
Ecologia

Samuel Carvalho Ferreira da Rosa

**Manejo Adaptativo e Apropriação de Sistemas
Agroflorestais por Agricultores Através do Monitoramento
Participativo.**



Rio Claro
2017

Samuel Carvalho Ferreira da Rosa

**Manejo Adaptativo e Apropriação de Sistemas Agroflorestais por
Agricultores Através do Monitoramento Participativo.**

Orientador: Prof. Dr. Fernando Silveira Franco

Supervisora: Profa. Dra. Maria José Oliveira Campos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Câmpus de Rio Claro, para obtenção do grau de Ecólogo.

Rio Claro

2017

581.5
R788m Rosa, Samuel Carvalho Ferreira da
 Manejo adaptativo e apropriação de sistemas agroflorestais por
agricultores através do monitoramento participativo / Samuel Carvalho
Ferreira da Rosa. - Rio Claro, 2017
63 f. : il., figs., quadros

Trabalho de conclusão de curso (Ecologia) - Universidade Estadual
Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro
Orientador: Fernando Silveira Franco
Coorientador: Maria José Oliveira Campos

1. Ecologia vegetal. 2. Agrofloresta. 3. Agroecologia. 4. Serviços
ecossistêmicos. 5. Indicadores de sustentabilidade. I. Título.

Agradecimentos

Agradeço profundamente ao pequeno grande Fernandinho, que além de um excelente orientador, é um grande amigo e inspiração para todos os meus ideais. Sua ajuda foi muito além da confecção desse trabalho. Cada proza, cada debate, cada minuto que passamos juntos me serviu como pura inspiração agroecológica. Gratidão perene a você!

Agradeço aos agricultores participantes da pesquisa, por ter sido sempre muito bem recebido e por terem se dedicado assim como eu em realizar esta pesquisa. Sem essa receptividade este trabalho não seria possível.

Agradeço muito à minha família. Minha mãe Marli, por ter me apoiado emocionalmente e gramaticalmente! Meu pai Renato, pelos conselhos e dicas e de quem eu herdei o amor pela agricultura. Meu irmão André, pelo apoio e por ter cedido seu lar para eu escrever este trabalho. E a todo o resto da minha grande família por estar sempre emanando boas energias!

Muito grato à Suzana pela calma inspiradora, pelas caronas e pelas conversas sobre a realidade de Sete Barras. Grato também ao Gabriel por ter me antecedido na pesquisa de monitoramento participativo, servindo de referência e me ajudando com os croquis!

Gratidão a toda a minha família expandida de amigos que sempre serviram como pilares, me auxiliando em tempos difíceis. Em especial ao Krill e à Carioca que me acompanharam de perto durante a realização desta pesquisa.

Resumo

O presente trabalho conduziu um processo de pesquisa-ação participativa com alguns agricultores da comunidade do Raposa e do Rio Preto localizadas no município de Sete Barras, o qual está inserido na complexa realidade socioambiental do Vale do Ribeira. Os Sistemas Agroflorestais estudados foram implementados pelo projeto SAF Juçara, que busca promover o cultivo da palmeira Juçara em SAF, para obtenção e comercialização da polpa, como estratégia de conservação desta espécie. Este processo dedicou-se a descrever os agroecossistemas em estudo, construir com os agricultores um sistema de monitoramento agroflorestal através de metodologias participativas, aplicar o sistema elaborado e depois avaliá-lo para os devidos aperfeiçoamentos. Notou-se que ao longo do monitoramento participativo, os agricultores puderam entender melhor a dinâmica de desenvolvimento de seus sistemas produtivos, e assim iniciaram o processo de apropriação e gestão dos mesmos, sendo capazes de realizar o manejo adaptativo de seus SAF. Como produto desta pesquisa, confeccionou-se uma cartilha de monitoramento participativo de SAF que permite a continuidade do monitoramento e a possibilidade de replicação deste processo com outros agricultores.

Palavras-chave: Agroecologia, Serviços Ecossistêmicos, Indicadores de Sustentabilidade.

Abstract

The present essay has conducted a process of participatory action research with a few farmers from Raposa community and Rio Preto community, both located in the town of Sete Barras, which is inserted in the complex social and environmental reality of the Vale do Ribeira. The studied Agroforestry Systems (SAF) were implemented by the project SAF Juçara, which has been promoting the cultivation of Juçara palm tree within SAF for the extraction and commercialization of the pulp, as a conservation strategy of this species. This process was dedicate to describe the agroecosystems of the essay, built with the farmers an agroforestry monitoring system using participatory methodologies, apply the system that was built and then evaluate this for the necessary improvements. It was noted that throughout the participatory monitoring process, the farmers have come to a better understanding of the development dynamics of their productive systems, and then they started the process of appropriation as manegment of these systems, being capable to apply the adaptive management of their SAF. As a product of this essay, a monitoring booklet for Agroforestry Systems has been developed to allow the maintenance of the monitoring as well as the replication of this process with other farmers.

