

Article

# Caracterização e Avaliação de Dois Sistemas Agroflorestais no Sudoeste Paulista

Vinicius José de Oliveira Garcia <sup>1</sup> , Henrique Carmona Duval <sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Graduado em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). ORCID: 0000-0003-0736-1303. E-mail: garciavinicius@estudante.ufscar.br

<sup>2</sup> Doutor em Ciências Sociais pela Universidade Estadual de Campinas. Docente na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). ORCID: 0000-0002-5791-7579. E-mail: henriquecarmona@hotmail.com

## RESUMO

Os sistemas agroflorestais (SAF) vêm apresentando grande interesse em torno da conservação da biodiversidade e do solo, além de apresentar poder produtivo e de desenvolvimento social e ecológico. Porém, existem entraves que dificultam a ampla adesão a este modelo. O presente trabalho tem por objetivo caracterizar e avaliar as potencialidades e dificuldades dos SAF em contexto de agricultura familiar. Foram realizadas entrevistas com roteiros semiestruturados junto a dois agricultores familiares que detêm sistemas agroflorestais, implantados nos anos de 2018 e 2019, como parte de um projeto de extensão universitária ligado ao campus Lagoa do Sino da UFSCar, nos municípios de Itaberá – SP e Buri – SP. A avaliação dos sistemas se deu de forma multidimensional, por meio de indicadores sociais, econômicos e ambientais, construídos a partir da literatura e dos diálogos com os agricultores. Os principais resultados apontam as vantagens dos SAF para a transição agroecológica e como área demonstrativa, mas também relatam os desafios que enfrentam, sobretudo em termos da falta de retornos financeiros.

**Palavras-chave:** agricultura familiar; agroecossistemas; indicadores; extensão universitária.

## ABSTRACT

The agroforestry systems (SAF) have been showing significant interest around the conservation of biodiversity and soil, besides presenting productive power and social and ecological development. However, there are obstacles that hinder the wide adoption of this model. The present work aims to characterize and evaluate the potentialities and difficulties of the SAF in the context of family farming. Interviews were conducted with semi-structured guides with two family farmers who have agroforestry systems, implemented in the years 2018 and 2019, as part of a university extension project linked to the Lagoa do Sino campus of UFSCar, in the municipalities of Itaberá - SP and Buri – SP, Brazil. The evaluation of the systems took place in a multidimensional way, through social, economic, and environmental indicators, built from literature and dialogues with farmers. The main results point to the advantages of the SAF for the agroecological transition and as a demonstration area, but also report the challenges they face, especially in terms of the lack of financial returns.

**Keywords:** family farming; agroecosystem; indicators; university extension.



Submissão: 16/01/2023



Aceite: 12/06/2023



Publicação: 10/08/2023



## Introdução

A adoção de sistemas agroflorestais (SAFs) vem despertando amplo interesse de agricultores, consumidores, movimentos sociais, academia, ambientalistas, gestores públicos e privados. Isso faz parte do crescimento do interesse da sociedade em torno das questões ambientais e climáticas, bem como das preocupações sobre a produção dos alimentos e sobre o uso abusivo de agrotóxicos no Brasil. Em função disso, nos últimos anos cresceram as iniciativas de inúmeras instituições, em torno da instalação de SAFs, em parceria com agricultores (Sambuichi et al. 2017).

A realização de projetos em universidades geralmente envolve trabalhos de pesquisa e extensão ligados a grupos como os NEA (Núcleos de Estudos em Agroecologia), coletivos e programas de pós-graduação. No entanto, um dos grandes desafios é a manutenção dos trabalhos após o término dos mesmos (Souza et al. 2017). Além disso, a maioria dos estudos sobre SAF compreende análises baseadas em indicadores ecológicos, o que abre uma lacuna para a compreensão desses sistemas agrícolas a partir de indicadores sociais e econômicos (Schuler et al. 2017).

O presente estudo compreende a construção e a análise de indicadores sociais, econômicos e ambientais de sistemas agroflorestais, por meio de entrevistas semiestruturadas, para avaliar a continuidade dos sistemas de agricultores, que participam de um projeto de extensão universitária. A principal hipótese é que esses sistemas melhoram as condições ecológicas de produção e contribuem para a estabilidade da produção de alimentos de qualidade, mas sua continuidade depende, sobretudo, da organização familiar para a disponibilidade de mão de obra, do aprendizado sobre o manejo do sistema, da comercialização da produção e do retorno financeiro. Assim, possíveis benefícios ecossistêmicos dos SAF podem ser mais valorizados em decorrência da renda e priorizados enquanto estratégia de produção das famílias de agricultores e de suas organizações e, com isso, diminuir-se os problemas relacionados à continuidade das experiências com as universidades.

De acordo com Caporal e colaboradores (2009), o campo científico da Agroecologia busca pela integração de saberes do campo e de outras ciências, de forma a permitir a compreensão, análise e crítica do atual modelo hegemônico da agricultura. Além disso, visa construir novas estratégias para o desenvolvimento rural e novos desenhos de sistemas produtivos focados na sustentabilidade dos agroecossistemas. A partir desta definição, entende-se que a Agroecologia serve como estrutura científica capaz de propor caminhos para o estudo, análise, redesenho e manejo de agroecossistemas (Carmo 1998).

