da Bahia em uma propriedade chamada “Fazenda Fugidos da Terra Seca”, ambiente completamente degradado por décadas de exploração pelos métodos convencionais de agricultura. Se passaram 34 anos desde que Ernest assumiu a propriedade, a qual passou a se chamar “Fazenda Olhos D’Água”, 410 hectares recuperados dos quais 350 são hoje uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).

### **3.1.1 CLASSIFICAÇÃO DOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS**

Os SAFs são sistemas que combinam árvores, culturas agrícolas e animais de forma simultânea no mesmo espaço. Essa integração traz diversos benefícios, como a redução da erosão do solo, a melhoria da fertilidade, a diversificação da produção e a promoção de uma maior resiliência dos sistemas produtivos. No entanto, é importante ressaltar que os SAFs não são apenas uma técnica de cultivo, mas sim uma abordagem de manejo que valoriza a biodiversidade e os aspectos socioeconômicos. É necessário considerar não apenas o aspecto produtivo, mas também o social e ambiental, buscando a equidade e a sustentabilidade em todas as etapas do processo.

Além disso, os SAFs também contribuem para a conservação da biodiversidade, uma vez que promovem a diversificação de espécies vegetais e animais, criando habitats favoráveis para

várias formas de vida. Essa diversidade biológica é essencial para o equilíbrio dos ecossistemas e para garantir a resiliência dos sistemas produtivos frente às mudanças climáticas e outros desafios.

Em resumo, os SAFs surgem como uma alternativa promissora para a produção agrícola sustentável, capaz de conciliar a conservação dos recursos naturais, a geração de renda e a melhoria da qualidade de vida das comunidades rurais. Sua implementação requer um planejamento cuidadoso e a integração de diferentes conhecimentos e saberes, mas os benefícios alcançados compensam o esforço investido.

As classificações dos sistemas agroflorestais levam em consideração a combinação de diferentes componentes. A seguir uma breve descrição de cada tipo:

### **Sistemas Agrossilviculturais**

Sistemas Agrossilviculturais (SAFs) são sistemas de uso da terra que combinam o cultivo de árvores com culturas agrícolas e/ou criação animal. Esses sistemas são projetados para integrar as árvores e os componentes agrícolas em uma sinergia que proporcione benefícios econômicos, ambientais e sociais.

De acordo com Piotto (2008), os Sistemas Agrossilviculturais são "sistemas de produção que envolvem combinações deliberadas e gerenciadas de árvores lenhosas - incluindo árvores nativas, exóticas, perenes e efêmeras - com culturas agrícolas e/ou animais em uma mesma área".

Segundo Nair (1993), Sistemas Agrossilviculturais são "comunidades biodiversas feitas de árvores e componentes agrícolas ou animais, criadas para fornecer serviços econômicos, sociais e ambientais por meio da ciclagem eficiente de nutrientes, conservação de recursos hídricos e solo, diversificação de fontes de renda e melhoria da qualidade de vida das comunidades rurais".

Kang e Koh (2004) definem os Sistemas Agrossilviculturais como "sistemas integrados e complementares de cultivo de árvores lenhosas, culturas agrícolas e/ou animais que maximizam a produção de alimentos e produtos florestais, além de melhorar a estabilidade e sustentabilidade do agroecossistema".

### **Sistemas silvipastoris**

Sistemas silvipastoris são sistemas de produção agropecuária que combinam o cultivo de árvores (silvicultura) com a criação de animais (pastoreio). Esses sistemas são projetados para maximizar o uso eficiente da terra, aumentar a produtividade e melhorar a sustentabilidade ambiental e econômica.

Uma citação que define sistemas silvipastoris pode ser encontrada em um estudo realizado por Nair (2014): "Os sistemas silvipastoris são caracterizados pela interação simultânea e intensiva do cultivo de árvores, forrageiras e animais em combinações integradas e espacialmente controladas. Esses sistemas podem ser utilizados para melhorar a produtividade da terra e a sustentabilidade ecológica, além de fornecer benefícios econômicos."

Outra definição pode ser encontrada em um artigo de Sinclair et al. (2017): "Os sistemas silvipastoris são sistemas de uso da terra que combinam árvores, pastagens e animais, em várias combinações e arranjos espaciais, visando obter benefícios econômicos, sociais e ambientais. Esses sistemas aproveitam as sinergias entre os componentes para melhorar a produtividade agrícola, a diversificação de produtos, o sequestro de carbono, a conservação da biodiversidade e a agregação de valor às cadeias produtivas."

### **Sistemas agrossilvipastoris**

Os sistemas agrossilvipastoris são sistemas integrados de produção que combinam a agricultura, a silvicultura e a pecuária, em uma mesma área. Esses sistemas visam a maximização dos benefícios econômicos, sociais e ambientais. A integração dessas atividades proporciona maior eficiência no uso dos recursos naturais disponíveis, promove a diversificação produtiva e reduz os riscos associados às atividades isoladas.

Segundo Cavalcante et al. (2017), os sistemas agrossilvipastoris podem ser definidos como uma forma de manejo sustentável da terra, onde diferentes espécies vegetais são cultivadas em consórcio, de forma a otimizar a produção e a eficiência do uso dos recursos naturais. Esses sistemas são caracterizados pela presença de árvores em cultivos agrícolas e áreas pastagens, com a finalidade de fornecer sombreamento, melhorar o microclima, aumentar a matéria orgânica do solo e fornecer frutos, madeira e outros produtos.

Já para Machado et al. (2018), os sistemas agrossilvipastoris são estratégias de produção que buscam combinar a agricultura, a pecuária e a silvicultura de forma sinérgica, maximizando a produtividade e minimizando os impactos ambientais. Esses sistemas promovem a diversificação da produção e dos serviços ecossistêmicos, além de oferecer uma série de benefícios, como conservação do solo, redução do uso de agroquímicos, aumento da biodiversidade e recuperação de áreas degradadas.

### **3.1.2 SISTEMAS AGROFLORESTAIS E SUAS VANTAGENS**

O uso de sistemas agroflorestais apresenta diversas vantagens para a produção agrícola sustentável. Abaixo, algumas vantagens são mencionadas:

**Diversificação de cultivos:** o sistema agroflorestal permite a coexistência de diferentes espécies vegetais, proporcionando diversificação de cultivos. Essa diversidade aumenta a resiliência dos sistemas agrícolas e reduz a dependência de um único cultivo, mitigando os riscos relacionados a pragas, doenças e variações climáticas (Tscharntke et al., 2012). "Os sistemas agroflorestais aumentam a diversidade de espécies vegetais e animais, fornecendo habitats adequados para diferentes organismos, o que contribui para a conservação da biodiversidade" (Sousa et al., 2016).

