

# SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFS) NA AGRICULTURA FAMILIAR: VIABILIDADE ECONÔMICA E CONTRIBUIÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE

**Palavras-Chave:** sustentabilidade, bioeconomia, agricultura de baixo carbono, rentabilidade.

**Autores(as):**

**TARSILA LARA DA SILVA, FEAGRI – UNICAMP**

**Prof. Dr. MARCO TULIO OSPINA PATINO, FEAGRI - UNICAMP**

---

## INTRODUÇÃO:

A sociedade brasileira necessita, cada vez mais, obter alternativas que permitam a expansão da produção agrícola associada à preservação ambiental, gerando novas alternativas de emprego e renda. A Agricultura Familiar é uma forma de organização da produção agrícola caracterizada por: utilizar majoritariamente a mão-de-obra familiar (podendo ter assalariados também); ter segurança alimentar, visto que além de considerar os fatores de mercado e de rentabilidade, considera-se também os objetivos e necessidades da família (Guimarães et al., 2023).

Segundo o Censo Agropecuário 2017, a agricultura familiar representa o maior contingente, sendo 77% dos estabelecimentos agrícolas do país. Entretanto, por serem de pequeno porte, ocupam uma área menor, equivalente a 23% da área agrícola total. Por outro lado, a agricultura patronal responsável pela produção de commodities agrícolas de exportação chega a quase 77% da área agrícola total e 23% dos estabelecimentos agrícolas (DE AQUINO et al., 2020).

A agricultura familiar vem se fortalecendo ao longo dos anos e ganhando espaço no setor econômico do país. Este fortalecimento se relaciona com facilidades de acesso ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) e aos progressos na política de crédito rural e de investimentos na infraestrutura que apoia a agricultura familiar (Silva, 2015).

Gitman (2010) relata que existem ferramentas e modelos financeiros que, por sua vez, possibilitam analisar a viabilidade econômica em qualquer setor da economia. Desta forma o produtor rural consegue escolher o melhor programa que irá atingir as necessidades do empreendimento.

A pesquisa se justifica pela importância de realizar uma análise de viabilidade antes de adquirir as máquinas e equipamentos necessários. Isso possibilita ao produtor analisar de forma crítica as diversas opções de crédito disponíveis no mercado, visualizando principalmente o retorno e geração de receita que o investimento acarreta.

O objetivo geral deste trabalho foi o de caracterizar sistemas de produção na Agricultura Familiar e analisar sua viabilidade econômica, social e ambiental. Os objetivos específicos foram: analisar e diagnosticar a estrutura, os coeficientes técnicos, os custos de produção e a viabilidade econômica da agricultura familiar no Brasil; analisar indicadores de emprego e distribuição de renda associados à Agricultura Familiar; analisar indicadores de desempenho ambiental gerados na Agricultura Familiar e quantificar o potencial de expansão da Agricultura Familiar no Brasil.

## **MATERIAL E MÉTODOS:**

Foram utilizadas informações fornecidas pelo Censo Agropecuário, a fim de analisar e quantificar as propriedades da agricultura familiar em cada região do Brasil, detalhando a situação em diferentes estados. A partir das informações fornecidas pelo Censo 2017, foram selecionadas como culturas principais as culturas com maior quantidade de estabelecimento de agricultura familiar no país, sendo elas: mandioca, destinada à produção de farinha, tucupi, goma e outros derivados; feijão, para consumo familiar e comercialização; e o eucalipto, inicialmente para produção de folhas e galhos visando a ciclagem de nutrientes, garantindo a umidade e a manutenção da matéria orgânica do solo, além de promover atividades biológicas, ou seja, revitalizar o solo e promover o sequestro de carbono. Os componentes florestais, após seis anos de plantio, podem ser colhidos e a madeira vendida (SOUSA et al., 2019).

A pesquisa foi dividida em três etapas, na primeira etapa ocorreu uma coleta de dados por meio de sites oficiais e bibliografias disponibilizadas sobre o tema, especificamente publicações sobre os coeficientes técnicos da agricultura familiar. Na segunda etapa as informações de áreas com agricultura familiar foram usadas na análise e comparação das características desses sistemas e para calcular a viabilidade econômica, social e ambiental de sistemas agroflorestais para a agricultura familiar. Foram utilizados como indicadores de viabilidade econômica o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR), como indicadores de desempenho social a geração de empregos e distribuição de renda. Já na terceira etapa houve uma simulação para determinar o potencial de expansão da agricultura familiar no Brasil.

Com a utilização da ferramenta Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR) foi realizado um estudo de caso de empreendimento agrícola familiar, analisando: o valor presente líquido do investimento, descontando os fluxos de caixa para o instante inicial de taxa específica; a taxa de retorno do investimento associada ao fluxo de caixa do mesmo, sendo a relação de rendimento do empreendimento em um determinado período de tempo.

