



**FACULDADE CIDADE DE JOÃO PINHEIRO  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AGRONÔMICA**

**JEFFERSON WILLIAN ANDRADE DE OLIVEIRA**

**ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA E AMBIENTAL DA  
IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS**

João Pinheiro – MG  
2023

**JEFFERSON WILLIAN ANDRADE DE OLIVEIRA**

**ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA E AMBIENTAL DA  
IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso para  
Graduação em Engenharia Agrônoma  
apresentado à Faculdade Cidade de João  
Pinheiro como requisito para a obtenção  
do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Me. Unilson Gomes Soares

Coorientadora: Me. Ana Paula Soares da Rocha

João Pinheiro – MG  
2023

## AGRADECIMENTO

*“Agradeço a Deus, fonte de toda sabedoria e inspiração, por guiar meus passos e iluminar meu caminho ao longo deste desafio acadêmico. Sua graça sustentou-me nas horas de dificuldade, e Sua sabedoria orientou minha mente durante a pesquisa e elaboração deste trabalho. À Deus, minha eterna gratidão.”*

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho aos meus queridos pais, cujo amor e apoio são faróis constante na jornada da vida.*

*À minha amada esposa, companheira de todas as estações, que torna cada passo mais significativo.*

*Agradeço ao meu orientador, Unilson Gomes Soares, e a minha co-orientadora, Ana Paula Soares da Rocha, pela orientação de ouro, paciência e por toda sabedoria compartilhada.*

*Aos meus colegas de turma, cuja jornada acadêmica compartilhamos com risos, desafios e aprendizados inesquecíveis.*

# ESTUDO DA VIABILIDADE ECONÔMICA E AMBIENTAL DA IMPLEMENTAÇÃO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS

## STUDY OF THE ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL FEASIBILITY OF IMPLEMENTING AGROFORESTRY SYSTEMS

Jefferson Willian Andrade de Oliveira <sup>1</sup>

Unilson Gomes Soares <sup>2</sup>

### RESUMO

A implementação de sistemas agroflorestais (SAFs) apresenta uma sólida viabilidade econômica e ambiental. Do ponto de vista econômico, os SAFs proporcionam diversificação de fontes de renda, aumento da produtividade a longo prazo, redução de custos de insumos e acesso a mercados sustentáveis. Em termos ambientais, os SAFs contribuem para a conservação do solo e da água, a mitigação das mudanças climáticas através do sequestro de carbono, a promoção da biodiversidade e a redução da dependência de insumos químicos. Essa abordagem integrada beneficia tanto os agricultores quanto o meio ambiente, destacando-se como uma prática sustentável e eficaz.

**Palavras chave:** Sistemas Agroflorestais, Viabilidade, Economia, Sustentabilidade.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do décimo período do curso de Engenharia Agrônoma da Faculdade Cidade de João Pinheiro– FCJP.

<sup>2</sup> Orientador: Mestre em Educação – Universidade de Santo Amaro.

**ABSTRACT**

The implementation of agroforestry systems (SAFs) presents solid economic and environmental viability. From an economic point of view, SAFs provide diversification of income sources, increased long-term productivity, reduced input costs and access to sustainable markets. In environmental terms, SAFs contribute to soil and water conservation, mitigating climate change through carbon sequestration, promoting biodiversity and reducing dependence on chemical inputs. This integrated approach benefits both farmers and the environment, standing out as a sustainable and effective practice.

**Keywords:** Agroforestry, Systems, Viability, Sustainability.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	7
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	8
2.1 – Sistemas Agroflorestais .....	8
2.2 – Estudos de Viabilidade Econômica de Sistemas Agroflorestais .....	11
2.3 - Vantagens e Desvantagens dos SAFs.....	14
3- Conclusão .....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17

## 1. INTRODUÇÃO

A implementação de sistemas agroflorestais (SAFs) tem se destacado como uma abordagem sustentável que integra práticas agrícolas e florestais em um mesmo espaço. Esta abordagem busca conciliar a produção de alimentos, a conservação ambiental e a sustentabilidade econômica. Neste contexto, a avaliação da viabilidade econômica e ambiental desempenha um papel crucial para entender o potencial e os benefícios dessa prática inovadora.

Os sistemas agroflorestais promovem a diversificação de culturas, o que pode resultar em uma maior estabilidade econômica para os agricultores. A presença de árvores e plantas diversas não apenas contribui para a segurança alimentar, mas também para a geração de diferentes produtos, como frutas, madeira, óleos essenciais e outros produtos não madeireiros.

Ao integrar árvores nas áreas de cultivo, os SAFs podem reduzir os custos associados à manutenção do solo e controle de pragas. As árvores podem agir como quebra-ventos naturais, diminuindo a perda de solo por erosão e proporcionando sombra para as culturas, reduzindo a necessidade de irrigação.

Além da produção direta de alimentos, os SAFs oferecem serviços ambientais, como sequestro de carbono, conservação da biodiversidade e proteção dos recursos hídricos. A valorização desses serviços pode contribuir para a receita dos agricultores, especialmente em mercados que reconhecem e recompensam práticas agrícolas sustentáveis.