**Conservação de recursos naturais:** os sistemas agroflorestais facilitam a conservação de recursos naturais, como solo, água e biodiversidade. A presença de árvores e arbustos ajuda a prevenir a erosão do solo, a reter água e a reduzir a necessidade de irrigação. Além disso, esses sistemas promovem a biodiversidade, atuando como habitats para diversas espécies de plantas e animais (Montagnini et al., 2004).

**Aumento da produtividade:** estudos mostram que os sistemas agroflorestais podem aumentar a produtividade agrícola em comparação com sistemas convencionais de monocultura. A diversificação de cultivos e a sinergia entre as espécies vegetais melhoram a utilização dos recursos disponíveis, resultando em maior produtividade por unidade de área (Schroth et al., 2004). "Estudos têm demonstrado que os sistemas agroflorestais podem aumentar a produtividade de culturas agrícolas, principalmente quando combinam espécies arbóreas de valor econômico com culturas alimentares" (Borelli et al., 2018).

**Melhoria da fertilidade do solo:** "Os sistemas agroflorestais favorecem a ciclagem de nutrientes e a melhoria da fertilidade do solo, devido à interação entre as espécies arbóreas e agrícolas" (Lorenzi et al., 2014).

**Sequestro de carbono e mitigação das mudanças climáticas:** a presença de árvores nos sistemas agroflorestais contribui para o sequestro de carbono da atmosfera e a redução das emissões de gases do efeito estufa. Além disso, esses sistemas ajudam a melhorar a resiliência dos agricultores diante das mudanças climáticas, promovendo a adaptação às variações de temperatura e pluviosidade (Nair et al., 2009).

**Aumento da resiliência ecológica:** "Os sistemas agroflorestais promovem uma maior resiliência dos agroecossistemas, proporcionando maior estabilidade e resistência a perturbações climáticas, pragas e doenças" (Junginger et al., 2019).

Redução da erosão do solo: "A presença de árvores nos sistemas agroflorestais ajuda a reduzir a erosão do solo, uma vez que suas raízes são capazes de reter a terra e quebrar o impacto das gotas de chuva" (Peneireiro et al., 2017).

Essas são apenas algumas das vantagens do uso de sistemas agroflorestais. Vale ressaltar que os benefícios podem variar de acordo com o contexto e as práticas adotadas em cada sistema.

### **3.1.3 SISTEMAS AGROFLORESTAIS E SUAS DESVANTAGENS**

Há algumas desvantagens associadas ao uso de sistemas agroflorestais. Algumas delas incluem:

**Menor rendimento agrícola:** Em comparação com sistemas agrícolas convencionais, os sistemas agroflorestais podem ter um rendimento agrícola menor, especialmente a curto prazo. Isso ocorre porque as árvores no sistema ocupam espaço que poderia ser usado para cultivar mais colheitas. No entanto, a longo prazo, estudos têm mostrado que os sistemas agroflorestais podem ser igualmente ou até mais produtivos do que os sistemas agrícolas convencionais (Holbig et al., 2016).

**Complexidade do manejo:** Os sistemas agroflorestais exigem um conhecimento mais especializado e um manejo mais complexo do que os sistemas agrícolas convencionais. Isso ocorre devido à interação complexa entre as árvores, culturas e animais no sistema. É necessário um planejamento cuidadoso e uma boa compreensão dos princípios agroecológicos para garantir o sucesso do sistema (Torquebiau, 2000).

**Tempo de estabelecimento:** Os sistemas agroflorestais podem levar mais tempo para se estabelecerem e começarem a produzir rendimentos significativos. Isso ocorre porque as árvores geralmente demoram mais para crescer e atingir a produtividade máxima do que as culturas agrícolas. Portanto, pode ser necessário um investimento inicial de tempo e recursos antes que os benefícios do sistema sejam alcançados (Montagnini, 2016). Os sistemas agroflorestais muitas vezes exigem um longo tempo de espera até que as árvores atinjam a idade de produção. Isso significa que os agricultores podem levar mais tempo para obter retornos financeiros em comparação com outros sistemas agrícolas de curto prazo (Franco et al., 2015).

**Competição por recursos:** Em alguns casos, a competição entre as árvores e as culturas agrícolas dentro dos sistemas agroflorestais pode reduzir a produtividade das culturas agrícolas. A quantidade de recursos disponíveis (como água, nutrientes e luz solar) pode não ser suficiente para atender às necessidades de todas as plantas presentes no sistema (Franco et al., 2015).

### 3.2 AGRICULTURA CONVENCIONAL E SEUS EFEITOS

A agricultura convencional refere-se ao uso de práticas e técnicas tradicionais na produção agrícola, que incluem o uso intensivo de pesticidas, herbicidas, fertilizantes químicos e sementes geneticamente modificadas. Embora tenha levado a um aumento significativo na produção de alimentos, a agricultura convencional também possui efeitos negativos em termos ambientais e de saúde humana.

Um estudo realizado por Tsidu et al. (2018) analisou os efeitos da agricultura convencional no solo e concluiu que o longo prazo de uso de pesticidas e fertilizantes químicos podem levar à degradação e erosão do solo, reduzindo sua fertilidade e capacidade de retenção de água. Além disso, o uso excessivo de fertilizantes químicos pode resultar na contaminação dos lençóis freáticos por nitratos e outros produtos químicos, afetando a qualidade da água potável.

Outro estudo realizado por Svanes et al. (2020) investigou os efeitos da exposição a pesticidas na saúde humana. Os resultados mostraram que a exposição crônica a pesticidas utilizados na agricultura convencional pode estar associada a um maior risco de desenvolvimento de doenças respiratórias, como asma, e problemas neurológicos, como distúrbios do desenvolvimento cognitivo em crianças.

O sistema agrícola convencional é reconhecido como altamente dependente de insumos externos, como fertilizantes químicos e agrotóxicos. Quando usados de maneiras convenientes, esses insumos podem resultar na poluição de solos, água e ar, além de contribuir para a resistência de pragas e o aumento das emissões de gases de efeito estufa (Tscharrntke et al., 2012).