Conceitualmente, destaca-se que os SAFs possuem uma alta diversidade com espécies arbóreas, frutíferas, adubos verdes, culturas perenes e semi-perenes que compõem o sistema, de forma a produzir alimentos, matérias-primas e, simultaneamente, restaurar florestas e recuperar solos degradados. No entanto, existem também modelos mais simplificados, como a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). Os SAFs mais biodiversos podem ser considerados o mais próximo, na visão ecológica, da floresta natural, tornando-se uma alternativa de produção devido ao seu uso sustentado em relação ao ecossistema (Almeida et al. 2002).

Considerando a importância da diversidade dos SAFs, que cumprem várias funções dentro de uma propriedade ou área rural, a análise desse tipo de sistema aproxima-se da noção de multifuncionalidade (Gavioli & Costa 2011), que é o pressuposto que será utilizado para análise e caracterização dos sistemas nesta pesquisa. Isso foi realizado através do uso de indicadores junto aos agricultores que detêm esse sistema em suas propriedades. A caracterização e a análise dos SAFs foram realizadas por meio de indicadores das dimensões social, econômica e ambiental, que serão detalhados na metodologia.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo analisar a implantação e a continuidade de dois SAF nos municípios de Buri e de Itaberá, na região do Sudoeste Paulista. São sistemas implantados em propriedades



de agricultores familiares que participaram de um projeto de extensão universitária<sup>1</sup>. Ambos os agricultores fazem parte de organizações com certificação orgânica, sendo uma associação e uma cooperativa de produtores rurais, uma delas focada na produção de plantas medicinais e outra em produção de verduras, legumes, raízes e frutas.

### Materiais e Métodos

O SAF 1 consistia em um pomar de citrus, localizado no município de Buri/SP, na propriedade de um membro da Associação dos Produtores Orgânicos de Buri (APOB). A família tinha um pomar com plantas do gênero *Citrus* e *Crotalaria L.*, sendo a segunda para utilização como adubo verde na área. Nesta área, havia uma série de problemas, como a incidência de alguns insetos como a larva minadora (*Phyllocnistis citrella*), além da alta compactação do solo. Durante três anos, estes impactaram o desenvolvimento das mudas de *Citrus*. Por isso, em abril de 2019, a família destinou a área (0,5 hectare) para o redesenho agroflorestal.

A área ocupa aproximadamente 0,5 hectare – de um sítio que tem ao todo 14 hectares com uma produção orgânica diversificada. Vale ressaltar que desta área, apenas a do SAF não é certificada como orgânica, por ser uma área implantada após a certificação da propriedade. O primeiro passo foi a correção do solo com insumos, como o Yoorin, esterco curtido e uma pequena quantidade de cinzas, sendo os dois últimos já presentes no SAF 1, visando a calagem.



Figura 1. SAF 1 implantado junto as mudas de Citrus. Fonte: Os autores, 2021.

O passo seguinte, foi a substituição das mudas de citrus não desenvolvidas por outras espécies, como abacate (*Persea americana* Mill.), banana (*Musa* spp.), caqui (*Diospyros kaki* L.), pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.) e eucalipto (*Eucalyptus glubulus* Labill.). As escolhas das espécies foram definidas, de acordo com os interesses ecológicos e econômicos dos agricultores. Nas entrelinhas do SAF, no primeiro momento foi proposto o plantio de adubo verde para restaurar a fertilidade do solo e assim aumentar a matéria orgânica no local, sendo que, posteriormente a família pôde cultivar culturas do seu interesse para comercialização. A maior parte da

<sup>1</sup> Trata-se do projeto “Pesquisa, Capacitação e Desenvolvimento Tecnológico em Agroecologia” (2017 -2019), coordenado pelo Prof. Henrique Carmona Duval, Universidade Federal de São Carlos, Campus Lagoa do Sino.



comercialização da produção desta família se dá por meio de cestas de produtos orgânicos, a qual uma associação de produtores orgânicos confecciona e comercializa no município de Ribeirão Grande/SP. Destaca-se que a associação possui 22 associados e as propriedades são certificadas pelo IBD (Instituto Biodinâmico).

O SAF 2 foi instalado em outubro de 2018, no assentamento Pirituba, município de Itaberá/SP. A família participa da Cooperativa de Produção de Plantas Medicinais da Agricultura Familiar (Cooplantas), uma cooperativa de mulheres rurais voltada à produção e ao processamento de plantas medicinais em sistemas agroecológicos que existe há mais de 11 anos e atualmente possui 24 cooperadas. A certificação do lote foi realizada pelo Sistema Participativo de Garantia (SPG).