Os SAFs proporcionam ambientes propícios para a diversidade biológica, promovendo a interação entre espécies vegetais, animais e microorganismos. A presença de uma variedade de habitats incentiva a fauna e flora locais, contribuindo para a conservação da biodiversidade em comparação com práticas agrícolas convencionais.

A integração de árvores nas áreas de cultivo facilita o ciclo de nutrientes, melhorando a fertilidade do solo. Raízes de árvores podem alcançar camadas mais profundas, buscando nutrientes que estão fora do alcance das plantas cultivadas. Isso reduz a necessidade de adubos químicos e melhora a saúde geral do solo.

A implementação de sistemas agroflorestais oferece uma abordagem promissora que integra benefícios econômicos e ambientais. A diversificação de produtos, a redução de custos, a conservação da biodiversidade e a contribuição para a mitigação das mudanças climáticas destacam-se como fatores-chave que sustentam a viabilidade tanto econômica quanto ambiental desses sistemas inovadores. A análise detalhada desses aspectos é fundamental para orientar políticas e práticas agrícolas que promovam a sustentabilidade a longo prazo.



## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 – Sistemas Agroflorestais

Alguns Dentre as inquietudes da sociedade moderna, relacionadas ao meio ambiente, é nítida a preocupação em relação as alterações climáticas decorrentes das mudanças habituais dos indivíduos. Até meados do século XX não se imaginava que as intervenções antrópicas pudessem prejudicar a sobrevivência do homem, ou até mesmo causar impactos climáticos consideráveis. Porém, as pesquisas, e os fatos históricos tem revelado o oposto, principalmente, quando o assunto se refere ao aumento excessivo do volume de dióxido de carbono - CO<sub>2</sub> na atmosfera (IPCC, 2007).

A agricultura brasileira cada vez mais tem a necessidade de reinventar-se, especialmente em função da forma predominante como vem sendo desenvolvida: intensiva monocultura, uso indiscriminado de agrotóxicos, revolvimento do solo e a elevada dependência de insumos externos às unidades de produção (MAY, 2008).

Na busca pela sustentabilidade econômica, ecológica e social, a agricultura é estratégica para o desenvolvimento do bem-estar humano (LUTZENBERGER, 2002).

Perante isso, manifesta-se a necessidade de significativas mudanças na forma de utilização da terra, e da busca de alternativas que considerem fatores ambientais, econômicos e sociais, e não apenas a produtividade. Os sistemas agroflorestais aparecem como alternativa de melhorar as atuais condições do insustentável modelo convencional de agricultura (NASCIMENTO et al., 2011).

Diante deste cenário, tecnologias como sistemas agroflorestais, assumem um importante papel para esta categoria produtiva, uma vez que possibilitam o aproveitamento de recursos provenientes do próprio metabolismo do sistema (GOTSCH, 1995), sempre que possível, reduzindo-se assim as despesas com insumos.

Segundo o manual SAFs é definida como:

Sistemas de uso da terra nos quais espécies perenes lenhosas são intencionalmente utilizadas e manejadas em associação com cultivos agrícolas e/ou animais. Um determinado consórcio pode ser chamado de agroflorestal na condição de ter entre as espécies componentes do consórcio, pelo menos uma espécie tipicamente florestal, ou seja, uma espécie nativa ou aclimatada, de porte arborescente ou arbustivo, encontrada num estado natural ou espontâneo em florestas ou capoeiras (florestas secundárias) (MANUAL AGROFLORESTAL PARA A MATA ATLÂNTICA, 2008).

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) envolvem um conjunto de tecnologias e sistemas de uso da terra em que espécies florestais são cultivadas em conjunto com culturas agrícolas e/ou atividades pecuárias. Estes se caracterizam pela otimização do uso do solo, diversificação da propriedade, melhor aproveitamento do fator mão-de-obra e fixação do homem no campo (CASTRO et al., 2009).

Tais sistemas proporcionam a melhoria microclimática resultante do incremento da cobertura arbórea, especialmente em regiões desprovidas de sua vegetação original (JUNQUEIRA et al., 2013).

Os sistemas agroflorestais (SAF's) são sistemas de uso de terras em que árvores são associadas espacialmente ou temporalmente com plantios agrícolas e/ou também animais e, além disso, combinam elementos de silvicultura e representam uma forma de uso integrado da terra particularmente adequada a áreas marginais e sistemas de baixo uso de insumos, possuindo semelhanças com os ecossistemas naturais (ALTIERI, 2002). Sendo assim, os SAF's representam uma forma de agricultura mais sustentável quando comparada com o modelo de agricultura convencional.

Segundo a Embrapa (2004) os SAF's são consórcios de culturas agrícolas com espécies arbóreas que podem ser utilizados para restaurar florestas e recuperar áreas degradadas. A tecnologia ameniza limitações do terreno, minimiza riscos de deterioração inerentes à atividade agrícola e aperfeiçoa a produtividade, além de proporcionar melhorias na estrutura e na atividade da fauna do solo, aumentar a disponibilidade de nutrientes e alcançar um equilíbrio biológico que promove o controle de pragas e doenças.