Segundo Meirelles (2004), o modelo de produção agrícola baseado no monocultivo, caracterizado pelo cultivo de variedades genéticas de alta produtividade, uso de insumos químico-sintéticos, mecanização e dependência de fontes não renováveis de energia, é responsável pela deterioração crescente dos sistemas agrícolas. A agricultura convencional acarreta diversos problemas ambientais, incluindo a remoção da vegetação nativa e o uso excessivo de agrotóxicos.

A erosão e outras formas de degradação do solo, representam os principais desafios enfrentados como resultado da agricultura intensiva (Stocking, 2003). Esses processos estão diretamente ligados às práticas de manejo adotadas, destacando a importância crucial do manejo sustentável na agricultura (Gadermaier et al., 2012). Portanto, compreende-se a relevância da sustentabilidade na agricultura convencional, considerando os inúmeros impactos ambientais causados pelas práticas tradicionais.

Para tanto, é preciso ações e atividades que promovam novos estilos de desenvolvimento e de agricultura, que respeitem as condições específicas de cada agroecossistema, assim como a preservação da biodiversidade e a diversidade cultural, de forma a assegurar que gerações futuras possam usufruir dos “mesmos” recursos existentes no planeta. Deste modo, diferentes princípios agronômicos, ecológicos e socioeconômicos foram fundamentais para nortear uma concepção multidisciplinar, assim como um novo modelo de desenvolvimento e, por conseguinte, a construção da sustentabilidade na agricultura (SANTOS; CÂNDIDO, 2010, p. 3).

Por isso, é importante considerar os efeitos negativos da agricultura convencional e explorar alternativas mais sustentáveis, como a agricultura orgânica e a agroecologia, que buscam reduzir o uso de produtos químicos e promover a saúde do solo, biodiversidade e segurança alimentar.

### **3.3 AGRICULTURA SINTRÓPICA**

Estabelecida como uma proposta mais avançada dos convencionais Sistemas Agroflorestais, a Agricultura Sintrópica (AS) também denominada como biodiversa ou sucessional, é um sistema que parte do princípio da sucessão natural para o desenvolvimento do manejo presente dentro de uma floresta nativa (Guimarães e Mendonça, 2019). Agricultura Sintrópica foi criada pelo pesquisador e agricultor suíço Ernst Götsch, que ficou conhecido mundialmente a partir de 2015, após o lançamento do filme "Vida em Sintropia" durante a Conferência do Clima de Paris em 2021 (COP21). Esse filme aborda o conceito e a prática da Agricultura Sintrópica em propriedades sustentáveis, destacando a combinação entre alimentação garantida e ciência em um único ecossistema.

A agricultura sucessional foi idealizada em 1948, quando Götsch questionou as possibilidades de melhorar as condições de vida das plantas através da criação de sistemas agrícolas altamente produtivos uma vez que excluísse a possibilidade de alterações genéticas para a sobrevivência das espécies fora de seus biomas e condições climáticas ideais. Em 1982, no Brasil iniciaram as primeiras práticas sucessionais na fazenda “Olhos d’ 21 Água” situada no estado da Bahia (BA), o território antes degradado atualmente possui 17 nascentes de rios recuperadas (CEPEAS, 2020) e plantas cultivadas em consórcio intercaladas com espécies diferentes buscando o aproveitamento máximo da área, manutenção e reintrodução das espécies nativas da região. Desde então, o sistema possui 40 anos de experimentos concluídos com

exatidão, sendo reconhecida como a propriedade base da Agricultura Sintrópica (Guimarães e Mendonça, 2019).

A sintropia, cujo princípio corresponde ao sentido contrário à entropia, vem sendo discutida e defendida por estudiosos de diversos campos do conhecimento científico, como a Física, Biologia, Matemática, Psicologia e Ecologia, com o objetivo de destrinchar a tendência dos organismos vivos em promover o acréscimo sistemático no nível de acumulação e organização de matéria, informação e energia nos sistemas, indo assim em sentido antagônico à constante ação da entropia (Monte, 2013).

Segundo Monte (2013), em uma abordagem biofísica do tema, denominado também por ele e outros autores como negentropia, o autor diz que seus princípios parecem aplicar-se com coerência nas dinâmicas de evolução dos processos de acumulação e abundância em agroflorestas sucessionais, assim como o aumento da qualidade e quantidade de vida estabelecidas. Relaciona também as teorias de ciclos econômicos e processos coletivos. Para Pasini (2017), a Agricultura Sintrópica corresponde a um método de uso da terra essencialmente produtivo, diferenciando-se da agroecologia, por exemplo, que tem lacunas ainda a serem preenchidas no que se refere a sua capacidade operativa e no diálogo “entre ciência e prática”.

## **4.METODOLOGIA**

### **4.1 MÉTODO E ETAPAS DE TRABALHO**

Para fazer o levantamento de espécies do SAF e chegar a conclusão das propostas de melhorias na manutenção, foram cumpridas as seguintes etapas de desenvolvimento deste trabalho:

#### **1 - Levantamento Bibliográfico:**

Realizar uma revisão abrangente da literatura relacionada à agroecologia, sistemas agroflorestais, manejo sustentável e práticas agroecológicas, identificar teorias, métodos e casos de estudo relevantes, informações estas contidas em livros e artigos científicos disponíveis em bibliotecas e através de publicações on-line no Google Acadêmico.

#### **2 - Visitas Técnicas In loco para Análise Florística:**

Conduzir visitas técnicas ao local da pesquisa para identificação e análise da flora presente no sistema agroflorestal. Registrar variedade de espécies, observando características e interações.

### 3 - Obtenção e Registro de Informações Qualitativas:

Coletar dados qualitativos da área de pesquisa, observações diretas e registros fotográficos. Focar nas práticas agrícolas, interações entre espécies e percepções dos agricultores.

### 4 - Análise e Estudo das Problemáticas no Manejo:

Analisar criticamente os dados encontrados, identificando desafios e problemas relacionados ao manejo no sistema agroflorestal. Avaliar impactos ambientais, produtivos e socioeconômicos.

