



SISTEMAS AGROFLORESTAIS (SAFS) NO BRASIL: VIABILIDADE ECONÔMICA E CONTRIBUIÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE

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

Autores(as):

TARSI LARA DA SILVA, FEAGRI – UNICAMP

Prof. Dr. MARCO TULIO OSPINA PATINO (orientador), FEAGRI - UNICAMP

INTRODUÇÃO:



Figura1. Exemplo de sistema Agroflorestal biodiverso. Fonte: EMBRAPA, (2023).

A prática da monocultura na produção agrícola teve sua origem nos conceitos da Revolução Industrial, em que a prioridade era a redução de custo e ganhos de produtividade. Para isso, boa parte das tarefas operacionais passaram a ser executadas por máquinas. A chamada revolução verde na agricultura, projetada para atender a demanda por alimentos de uma população crescente, originou o conceito da mecanização, associada ao uso intensivo de insumos agrícolas em grandes extensões de terras cultivadas com uma única cultura visando ganhos na produtividade (SILVA, 2011).

Uma alternativa de produção agropecuária mais sustentável é o sistema de integração. Trata-se de uma estratégia de produção de consorciação de cultivos agrícolas anuais ou perenes à componentes florestais (árvores frutíferas ou madeiras (CUNHA, 2017). Entende-se por “integração” a associação, transformação de conceitos distintos em uma unidade única. Neste caso, são produções

agropecuárias que combinam atividades agrícolas e produção de árvores em rotação, consórcio ou sucessão na mesma área produtiva (CORDEIRO, et al., 2015).

A principal dificuldade na adoção do sistema SAFs refere-se à complexidade de sua implementação, que exige planejamento e melhor gestão da propriedade rural para uma perfeita sincronização da produção e um mínimo de riscos (ALVARENGA; GONTIJO NETO, 2016). No entanto, isso pode ser minimizado após a elaboração do projeto de investimento e comprovada a rentabilidade e os benefícios ambientais e sociais da atividade, quer dizer, com a obtenção de retorno positivo com a inserção dos SAFs nas propriedades rurais. (TOMAZ et al., 2017). Estudos que contribuam para o fomento da adoção e informações sobre a viabilidade econômica dos sistemas SAFs, são essenciais na tomada de decisão para adoção dessa tecnologia.

OBJETIVOS:

O objetivo geral deste trabalho é o de caracterizar sistemas de produção Agroflorestais (SAFs) e analisar sua viabilidade econômica, social e ambiental. Os objetivos específicos são: analisar e diagnosticar a estrutura, os coeficientes técnicos, os custos de produção e a viabilidade econômica de sistemas dos SAFs no Brasil; analisar indicadores de emprego, distribuição de renda e desempenho ambiental associados aos SAFs e quantificar o potencial de expansão dos sistemas de produção Agroflorestais (SAFs) no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS:

Neste trabalho foram utilizados dados de dez municípios em dez estados diferentes. Baixo Guandu, localizado no estado do Espírito Santo a 180 km da capital, com o PIB de R\$ 861.495,30. Barro Alto, localizado no estado de Goiás a 245 km da capital, com PIB de R\$ 1.524.708,72. Aripuanã, localizado no estado de Mato Grosso a 960 km da capital, com PIB de R\$ 1.303.488,37. Figueirão, localizado no estado de Mato Grosso do Sul a 265 km da capital, com PIB de R\$ 126.740,99. Cristália, localizada no estado de Minas Gerais, a 572 km da capital, com PIB de R\$ 51.343,12. Trajano de Moraes, localizado no estado do Rio de Janeiro a 253 km da capital, com PIB de R\$ 230.750,79. Apiaí, localizado no estado de São Paulo a 326 km da capital, com PIB de R\$ 719.086,88. Santana do Itararé, localizado no estado de Paraná a 320 km da capital, com PIB de R\$ 138.602,23. Campestre da Serra, localizado no estado de Rio Grande do Sul a 190 km da capital, com PIB de R\$ 140.798,14. São Joaquim, localizado no estado de Santa Catarina a 232 km da capital, com PIB de R\$ 917.827,98.

Além disso, utilizaram-se dados dos preços de diferentes tipos de aptidão agrícola do solo, desde os valores de terras com práticas simples de conservação do solo, até terras mais degradadas. Entre os grupos de aptidão selecionados, estão: Lavoura de Aptidão Boa, terras sem limitações significativas para a produção, com nível de manejo considerado; Lavoura de Aptidão Regular, terras com limitações moderadas para a produção, com manejo considerado; Lavoura de Aptidão Restrita, terras que apresentam limitações fortes para a produção, com condições de manejo considerável; Pastagem Plantada, formação e manejo visa manter espécie exótica dominante; Silvicultura ou

Pastagem Natural, cobertura vegetal formada predominantemente por gramíneas e algumas leguminosas.