**Figura 2.** Implantação do SAF 2 com espécies medicinais. Fonte: Os autores, 2021.

Na área foi elaborado um redesenho do SAF de dimensão de 38 x 40m, totalizando 1.440 metros quadrados. Foram plantados 12 canteiros de arbóreas, herbáceas e árvores frutíferas, a fim de proporcionar a sustentabilidade do SAF. O cultivo nos canteiros foi intercalado a cada canteiro de arbóreas, os três consecutivos foram constituídos de herbáceas e frutíferas e, anteriormente, de capim Mombaça, visando proporcionar a distribuição e o aproveitamento dos resíduos vegetais entre os canteiros durante as podas. Vale lembrar que da área total do assentado, que são 7 hectares, apenas o SAF, que foi implantado posteriormente, não apresenta certificação orgânica. O quadro a seguir relaciona algumas espécies plantadas:

Vale ressaltar que os sistemas analisados são parte de um projeto de extensão que, antes da pandemia, já realizava um acompanhamento de alguns indicadores ecológicos, com a utilização da ferramenta para avaliação de sustentabilidade, através do método MESMIS (Marco para a Avaliação de Sistemas de Manejo de Recursos Naturais Incorporando Indicadores de Sustentabilidade) (Matera et al. 2000). Tanto o contexto de instalação dos SAFs como os primeiros monitoramentos foram descritos em outro artigo (Duval et al. 2021).

Para o presente artigo foram avaliados os indicadores em três dimensões – sociais, econômicos e ambientais. O estudo foi desenvolvido no período de outubro de 2020 a setembro de 2021. A metodologia de pesquisa previa inicialmente a realização de revisões teóricas, pesquisas de campo para monitoramento dos indicadores por meio de observação direta e de aplicação de roteiros semiestruturados junto às famílias. Como o contexto da pandemia não permitiu um acompanhamento de campo dos sistemas agroflorestais em 2020 e 2021, foram priorizadas entrevistas remotas, gravadas e transcritas com os agricultores responsáveis pelos sistemas, uma vez que não foi possível a participação de toda a família neste formato de entrevista. Importante



destacar que a qualidade das informações obtidas remotamente só foi possível pelo fato de se tratar da continuidade do trabalho de acompanhamento e de já ter estabelecido relações próximas com as famílias. A síntese das perguntas feitas aos agricultores nos eixos social, econômico e ambiental são apresentadas abaixo:

**Tabela 1.** Espécie plantadas no SAF 2

<b>Arbustivas:</b>	<b>Herbáceas:</b>	<b>Frutíferas:</b>	<b>Demais espécies:</b>
aroeira pimenteira ( <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi),	capim limão ( <i>Cymbopogon citratus</i> (DC) Stapf.)	abacaxi ( <i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.)	feijão guandu ( <i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth.)
espinheira santa ( <i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek)	alecrim ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	goiaba ( <i>Eugenia uniflora</i> L.)	margaridão ( <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray)
guaçatonga ( <i>Casearia sylvestris</i> Sw.)	manjeriço ( <i>Ocimum americanum</i> L.)	abacate ( <i>Persea americana</i> Mill.)	urucum ( <i>Bixa orellana</i> L.)
pata de vaca ( <i>Bauhinia forficata</i> L.)	hortelã ( <i>Mentha piperita</i> L.)	pitanga ( <i>Eugenia uniflora</i> L.)	bracatinga ( <i>Mimosa scabrella</i> Benth.)
sabugueiro ( <i>Sambucus nigra</i> L.)	rosélia ( <i>Hibiscus sabdariffa</i> L.)	amora ( <i>Rubus rosifolius</i> Sms.)	açafrão ( <i>Curcuma zedoaria</i> (Christm.) Roscoe.)

Fonte: Os autores, 2021.

**Dimensão social:** Tempo de residência da família na propriedade; Número de pessoas que mora na casa; Número de pessoas que trabalha na propriedade e no SAF; Número de pessoas contratadas para o trabalho na propriedade; Novas formas de se praticar a agricultura, levando em conta as relações ecológicas no SAF; A propriedade possui certificação produtiva; Participação em organização/associação/cooperativa; O SAF já contribuiu para gerar conhecimentos no âmbito da associação/cooperativa.

**Dimensão econômica:** Principais dificuldades para implantação do sistema em sua propriedade; Custos de implantação e manutenção do SAF; O SAF é menos dependente de insumos externos e no seu manejo é utilizado menos capital-intensivo; O que já produziu e que produz atualmente no SAF; Como a produção é comercializada e quais são os consumidores finais; A produção é utilizada para o gasto da sua família; O SAF contribui na renda da família ou como pode contribuir; O SAF é rentável.

**Dimensão ambiental:** Diferença do manejo de um sistema agroflorestal comparado ao de um sistema convencional; Principais dificuldades do manejo do sistema; Como tornar mais fácil o manejo de um sistema agroflorestal. Se desenvolve técnicas específicas para facilitar o trabalho; Principais manejos necessários para o sistema ao longo do tempo; Principais mudanças no plantio e manejo no sistema; Há diferença do solo do SAF; Principais pragas e doenças; Fauna e flora do SAF comparado com o sistema convencional.

As entrevistas foram realizadas a partir da aplicação de um roteiro semiestruturado em julho de 2021. As questões foram formuladas com base na estudos prévios<sup>2</sup>. Durante as entrevistas houve a preocupação de captar as percepções dos agricultores sobre vantagens e desvantagens do sistema, que consistiu em uma quarta dimensão de análise.