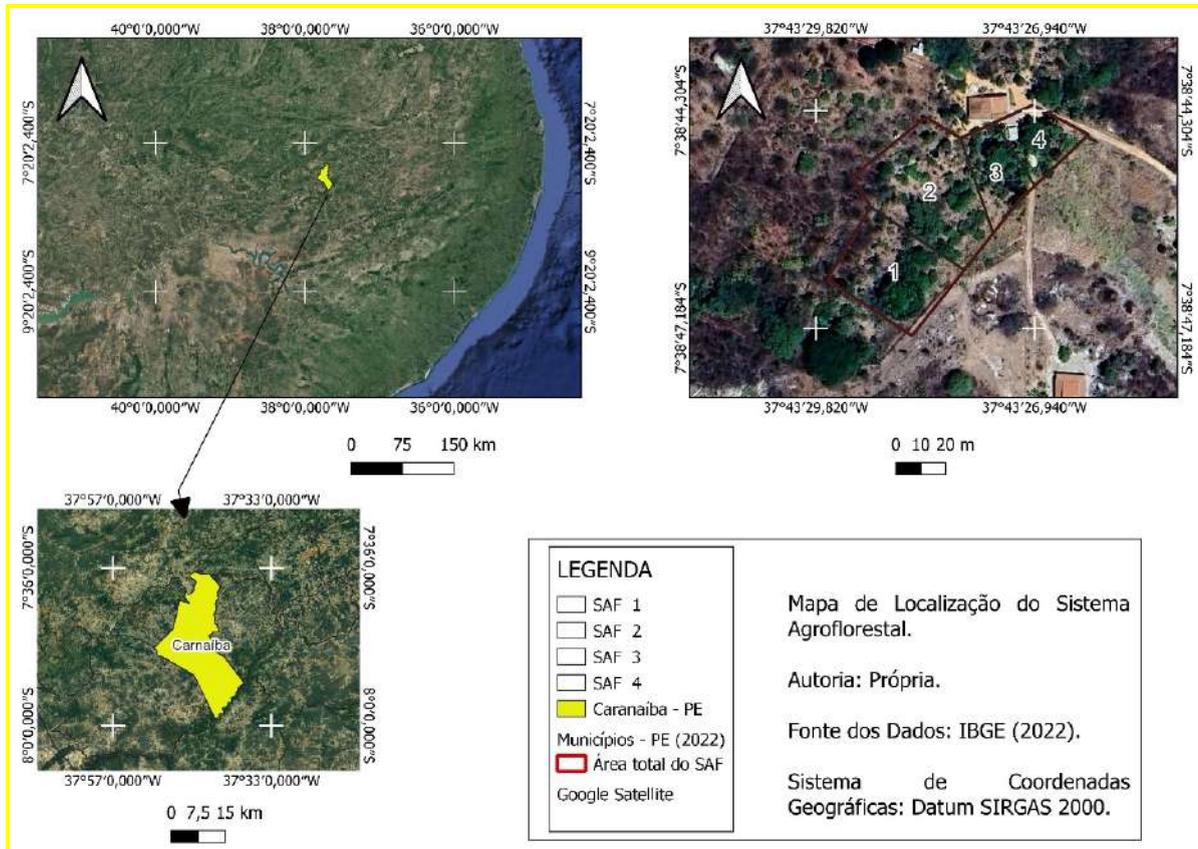
### 5 - Conclusões e Formulação de Propostas:

Elaborar conclusões fundamentadas nas análises realizadas. Formular propostas específicas para fortalecer a produção e promover práticas agroecológicas na propriedade, considerando a sustentabilidade ambiental e econômica.

## **4.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

O presente estudo foi realizado no sítio Barreiros, zona rural do município de Carnaíba/PE. Na propriedade do Sr. Reginaldo, onde possui um sistema agroflorestal biodiverso implantado há oito (08) anos em seu terreno. Segundo o IBGE, o município de Carnaíba está localizado na Macrorregião do Sertão Pernambucano e na Microrregião do Pajeú, como mostra a (Imagem 01) com uma área territorial de 427,9 km<sup>2</sup>, limitando-se ao Norte com o Estado da Paraíba e Solidão, ao Sul com Custódia, ao Leste com Afogados da Ingazeira, ao Oeste com Flores e Quixaba. A sede Municipal está a 500m de altitude em relação ao nível do mar, tem sua posição geográfica determinada pelo paralelo de -7°48'18,0 da latitude -37°47'38,4 de longitude. O clima é semiárido quente, com temperaturas variando entre 20° C e 36°C.

Imagem 01: Mapa de localização do município de Carnaíba-PE.



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

A propriedade possui uma área de 27 hectares e, o sistema agroflorestal foi implantado em uma área de aproximadamente 1 hectare. Para o desenvolvimento da pesquisa, o SAF foi dividido em 04 (quatro) áreas de acordo com a cultura e finalidade da análise, assim identificadas e esquematizadas no mapa (Imagem 02).

Imagem 02: Divisão da área do saf, Sítio Barreiros/Carnaíba



Fonte: elaborado pelo autor (2023)

- Área 1 - Área predominante de árvores frutíferas, cajueiro (*Anacardium occidentale*) e de mangueira (*Mangifera indica L.*) (Imagem 03).
- Área 2 - Próximo a casa dos proprietários onde foram plantadas a maior parte de espécies frutíferas, como acerola, goiaba (para fabricação de polpa) e bananeiras para formar o “quebra vento” uma barreira contra os fortes ventos (Imagem 04).
- Área 3 - Planta predominante na área o cajueiro (*Anacardium occidentale*), utilizado para produção e colheita da castanha (Imagem 05).
- Área 4 - Área destinada a árvores nativas com a presença de algumas frutíferas, nota-se também a presença de valas produzidas na última manutenção de matéria orgânica para evitar erosões (Imagem 06).

Imagem 03: Área 01 do Saf.



Imagem 04: Área 02 do Saf.



Imagem 05: Área 03 do Saf.



Imagem 06: Área 04 do Saf.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

### 4.3 CATALOGAÇÃO DAS ÁRVORES PRESENTES NO SISTEMA

A área do SAF corresponde a 1 hectare do terreno. Para fazer a identificação e catalogação florística foi utilizado o aplicativo **iNaturalist**, segundo o site Techtudo, o iNaturalist é um aplicativo de identificação de plantas que possui uma comunidade formada por mais de 400 mil cientistas e naturalistas de todo o mundo. O iNaturalist foi desenvolvido com o objetivo de ajudar a aumentar a base de dados científicos para os pesquisadores que trabalham no reconhecimento da flora. Os registros pessoais compartilhados pelos usuários são considerados informações preciosas para o avanço da ciência. Uma das principais funcionalidades do aplicativo é possibilitar a descoberta de novas espécies. Os usuários do aplicativo podem tirar fotos de plantas desconhecidas e compartilhá-las. Por meio de inteligência artificial e colaboração da comunidade científica, é possível obter sugestões e identificações precisas sobre as espécies encontradas.