Segundo Dubois et al (1996), os sistemas agroflorestais são formas de uso e manejo da terra, nas quais árvores ou arbustos são utilizados em associação com cultivos agrícolas e/ou com animais, numa mesma área, de maneira simultânea ou numa sequência temporal. Devido ao caráter de múltiplo uso, os sistemas agroflorestais, nas suas diferentes modalidades, constituem-se em alternativas econômicas, ecológicas e sociais viáveis para o fortalecimento da agricultura.

Os SAF são definidos como sistemas de uso da terra que envolvem dois componentes principais, árvores ou arbustos em conjunto com pastagem e/ou cultura agrícola, com o objetivo de beneficiar interações ecológicas e trazer retorno financeiro para o produtor (Mosquera-Losada et al., 2009), funcionando como potenciais sumidouros de carbono (Torres et al., 2014; Monroe et al., 2016).

No entanto, a legislação brasileira, no Decreto nº 7.830/2012, que dispõe sobre Sistema de Cadastro Ambiental Rural, em seu Artigo 2º, inciso XVI define SAFs como um:

Sistema de uso e ocupação do solo em que plantas lenhosas perenes

são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas, forrageiras em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies e interações entre estes componentes.

O termo “sistemas agroflorestais” (SAF’s) tem recebido diversas definições. O conceito é antigo, porém o termo é novo, e representa um conjunto de práticas e sistemas de uso da terra já utilizados tradicionalmente em regiões tropicais e subtropicais.

Para esses problemas, os Sistemas Agroflorestais (SAFs), vêm proporcionando alternativas de restauração desses ambientes antropizados (Fernandes et al., 1994; Szott et al., 1991).

Desde a década de 80, os SAFs têm sido apresentados como uma alternativa de uso da terra para a agropecuária nas regiões tropicais. Estes sistemas são formas de cultivos em que se associam, numa mesma área, árvores e arbustos com cultivos agrícolas ou com animais, de maneira simultânea ou escalonada no tempo (Montagnini, 1992; Nair, 1993).

Estudos da Rede Brasileira Agroflorestal revelam que com a implantação de um SAF, ocorre uma gradual diminuição na necessidade por mão-de-obra e redução dos custos de produção. Além disso, os rendimentos aumentam como consequência de fatores como melhoria do solo e iniciação de produção de frutas, legumes, madeiras, entre outros vários produtos. É importante destacar que a diversidade de produtos faz com que os riscos de perda da produção diminuam em decorrência, por exemplo, de questões climáticas, assegurando uma geração de renda contínua ao longo do ano (REBRAAF, 2016 apud. CAMARGO, 2017).

Os SAFs se constituem como uma importante alternativa ao sistema de agricultura convencional por se tratarem de agroecossistemas diversificados que buscam similaridades com o ecossistema natural, em que diversos elementos e características funcionais deste ecossistema podem estar presentes (VAZ, 2000), sendo manejados de acordo com o entendimento e interesses do homem.

Sistema Agroflorestal é o nome coletivo para sistemas de uso da terra e tecnologias em que plantas lenhosas perenes (árvores, arbustos, palmeiras, bambus etc.) são deliberadamente usadas na mesma unidade de manejo de culturas agrícolas e/ou animais, ambas na forma de arranjos especiais ou sequências temporais. Nos sistemas agroflorestais existem ambas as interações ecológicas e econômicas entre os diferentes componentes, (NAIR, 1984).

Os Sistemas Agroflorestais sucessoriais biodiversos são tidos como os mais sustentáveis, não somente do ponto de vista ambiental, mas também social e econômico, por ser tratar de uma agricultura baseada em processos ecológicos e que reconhece o saber tradicional e a cultura local, além de favorecer a biodiversidade e garantir o sustento das

famílias. Os SAFs sucessionais se baseiam na visão de que todas as espécies cumprem uma função nos processos evolutivos dentro de um ecossistema natural (GÖTSCH 1995; SILVA 2002).

Outro aspecto importante dos Sistemas Agroflorestais está no seu potencial de restauração ecológica dos ambientes protegidos. Vários setores da sociedade reconhecem a importância de se ter áreas protegidas, como Área de Preservação Permanente (APP)<sup>3</sup>, nas propriedades rurais, para preservação dos recursos naturais e conservação da biodiversidade. No entanto, o custo para recomposição dessas áreas é relativamente alto e recai, geralmente, sobre o produtor rural que não recebe incentivos econômicos para recupera-las. Outro elemento que dificulta a restauração está relacionado ao fato do agricultor ter que deixar de fazer uso agrícola de parte de suas terras, acarretando em prejuízo financeiro. Dessa forma, o agricultor se sente duplamente onerado, por perder área produtiva e despender recurso para fazer a restauração (BEZERRA, 2018).