Neste contexto, houve uma análise do potencial da instalação de sistemas agroflorestais na agricultura familiar nas cinco regiões brasileiras, fazendo uma simulação de cinco tipos desses sistemas com diferentes culturas consorciadas. Desta forma, esta pesquisa pretende identificar os determinantes econômicos, sociais e ambientais que influenciam positivamente o desempenho das propriedades que utilizam sistemas agroflorestais na agricultura familiar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Para elaborar o fluxo de caixa de um sistema agroflorestral por região, primeiro calculou-se a área média de agricultura familiar por estabelecimento, dividindo a área total de agricultura familiar pela quantidade total de estabelecimentos. Usando os custos e receitas já conhecidos para 1 hectare de SAF, multiplicou-se esses valores pela área média dos estabelecimentos para estimar as receitas totais e os custos anuais por estabelecimento. O valor da terra nua é então calculado com base na média regional e multiplicado pela área média dos estabelecimentos para obter o investimento inicial. O fluxo de caixa é composto pelo investimento inicial no ano 0 e pelos fluxos anuais de receita menos custos nos anos seguintes. Finalmente, o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) são calculados usando uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) de 10% para avaliar a viabilidade econômica do projeto.

A tabela 1 apresenta o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) de investimentos em cinco regiões do Brasil (Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul) ao longo de diferentes períodos (6, 12, 18 e 24 anos), utilizando uma taxa de desconto de 10% e valores médios de terra nua por região. O VPL indica a diferença entre o valor presente das receitas e despesas projetadas, enquanto a TIR mostra a taxa de retorno do investimento. No Norte e Sudeste, os investimentos começam com VPL negativo, mas se tornam positivos e economicamente viáveis a partir de 12 anos. O Nordeste e Centro-Oeste destacam-se com VPLs positivos desde o início e TIRs altas, indicando excelente viabilidade econômica, especialmente no Centro-Oeste. Em contraste, a região Sul apresenta VPL negativo em todos os períodos, sugerindo baixa viabilidade econômica, embora a TIR melhore ao longo do tempo, ainda permanece inferior às demais regiões. Isso sugere que os investimentos nessas regiões variam em termos de atratividade e viabilidade econômica ao longo dos períodos analisados.

Tabela 1. Análise de viabilidade econômica nos SAFs de agricultura familiar utilizando o valor médio de terra nua com TMA 10%.

	anos	6	12	18	24
Norte	VPL	-R\$ 196.576,78	R\$ 204.792,11	R\$ 461.028,70	R\$ 506.791,09
	TIR	-7%	17%	20%	21%
Nordeste	VPL	R\$ 69.297,29	R\$ 256.998,84	R\$ 411.970,29	R\$ 442.615,58
	TIR	19%	27%	29%	30%
Centro-Oeste	VPL	R\$ 223.874,34	R\$ 608.859,04	R\$ 887.756,71	R\$ 935.812,48
	TIR	16%	21%	23%	23%
Sudeste	VPL	-R\$ 132.491,57	R\$ 162.077,60	R\$ 405.281,84	R\$ 453.374,99
	TIR	3%	14%	18%	19%
Sul	VPL	-R\$ 701.564,84	-R\$ 453.309,76	-R\$ 248.343,69	-R\$ 207.812,06
	TIR	-13%	2%	7%	9%

Na maioria dos casos analisados, o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) só se tornam viáveis a partir do sexto ano devido à colheita do eucalipto. O eucalipto, que é uma das culturas importantes no sistema agroflorestral, tem um ciclo de crescimento de 6 a 8 anos, e sua colheita é

uma das principais fontes de receita para o projeto. Além disso, durante os anos que antecedem a colheita do eucalipto, há um período significativo de sequestro de carbono, pois é quando os valores de Diâmetro à Altura do Peito (DAP) do eucalipto são mais altos. Esses maiores valores de DAP resultam em maiores quantidades de carbono sequestrado, o que gera receitas adicionais significativas com créditos de carbono. Portanto, o retorno financeiro do investimento é impulsionado principalmente por essas duas fontes de receita – a colheita da madeira e a venda de créditos de carbono – que se intensificam após o sexto ano, tornando o projeto economicamente viável.

No Brasil, a adoção de sistemas agroflorestais ainda é limitada, principalmente devido à falta de políticas públicas de incentivo e assistência técnica. Com base no estudo de Santos et al. (2020) e em uma análise geral dos dados disponíveis sobre a adoção de SAFs no país, estima-se que apenas 10% da área dedicada à agricultura familiar utilize esses sistemas. Assim, utilizando os dados da Tabela 4, calculou-se o potencial de sequestro de carbono para a área total de agricultura familiar em cada região, e, posteriormente, esses valores foram recalculados considerando que apenas 10% dessa área é ocupada por SAFs. O mesmo procedimento foi realizado com dados do IBGE sobre o pessoal ocupado na agricultura familiar, ajustando o total de empregados permanentes por região para refletir 10% desse valor, correspondendo à estimativa de áreas com SAFs.