Key-words: Agroecology, Ecosystem Services, Sustainability Indicators.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 Justificativa	8
1.2 Objetivo Geral.....	9
1.3 Objetivos Específicos.....	9
2 METODOLOGIA	10
2.1 Contexto do projeto.....	10
2.2 Método	10
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
3.1 Os agroecossistemas estudados	15
3.2 A Construção do Sistema de Monitoramento Participativo.....	24
Fonte: O autor	35
3.3 Resultado do monitoramento participativo	35
4 CONCLUSÃO	43
REFERÊNCIAS.....	44

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, contextos de desequilíbrio e conflitos socioambientais demandam cada vez mais soluções propositivas que possibilitem alternativas viáveis, e que devem ser sugeridas, planejadas e executadas de maneira participativa. Diante disto o fomento da adoção da técnica de Sistemas Agroflorestais (SAF) por comunidades residentes em áreas de elevado interesse ambiental, tem se mostrado excelente proposta para solucionar, à longo prazo, impactos da agricultura e do extrativismo para a conservação do meio ambiente. Contudo para que ocorra a devida apropriação desta técnica pelos agricultores locais, o processo de apresentação, implementação e acompanhamento dos SAF precisa ser realizado de maneira participativa. Em vista disto o presente trabalho dedicou-se a entender como o processo de monitoramento participativo de SAF contribui para a apropriação deste modelo de agricultura pelos agricultores que adotam o sistema.

Sistemas agroflorestais podem ser caracterizados de maneira sintética como sistema de uso e manejo do solo no qual árvores perenes são consorciadas no tempo e no espaço com culturas agrícolas anuais (ALTIERI 1997). Neste agroecossistema as plantas são arrançadas espacialmente em diferentes estratos, do herbáceo ao arbóreo, buscando atender, de maneira mimética à natureza, as necessidades humanas (VIVAN, 2001). Além disso, essa técnica possibilita a restauração de áreas degradadas, geração de serviços ambientais e viabilização de uma produção de cultivos diversificados (BOLFE, 2011). Tudo isto permitindo a geração de renda (RODRIGUES, 2007) e a produção de quantidades ideais de frutos, sementes e outros produtos florestais e agrícolas, orgânicos, de alta qualidade e sem depender tanto de insumos externos (GOTSCH, 1996). Portanto, este sistema se configura como alternativa ideal para a agricultura familiar localizada em zonas de grande interesse para a conservação da biodiversidade, como é o caso dos agricultores envolvidos nesse estudo.

A pesquisa agroecológica também trata fundamentalmente de questões sociais, uma vez que se apoia na ação social coletiva de determinados setores da sociedade civil vinculados ao manejo dos recursos naturais (GUZMÁN, 2002). Em vista disto a agroecologia vem propondo uma metodologia de pesquisa que se difere das metodologias convencionais usadas nas ciências naturais. Esta nova abordagem metodológica, não se limita a somente conhecer ou explicar a parcela da realidade estudada, mas sim a intervir e articular-se com o objeto investigado,

buscando influenciar, de forma crítica, na trajetória de sua transformação (GUZMÁN, 2002). O uso da pesquisa-ação-participativa (THIOLLENT, 1986) e da co-investigação de um tema que é de interesse tanto dos pesquisadores quanto dos agricultores, vem sendo utilizadas com bons resultados na pesquisa agroecológica (GASCHÉ, 2001).

Sob esta perspectiva, propostas de pesquisa e desenvolvimento em agroecologia tem como premissa básica as atividades participativas, como maneira de proporcionar a troca de percepções e conhecimentos entre agricultores e técnicos. Além de se levar em conta o conhecimento local no desenvolvimento e na adaptação de alternativas tecnológicas para a real condição dos agricultores e suas propriedades (MACHADO, 2006). O uso de indicadores de sustentabilidade tem sido largamente empregados em pesquisas agroecológicas. Contudo, poucos métodos propostos são de fácil compreensão e manipulação pelos agricultores (NICHOLLS, 2004). Espera-se que indicadores elaborados por metodologias participativas possam demonstrar a evolução dos SAF implementados, funcionando como um processo de "feedback" contínuo entre ação-informação-reflexão-ação, possibilitando assim o manejo adaptativo dos sistemas agroflorestais (BERKES, 2000).

O ser humano interage constantemente com a natureza e retira dela bens e serviços, estes têm sido denominados Serviços Ecossistêmicos. Este conceito de Serviços Ecossistêmicos é relativamente recente, sendo aplicado dentro do campo da economia ecológica a partir da década de 60, com o propósito de propor uma valoração econômica das funções, dos bens e dos serviços oferecidos pelo ecossistema (DE GROOT, 2002). Dentro do campo da Agroecologia é fundamental uma análise de tais serviços para poder entender de uma maneira holística qual é o real valor das práticas agroecológicas em um ecossistema. Diante disto Buquera (2015) avalia que a agroecologia deve preconizar o aumento dos Serviços de Regulação do ecossistema, pois através de um agroecossistema equilibrado pode-se aumentar os Serviços de Produção sem que haja no entanto a redução dos Serviços Culturais.

O Vale do Ribeira constitui uma região bastante peculiar. Possui o menor índice de desenvolvimento humano do estado de São Paulo e tem sua economia baseada predominantemente na agricultura (pupunha, banana e chá), na mineração e no extrativismo vegetal do palmito juçara (FERREIRA, 2004). Paradoxalmente, a região apresenta as maiores taxas de biodiversidade do estado, contendo os mais extensos remanescentes de Mata Atlântica do país (FERREIRA, 2004). Nesse cenário de grande interesse para conservação e uma realidade

de pobreza e descaso social, a problemática socioambiental é inevitável e extremamente complexa, apresentando como um dos maiores conflitos o extrativismo ilegal da palmeira juçara (*Euterpe edulis*).