<sup>2</sup> As principais referências utilizadas para construção do roteiro foram: Altieri (2004); Barrionuevo (2020); Cândido et al. (2015); Maser et al. (2000); MESMIS (2021); Souza et al. (2012); Speelman et al. (2007); e Steenbock et al. (2013).



## Resultados e Discussão

Os resultados das entrevistas são apresentados por meio de quatro tabelas que estão separadas em eixos, sendo eles: social, econômico, ambiental e percepção dos agricultores. Com a apresentação destas, serão expostos os pontos comuns e os que apresentaram diferenças entre os entrevistados, assim como os favoráveis e desfavoráveis, em relação aos seus sistemas agroflorestais..

Os dados obtidos na dimensão de análise social indicaram que o número de integrantes das famílias variou entre 4 e 5 membros. As propriedades tinham entre sete e dez hectares. Um dos proprietários com idade mais avançada precisa contratar mão de obra externa para ajudar no trabalho. Porém, ambos contam, predominantemente, com mão de obra familiar (Tabela 2). Os dois agricultores entrevistados possuíam certificação da área total do sítio, com exceção dos SAFs.. Dentre os benefícios, estão a melhora do escoamento da produção e o preço de venda dos produtos, que são aproximadamente 30% mais caros, em comparação aos convencionais. Os dois agricultores possuem pontos comuns quanto à participação em alguma organização formal da agricultura familiar, no caso associações e/ou cooperativas, o que facilita o acesso destes agricultores a serviços, insumos e mercados.

Os entrevistados consideram o SAF como uma área importante para a experimentação e divulgação aos demais produtores locais, sobretudo por meio de suas organizações formais, como forma de expansão do conhecimento de um sistema alternativo de produção que todos podem ter acesso. Os SAFs passaram a ser locais de visitação desses produtores. A síntese das respostas dos agricultores quanto ao eixo social encontra-se a seguir na tabela 2.

As principais dificuldades para se implantar um sistema diversificado, segundo os agricultores constituem a falta de políticas públicas, assistência técnica, e estratégias para o planejamento da produção (Tabela 3). Existem poucas políticas públicas de desenvolvimento rural que têm o SAF como orientação, portanto, tanto o investimento financeiro nos sistemas como as dificuldades do manejo devem ser solucionadas pelos próprios agricultores.

Os entrevistados não souberam quantificar o valor gasto, demonstrando a falta de planejamento econômico, bastante comum na agricultura familiar e que se reflete enquanto um problema estrutural que impede o seu desenvolvimento – por exemplo, a falta de acesso à educação no meio rural. Ambos relataram que os maiores gastos se deram na implantação do sistema Na percepção dos agricultores, o SAF se autorregula, promovendo os serviços ecossistêmicos, e tende a uma autonomia em relação a insumos comprados fora da propriedade e à irrigação. Os agricultores constataram que a adubação verde e a incorporação de matéria orgânica são práticas que melhoram as condições do solo. Isso, por sua vez, levou à menores gastos com insumos externos.

Quanto às produções de cada SAF, elas se baseiam em: ervas medicinais (exemplo de carros-chefes para venda: alecrim, babosa, erva cidreira.) e Citrus, respectivamente. O escoamento da produção destes agricultores conta com o apoio de associações/cooperativas por meio da entrega de cestas de alimentos no caso do SAF de citrus e contratos com empresas e como o Sistema Único de Saúde (SUS), no caso das plantas medicinais, o que demonstra um exemplo de mercados sociais e de economia solidária, como definido por Barrionuevo (2020).


**Tabela 2.** Resultados do roteiro referente ao Eixo Social

Indicadores:	SAF 1	SAF 2
A quanto tempo reside com a família na propriedade?	28 anos	29 anos
Quantos membros existem na sua família?	4	5
Quantos destes moram em sua casa?	2	4
Qual o tamanho de sua área produtiva? E do SAF?	100.000 m <sup>2</sup> . 3500 m <sup>2</sup> .	7.000 m <sup>2</sup> . 1500 m <sup>2</sup> .
Quantos destes trabalham na propriedade?	2 pessoas	1 pessoa
Existem outras pessoas que são contratadas para o trabalho na propriedade?	Sim, 1 pessoa.	Não
Quantos destes trabalham especificamente no SAF?	2 pessoas	1 pessoa
Em geral, as pessoas que trabalham no SAF estão aprendendo novas formas de se praticar a agricultura, levando em conta as relações ecológicas?	Sim, geralmente as pessoas se interessam visando a melhoria da natureza, do agroecossistema.	Sim, o aprendizado é diário
Possui alguma certificação produtiva em sua propriedade? Ela abrange toda a propriedade?	Sim, possui certificação por auditoria da IBD. Abrange toda a área produtiva.	Sim, certificação participativa por SPG. Abrange toda a área produtiva.
Vocês participam de alguma organização/associação/cooperativa? Qual a finalidade?	Sim, uma associação. Certificação orgânica em grupo e organização para escoamento produtivo.	Sim, uma associação e duas cooperativas. Facilitação de comercialização de produtos, produção de grãos orgânicos, produção de ervas medicinais.
O SAF já contribuiu de alguma forma para gerar conhecimentos no âmbito da associação/cooperativa?	Sim, como área de divulgação científica e produtiva.	Sim, como área experimental de conhecimento de um sistema alternativo e diversificado.