A comunidade científica também pode interagir e fornecer sugestões sobre as descobertas compartilhadas pelos usuários. Através de discussões e comentários, as informações podem ser avaliadas e aprimoradas, promovendo um maior entendimento sobre a flora.

O iNaturalist está disponível gratuitamente para dispositivos Android e iPhone (iOS). Isso permite que pessoas de diferentes regiões e com diferentes recursos financeiros possam contribuir para o conhecimento científico. Ao compartilhar registros pessoais, os usuários estão contribuindo para a expansão da base de dados científicos sobre a flora, auxiliando os pesquisadores no seu trabalho de reconhecimento e identificação de espécies. Esse aplicativo, portanto, proporciona uma oportunidade única para a comunidade científica e os entusiastas da natureza se unirem em prol da ciência.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 MAPEAMENTO DA DIVERSIDADE DE ESPÉCIES IMPLANTADAS NO SISTEMA AGROFLORESTAL

Com a identificação das árvores através do aplicativo iNaturalist foram catalogadas 65 espécies, entre frutíferas, nativas, leguminosas, forrageiras e adubadeiras. Como apresentado na (Tabela 01).

**Tabela 01:** Principais espécies de plantas encontradas no Sistema Agroflorestal estudado.

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Abacate	<i>Persea americana</i>
Acerola	<i>Malpighia emarginata</i>
Alcachofra	<i>Cynara cardunculus var. scolymus</i>
Algodão	<i>Gossypium hirsutum L</i>
Amora	<i>Morus nigra L.</i>
Angico de Carçoço	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>
Angico Manjola	<i>Anadenanthera colubrina</i>
Aroeira Vermelha	<i>Schinus terebinthifolia</i>
Azeitona Roxa	<i>Syzygium cumini</i>
Babosa	<i>Aloe vera</i>
Bananeira	<i>Musa acuminata Cavendish Subgroup</i>
Barriguda	<i>Ceiba glaziovii (Kuntze) K.</i>
Baraúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i>

Burra Leiteira	<i>Sapium argutum</i>
Caatingueira	<i>Poincianella pyramidalis</i>
Cafê	<i>Coffea</i>
Cajueiro	<i>Anacardium occidentale</i>
Canafistula	<i>Peltophorum dubium</i>
Coqueiro	<i>Cocos nucifera</i>
Craibeira	<i>Tabebuia aurea</i>
Croatá	<i>Bromelia antiacantha Bertol</i>
Flor de Mel	<i>Tithonia diversifolia</i>
Frei Jorge	<i>Cordia alliodora</i>
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>
Gliricidia	<i>Gliricidia sepium</i>
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>
Graviola	<i>Annona muricata L.</i>
Embiratanha	<i>Pseudobombax marginatum</i>
Ipê - Amarelo	<i>Handroanthus albus</i>
Ipê - Branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>
Ipê - Rosa	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>
Ipê - Roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril L.</i>
Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i>
Jurema Preta	<i>Mimosa tenuiflora</i>
Laranja	<i>Citrus sinensis</i>
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>
Limão	<i>Citrus limon</i>
Mamão	<i>Carica papaya</i>
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i>
Manga	<i>Mangifera indica L.</i>
Marmeleiro	<i>Cydonia oblonga</i>
Mexerica	<i>Citrus reticulata</i>
Moringa	<i>Moringa oleifera</i>
Mororó	<i>Bauhinia forficata</i>
Mulungu	<i>Erythrina verna</i>
Oiticica	<i>Licania rigida</i>
Orucum	<i>Bixa orellana</i>
Pajeú	<i>Triplaris gardneriana</i>
Palma	<i>Opuntia cochenillifera</i>

Pau Ferro	<i>Libidibia ferrea</i>
Pau Piranha	<i>Allophylus quercifolius</i>
Pereiro	<i>Aspidosperma pyrifolium</i>
Pinha	<i>Annona squamosa</i>
Pitaya	<i>Hylocereus undatus</i>
Pitanga	<i>Hylocereus undatus</i>
Pitomba	<i>Talisia esculenta</i>
Romã	<i>Punica granatum</i>
Sabiá	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>
Seriguela	<i>Spondias purpurea</i>
Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
Umburana de Cambão	<i>Amburana</i>
Umburana de Cheiro	<i>Amburana cearensis</i>
Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i>

A identificação aconteceu em dois dias, como mostra as (imagens 07 e 08) a seguir.

Imagem 07 e 08: Catalogação das árvores, visita *in loco*



Fonte: Ana Cassia, (2023)

A seguir segue imagens de algumas árvores e sua identificação, durante o mapeamento e levantamento de espécies.

Palma: (*Opuntia cochenillifera*  
*dubium*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Mandacaru: (*Cereus jamacaru*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Canafistula: (*Peltophorum*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Gliricidia: (*Gliricidia sepium*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Pereiro: (*Aspidosperma pyriformium*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Pau Ferro: (*Libidibia ferrea*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Angico de Caroço:  
(*Anadenanthera macrocarpa*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Jurema Preta: (*Mimosa tenuiflora*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Azeitona Roxa: (*Syzygiumcumini*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Algodão: (*Gossypium hirsutum L*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Pitaya: (*Hylocereus undatus*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Amora: (*Morus nigra L.*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Orucum: (*Bixa orellana*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Leucena: (*Leucaena leucocephala*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Umbuzeiro: (*Spondias tuberosa*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Seriguela: (*Spondias purpurea*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Graviola: (*Annona muricata* L.)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Pinha: (*Annona squamosa*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Mulungu: (*Erythrina verna*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Tamboril:  
(*Enterolobium contortisiliquum*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Romã: (*Punica granatum*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Laranja: (*Citrus sinensis*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Bananeira:  
(*Musa acuminata Cavendish Subgroup*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Coqueiro: (*Cocos nucifera*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Goiaba: (*Psidium guajava*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Ipê - Roxo:  
(*Handroanthus impetiginosus*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

Aroeira Vermelha:  
(*Schinus terebinthifolia*)



Fonte: Ana Cassia, (2023)

## 5.2 DIAGNÓSTICO/ PROPOSTA DE MELHORIAS

Para realização do diagnóstico a área do SAF foi dividida em 4 áreas menores, conforme a (Imagem 02: Divisão da área do saf, Sítio Barreiros/Carnaíba).