Neste contexto, propostas de ação que proporcionem uma alternativa de renda ao longo prazo para esta população são extremamente necessárias. Segundo (FERREIRA, 1996) o êxito das políticas de conservação da biodiversidade depende muito mais da ação integrada entre os sistemas locais, social e político, dos agentes em conflito, do que das características culturais dos usuários diretos e indiretos dos recursos a serem preservados. Em vista disso, desde 2012 o projeto “Sistemas agroflorestais para agregação de renda na agricultura familiar e conservação de biodiversidade da Mata Atlântica”, atualmente também chamado projeto SAF Juçara, fruto de uma parceria da ONG japonesa VERSTA e a Universidade Estadual de São Carlos, Campus Sorocaba, vem desenvolvendo múltiplas oficinas participativas para a implementação de SAF com agricultores das comunidades do Rio Preto e do Raposa, localizadas no município de Sete Barras-SP.

1.1 Justificativa

Na atual fase do projeto SAF Juçara, todos os módulos de agrofloresta já foram implementados e faz-se necessário o monitoramento participativo destes. O sistema convencional de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), no qual os agricultores e seus sistemas produtivos não passam de objetos passivos a serem analisados, não tem se mostrado efetivo (LANDINI, 2015). Diante disto a extensão rural precisa colaborar com o desenvolvimento rural sustentável, focando nos processos endógenos de desenvolvimento, numa abordagem multidisciplinar e sistêmica, através da utilização de metodologias participativas e de um paradigma tecnológico, apoiado em princípios da Agroecologia (CAPORAL, 2006). Nesta conjectura torna-se necessário o desenvolvimento, em conjunto com os agricultores, de indicadores que sejam facilmente apropriáveis, ou seja, técnicas de baixo custo, fácil monitoramento e aptas a situações bastante diversas, produzindo dados dentro de um padrão de variação viável para futuras comparações elucidativas (VIVAN, 2006). Permitindo assim que os agricultores sintam-se protagonistas do processo de monitoramento de seus SAF, compreendendo o que pode ser adaptado e aperfeiçoado para melhor atender seus próprios objetivos.

1.2 Objetivo Geral

Impulsionar os participantes do projeto a apropriarem-se de seus respectivos sistemas produtivos e melhor compreende-los em sua dinâmica de desenvolvimento e aperfeiçoamento contínuo, viabilizando assim a autogestão pelos agricultores e o manejo adaptativo dos SAF estudados. Almeja-se que todo processo desta pesquisa possa oferecer as bases para impulsionar metodologias de extensão rural mais autônomas por parte dos agricultores, tais como o movimento "De Campesino a Campesino" (HOLT-GIMÉNEZ, 2006).

1.3 Objetivos Específicos

Descrever os Sistemas Agroflorestais e o contexto ao qual estão inseridos os agricultores participantes do projeto SAF Juçara.

Construir conjuntamente com os agricultores, por meio de metodologias participativas, um sistema de monitoramento com uso de indicadores adaptados às necessidades locais, e passíveis de serem compreendidos e aplicados de maneira autônoma.

Aplicar com cada agricultor, o sistema de monitoramento participativo elaborado, como forma de se obter informações que possibilitem uma adaptação às realidades e condições locais.

Avaliar, fazendo uso de metodologias participativas o processo de coleta de dados a partir dos indicadores escolhidos e socializar os resultados obtidos entre os agricultores participantes do processo de modo a estimular uma discussão sobre adaptações necessárias aos SAF analisados.

Confeccionar uma cartilha de monitoramento agroflorestal, na qual o agricultor possa, de maneira fácil, rápida e interativa registrar a síntese de seus dados finais, produzindo um resultado gráfico de interpretação clara e direta sobre a condição de seu SAF.

2 METODOLOGIA

2.1 Contexto do projeto.

As comunidades do Raposa e do Rio Preto localizam-se na região rural de Sete Barras. Esta primeira originou-se a partir da imigração de japoneses, impulsionada pela empresa estatal KKKK (Kaigai Kougyo Kabushiki Kaisha) que loteou terras de aproximadamente 25 ha no Vale do Ribeira. Diante deste contexto de imigração surge a comunidade do Raposa no início do século XX, onde primeiramente cultivou-se o arroz, depois o café, mas foi com o cultivo de chá que atingiu seu apogeu por volta da década de 50. Com a crise do mercado do chá, houve grande êxodo dos agricultores japoneses que lá residiam, e os que restaram passaram a tirar sustento da produção pupunha, broto de bambu, e gado leiteiro. Já a comunidade do Rio Preto localiza-se às margens do Rio Preto e encontra-se bem próxima do Parque Estadual Carlos Botelho. Ali residem famílias de agricultores tradicionais que tiram seu sustento principalmente do cultivo da pupunha e da banana, porém muitas vezes recorrem ao extrativismo informal do palmito juçara como estratégia de sobrevivência (FRANCO; ALVARES; ROSA, 2017). A vegetação predominante da região é de Floresta Ombrófila Densa, a pluviosidade anual média é de 1500 a 2200 mm e a temperatura média anual é entre 18° a 20°C. O clima na região de Sete Barras pode ser categorizado como quente e úmido, sem estiagem e pode ser classificado no sistema de Köpen como Cfa. (ESTON, 2006).