Para o desenho do sistema agroflorestal é necessário um criterioso planejamento que leva em consideração as demandas e as características de cada planta, como a necessidade de luz, nutrientes, o porte e a forma do sistema radicular, levando em conta também as relações de uma espécie sobre as outras (ARMANDO, 2002). Além também dos conhecimentos dos agricultores das características locais como solo, clima, pluviosidade e das infraestruturas da região.

Segundo, Carvalho (2004), o solo sob sistema agroflorestal apresenta menor densidade aparente, maior porosidade, menor resistência à penetração e maior estabilidade de agregados, quando comparado ao mesmo solo sob sistema de plantio convencional. Fatores que favorecem os cultivos, diminuem o custo de produção e mantêm a fertilidade dos solos por muito mais tempo.

Trata-se da implantação de SAF, cujas formas de uso e manejo do solo e associação de espécies arbóreas e arbustivas com cultivos agrícolas visam uma aproximação com os ecossistemas naturais e garantem o aumento do rendimento global da área em cultivo (GÖTSCH, 1995). Essa medida vem ao encontro da necessidade de buscar alternativas sustentáveis na produção agrícola, o que é fundamental para o desenvolvimento das propriedades rurais.

## **2.2 – Estudos de Viabilidade Econômica de Sistemas Agroflorestais**

Os sistemas agroflorestais sucessionais são entendidos como sistemas de plantios baseados na sucessão natural de florestas nos quais se buscam combinar espécies dos

diversos estratos florestais (GOTSCH, 1995). A implementação deste tipo de tecnologia perpassa também por estudos que comprovem a sua viabilidade financeira, de modo que atraiam o interesse dos produtores nas diversas regiões do país.

De acordo com Young (1991), é o nome coletivo para sistemas de uso da terra e tecnologias em que plantas lenhosas perenes (árvores, arbustos, palmeiras, bambus) são cultivadas em associação com plantas herbáceas (culturas agrícolas e/ou pastagens) e/ou animais, em uma mesma unidade de manejo, e de acordo com um arranjo espacial, temporal ou ambos, nos quais deve haver tanto interações ecológicas como econômicas entre os componentes lenhosos e não lenhosos no sistema.

Segundo Silva (2002), os SAF constituem uma alternativa viável para a recuperação de áreas degradadas, pois são sistemas capazes de melhorar a qualidade do solo e protegê-lo da erosão. Além disso, o plantio misto de espécies promove, com maior eficiência, a incorporação de matéria orgânica no solo e a ciclagem de nutrientes, aumentando a sustentabilidade do sistema de produção. A utilização de sistemas agroflorestais para a recuperação de áreas degradadas está de acordo com a legislação brasileira, desde que não descaracterize a cobertura vegetal nativa existente e não prejudique a função ambiental da área. A lei nº 12.651/2012, permite a implantação de atividades de baixo impacto ambiental com exploração agroflorestal quando for de base comunitária ou familiar (BRASIL, 2012). Dessa forma, o uso de SAF é uma possibilidade para os agricultores que podem implantar um sistema de produção agrícola, conciliando a recuperação de áreas degradadas e garantindo benefícios econômicos e ambientais.

Devido aos seus benefícios ambientais e socioeconômicos, os sistemas agroflorestais biodiversos revestem-se de grande importância para a agricultura familiar e à sociedade em geral (Camargo et al., 2019; Martinelli et al., 2019). Contudo, apesar dos avanços nos estudos com esses agroecossistemas, poucos avaliam a viabilidade financeira de diferentes arranjos de espécies vegetais (Arco-Verde & Amaro 2014, 2015; Camargo, 2019; Martinelli et al., 2019). Essas análises possibilitam aprimoramentos no planejamento e gerenciamento da unidade rural, evitando gastos desnecessários e aumentando a rentabilidade dos agricultores (Arco-Verde & Amaro, 2015).

Com essas análises, os agricultores poderão estabelecer critérios mais eficazes para alcançar resultados satisfatórios na produção rural (Nasser et al., 2012), pois, segundo Silva (2013), já foi largamente comprovado o potencial dos SAFs, mas os agricultores precisam mais do que isso. Ou seja, necessitam que esse potencial produtivo e gerador de renda, bem como de serviços ambientais, sejam levados à realidade rural, como algo sustentável no uso da terra.

Os SAFs são muito conhecidos por suas funções diversificadas e por apresentarem

vários benefícios aos agricultores, incluindo o fornecimento de alimentos, renda complementar e serviços ambientais (SYAMPUNGANI et al., 2010; LASCO et al., 2011).

Este sistema de produção otimiza os recursos disponíveis para melhorar o desenvolvimento econômico das comunidades, e, dessa forma, sustenta os meios de subsistência, alivia a pobreza, promove ambientes agrícolas produtivos, além de melhorar os ecossistemas através do armazenamento de carbono, prevenção do desmatamento, conservação da biodiversidade e controle de erosão, permitindo que as terras suportem eventos provenientes das mudanças climáticas (FAO, 2013; MERCER et al., 2014).