A pesquisa consta de três etapas, a primeira etapa consiste na coleta de dados por meio de sites oficiais e bibliografias disponibilizadas sobre o tema, especificamente publicações sobre os coeficientes técnicos dos sistemas SAFs. Na segunda etapa as informações de propriedades com o sistema SAFs foram usadas na análise e comparação das características desses sistemas e para calcular a viabilidade econômica, social e ambiental de sistemas SAFs. 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 a distribuição de renda e como indicadores de desempenho ambiental a redução de emissões e a recuperação dos solos. Na terceira etapa foi realizada uma simulação para determinar o potencial de expansão dos sistemas de produção de integração da Lavoura Pecuária Floresta (SAFS) no Brasil.

A viabilidade econômica do projeto de acordo com o Valor Presente Líquido (VPL) é indicado por uma diferença positiva entre os retornos e custos atualizados para uma determinada taxa de desconto. A TIR é uma taxa de desconto que iguala o valor presente das receitas futuras ao valor presente dos custos, o futuro do projeto, que representa uma escala relativa que reflete o aumento do valor do investimento ao longo do tempo ao longo do tempo com base nos recursos necessários para gerar um fluxo de renda (GAMA et al., 2005).

Neste trabalho foram comparados cinquenta tipos de áreas de implantação de sistema agroflorestal, constituindo valores gastos em diferentes tipos de terra para cada município citado. Além dos valores gastos com terra, há também os custos com o plantio e colheita, aplicação de adubo, inseticida e fungicida, abastecimento de água, dessecação, calagem, mão de obra e manutenção do eucalipto. Entretanto, há também a receita deste projeto na produção do milho, feijão, créditos de carbono e eucalipto (com espaçamento de 6 anos). Como houve o aumento do valor da tonelada de crédito de carbono nos últimos anos, os estoques de carbono geram uma renda extra para o produtor, sendo o eucalipto um dos maiores responsáveis em armazenar carbono em sua biomassa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O Ao utilizar os coeficientes técnicos identificados na revisão de literatura para calcular a viabilidades econômica dos SAFs e a partir da identificação dos indicadores de emprego, distribuição de renda e desempenho ambiental associados aos sistemas de produção de integração Lavoura Floresta (SAFs) efetuado uma avaliação do impacto social e ambiental nestes sistemas. Essas informações foram utilizadas para quantificar o potencial de expansão dos sistemas agroflorestais (SAFs) no Brasil.

Os resultados do cálculo da TIR e do VPL para o plantio em cada região do Brasil, e para cada tipo de terreno. Ainda sobre esse modelo de consórcio agroflorestal, após a elaboração do fluxo de caixa, as receitas e despesas totais utilizadas, chegou-se aos indicadores de desempenho financeiro do projeto.

Nos seis primeiros anos a menor média do VPL e do TIR está na Lavoura de Aptidão Boa, sendo o máximo de VPL e TIR na Pastagem Natural em Aripuanã (MT) e mínimo entre Lavoura de Aptidão Boa e Pastagem Plantada ambos em Santana do Itararé (PR). O maior desvio padrão foi na Pastagem Plantada, sendo assim os valores mais voláteis em relação a Lavoura de Aptidão Restrita (Tabela 5 e Tabela 1).

Tabela 1. Indicadores de viabilidade financeira VPL (R\$) e TIR (%) de 1 hectare do modelo de sistema agroflorestal com milho, feijão e eucalipto para algumas regiões brasileiras em um horizonte de tempo de seis anos.

Aptidões da terra	Média		Máximo		Mínimo		Desvio Padrão	
	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR
LAB	20.738,87	48,4	26.379,44	64	4.757,63	19	6.969,54	15
LARG	22.361,66	52,1	26.701,18	66	8.758,57	24	5.487,09	13
LART	24.137,36	56,6	27.435,96	69	15.995,39	34	3.370,62	10
PP	22.263,32	53,3	26.926,39	67	4.757,63	19	7.049,60	15,9
PN	23.596,16	57,3	27.538,88	70	8.758,57	24	5.762,86	14,7

*LAB: Lavoura Aptidão Boa; LARG: Lavoura Aptidão Regular; LART: Lavoura Aptidão Restrita; PP: Pastagem Plantada; PN: Pastagem Natural.

Os resultados mostram que Santana do Itararé é menos viável para a implantação de sistema agroflorestal do que os demais municípios. Isso ocorre pelo maior custo com terra nesta região, o que resulta em uma TIR menor. Mesmo com o valor alto da taxa de juros e investimento no primeiro ano, o VPL é positivo.

Tabela 2. Indicadores de viabilidade financeira VPL (R\$) e TIR (%) de 1 hectare do modelo de sistema agroflorestal com milho, feijão e eucalipto para algumas regiões brasileiras em um horizonte de tempo de 24 anos.