O projeto SAF Juçara, em vigor desde 2012, vem implementando SAF com agricultores destas comunidades, com o foco no cultivo da palmeira Juçara, viabilizando assim a extração da polpa da mesma, como uma atividade econômica sustentável, e muito mais viável do que o corte do palmito. Este projeto embasou as ações desta pesquisa, que envolveu quatro agricultores, sendo um da comunidade do Rio Preto e os outros três residentes na comunidade do Raposa, os quais foram contemplados com a implementação de SAF pelo projeto SAF Juçara.

2.2 Método

O processo de pesquisa ocorreu de maneira participativa, fazendo uso da pesquisa-ação como estratégia de, não somente estudar uma realidade, e sim de participar da transformação da

mesma. Para tanto, foram organizadas oficinas e estudos em campo buscando responder às perguntas norteadoras: os objetivos que se almeja alcançar com esta pesquisa (por que?); o que se espera obter (o que?) e de que maneira se pretende alcançar tais conquistas (como?) (FRANCO, 2004)

Este processo de monitoramento participativo foi primeiramente explicado aos agricultores através do uso da metodologia “Observar e Aprender”, a qual buscou exemplificar como se dá o processo de aprendizado empírico através da observação, coleta de dados com o uso de indicadores e a transformação dessa informação em aprendizados adaptativos (FRANCO, 2004).

Para responder à primeira pergunta (por que?) foi organizada uma oficina com os agricultores, na qual utilizou-se a dinâmica da "Árvore dos Objetivos" visando determinar o que os agricultores esperam de seus SAF em curto (raízes), médio (tronco) e longo prazos (copa). (FRANCO, 2004). Esta dinâmica buscou evidenciar o motivo para o processo de monitoramento e sensibilizar os agricultores para isto. Após a identificação dos objetivos, vinculou-se o processo de monitoramento a indicadores que foram usados para medir o quão próximo ou distante o SAF está de alcançar as metas levantadas. A apresentação de cada indicador e como este indica determinados processos sobre a dinâmica de desenvolvimento do SAF, veio com o propósito de se responder a segunda pergunta: o que esta pesquisa busca investigar? Dentre a gama de indicadores propostos pelo MESMIS (*Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad.*) (MASERA, 1999), foram selecionados aqueles nos quais os agricultores conseguiram visualizar sentido mais claramente e portanto foram mais adequados para a realidade estudada. Esta escolha foi feita a partir da árvore de objetivos elaborada anteriormente, assim cada indicador foi vinculado direta ou indiretamente a alguns objetivos mencionados. Uma vez definidos os indicadores, estes foram classificados a partir de uma abordagem de Serviços Ecossistêmicos. O sistema de classificação usado foi o de Hein et al (2006), no qual os serviços são categorizados como: Serviços de Produção, Serviços de Regulação e Serviços Culturais. Após a seleção dos indicadores que, na opinião dos agricultores, melhor informam o quão próximo ou distante seus SAF estão de alcançar seus objetivos, foi explicado o método que foi utilizado para medir os indicadores em campo. Nesta fase buscava-se a resposta da pergunta, como podemos coletar indicadores nos SAF de maneira fácil, rápida e prática. As técnicas adaptadas para a coleta de dados foram apresentadas aos agricultores, e os

materiais facilmente disponíveis e acessíveis aos agricultores foram introduzidos como ferramentas para a coleta de dados.

A coleta de dados ocorreu subsequentemente às oficinas de elaboração dos indicadores. Cada coleta foi feita separadamente no SAF de cada agricultor, como estratégia para facilitar a logística de agendamento dos encontros e para possibilitar maior atenção e suporte ao agricultor executando a coleta de dados. A caracterização do SAF e do agricultor foi feita por meio de entrevistas semi-estruturadas. Esta metodologia visa estabelecer uma entrevista que flua naturalmente como um diálogo, sem se reter à questões previamente formuladas, estimulando assim a livre expressão do entrevistado, o qual deve ser tratado como perito em sua própria cultura (POSEY, 1986). A condução das perguntas tomou certos cuidados éticos para garantir que o diálogo se restringisse apenas ao escopo da pesquisa, e certas medidas foram adotadas no modo em que se pergunta, para não enviesar as respostas (VERDEJO, 2003). As entrevistas semiestruturadas seguiram o roteiro detalhado no *Quadro 1*, como eixo condutor, extraído de Franco(2000):

Quadro 1 - Roteiro que foi usada como base para as entrevistas semiestruturadas

Histórico	Recursos			Produção	Sistema Agroflorestal		Avaliação
	Naturais	Agrários	Capital		Espécies componentes do sistema	Manejo do sistema	
- Uso da terra -Justificativa da adoção do sistema/grau de consciência da adoção - Vegetação espontânea anterior à implantação	- Solo /relevo/ declividade/altitude -Disponibilidade de água temperatura/radiação/exposição	- Terra (tamanho, qualidade e posse) - Trabalho (qualidade e distribuição ao longo do ano)	-Recursos financeiros equipamentos e benfeitorias -Insumos	-Antes e após a implantação do sistema - Beneficiamento	-Objetivos dos componentes - interação entre os componentes - Arranjo temporal e espacial	-Área do Sistema -Sucessão do sistema (eliminação e introdução de componentes no sistema) -Tratos silviculturais (podas, desbastes, desramas e roçadas)	

Fonte: Franco (2000).