Por meio da integração da floresta com as culturas agrícolas e com a pecuária, os sistemas agroflorestais proporcionam a minimização de problemas de baixa produtividade, de falta de alimentos e da degradação do meio ambiente (NUNES; VIVAN, 2011). Além disso, estes sistemas de produção têm papel fundamental nos processos ecológicos, proporcionando a ciclagem de nutrientes, a decomposição da matéria orgânica, o fluxo de energia, a sucessão ecológica, a proteção do solo, e a ampliação da cobertura arbórea, resultando em melhoria nas condições climáticas das regiões, em especial, nas que são desprovidas de sua vegetação original (GLIESSMAN, 2009; JUNQUEIRA et al., 2013).

Com a atual compreensão da importância dos valores ambientais, econômicos e sociais das florestas, é possível perceber tendências para mudanças importantes na forma de uso da terra, com a utilização de sistemas produtivos sustentáveis que considerem os aspectos socioeconômicos e ambientais, e não apenas a produtividade biológica: é nessa situação que os sistemas agroflorestais são vistos como alternativas sustentáveis para aumentar os níveis de produção agrícola, animal e florestal (RIBASKI et al. 2001). A adoção de SAF's é de extrema importância, pois associa ações de desenvolvimento socioeconômico conectadas a questões de sustentabilidade.

Os SAF's são modelos de utilização do solo que têm grande proximidade ecológica da floresta natural, sendo assim, podem ser considerados como alternativa muito significativa de uso do ecossistema tropical de maneira sustentável (MULLER, 2003).

Devido ao caráter de uso múltiplo, os sistemas agroflorestais, nas suas diferentes modalidades, constituem-se em alternativas econômicas, ecológicas e sociais, viáveis para o fortalecimento da agricultura. Conseqüentemente promovem uma série de benefícios como aumento da produção, do nível de emprego e da renda dos produtores rurais, primando sempre pelo desenvolvimento sustentável (RIBASKI, 2000).

De acordo com Daniel et al., (1999) existem 3 tipos de sistemas agroflorestais, que são classificados do seguinte modo:

- Sistemas agrossilviculturais: integram floresta e lavoura, através da combinação de árvores com cultivos agrícolas anuais;

- Sistemas agrossilvipastoris: combinam lavoura, pastagens, animais e árvores, através da rotação de culturas, consórcio ou sucessão;
- Sistemas silvipastoris: integram árvores, pastagens e animais em um mesmo espaço, por meio de consórcios.

Sendo assim, cada produtor implanta o sistema de acordo com a sua necessidade, podendo seguir as classificações descritas anteriormente, tendo em vista que, esses sistemas proporcionam aumento de renda, porque buscam atender as necessidades dos produtores rurais, tais como: obtenção de alimento, extração de madeira, cultivo de plantas medicinais, entre outros. Portanto, a adoção de SAFs diversifica a produção possibilitando a oferta de produtos ao longo do ano (ALTIERI; NICHOLLS, 2011; PADOVAN, et al., 2016).

### **2.3 - Vantagens e Desvantagens dos SAFs**

Os SAFs, em sua grande maioria apresentam vantagens e desvantagens. Os casos de sucessos e insucessos provem da falta de uma tecnologia que garanta ao agricultor uma melhor adoção desta atividade. A seguir serão descritas algumas vantagens e desvantagens nos SAFs (Wilson, 1990; Dicken & Vergara, 1990; Young, 1991).

Abaixo as vantagens dos SAFs:

- a) Os custos de implantação e manutenção dos SAFs podem ser mantidos entre limites aceitáveis para o pequeno produtor (Swinkels & Scherr, 1991);
- b) Ajudam a manter ou a melhorar a capacidade produtiva da terra (Vilas-Boas, 1991);
- c) Possibilitam melhor distribuição da mão-de-obra ao longo do ano (Dicken & Vergara, 1990);
- d) Podem contribuir para a proteção do meio ambiente;
- e) Os vários componentes ou produtos dos SAFs podem ser utilizados como materiais para a produção de outros produtos tanto na forma de substrato, como na forma de sombreamento para espécies menos tolerantes (Swinkels & Scherr, 1991);
- f) Os produtos arbóreos geralmente podem ser obtidos durante todo o ano, gerando maior oportunidade de emprego (Swinkels & Scherr, 1991) e
- g) A alta diversidade de espécies presente nos SAFs pode contribuir na redução dos ataques de pragas e, também, para a utilização mais eficiente de nutrientes do solo (Vilas-Boas, 1991; Smith et al., 1996).

Agora apresentamos as desvantagens dos SAFs:

- a) Os conhecimentos dos agricultores e de técnicos sobre os SAFs são, ainda, muito limitados (Vilas-Boas, 1991);
- b) O manejo dos SAFs é mais complicado que o cultivo de espécies anuais ou de ciclo curto (Allegretti, 1990);
- c) O custo de implantação e do monitoramento é bem mais elevado em comparação ao monocultivo (Fernandes & Serrão, 1992);
- d) O uso do componente florestal pode diminuir o rendimento dos cultivos agrícolas e das pastagens dentro dos sistemas agroflorestais (Price, 1995);
- e) O processo do uso de mecanização torna-se mais difícil devido ao espaçamento adensado proveniente da consorciação (Serrão & Toledo, 1990);
- f) Muitos produtos gerados pelo sistema têm mercados limitados (Serrão & Toledo, 1990);
- g) Existe uma limitação de vários produtos gerados pelo sistema que estão correlacionados com as características individuais de cada espécie (Fearnside, 1990) e
- h) Faltam estudos econômicos comprovando a viabilidade de tais sistemas (Santos, 2000).