Fonte: Os autores, 2021.

Vale lembrar que os agricultores também consomem o que produzem, o que demonstra um fortalecimento da segurança alimentar.. Ambos consideram o SAF como um sistema rentável, mas frisam a necessidade de manejo e tempo para o seu melhor desenvolvimento. O processamento na propriedade foi utilizado por um agricultor. A síntese das respostas dos agricultores quanto ao eixo econômico encontra-se a seguir na tabela 3.

O eixo ambiental foi o que necessitou de uma maior adequação em relação ao formato da pesquisa, tendo como problemática a pandemia da COVID-19. Ao invés do monitoramento dos sistemas à campo, como previsto inicialmente, o eixo ambiental passou a fazer parte do roteiro semiestruturado com perguntas de enfoque na caracterização do sistema e suas mudanças, tais como: caracterização da área após a implantação, benefícios e/ou malefícios do solo, fauna e flora, desenvolvimento do sistema do espectro ambiental, manejos necessários aplicados a cada sistema, além da capacidade de autorregulação do mesmo, tendo como prioridade a diminuição de insumos externos a este.


**Tabela 3.** Resultado do roteiro referente ao Eixo Econômico

Indicadores:	SAF 1	SAF 2
Quais seriam as principais dificuldades para um agricultor que deseja implantar o sistema em sua propriedade?	Disponibilidade de área produtiva no plano do produtor.	Falta de políticas públicas.
Quais são os custos de implantação e manutenção do SAF? (tentar estimar os valores – insumos, trabalho, manejo etc.)	Não soube responder.	Não soube responder.
Os gastos de implantação e manejo necessário do sistema são maiores ou menores do que para uma mesma área de agricultura convencional?	Difícil de comparar, pois cada sistema tem os seus fatores a serem analisados.	Maiores no início, mas com a evolução do sistema se tornam menores.
Pode-se afirmar que o SAF é menos dependente de insumos externos e seu manejo é menos dependente de capital-intensivo?	Sim, pois o SAF é um sistema que se autorregula com o tempo e se torna menos dependente de insumos externos.	Sim, principalmente com plantio de plantas perenes se torna menos dependente.
O que já produziu e que produz atualmente no SAF?	Citrus em geral (limão e tangerina Ponkan).	Lavanda, alecrim, erva cidreira, babosa, melissa.
A produção é comercializada? Como? Quais são os consumidores finais?	Sim. Através de cestas orgânicas entregues por delivery. Consumidores das cestas orgânicas.	Sim. Através de cestas mensais e através de um projeto com uma faculdade (FAIT - SP) em parceria com o SUS. Consumidores de cestas mensais da cooperativa.
A produção é utilizada para o gasto da sua família?	Sim.	Sim.
Como o SAF contribui na renda da sua família? Ou como pode contribuir?	Ainda baixa. A produção de frutas demora um certo tempo.	Financeiramente baixa. A maior forma de contribuição foi com a alimentação (segurança alimentar).
Na sua opinião, você considera o sistema agroflorestal rentável?	Sim, a partir do início da produção das frutas.	Sim, desde que bem manejado e com um maior tempo de implantação.
Existe alguma forma de processamento desta produção após a colheita?	Não tem.	Sim, a cooperativa processa as ervas medicinais para produção de chás, tinturas, pomadas.

Fonte: Os autores, 2021.

As entrevistas junto aos agricultores trouxeram novas perspectivas para a avaliação dos sistemas. Ambos consideraram o sistema mais trabalhoso, quando comparado ao sistema convencional. As principais atividades executadas pelos produtores foi o manejo da matéria orgânica no solo, assim como a poda de algumas espécies, em especial, os adubos verdes.

Outro ponto questionado foi a interação das árvores no sistema, onde ambos demonstraram serem positivos os benefícios de crescimento e desenvolvimento delas, devido ao ambiente que estão inseridas com policultivos e interações de toda a biodiversidade do sistema. Quanto ao aparecimento de pragas e doenças nas



plantas, um agricultor afirmou que diminuíram com a inserção do sistema, e isso está possivelmente relacionado às características de cada propriedade. Também foi notável nos dois sistemas a melhoria da fauna e flora, uma vez que o SAF é visto como um pequeno “corredor ecológico”. Ambos recomendariam este sistema para uma possível recuperação de áreas degradadas, mas é necessário um melhor planejamento de produção, além de pesquisa, ATER e financiamento focados no SAF para facilitar desde a implantação e a continuidade do manejo e da produção.

Um ponto importante que leva destaque entre os agricultores é a convergência entre as considerações pela necessidade de maquinário para implantação e manejo do sistema, sobretudo as podas. Porém nenhum deles possuem maquinários para esta finalidade, dificultando o manejo deste sistema. Por fim, o SAF trouxe a estas propriedades maiores diversificações produtivas, balanço de fauna e flora, segurança alimentar e diminuição do uso de insumos externos. A síntese das respostas dos agricultores quanto ao eixo ambiental encontra-se a seguir na tabela 4.