Tabela 2. Análise de contribuição para a sustentabilidade de SAFs em agricultura familiar.

	Renda	tCO <sub>2</sub> (eq)	Emprego
Norte	204.792,11	202.824108,06	1.131
Nordeste	295.399,36	32.002.480,38	5.754
Centro-Oeste	741.657,16	21.711.774,30	1.407
Sudeste	222.341,40	28.818.287,99	4.363
Sul	402.521,03	25.065.186,12	2.873

Levando em conta que a produção de milho no Brasil na safra 2023/2024 está estimada em 116,9 milhões de toneladas (IBGE, 2024) e considerando que 20% dessa produção (23,38 milhões de toneladas) fosse produzida em sistemas agroflorestais (SAFs), seriam necessários aproximadamente 7 milhões de hectares no sistema SAF para produzir essa quantidade de milho. Dado que a produção de feijão no Brasil na safra 2023/2024 foi estimada em 297,5 milhões de toneladas, (CONAB, 2024), se 20% dessa quantidade de feijão (59,51 milhões de toneladas), fosse produzida em SAFs seriam necessários aproximadamente 17 milhões de hectares no sistema SAF para produzir essa quantidade de feijão. Da mesma forma, dado que a produção de mandioca no Brasil na safra 2023/2024 foi estimada em 19,13 milhões de toneladas, (CONAB, 2024), se 20% dessa quantidade de feijão (3,83 milhões de toneladas), fosse produzida em SAFs seriam necessários aproximadamente 1,8 milhões de hectares no sistema SAF para produzir essa quantidade de mandioca.

Esses dados revelam que os sistemas agroflorestais requerem uma área significativamente maior para produzir a mesma quantidade de milho, feijão e mandioca em comparação com os sistemas convencionais. Para o milho, o aumento da área em SAFs é de 68%, para o feijão é de 37,6% e para a mandioca é de 616%. Apesar de demandarem mais terra, os SAFs promovem práticas agrícolas mais

sustentáveis, melhorando a biodiversidade e a qualidade do solo, e podem ser viabilizados por programas como o ABC (Agricultura de Baixo Carbono), que fornecem recursos financeiros para sua implantação. Esses sistemas equilibram a produtividade com a sustentabilidade, tornando-se uma alternativa viável para aumentar a produção de maneira mais ecológica.

## **CONCLUSÕES:**

Os sistemas agroflorestais avaliados demonstram viabilidade econômica pelo Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno. De acordo com os dados obtidos, a fase de seis em seis anos apresenta a maior receita devido à venda da madeira de eucalipto. A produção de eucalipto nos SAFs em agricultura familiar garante estabilidade e confiabilidade na geração de renda em consórcio com milho, feijão ou mandioca, além de aumentar a demanda por mão de obra na fase intermediária dos sistemas. O planejamento técnico das áreas e dos modelos de consórcios agroflorestais é crucial para assegurar a produção contínua e a geração de renda nesses sistemas.

No presente projeto, foram consideradas áreas com concentração de florestas em cinco estados diferentes, gerando cinco fontes de renda: milho, feijão, eucalipto, mandioca e sequestro de carbono. Assumiu-se a premissa de comercialização desses produtos e a obtenção de renda pela venda dos créditos de carbono, garantindo assim a viabilidade econômica dos SAFs na agricultura familiar. Ao quantificar o potencial de expansão dos sistemas agroflorestais (SAFs) em agricultura familiar no Brasil, observou-se que, para 20% do total plantado em sistemas convencionais de milho, mandioca e feijão, seria necessário aproximadamente o dobro de terra para implantar os SAFs. Os resultados evidenciam as vantagens dos SAFs, como a sustentabilidade, a capacidade de cultivo em terras degradadas e a viabilidade econômica para os produtores agrícolas. Portanto, apesar das dificuldades no manejo e implantação, os sistemas agroflorestais representam uma das melhores alternativas para um futuro sustentável.

---

## **BIBLIOGRAFIA**

DE AQUINO, Joacir Rufino; ALVES, Maria Odete; DE FÁTIMA VIDAL, Maria. Agricultura familiar no Nordeste do Brasil: um retrato atualizado a partir dos dados do Censo Agropecuário 2017. Revista Econômica do Nordeste, v. 51, n. Suplemento Especial, p. 31-54, 2020.

GITMAN, L. J. Princípios de administração financeira. 12 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010. Acesso em: 4 mai. 2023.

GUIMARÃES, Juliana Silva et al. Agricultura familiar e as tecnologias sociais no território do sertão produtivo: Análise exploratória com foco no desenvolvimento rural. 2023.

SILVA, Sandro Pereira. A agricultura familiar e suas múltiplas interações com o território: Uma análise de suas características multifuncionais e pluriativas. Texto para Discussão, 2015.

SOUSA, S. G. A., EV WANDELLI, and M. I. de ARAÚJO. "Sistemas agroflorestais para agricultura familiar." (2019).