Segundo Peneireiro (2006), nos sistemas agroflorestais as pessoas se tornam aprendizes da própria natureza, e por isso, observar e estar aberto a aprender é a grande dica. Ainda, de acordo com a autora:

Os sistemas agroflorestais sucessionais fundamentam-se em bases ecológica e tem a sucessão ecológica como a mola mestra. É importante compreender o funcionamento da natureza para nos basear nesses fundamentos para elaborar, implantar e manejar sistemas de produção (...) as agroflorestas buscam produzir alimentos e outras matérias-primas a partir de um tipo de sistema de produção que se assemelha a uma floresta biodiversa em estrutura e função. Para isso, compreender o funcionamento da floresta e sua dinâmica é fundamental, e a sucessão natural é o princípio que deve orientar a elaboração e as intervenções do sistema (PENEIREIRO, 2006).

Uma agricultura sustentável implica uma nova relação entre o homem e o ecossistema, onde os recursos devem ser otimizados. Parte-se do princípio de que é mais recompensador tornar o lugar mais rico do que explorá-lo ininterruptamente, pois quando o lugar fica rico em vida, gera excedentes, que gerarão recursos para o próprio agricultor. (GÖTSCH, 1995 apud CARON 2011).



### 3- Conclusão

A implementação de sistemas agroflorestais (SAFs) apresenta vantagens tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental, o que contribui para a sustentabilidade a longo prazo.

Os SAFs permitem a diversificação das fontes de renda para os agricultores, uma vez que combinam a produção agrícola com a silvicultura. Isso reduz a dependência de uma única cultura e proporciona estabilidade financeira.

Embora a implementação inicial dos SAFs possa exigir investimentos significativos, a longo prazo, a diversidade de culturas e a interação entre espécies promovem uma maior produtividade e resiliência às condições climáticas variáveis.

A integração de árvores e culturas agrícolas pode resultar em uma redução nos custos com insumos, como fertilizantes e pesticidas, devido à promoção de ciclos naturais e ao aumento da biodiversidade.

Com a crescente demanda por produtos sustentáveis, os produtos provenientes de SAFs podem ter acesso a mercados diferenciados e certificações ambientais, o que pode resultar em preços mais elevados e maior valor agregado.

Os SAFs ajudam na conservação do solo, reduzindo a erosão e melhorando a retenção de água no solo. Isso contribui para a preservação da qualidade do solo e dos recursos hídricos.

O sequestro de carbono pelas árvores nos SAFs ajuda na mitigação das mudanças climáticas, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa.

A diversidade de espécies nos SAFs promove a biodiversidade, criando habitats mais ricos e resilientes. Isso é crucial para a manutenção da saúde dos ecossistemas e a preservação da variedade de vida.

A combinação de árvores com culturas agrícolas pode reduzir a necessidade de insumos químicos, promovendo práticas agrícolas mais sustentáveis e ecologicamente amigáveis.

Em resumo, a implementação de sistemas agroflorestais não apenas demonstra viabilidade econômica ao oferecer benefícios financeiros aos agricultores, mas também se destaca pela sustentabilidade ambiental, contribuindo para a preservação dos recursos naturais e a promoção de práticas agrícolas mais responsáveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEGRETTI, M. **Reservas de extracción: una alternativa para compatibilizar el desarrollo y la conservación en la Amazonia**. In: ANDERSON, A. (Ed.). Alternativas à la Deforestación. Equador:Ediciones ABAYALA, 1990. p.395-416.

ALTIERI, M. A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuaria, 2002. 73p.

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. I. **O potencial agroecológico dos sistemas agroflorestais na América Latina**. Revista Agriculturas: experiências em agroecologia, v. 8, n. 2, 2011.

Arco-Verde, M. F. & Amaro, G. C. (2014). **Análise financeira de sistemas produtivos integrados**. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/123060/1/Do-274-ArcoVerde.pdf>. Acesso em: 16 de agosto de 2023.

Arco-Verde, M. F.; & Amaro, G. C. (2015). **Metodologia para análise da viabilidade financeira e valoração de serviços ambientais em sistemas agroflorestais**. In: L. M. Parron; J. R. Garcia; E. B. de Oliveira; G. G. Brown; R. B. Prado (Orgs.); Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica p.335–346. Brasília, DF: Embrapa.

<<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1024363/1/MarceloAVLivroServicosAmbientaisCap30.pdf>>. Acesso em: 25 de outubro de 2023.