Depois de finalizadas as coletas de dados com cada um dos quatro agricultores, foi realizada mais uma oficina com o propósito de interpretar e socializar os resultados, discutir as possíveis adaptações em resposta aos resultados e avaliar a metodologia de coletas de dados e a finalidade do monitoramento em si. Esta avaliação, que constitui um dos objetivos centrais deste estudo, ocorreu através do uso da dinâmica FOFA (Fortalezas, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças), a qual se dedicou, por meio da confecção de uma matriz, a levantar com os agricultores os pontos positivos do monitoramento recém realizado, as possibilidades de aperfeiçoamento, os pontos que podem ser melhorados e o que pode impedir o sucesso de tal metodologia. (VERDEJO, 2003)

Por fim, com base nos resultados da dinâmica FOFA, foi organizada uma cartilha que resume todo o processo. Esta foi elaborada de maneira instrutiva, visando dar oportunidade para que novos agricultores, orientados pela cartilha, possam executar o monitoramento em seus SAF e entender melhor o desenvolvimento desses sistemas. Esta cartilha contém uma planilha de dados e uma compilação gráfica dos resultados atribuindo notas de 1 a 3 para cada indicador, priorizando-se a fácil compreensão pelo agricultor. Os parâmetros de referência foram extraídos de uma consulta à bibliografia, compilando dados dos indicadores usados em diferentes estágios de SAF, bem como a partir dos resultados obtidos e das discussões realizadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Os agroecossistemas estudados

O primeiro resultado da presente pesquisa diz respeito à caracterização das propriedades estudadas, dos SAF implementados e alguns aspectos das condições socioeconômicas dos agricultores. As informações obtidas através das entrevistas realizadas, visitas às propriedades e medições em campo estão compiladas na *Quadro 2* para melhor visualização e para fins de comparação entre propriedades.

Quadro 2 - Resumo das entrevistas realizadas com os agricultores.

		Agricultor 1	Agricultor 2	Agricultor 3	Agricultor 4
Histórico	Uso da Terra	Reside na terra com sua esposa à mais de 14 anos, mas tem trabalhado com SAF há 3 anos.	Usou sua terra durante 5 anos para produção de hortaliças.	Atua em uma terra onde foi cultivado o chá verde por 20 anos e depois teve como foco principal o cultivo da mandioca por 5 anos. Após estas atividades, deixou crescer o mato.	Trabalha em uma terra onde se produzia chá verde por mais de 30 anos e anteriormente era ocupada por pasto.
	Justificativa da adoção do sistema/grau de consciência da adoção	Decidiu adotar essa nova proposta de manejo como uma estratégia para a agricultura sem veneno, desafio que vem se propondo a superar desde 2007, seu plano é criar um modelo de restauração florestal com a Juçara como carro chefe e por isso a proposta do projeto SAF Juçara veio muito a calhar.	Resolveu adotar a técnica de SAF devido ao projeto SAF Juçara.	Diz ter adotado o SAF pois seus amigos estavam experimentando e porque não queria derrubar a mata.	Diz ter adotado o SAF com a intenção de embelezar a paisagem e por já se identificar com as propostas do projeto.
	-Vegetação espontânea anterior à implantação	O antigo proprietário usava a terra prioritariamente para pasto, por isso o agricultor se deparou com um solo bem degradado, dominado por colônia, capim navalha e capins nativos, além de lírio do brejo nas áreas mais úmidas.	Anteriormente, a terra era composta majoritariamente por mata nativa e pastagens, muitas vezes ocupadas por goiabais nativos.	A área de cultivo do SAF era anteriormente ocupada por sapé, indicador de solos muito ácidos.	A área era anteriormente ocupada por pasto.
Recursos	Naturais	O solo da área onde se localiza o SAF é arenoso com grande deposição de matéria orgânica, provavelmente por estar às margens do Rio Preto. A propriedade encontra-se à uma baixa elevação, aproximadamente 27 metros do nível do mar. As áreas escolhidas para o cultivo do SAF são bem planas. O agricultor apesar de ainda não	O solo onde executa seus cultivos é extremamente argiloso, e muitas vezes hidromórfico por se encontrar em uma baixada rodeada de morros. O agricultor observa que ao norte seu solo é mais alcalino e ao sul mais ácido de acordo com os plantios que já realizou. A área do SAF esta cercada	Esta área apresenta uma declividade razoável e solo bem argiloso. Logo abaixo do SAF existe uma nascente e mais abaixo ainda há uma represa, portanto há disponibilidade de água, porém o uso de uma bomba seria necessário. O SAF está bem exposto à radiação solar, cercado por um	. O solo na área do SAF é mais arenoso por se localizar acima do morro, as mudas foram plantadas em uma declividade de aproximadamente 30°. A propriedade possui água em abundância com uma grande represa e alguns tanques de peixe, um inclusive logo abaixo do SAF. A área do cultivo