Área 1- Após análise observatória *in loco* é notório a presença do capim, prejudicando o desenvolvimento das frutíferas, como mostra as (imagens 09 e 10). O capim-sempre-verde (*Panicum maximum* Jacq. var. *gongylodes* Doell) que acaba sugando todos os nutrientes do solo, fragilizando as demais plantas do sistema.

Imagem 09 e 10: Área 01 com a presença de capim-sempre-verde.



Fonte: Ana Cassia, (2023)

**PROPOSTA:** Fazer a roçagem das coberturas podendo ser manual, a depender da condição do produtor, e efetuada de 20 cm a 25 cm do solo para formação de uma boa cobertura morta. A permanência da cobertura morta depende muito da velocidade de decomposição dos resíduos, isto é, quanto mais rápido os resíduos vegetais se decompõem, menos protegem o solo. A decomposição está inversamente relacionada ao teor de lignina e à relação Carbono:Nitrogênio (C:N) (Costa et al., 1993). Recomenda-se a roçagem no fim do período chuvoso para evitar a concorrência por água. A descompactação biológica é realizada com o desenvolvimento do sistema radicular. Com a ceifa, o sistema radicular funciona como uma rede de drenagem e aeração, até ocorrer sua decomposição.

Área 2- Área com maior concentração de pés de acerola (frutos utilizados para a produção do subproduto: polpa, para comercialização). Há na área um sistema de irrigação por gotejamento desativado.

Imagem 11: Parte do sistema de irrigação no pés de acerola.



Fonte: Elaborado pelo autor, (2023)

PROPOSTA: O método de irrigação localizada destaca-se por aplicar água especificamente na área de solo na qual se encontra o sistema radicular da cultura. A água é conduzida sob baixa pressão, sendo fornecida para a região do solo próximo a planta por meio de emissores, causando, assim, uma economia no uso da água. A umidade do solo é mantida próxima à capacidade de campo, caracterizando assim uma irrigação de alta frequência (Biscaro, 2014).

Apesar deste tipo de sistema de irrigação poder apresentar perdas de água pela deriva do jato por ventos fortes, assim como, perdas por evaporação em locais de baixa umidade e altas temperaturas, espera-se que as técnicas aplicadas na agrofloresta - manutenção de cobertura morta (matéria orgânica) e cobertura verde na área objetivando nunca deixar o solo exposto, por exemplo - reduzam essas perdas inerentes ao método de irrigação. Isso porque, segundo pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste (MS), em horários entre 12 h e 15 h, por exemplo, há diferenças de 2 °C a 15 °C a menos dentro de SAFs em relação a áreas abertas, sem a presença de árvores. Também se constatou que a umidade do ar oscila menos dentro de SAFs ao longo do dia (Biscaro, 2014).

Sendo assim a proposta de irrigação das frutíferas por gotejamento apresenta uma série de vantagens, como se adequar a diversas topografias e permitir automação. Além de aumentar a produtividade com baixo volume de água, o sistema trabalha com baixa pressão, o que economiza água. Sem falar que somente a região das raízes é molhada (não as folhas).

Área 3- Faz parte da produção do sistema a safra da colheita da castanha do caju. Nota-se na área a presença de muita matéria orgânica dificultando a colheita.

Imagem 12, 13 e 14: Área 03 do Saf com a presença dos cajueiros



Fonte: Ana Cassia, (2023)

PROPOSTA: Segundo a EMBRAPA, antes do início da colheita, deve-se realizar o coroamento, que consiste na limpeza da base das plantas para facilitar a apanha da castanha. O controle de invasoras mais indicado atualmente combina o coroamento com o roço da vegetação localizada no espaço entre as linhas de plantio. Dessa forma, mantém-se a projeção da copa do cajueiro no limpo e a cobertura vegetal do solo das ruas, permitindo a manutenção da umidade e da temperatura do solo, possibilitando a atividade biológica dos microrganismos presentes, diminuindo os efeitos das chuvas sobre a superfície e evitando a erosão do solo, além de diminuir os custos.

Para facilitar e colaborar na colheita da castanha a proposta na (área 03) é fazer o coroamento em todos os cajueiros. Após a colheita da safra da castanha, recomenda-se que seja feita uma "bacia" ao redor da planta e colocar cobertura morta no solo, como proteção contra temperaturas elevadas, manutenção da umidade e controle de plantas invasoras.

Área 4- Após análise observatória *in loco* nota-se a presença de árvores frutíferas e nativas muito altas. Prejudicando a produção das demais espécies de frutíferas (goiaba, manga, banana, caju).

Imagem 15 e 16: Área 04 do Saf.



Fonte: Ana Cassia, (2023)

PROPOSTA: Na agricultura sintrópica, a poda desempenha o papel crucial de rejuvenescer o sistema. Ao ser realizado, proporciona maior entrada de luz solar, favorecendo a produção de biomassa no solo e promovendo a formação de microrganismos decompositores. A matéria orgânica resultante da poda é armazenada abaixo da superfície, formando uma cobertura que melhora a textura do solo e estimula a presença de minhocas, contribuindo para a formação do solo (Gotsch, 1995). Göttsch (1995), citado por Peneireiro (1999), destaca que a poda gera diversos efeitos no sistema, incluindo o rejuvenescimento da comunidade, a influência e o direcionamento do processo orgânico de sucessão, e a extensão da fase juvenil de espécies pioneiras. A poda influencia fatores como luz, espaço e matéria orgânica, exercendo impacto significativo nos aspectos químicos, físicos e biológicos do solo (Peneireiro, 1999).

Sendo assim, recomenda-se ser feita uma poda nas árvores dessa parte do sistema, favorecendo a entrada de luz e contribuindo para desenvolvimento e aumento da produção de frutas.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caracterização e seleção das espécies foi determinante no sucesso da implantação do sistema e vários fatores foram considerados na sua escolha, sendo um deles o relacionado com os objetivos do sistema agroflorestal planejado.

As espécies foram selecionadas, também, de acordo com suas características (ecologia, biologia e fenologia), às condições ambientais, ao desenho no sistema agroflorestal (SAF), aos de ordem cultural (hábitos alimentares, materiais e credences) e que apresenta viabilidade econômica ao agricultor, para garantir que o investimento seja viável.

Dessa forma, conhecendo a composição florística, a diversidade e a estrutura fitossociológica da vegetação contribui para o correto manejo dos ecossistemas, sua recuperação, conservação e uso racional, especialmente diante das mudanças que podem advir do manejo.