ARMANDO, M. S., BUENO, Y. M., ALVES, E. R. S., CAVALCANTE, C. H. **Agrofloresta para Agricultura Familiar**. Circular Técnica 16. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Brasília, 2002. Disponível em: <<http://www.agrisustentavel.com/doc/agrofloresta.pdf>>. Acesso em 31 de maio de 2023.

BEZERRA, L. P. **Implantação de sistemas agroflorestais na agricultura familiar: um caminho para a transição agroecológica**. Universidade Federal de São Carlos. Araras – SP, 2018.

CAMARGO, G. M. **Sistemas Agroflorestais Biodiversos: uma análise da sustentabilidade socioeconômica e ambiental**. Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia. Universidade Federal da Grande Dourados. Dourados, 2017.

CAMARGO, G. M., Schindwein, M. M., Padovan, M. P., & da Silva, L. F. (2019). **Sistemas Agroflorestais Biodiversos: Uma Alternativa Para Pequenas Propriedades Rurais**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, 15 (1), 34-46.

CARVALHO, Rodrigo; GOEDERT, Wenceslau J.; ARMANDO, Marcio Silveira. **Atributos físicos da qualidade de um solo sob sistema agroflorestal**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 39, n. 11, p. 1153-1155, 2004

CASTRO, A. P.; FRAXE, T. J. P.; SANTIAGO, J. L.; MATOS, R. B.; Ilzon Castro PINTO, I. C. **Os sistemas agroflorestais como alternativa de sustentabilidade em ecossistemas de várzea no Amazonas**. Acta. Amazônica, v. 39, n.2, p. 279 – 288, 2009.

DANIEL, O.; COUTO, L.; VITORINO, A.C.T. **Sistemas agroflorestais como alternativas sustentáveis à recuperação de pastagens degradadas**. In: SIMPÓSIO SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 1, 1999, Juíz de Fora.

Anais...Juíz de Fora: CNPGL, 1999. p.151-170.

DUBOIS, J. C. L. **Manual agroflorestal para a Amazônia**. 1ª Ed., Rio de Janeiro: Instituto REBRAF, 1996, 226p.

EMBRAPA, **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. 2004. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/sistemas-agroflorestais-safs>>. Acesso em 17 de setembro de 2021.

FAO. (2013). **Advancing agroforestry on the policy agenda: a guide for decision-makers**. Agroforestry Working Paper. n.1. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FERNANDES, E. C. M. et al. **Estratégias agroflorestais para redução das limitações químicas do solo para produção de fibra e alimento na Amazônia Ocidental**. In: Congresso brasileiro sobre Ecossistemas Agroflorestais, Porto Velho, 1994. p.207-224.

FERNANDES, E. C. M.; SERRÃO, E. A. S. **Protótipo e modelos agrossilvipastoris sustentáveis**. In: SIMDAMAZÔNIA: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MEIO AMBIENTE, Pobreza e Desenvolvimento da Amazônia. Belém, 1992. Anais. Belém: Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, p.245-251, 1992.

FEARNSIDE, P.M. **Reconsiderações do cultivo contínuo na Amazônia**. Revista Brasileira de Biologia, v.50, n.4, p.833-840, 1990.

GLIESSMAN, S. R. (2009). **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 4. ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/ UFRGS, 654p.

GÖTSCHT, E. **Break-through in agriculture**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1995.

IPCC – **Intergovernmental Panel on Climate Change**. Fourth Assessment Report: Climate Change 2007: The Physical Science Basis – Summary for Policymakers. Cambridge Press, 2007.

JUNQUEIRA, A. C.; SCHLINDWEIN, M. N.; CANUTO, J. C.; NOBRE, H. G.; SOUZA, T. J. M. (2013). **Sistemas agroflorestais e mudanças na qualidade do solo em assentamento de reforma agrária**. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 8, n.1, p. 102-115.

LASCO, R. D.; HABITO, M. S.; DELFINO, R. J. P.; PULHIN, F. B. (2011). **Concepcion RG: Climate Change Adaptation Guidebook for Smallholder Farmers in Southeast Asia**. Philippines: World Agroforestry Centre.

LUTZENBERGER, J. A. **O absurdo da agricultura moderna**. 2002. Disponível em: <http://www.unicamp.br/fea/ortega/plan-disc/lutzenberger.htm>. Acesso em: 26 de agosto de 2023.

MARTINELLI, G. C., SCHLINDWEIN, M. M., PADOVAN, M. P., VOGEL, E., & RUVIARO, C. F. (2019). **Environmental performance of agroforestry systems in the Cerrado biome, Brazil**. World Development, 122, 339-348. 10.1016/j.worlddev.2019.06.003.

MAY, P. H; TROVATTO, C. M. M (Coord.). **Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria de Agricultura Familiar, 2008. P. 20.

MERCER, D.E.; FREY, G.E.; CUBBAGE, F.W. (2014). **Economics of Agroforestry**. In: Kant S. and J.R.R. Alavalapati (eds.). Handbook of Forest Economics. Earthscan from Routledge. New York. p. 188-209.