		der implementado nenhum sistema de irrigação para o SAF, tem alta disponibilidade de água, uma vez que seus cultivos margeiam o rio, ele diz que irá bolar um sistema de irrigação usando seu microtrator. O clima predominante é o quente e úmido e o ambiente escolhido para o plantio é semissombreado pelas árvores altas que margeiam o rio.	por zonas de brejo, próxima á lagos abandonados e a propriedade possui mais de 30 nascentes, por isso a disponibilidade de água para um eventual sistema de irrigação é muito abundante. O clima é quente e úmido e o SAF encontra-se sombreado por um goiabal pouco adensado.	campo “sujo” e mais distante um chazal abandonado, com mata nativa regenerante.	encontra-se bastante exposta ao sol.
	Agrários	A área total da propriedade é de 220 ha, Contratam um diarista uma vez por semana e a esposa se encarrega dos processamentos dos produtos.	A propriedade possui 58 alqueires de extensão, os quais foram herdados pelo agricultor desde a época do seu avô, um dos primeiros japoneses a comprar terras no Vale do Ribeira na época da imigração	propriedade compreende 21 hectares que foram comprados dos japoneses à mais de 30 anos. Usa majoritariamente de mão de obra familiar eventualmente pagando um empreiteiro.	A propriedade possui 25 alqueires, dos quais a maioria é gerida pelo agricultor que herdou a terra.
	Capital	A maior parte da renda atualmente vem da produção de pupunha orgânica, polpa de frutas nativas e mandioca. O agricultor possui um microtrator “tobata”, uma roçadeira costal e um multiprocessador de polpas. Os insumos adotados são chorume proveniente da criação de búfalos do vizinho, biofertilizante supermagro, calcário, composto, biomassa e “chá de campim”. O agricultor tem realizado adubação localizada em volta das mudas, além de fazer uso de técnicas de adubação verde.	é aposentado e tira a maior parte da sua renda da comercialização de conserva de broto de bambu, e venda de estacas de bambu e bambu para construção. Possui um microtrator tabota, uma motosserra e uma roçadeira. O agricultor diz já ter feito uso de herbicidas, mas atualmente usa calcário bokashi e organifol (composto orgânico comprado pronto) como principais insumos.	Sua fonte de renda é proveniente, além da aposentadoria, da venda de corujas (pãozinho tradicional do Vale do Ribeira à base de mandioca e ovo) na feira. Possui uma tobata, roçadeira costal, motosserra e uma bomba d’água que está guardada. Faz uso de calcário, yoorin e organifol nos seus cultivos.	O agricultor é aposentado e tira uma renda de algumas hortaliças que eventualmente vende na feira, como quiabo, por exemplo, e também do chá verde e chá preto que voltou a colher e comercializar. Além disso, possui uma área plantada com pupunha e comercializa flores e plantas ornamentais.
Produção		Anteriormente à adoção do SAF o agricultor cultivava banana e	Antes de adotar o SAF o agricultor produzia	No passado era produtor de chá verde, chegando a	Os objetivos das espécies introduzidas são a

		pupunha convencionais, atualmente ele diversificou sua produção para café, frutíferas nativas, árvores madeireiras e muitos outros cultivos. Sua esposa executa o beneficiamento da produção	hortaliças, e atualmente, embora produza bastante goiaba, se mantém processando apenas o broto de bambu.	produzir 70 mil kg por ano. Produzia também mandioca em uma área de 1 hectare (5 mil kg por ano). Tem plantado ao redor do SAF 16 pés de lichia, dos quais 4 já estão produzindo. O agricultor faz o beneficiamento da mandioca, comercializando coruja e bolo de mandioca na feira de Registro.	produção de polpas de frutas nativas, incluindo a Juçara e posteriores corte para madeira. O agricultor produz e comercializa chá preto, e vem tentando produzir hortaliças nas entrelinhas do SAF.
Sistema agroflorestal	Espécies componentes do sistema	Abiu (<i>Pouteria caimito</i>), Acerola (<i>Malpighia emarginata</i>), Açoita-Cavalo (<i>Luehea divaricata</i>), Aldrigo (<i>Pterocarpus violaceus</i>), Araçá-Amarelo (<i>Psidium cattleianum</i>), Araçá-Vermelho (<i>Psidium longipetiolatum</i>), Araribá (<i>Centrolobium tomentosum</i>), Bacupari (<i>Garcinia gardneriana</i>), Cabeludinha (<i>Myrciaria glazioviana</i>), Cambucá (<i>Plinia edulis</i>), Cambuci (<i>Campomanesia phaea</i>), Cedro (<i>Cedrela fissilis</i>), Cereja-do-Rio-Grande (<i>Eugenia aggregata</i>), Fruta-do-Conde (<i>Annona squamosa</i>), Goiaba (<i>Psidium guajava</i>), Graviola (<i>Annona muricata</i>), Grumixama (<i>Eugenia brasiliensis</i>), Guaicá (<i>Ocotea puberula</i>), Guabiroba (<i>Campomanesia guaviroba</i>), Guabirobão	Uvaia (<i>Eugenia pyriformis</i>), Grumixama (<i>Eugenia brasiliensis</i>), Cabeludinha (<i>Myrciaria glazioviana</i>), Juçara (<i>Euterpe edulis</i>), Cabreúva (<i>Myrcarpus frondosus</i>), Gabiroba (<i>Campomanesia guaviroba</i>), Cereja-do-Rio-Grande (<i>Eugenia aggregata</i>), Canela (<i>Lauraceae sp.</i>), Ipê-Roxo (<i>Handroanthus impetiginosus</i>), Pitanga (<i>Eugenia uniflora</i>), Pau Ferro (<i>Caesalpinia leiostachya</i>), Annonaceae sp, Mogno (<i>Khaya ivorensis</i>), Aroeira (<i>Schinus terebinthifolia</i>), Araçá (<i>Psidium cattleianum</i>), Pau Brasil (<i>Caesalpinia echinata</i>), Copaíba (<i>Copaifera</i>	Lichia (<i>Litchi chinensis</i>), Copaíba (<i>Copaifera langsdorffii</i>), Araçá (<i>Psidium cattleianum</i>), Pau Ferro (<i>Caesalpinia leiostachya</i>), Ipê-Roxo (<i>Handroanthus impetiginosus</i>), Annonaceae sp, Pitanga (<i>Eugenia uniflora</i>), Mógno (<i>Khaya ivorensis</i>), Guabiroba (<i>Campomanesia guaviroba</i>), Graviola (<i>Annona muricata</i>), Grumixama (<i>Eugenia brasiliensis</i>), Goiaba (<i>Psidium guajava</i>), Cabeludinha (<i>Myrciaria glazioviana</i>), Jequitibá (<i>Cariniana estrellensis</i>), Peroba (<i>Aspidosperma polyneuron</i>), Jatobá (<i>Hymenaea courbaril</i>), Myrtaceae sp, Apocinaceae sp, Uvaia (<i>Eugenia</i>	Jequitibá (<i>Cariniana estrellensis</i>), Cabreúva (<i>Myrcarpus frondosus</i>), Ipê-Roxo (<i>Handroanthus impetiginosus</i>), Pau Brasil (<i>Caesalpinia echinata</i>), Sobrasil (<i>Colubrina glandulosa</i>), Angico (<i>Anadenanthera macrocarpa</i>), Peroba (<i>Aspidosperma polyneuron</i>), Dedaleira (<i>Digitalis purpurea</i>), Malvaceae sp, Uvaia (<i>Eugenia pyriformis</i>), Tamboril (<i>Enterolobium contortisiliquum</i>), Juçara (<i>Euterpe edulis</i>), Annonaceae sp, Cabeludinha (<i>Myrciaria glazioviana</i>), Cereja-do-Rio-Grande (<i>Eugenia aggregata</i>), Abiu (<i>Pouteria caimito</i>), Pau Brasil (<i>Caesalpinia echinata</i>), Aroeira