Os SAFs consistem em uma das alternativas para minimizar as perdas de biodiversidade em áreas já ocupadas, melhorar as condições ambientais locais, assim como prover benefícios e necessidades humanas por meio dos serviços ecossistêmicos. O presente trabalho espera ter contribuído para o fortalecimento do SAF enquanto prática de manejo conservacionista dos recursos ambientais.

Os resultados da pesquisa ressaltam que o planejamento, a supervisão das plantas inseridas e um manejo cuidadoso no sistema são pilares fundamentais para o desenvolvimento eficaz e o aumento da produção. Além disso, a incorporação de práticas agroecológicas se destaca como uma contribuição valiosa para a sustentação positiva do sistema.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALBINO, L.C.; BARCELLOS, A. O. de; STONE, L. F. **Marco referencial: Integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF)**. Brasília, DF: Embrapa, 130p. 2011.
- BISCARO, G. A. (Org.). Sistemas de irrigação localizada. Dourados: Ed. UFGD, 2014. 262 p. Disponível em: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br>. Acesso em 20 de outubro de 2023.
- BRASIL. Instrução normativa nº 5, de 08 de setembro de 2009. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br>. Acesso em 15 de setembro de 2023.
- BORELLI, K. et al. 2018. **Potencial do sistema agroflorestal para diversificação da produção de pequenas propriedades**. Revista Unisalesiano, 2, 62-79.
- Cavalcante, A. C. R. et al. **Sistemas agroflorestais consorciados com frutíferas de clima temperado e a produção de mudas no Noroeste do Rio Grande do Sul, Brasil**. Revista Árvore. Vol. 41, nº 4, p. 1-9, 2017.
- COSTA, M.B.B.; CALEGARI, A.; MONDARD, A.; BULISANI, E.A.; WILDNER, L.P.; ALCÂNTARA, P.B.; MIYASAKA, S.; AMADO, T.J.C. **Adubação verde no sul do Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: ASD-PTA, 1993. 246 p.
- CORDEIRO, S. A. Avaliação econômica e simulação em sistemas agroflorestais. Tese de Doutorado em Ciências Florestais, Universidade de Viçosa, Viçosa, MG, 2010. 85 f.
- CEPEAS.2020.Disponívelem:<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/releases/cepea-retrospectivas-de-2020.aspx> . Acesso em: 25 ago. 2023.
- Franco, A., Gonçalves, P., & Pereira, M. (2015). Agroforestry systems: a pathway for sustainability in rural areas. Revista Árvore, 39, 547-558.
- FREIRE, F. das C. O.; CARDOSO, J. E. Manejo integrado de doenças. In: OLIVEIRA, V. H.; COSTA, V. S. de O. (Ed.). **Manual de produção integrada de caju**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. p. 227-241.
- GADERMAIER, F. et al. Impact of reduced tillage on soil organic carbon and nutrient budgets under organic farming. Renewable Agriculture and Food Systems, Cambridge, v. 27, n. 1, p. 68-80, 2012.

GOTSCH, E. **O Renascer da Agricultura**. Centro Sabiá, Recife, 1995.

GUIMARAES, L. MENDONÇA, G. Agricultura sintrópica (agrofloresta sucessional): fundamentos agrícolas sustentáveis. *Revista Incaper*, vol. 10, p. 6-21. Vitória/ES, 2019. IBGE. Censo Agropecuário Agricultura Familiar, 2019. Disponível em: < <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-denoticias/noticias/25786-em-11-anos-agricultura-familiar-perde-9-5-dos-estabelecimentos-e-2-2-milhoes-de-postos-de-trabalho>. Acesso em: 19 nov. 2023.

Holbig, C., Walter, A., Barquero, Y., & Lifantes, C. (2016). A review of agroforestry systems of masting trees and livestock in temperate Europe. *Agroforestry Systems*, 90, 727-741.

IBGE. Localização do Município de Carnaíba Pernambuco 2023 Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/carnaiba/historico>. Acesso em 25 out. 2023.

JUNGINGER, M. et al. 2019. Aumento da resiliência e a diminuição das emissões de gases de efeito estufa na relação agricultura-floresta pelas tecnologias de integração. *Boletim Científico Série Floricultura e Plantas Ornamentais*, 27, 9-22.

Kang, B. T., & Koh, L. P. (2004). Social, Economic, and Environmental Aspects of Agroforestry. In *Socio-economic and Policy Issues in Sustainable Forest Management* (pp. 265-282).

Machado, V. M. et al. **Desempenho da produção animal em sistemas integrados: agrossilvipastoril, silvipastoril e agrossilvopastoril**. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. Vol. 19, nº 1, p. 80-93, 2018.

MACDICKEN, K.G.; VERGARA, N. Introduction to agroforestry. *Agroforestry: Classification and management*. New York: Wiley Interscience, 1990. p.1-30.

MEIRELLES, L. Soberania alimentar, agroecologia e mercados locais. *Revista Agriculturas: experiências em agroecologia*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 0, p. 11-14, 2004.

MONTE, A. L. Z. Sintropia em agroecossistemas: subsídios para uma análise bioeconômica. 2013.

Montagnini, F., Finney, C., Laine, J., & Nuñez, B. (2004). Carbon sequestration: managing forests in uncertain times.

Montagnini, F. (2016). Agroforestry as a pathway to climate change adaptation and mitigation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 22, 1-7.

Nair, P. K. R. (1993). *An introduction to agroforestry*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers

Nair, P. K. R., Kumar, B. M., & Nair, V. D. (2009). Agroforestry as a strategy for carbon sequestration. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 172, 10-23.

Nair, P. K. R., & Nair, V. D. (2014). Agroforestry definitions and concepts. In *Agroforestry: A Decade of Development* (pp. 3-38). Springer Netherlands.

PASINI, S. F. *A Agricultura Sintrópica de Ernst Götsch: história, fundamentos e seu nicho no universo da Agricultura Sustentável* / Felipe dos Santos Pasini. Rio de Janeiro, 2017.

PENEIREIRO, F. M. *Sistemas Agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso*. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo, 1999. 138p. Disponível em: [http://lrf.eco.br/img/publicacoes/1999\\_11%20Sistemas%20agroflorestais%20dirigidos%20pela%20sucess%C3%A3o%20natural%20um%20estudo%20de%20caso.pdf](http://lrf.eco.br/img/publicacoes/1999_11%20Sistemas%20agroflorestais%20dirigidos%20pela%20sucess%C3%A3o%20natural%20um%20estudo%20de%20caso.pdf). Acesso em 20 nov. 2023.