MONTAGNINI, F. (coord.). **Sistemas agroflorestais: princípios y aplicaciones en los tropicos**. San José, Costa Rica: IICA, 1992. 622p.

MOORE, L. M. Pecan. **National Plant Data Center**. Baton Rouge, Louisiana, 2016. Disponível em: [http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/cs\\_cail2.pdf](http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/cs_cail2.pdf). Acesso em 19 junho de 2023.

MÜLLER, M.W. **Sistemas Agroflorestais como uso sustentável dos solos: conceito e classificação**. CEPLAC, 2003. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/semfaz/conceiroeclasificacao.htm>. Acesso em: 30 de agosto de 2023.

NAIR, P.K.R.; FERNANDES, E. **Agroforestry as an alternative to shifting cultivation**. In: Improved production systems as an alternative to shifting cultivation. FAO. Rome: 1984. p.183-197. (FAO Soils Bulletins. 53).

NAIR, P. K. R. **Na introduction to Agroforestry**. Dordrecht: Kluwer, ICRAF. 1993. 499p.

NASCIMENTO, J. S., LOPES, P. R. & FRANCO, F. S. **Caracterização Socioeconômica e ambiental de sistemas agroflorestais na região de Cananéia/SP – Um estudo de caso**. 6f. Cadernos de Agroecologia – ISSN 2236-7934 – Vol 6, N. ° 2, dez. 2011.

NASSER, M. D., TARSITANO, M. A. A., LACERDA, M. D., & KOGA, P. S. L. (2012). **Análise econômica da produção de café arábica em São Sebastião do Paraíso, Estado de Minas Gerais**. Informações Econômicas, 42 (2), 5-12.

NUNES, P. C.; VIVAN, J. L. (2011). **Florestas, Sistemas Agroflorestais e Seus serviços ambientais e econômicos em Juruena-MT**. 1 ed., Cuiabá: ADERJUR, 42p.

PADOVAN, M. P; NASCIMENTO, J. S; PEREIRA, Z. V; ALVES, J. C; RAMOS, F. S. **Estado da arte de sistemas agroflorestais em bases agroecológicas em Mato Grosso do Sul, região Centro Oeste do Brasil**. Cadernos de Agroecologia, v. 11, n. 2, 2016.

PENEIREIRO. F. M. **Fundamentos da Agrofloresta Sucessional**. In: **Seminário de Capacitação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**. Centro de Ciências Agrárias – UFSC – Florianópolis, 2006. P. 96 – 103.

PRICE, C. **Economic evaluation of financial and no-financial costs and benefits in agroforestry development and value of sustainability**. Agroforestry Systems, v.30, p.75-86, 1995.

RIBASKI, J. **Influência da algaroba (Prosopis juliflora (SW) DC) sobre a disponibilidade e qualidade da forragem de capim-búfel (Cenchrus eiliaris) na região semi-árida brasileira**. 2000. 165f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

RIBASKI, J.; MONTOYA, L.J. & RODIGHERI, H. R. **Sistemas agroflorestais: aspectos ambientais e socioeconômicos**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, V.22, n. 212. P. 61-67, 2001.

SANTOS, M. J. C. **Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas**

**degradadas por pastagens na Amazônia Ocidental.** Piracicaba, 2000. 75p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

SERRÃO, E.A.S.; TOLEDO, J. M. **The search for sustainability in amazonian pastures.** In: ANDERSON, A. B. (Ed.) Alternatives to deforestation: Steps toward sustainable use of the Amazon forest. New York: Columbia University Press, 1990. P. 195-214.

SILVA, P.P.V. **Sistemas agroflorestais para recuperação de matas ciliares em Piracicaba, SP.** Piracicaba, 98p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, 2002.

SILVA, I. C. (2013). **Sistemas Agroflorestais: conceitos e métodos.** SBSAF, Itabuna.

SZOIT, L. T.; FERNANDES, E. C. M.; SANCHES, P. A. **Soil-plant interactions in agroforestry systems.** In: JARVIS, P.G. (Ed.). Agroforestry: principles and practice, Amsterdam: Elsevier, 1991. p.127-153.

SWINKELS, R. A.; SCHERR, S. J. **Economic analysis of agroforestry technologies: an annotated bibliography.** Nairobi: ICRAF, 1991. 215 p.

SYAMPUNGANI, S.; CHIRWA, P. W.; AKKINIFESI, F. K.; AYAYI, O. C. (2010). **The potential of using agroforestry as a win-win solution to climate change mitigation and adaptation and meeting food security challenges in Southern Africa.** Agric J. 5:80-88.

VILAS BOAS, O. **Uma breve descrição dos sistemas agroflorestais na América Latina.** IF. Série Registros São Paulo, n.8, p.1-16, 1991.

WILSON, J. R. **Agrossilvicultura e fertilidade do solo. A décima primeira hipótese: Sombra.** Agroforestry Today, v.2, n.1, p.14-15, 1990.

YOUNG, A. **Agroforetry for soil conservation.** C.A.B. International. 1991. 276p.