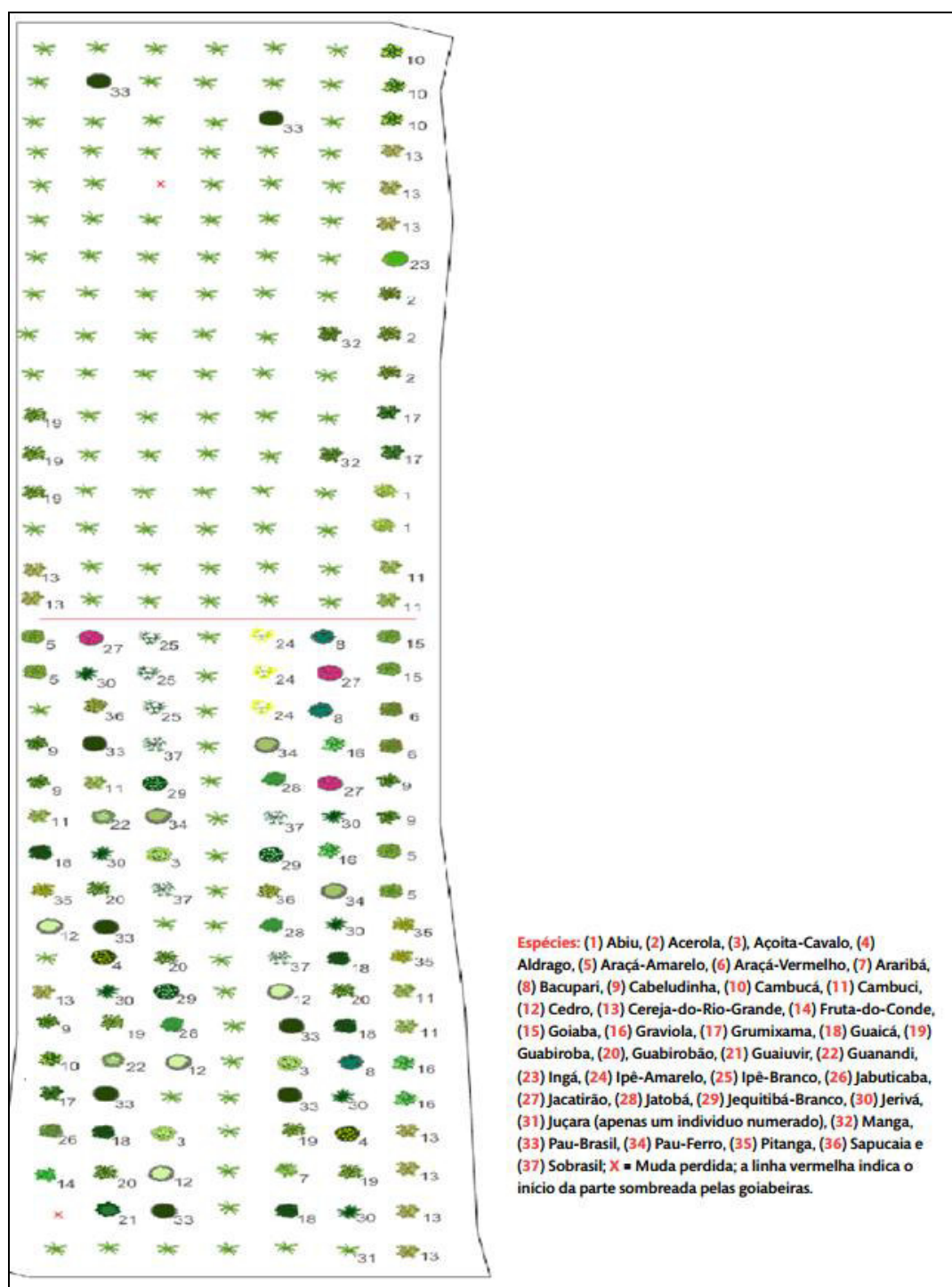
		(<i>Campomanesia xanthocarpa</i>), Guaiuvira(<i>Patagonula americana</i>), Guanandi (<i>Calophyllum brasiliense</i>), Ingá (<i>Inga edulis</i>), Ipê-Amarelo(<i>Tabebuia Alba</i>), Ipê-Branco(<i>Tabebuia roseo-alba</i>), Jabuticaba (<i>Plinia cauliflora</i>), Jacatirão(<i>Tibouchina mutabilis</i>), Jatobá(<i>Hymenaea courbaril</i>), Jequitibá-Branco(<i>Cariniana estrellensis</i>), Jerivá (<i>Syagrus romanzoffiana</i>), Juçara(<i>Euterpe edulis</i>), Manga(<i>Mangifera indica</i>), Pau-Brasil (<i>Caesalpinia echinata</i>), Pau-Ferro (<i>Caesalpinia leiostachya</i>), Pitanga (<i>Eugenia uniflora</i>), Sapucaia (<i>Lecythis pisonis</i>), Sobrasil (<i>Colubrina glandulosa</i>)	<i>langsдорffii</i>), Peroba(<i>Aspidosperma polyneuron</i>), Jequitiba (<i>Cariniana estrellensis</i>), Jatobá (<i>Hymenaea courbaril</i>), Amendoim Bravo (<i>Pterogyne nitens</i>), Angico(<i>Anadenanthera macrocarpa</i>), Jerivá(<i>Syagrus romanzoffiana</i>)	<i>pyriformis</i>), Fruta do Conde(<i>Annona squamosa</i>), Jerivá (<i>Syagrus romanzoffiana</i>)	Verdadeira (<i>Myracrodruon urundeuva</i>), Aroeira Pimenteira (<i>Schinus terebinthifolia</i>), Myrtaceae sp, Ipê-Roxo (<i>Handroanthus impetiginosus</i>), Pau Ferro (<i>Caesalpinia leiostachya</i>), Araça (<i>Psidium cattleyanum</i>), Pitanga (<i>Eugenia uniflora</i>), Grumixama (<i>Eugenia brasiliensis</i>), Guabiroba (<i>Campomanesia guaviroba</i>).
	Manejo do sistema	Frequentemente “coroa” todas as mudas, faz duas roçadas gerais ao ano e duas adubações verdes ao ano. O SAF foi desenhado de maneira a concentrar as árvores altas madeireiras em uma faixa central enquanto frutíferas nativas menores foram plantadas nas laterais.	