RIBEIRO, J. L.; DO VAL, A. D. B.; DE ARAÚJO NETO, P. R. *Recomendações técnicas para o cultivo do cajueiro anão-precoce na Região Meio-Norte do Brasil*. 2008. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/70755/1/circular50.PDF>. Acesso em 02 nov. 2023.

RODRIGUES, E. R; JUNIOR, L. C; BELTRAME, T. P.; MOSCOGLIATO, A. V.; SILVA, I. D. **Avaliação econômica de sistemas agroflorestais implantados para recuperação de reserva legal no Pontal do Paranapanema, São Paulo**. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v.31, n.5, p. 941-948, 2007.

RODRIGUES, E. R. JÚNIOR, L. C.; MOSCOGLIATO, A. V. BELTRAME, T. P. O uso do Sistema Agroflorestal Taungya na restauração de reservas legais: indicadores econômicos. *FLORESTA*, Curitiba - PR, v. 38, n. 3, jul./set. 2008.

Schroth, G., D'Angelo, S. A., Teixeira, W. G., Haag, D., & Lieberei, R. (2004). Conversion of secondary forest into agroforestry and monoculture plantations in Amazonia: consequences for biomass, litter and soil carbon stocks after 7 years. *Forest Ecology and Management*, 190, 399-410.

ROCHA, J. P. L. *Agroflorestas sucessionais no assentamento Fruta D'anta/MG: Potenciais e limitações para a transição ecológica*. Dissertação de mestrado Centro de Desenvolvimento Sustentável- UNB, Brasília. 2006.

Sinclair, F., Noordwijk, M. van, & Nygren, P. (2017). Challenges and Opportunities for Scaling-Up of Agroforestry Systems. In *Agroforestry-The Future of Global Land Use* (pp. 173-192). Springer International Publishing.

STOCKING, M. A. **Tropical soils and food security: the next 50 years**. *Science*, Nova York, v. 302, n. 1356, p. 1355-1359, 2003.

SANTOS, J. C NDIDO, G. A. **A Sustentabilidade da Agricultura Orgânica Familiar dos Produtores Vinculados à Associação de Desenvolvimento Econômico, Social e Comunitário (ADESC) de Lagoa Seca – PB**. In: V Encontro Nacional da Anppas, Florianópolis, 2010, p. 1-20.

SANTOS, LUCAS. Seis aplicativos para identificar plantas por fotos e interagir com a natureza. TechTudo, 01 nov. 2021.

Disponível em :  
<https://www.techtudo.com.br/listas/2021/11/seis-aplicativos-para-identificar-plantas-por-foto-s-e-interagir-com-a-natureza-um-so-planeta.ghtml>. Acesso em 02 set. 2023.

Svanes, O., Guerra, S., & Lochen, M. L. (2020). Asthma, respiratory symptoms and chronic obstructive pulmonary disease prevalence and risk factors: evidence from the HUNT study. *European Clinical Respiratory Journal*, 7, 1-15.

SOUSA, E. F. et al. 2016. Sistemas agroflorestais: uma alternativa sustentável para o meio rural. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados-MS.

PENEIREIRO, F. M. M. et al. 2017. Cultivo de espécies vegetais em sistemas agroflorestais. *Revista Ceres*, 64, 96-104.

Piotto, D. (2008). Sistemas agroflorestais sucessionais como ferramenta de conservação e restauração florestal com espécies nativas. *Revista Árvore*, 32, 361-370.

Tacconi, L., Jantuan, A., Suhardiman, D., Roshetko, J., Lestrelin, G., & Meadu, V. (2018). Financial viability of agroforestry systems for smallholder farmers: A case study from Indonesia. *Agricultural Systems*, 164, 225-238.

Torquebiau, E. (2000). Agroforestry: reconciling production with protection of the environment. *Agroforestry Systems*, 48, 257-274.

Tsidu, G. M., Melese, A., & Siebert, S. (2018). Land degradation in Ethiopia: causes, impacts and rehabilitation techniques. *Journal of Environmental Science and Technology*, 11, 315-325.

Tscharntke, T., Clough, Y., Bhagwat, S. A., Buchori, D., Faust, H., Hertel, D., ... & Wanger, T. C. (2011). Multifunctional shade-tree management in tropical agroforestry landscapes—a review. *Journal of Applied Ecology*, 48, 619-629.

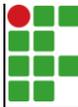
TSCHARNTKE, T. et al. A. **Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. *Biological Conservation*, Amsterdam**, v. 151, p. 53-59, 2012.

VIEIRA, A. H.; LOCATELLI, M.; MACEDO, R. S. Sistemas agroflorestais e a conservação do solo. *Agronline.com.br*. 2006. Disponível em:  
 <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=322>>. Acesso em: 06 junho 2023.

VELAZCO, S. J. E.; GALVÃO, F. KELLER, H. A.; BEDRIJ, N. A. **Florística e fitossociologia de uma floresta estacional semidecidual, reserva privada Osununú-Misiones, Argentina. *Floresta e Ambiente***, v. 22, n. 1, p. 1-12, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/floram/a/6qWpXG7fmnds699kyfDC6pYQ/?lang=pt>. Acesso em: 15 de nov. de 2023.

YOUNG, A. **Agroforestry research, then and now: the evolution of research by the World Agroforestry Centre (formerly ICRAF)**.v. 151, p. 53-59, 2003.



	<b>INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA</b>
	Campus Princesa Isabel
	Br 426, S/N, Zona Rural / Sítio Barro Vermelho, CEP 58755-000, Princesa Isabel (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0007-60 - Telefone: (83) 3065.4901

## Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

### Entrega do TCC

<b>Assunto:</b>	Entrega do TCC
<b>Assinado por:</b>	Ivan Santos
<b>Tipo do Documento:</b>	Dissertação
<b>Situação:</b>	Finalizado
<b>Nível de Acesso:</b>	Ostensivo (Público)
<b>Tipo do Conferência:</b>	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Ivan Bezerra dos Santos, DISCENTE (202114010003) DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL - PRINCESA ISABEL, em 10/01/2024 15:29:35.

Este documento foi armazenado no SUAP em 10/01/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1049621

Código de Autenticação: 237448175f