**Tabela 4.** Resultado do roteiro referente ao Eixo Ambiental

<b>Indicadores:</b>	<b>SAF 1</b>	<b>SAF 2</b>
Como você considera o manejo de um sistema agroflorestal quando comparado ao de um sistema convencional?	Sistema mais "trabalhoso".	Manejo mais difícil por faltar ferramentas e pesquisa que auxiliem isso.
Na sua opinião, quais as principais dificuldades do manejo do sistema?	Diversidade de manejos necessários e planejamento de produção.	Falta de ferramentas adequadas e mecanização para o sistema.
Como tornar mais fácil o manejo de um sistema agroflorestal? Você desenvolveu técnicas específicas para facilitar o trabalho?	Planejamento.	Utilização de maquinário. Roçadeira costal para o manejo de matéria orgânica.
Quais foram os principais manejos necessários para o sistema ao longo do tempo?	Desbaste e limpeza da produção, plantio de adubos verdes, poda e rearranjo da MO.	Roçagem para produção de MO no sistema, poda e picagem de material vegetativo.
Quais foram as principais mudanças no plantio e manejo no sistema?	Manutenção da cobertura do solo e diversificação de espécies.	Sem mudanças.
Foi notável alguma diferença do solo deste sistema?	Sim, a coloração do solo está mais "viva".	Sim, melhoria da porosidade e retenção de água no sistema.
Como você tem feito o manejo da matéria orgânica no sistema? Como você avalia a função desta matéria orgânica?	Desbaste e colocar a MO nas linhas das plantas. De extrema importância.	Roçadeira costal e poda. Ela é indispensável para um solo rico em nutrientes.
Foi notável algum benefício tendo como interação as árvores no sistema?	As árvores de Citrus estão com coloração das folhas mais vivas. Diminuição de pragas e/ou melhoria da umidade do solo.	Apesar de poucas árvores, a Aroeira Pimenteira por exemplo, teve um ótimo desenvolvimento.
E com relação ao controle de pragas e doenças? Quais foram as mais comuns?	O único controle aplicado na área foi de óleo + detergente nas folhas. Pulgão e Mosca Minadora.	Não soube responder.



Indicadores:	SAF 1	SAF 2
Tendo este sistema diverso, é possível notar alguma diferença referente ao ataque de pragas e doença?	Diminuição no aparecimento de Mosca Minadora e Pulgão no Citrus.	Foi quase imperceptível o aparecimento de pragas e doenças no sistema.
Quais seriam as principais dificuldades para um agricultor que deseja implantar o sistema em sua propriedade?	Ter uma área com plantas de ciclo curto que segurem a parte econômica produtiva enquanto as plantas perenes, se desenvolvam.	A falta de um financiamento para a implantação de um SAFs; falta de mão de obra qualificada; falta de pesquisa para maquinário específico.
É necessário a utilização de maquinário para a implantação e manejo do sistema? Quais etapas são mais relevantes para a mecanização?	Se tiver maquinário, se torna mais fácil a implantação e o manejo. Implantação e poda de plantas perenes e materiais que vão virar matéria orgânica.	Torna mais fácil a condução do sistema. A implantação e o manejo da poda do sistema.
Por este sistema não utilizar insumos externos, torna-se mais fácil e sustentável o manejo?	Mais sustentável sim e diminui o custo, porém demanda um certo tempo para esta estabilidade no sistema.	Torna mais sustentável, porém não é fácil o manejo.
Você recomendaria a implantação deste sistema para a recuperação de uma área degradada?	Sim.	Sim.
Como você avalia a fauna e flora deste sistema quando comparado a outros existentes na agricultura?	É um sistema necessário para o futuro da fauna e da flora, pois este aumenta a biodiversidade do meio e o caminho para a reconstrução e estabilidade da natureza.	O SAF tem um papel importante, pois ele atrai animais e novas plantas em seu meio, servindo como trampolim e corredor ecológico para uma área.
Em relação à área de implantação do sistema agroflorestal em sua propriedade, quando comparado com o passado, quais as principais mudanças notáveis?	Aumento da diversidade de fauna e flora, diversidade produtiva, diminuição de manejo com uso de insumos e maquinário dentro do sistema.	Diversificação da produção, melhoria do solo, segurança alimentar, aumento da biodiversidade.

Fonte: Os autores, 2021.

O eixo sobre a percepção dos agricultores indicou o que eles consideram mais importante em termos dos indicadores de sustentabilidade dos SAFs. As perguntas, de viés qualitativo, possibilitaram que os agricultores apontassem os principais pontos do sistema implantado em suas propriedades e também realizassem a análise do roteiro semiestruturado aplicado a eles nas entrevistas, buscando entender a realidade individual de cada agricultor, pensando em uma construção de indicadores realmente válidos para a caracterização de sistemas agroflorestais com enfoque nas três dimensões abordadas neste trabalho e com base na participação dos agricultores neste processo.

Quando questionados sobre os indicadores abordados, quais seriam os mais importantes para que um sistema alternativo de produção, como os SAFs, prosperasse em propriedades familiares, a resposta foi unânime quanto aos indicadores econômicos, pois segundo os agricultores é a melhor forma de demonstrar resultados



a quem pensa em implantar este sistema em sua propriedade. Por outro lado, o investimento próprio e a produção do conhecimento pelos próprios agricultores são fundamentais, dada a escassez de programas e políticas públicas de financiamento e assistência técnica voltados a este sistema de produção no país.