Aptidões da terra	Média		Máximo		Mínimo		Desvio Padrão	
	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR	VPL	TIR
LAB	50.126,09	53,7	55.766,66	67,00	34.144,85	29,00	6.969,54	12,9
LARG	51.748,88	56,8	56.088,39	69,00	38.145,79	32,00	5.487,09	11,6
LART	53.524,57	60,6	56.823,18	72,00	45.382,61	41,00	3.370,62	8,9
PP	51.650,54	58	56.313,61	70,00	34.144,85	29,00	7.049,60	13,6
PN	53.083,38	61,3	56.926,10	73,00	38.145,79	32,00	5.817,98	13,0

*LAB: Lavoura Aptidão Boa; LARG: Lavoura Aptidão Regular; LART: Lavoura Aptidão Restrita; PP: Pastagem Plantada; PN: Pastagem Natural.

Observa-se a partir das tabelas mostradas que os valores de terra são os que mais diferem em relação aos custos, os municípios com valores mínimos e máximos de VPL e TIR em 24 anos serão os mesmos dos primeiros 6 anos. Entre os mais viáveis, estão Aripuanã e Cristália e o menos viável Santana do Itararé.

Levando em conta que a produção de milho no Brasil na safra 2022/2023 está estimada em 125,8 milhões de toneladas (CONAB, 2023) e considerando que 30% dessa produção (37,74 milhões de toneladas) fosse produzida em sistemas agroflorestais (SAFs), seriam necessários aproximadamente 13 milhões de hectares no sistema SAF para produzir essa quantidade de milho. Da mesma forma, dado que a produção de feijão no Brasil na safra 2022/2023 foi estimada em 312,5 milhões de toneladas, (CONAB, 2023), se 30% dessa quantidade de feijão (93,75 milhões de toneladas), fosse produzida em SAFs seriam necessários aproximadamente 27 milhões de hectares no sistema SAF para produzir essa quantidade de feijão. Essas metas de produção de milho e feijão em sistemas SAF são passíveis de serem alcançadas, dada a existência no Brasil da tecnologia e a disponibilidade dos recursos financeiros do programa de agricultura de baixo carbono (ABC), para implantação de sistemas agroflorestais.

CONCLUSÕES:

Os sistemas agroflorestais avaliados apresentam viabilidade econômica pelo Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno. De acordo com os dados obtidos, de seis em seis anos são as fases com maior receita, visto que ocorre a venda da madeira do eucalipto. A produção de eucalipto nos sistemas SAF representa estabilidade e confiabilidade na geração de renda do consórcio com milho ou com feijão e eleva a demanda por mão de obra na fase intermediária dos sistemas. O planejamento técnico das áreas e modelos de consórcios agroflorestais é fundamental para garantir a produção contínua e geração de renda nos sistemas agroflorestais no cultivo do sistema.

BIBLIOGRAFIA

- ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. Embrapa Milho e Sorgo. 2016. Disponível em:
<http://www.grupocultivar.com.br/artigos/integracao-lavoura-pecuaria-floresta> Acesso em: 02 abr./2021.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Produção Nacional de Grãos é Estimada Em 312,2 Milhões de Toneladas Na Safra 2022/23." [Www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br), Acesso em: 8 Dez./ 2022, www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4847-producao-nacional-de-graos-e-estimada-em-312-2-milhoes-de-toneladas-na-safra-2022-23#:~:text=Para%20o%20milho%2C%20a%20Conab.
- CORDEIRO, L A M, Vilela L., MARCHÃO, R. L., KLUTHCOUSKI, J., MARTHA a Jr. G. B. Integração lavoura-pecuária e integração lavoura-pecuária-floresta: estratégias para intensificação sustentável do uso do solo. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 32, n. 1/2, p. 15-53, jan. – ago., 2015.
- CUNHA, L. E, Estudo de viabilidade para implantação de sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (SAFS) em regiões de clusters florestais no Brasil. 2017. Monografia. Universidade de Brasília. Departamento de Engenharia Florestal. Disponível em:
https://bdm.unb.br/bitstream/10483/19015/1/2017_LaisErnestoCunha.pdf Acessado em 29 abr./2021.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistemas Agroflorestais (SAFs). Disponível em https://www.embrapa.br/bme_images/o/129520040o.jpg. Acessado em janeiro/23.
- GAMA, M. GAMA B. M. M., da SILVA M. L., VILCAHUAMÁN L. J. M., LOCATELLI M. Análise Econômica de Sistemas Agroflorestais na Amazônia Ocidental, Machadinho D'Oeste - RO. - Portal Embrapa.
www.embrapa.br/rondonia/busca-de-publicacoes/-/publicacao/856340/analise-economica-de-sistemas-agro-florestais-na-amazonia-ocidental-machadinho-doeste---ro. Acesso em: 20 Fev./ 2023.
- TOMAZ, G. A., BORGES, A. S., WANDER, A. E., SOUZA, C. B. (2017). Como viabilizar a adoção do sistema SAFS. Revista Sodebras. Volume 12, n. 144, dezembro/2017.