Para os agricultores, os sistemas implantados possuem potenciais parecidos, porém dificuldades distintas. Os potenciais estão expressos basicamente quanto à melhoria da biodiversidade e diversificação produtiva, sendo esta última uma das chaves para a maior rentabilidade dos SAFs. As dificuldades, por um lado, são definidas como a falta de mão de obra, maquinário, planejamento e cadeia produtiva específica para um SAF. Do outro lado, a principal dificuldade é o retorno econômico que demanda um certo tempo e, caso não houver um escalonamento de produção visando ciclos curtos, podem ocorrer problemas ao produtor nos primeiros anos após a implantação do sistema.

Os agricultores questionaram a falta de acesso à comunidade sobre informações teórico-práticas dos SAFs, uma vez que muitas famílias não têm acesso às mídias digitais. Também foi questionada a possibilidade de uma certificação focada principalmente em produtos agroflorestais, facilitando o acesso e a venda dos produtos até os consumidores. A síntese das respostas dos agricultores quanto ao eixo “percepção dos agricultores” encontra-se na tabela 5.

**Tabela 5.** Resultado do roteiro referente ao Eixo “Percepção dos Agricultores”

<b>Indicadores:</b>	<b>SAF 1</b>	<b>SAF 2</b>
Na sua opinião, quais são os indicadores (destes que falamos ou outros) mais relevantes em termos sociais, econômicos e ambientais para os SAFs prosperarem nas propriedades familiares?	Indicadores sociais e econômicos estão ligados e são os mais relevantes e decisivos para que os SAFs prosperem nas propriedades familiares.	Indicadores econômicos, pois estes vão mostrar a possibilidade de ganhos que um agricultor pode ter com a implantação do sistema em sua área.
Quais potenciais dos SAFs em sua propriedade?	Aumento da diversidade de fauna e flora, diminuição de áreas extensas de monocultura, melhoria do ambiente.	Segurança alimentar, diversificação de produção, melhoria da biodiversidade e do solo.
Quais dificuldades dos SAFs em sua propriedade?	As dificuldades estão relacionadas a questão do retorno econômico que demanda um certo tempo.	Dificuldades relacionadas a mão de obra, manejo, falta de mecanização para o sistema e a questão da cadeia produtiva.
Você acha que o SAF poderia ser um modelo para ser adotado por outras famílias em sua organização formal associação/cooperativa?	Pode ser um modelo adotado a outras famílias, mas é necessário mostrar aos produtores resultados concretos de produtividade e qualidade dos produtos do SAF.	Sim, pode ser um sistema adotado pela associação/cooperativa pois é um sistema economicamente viável, mas é necessário que exista uma forma de comercialização positiva para este.



Indicadores:	SAF 1	SAF 2
Existem outras questões relevantes que não foram abordadas que você gostaria de mencionar?	Existência de uma marca/certificadora focada em produtos agroflorestais, que fortaleça esse meio e torne mais visível e viável esta produção.	Falta um maior acesso à informação para a comunidade onde os SAFs são praticados com qualidade. Busca por melhoria do conhecimento destes sistemas colocados na prática e maior abertura a comunidade com cursos e dias de campo.

Fonte: Os autores, 2021.

## Conclusões

A escolha dos indicadores para a montagem dos roteiros possibilitou a investigação dos mesmos, e como um sistema alternativo de produção, quando implantado em propriedades familiares, coloca potencialidades e desafios para quem maneja um SAF diariamente em um país como o Brasil, onde predomina largamente a lógica da monocultura.

No entanto, esta metodologia apresenta limitações, sobretudo em não poder realizar visitas nas propriedades. Trata-se de um trabalho que deverá estimular a continuidade do projeto de extensão e do monitoramento por meio de indicadores, retomando aos eixos temáticos.

Ao eixo social, fazer parte de uma organização, associação ou cooperativa, pode fortalecer a produtividade e a inclusão dos SAFs como área demonstrativa da agricultura de base ecológica se torna um local de ganho de conhecimento para os demais integrantes da associação, direta e indiretamente.

Quanto ao eixo econômico, há dificuldade dos agricultores sobre o controle de custos de implantação, manejo, entradas e saídas. Contudo, é possível citar exemplos de sucesso econômico e ambiental com a implantação de sistemas agroflorestais. Em contrapartida a este desafio do controle de custos, um ponto bem destacado por parte dos agricultores é a falta de incentivos e programas que tenham uma linha de crédito focada em sistemas alternativos de produção para a agricultura familiar.

O eixo ambiental talvez seja o mais disseminado em pesquisas científicas de forma a comprovar os benefícios do sistema, e ele foi observado pelos agricultores entrevistados neste estudo. Alguns pontos ganham destaque neste contexto, sendo um deles a melhora perceptível da porcentagem de matéria orgânica no solo, devido ao sistema e as técnicas de manejo aplicadas como o desbaste de plantas e seu arranjo no solo, formando uma camada de proteção do solo e conseqüentemente tornando o solo mais úmido, visando o melhor desenvolvimento do sistema. A presença de árvores no sistema, aumenta a biodiversidade, auxilia na formação de quebra-ventos e controla a erosão. A quantidade de pragas e doenças nos SAFs também sofre interferência, devido a maior presença de inimigos naturais, favorecendo o controle biológico.

Os SAFs podem ser importantes para a agricultura familiar. Entretanto, a falta de políticas públicas, financiamentos de implantação, assistência técnica especializada, insumos e mercados focados em práticas agroecológicas dificultam a adesão dos agricultores à sistemas alternativos.

A formação de técnicos agroecólogos, pode ser uma forma de superar esses desafios, de maneira a melhor planejar o sistema produtivo, as técnicas de manejo, escalonamento e certificação da produção. Estes fatores facilitariam a chegada dos produtos aos mercados consumidores, além de terem um acompanhamento e



sistematização de experiências, facilitando a promoção do sistema em si, mas também contribuindo para a produção de conhecimento em Agroecologia.

### Agradecimentos

Agradecimento especial para a Universidade Federal de São Carlos – UFSCar campus Lagoa do Sino e o programa PIBICT, do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela bolsa de IC que tornou possível esta pesquisa.

### Referências

Almeida C, Müller M, Sena Gomes A, and Matos P 2002. “Sistemas Agroflorestais Com o Cacaueiro Como Alternativa Sustentavel Para Uso Em Areas Desmatadas No Estado Rondonia Brasil.” *Agrotropica (Brasil)* v. 14 (3) p. 109-120.

Altieri M 2004. *Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável*, 4.ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS.

Barrionuevo M 2020. “¿Cómo Se Evalúa Lo Económico En Las Experiencias Agroecológicas? Análisis de Las Perspectivas de 30 Instrumentos de Evaluación Del Desempeño Provenientes Del Sector Estatal, Privado y de La Economía Popular.” *Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios* 52: 65–88.

Cândido G, Nóbrega M, Figueiredo M, Maior M 2015. “Avaliação Da Sustentabilidade De Unidades De Produção Agroecológicas: Um Estudo Comparativo Dos Métodos Idea E Mesmis.” *Ambiente & Sociedade* 18 (3): 99–120. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc756v1832015>.

Caporal F Paulus G, Costabeber J 2009. *Agroecologia: uma ciência do campo da complexidade*. Brasília, 111 pp.

Carmo M 1998. *A produção familiar como locus ideal da agricultura sustentável. Para pensar outra agricultura*. Curitiba: ed. UFPR, p. 215-238.

Deponi C, Eckert C, Azambuja J 2002. *Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável*, v. 3, n. 4, p. 44-52.

Duval H, Ribeiro M, Agapto J, Meira B, Silva Y, Garcia V, Serafim C 2021. *Implantação de Sistemas Agroflorestais no Território Sudoeste Paulista: relatos de um projeto de extensão*. In: Haliski A, Lopes K, Lopes P, Padilha R, (Orgs.). *Saber e fazer Agroecológico*. 1ed. Curitiba: Editora CRV Ltda., v. 1, p. 79-91.

Gavioli F, Costa M 2011. *As múltiplas funções da agricultura familiar: um estudo no assentamento Monte Alegre, região de Araraquara (SP)*. *Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília*, v. 49, n. 2, p. 449-472.

Masera O, Astier M, López-Ridaura S 2000. *El marco de Evaluación MESMIS. Sustentabilidad y Sistemas Campesinos*. México: GIRA-Mundi-Prensa, p.13–44.



MESMIS 2021. Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sustentabilidad. Disponível em: <<http://www.mesmis.unam.mx/>>

Sambuichi R (org.) et al 2017. A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável.

Schuler H, Parra V, Joner F, Santos K, Simões-Ramos G, Siddique I 2017. “Benefícios de Sistemas Agroflorestais Agroecológicos (SAFAs) No Brasil: O Que Dizem Os Artigos Científicos?” X Congresso Brasileiro de Agroecologia, Brasília/DF. In: Anais Do VI CLAA, X CBA e V SEMDF, May 2017. <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/1494/236>.

Souza M, Steindorff, A, Paula M, Formighieri E 2017. “SAFBD – Conhecimento Agroflorestal Ao Seu Alcance, o Banco de Dados de Parâmetros de Consórcio Para Sistemas Agroflorestais.” X Congresso Brasileiro de Agroecologia, Brasília/DF. In: Anais Do VI CLAA, X CBA e V SEMDF, May. <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/1057/590>.

Souza R, Martins S, Verona L 2012. Gestão ambiental de agroecossistemas familiares mediante utilização do método MESMIS. XI Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, , Pelotas/RS.

Speelman, E, Santiago L, Nuria A, Marta A and Masera O 2007. “Ten Years of Sustainability Evaluation Using the MESMIS Framework: Lessons Learned from Its Application in 28 Latin American Case Studies.” *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 14 (4): 345–61. <https://doi.org/10.1080/13504500709469735>.

Steenbock W, da Silva R, Froufe L and Seoane C 2013. Agroflorestas e sistemas agroflorestais no espaço e no tempo. In: Steenbock W, Silva L, Silva R et al (eds) *Agrofloresta, ecologia e sociedade*. Kairós, Curitiba, 39–60 pp.