As mudas foram plantadas com espaçamento de 2,5m x 3m. O manejo atual consiste no coroamento das mudas, eventualmente roçada geral da área e pretende fazer adubação verde.	O manejo realizado é o coroamento periódico das mudas com a inchada e a poda das bifurcações das árvores.	As mudas foram plantadas em um espaçamento de 3mx3m. O agricultor conduz podas nas árvores já existentes no sistema e iniciou a plantação de raquo (cebolinha de conserva japonesa) e feijão (fava japonesa) nas entrelinha das árvores.

	Área do Sistema	A área destinada ao cultivo do SAF é de 5000 m ²	O SAF implementado tem área de 2500 m ²	A área ocupada pelo SAF é de 30m x 60m (1800m ²) e tem como objetivo principal a produção de frutas nativas e madeira. As mudas foram plantadas com espaçamento de 3,5m x 3,5m.	A área do plantio do SAF é de 1782m ² e a implementação do sistema foi realizada em Janeiro de 2017.
Avaliação		Avalia o SAF positivamente por proporcionar uma entrada de renda desde sua implementação. Contudo, ressalva que se fosse planta-lo em uma área onde precisasse cortá-lo, não plantaria tantas mudas nativas.	O agricultor aponta como vantagens do SAF a possibilidade de resgatar espécies nativas madeiráveis e melhorar a produtividade das goiabas. Contudo, diz sentir falta de mais conhecimento sobre o desenvolvimento do SAF e conta que algumas mudas não se desenvolvem devido ao solo encharcado.	Embora não tenha tirado nenhum produto do SAF até agora, diz se divertir com o trabalho e usá-lo como uma terapia.	O agricultor diz ter escolhido um solo muito bom para o SAF e vê isso como uma grande vantagem. Não vê desvantagens no projeto ainda.

Fonte: O autor.

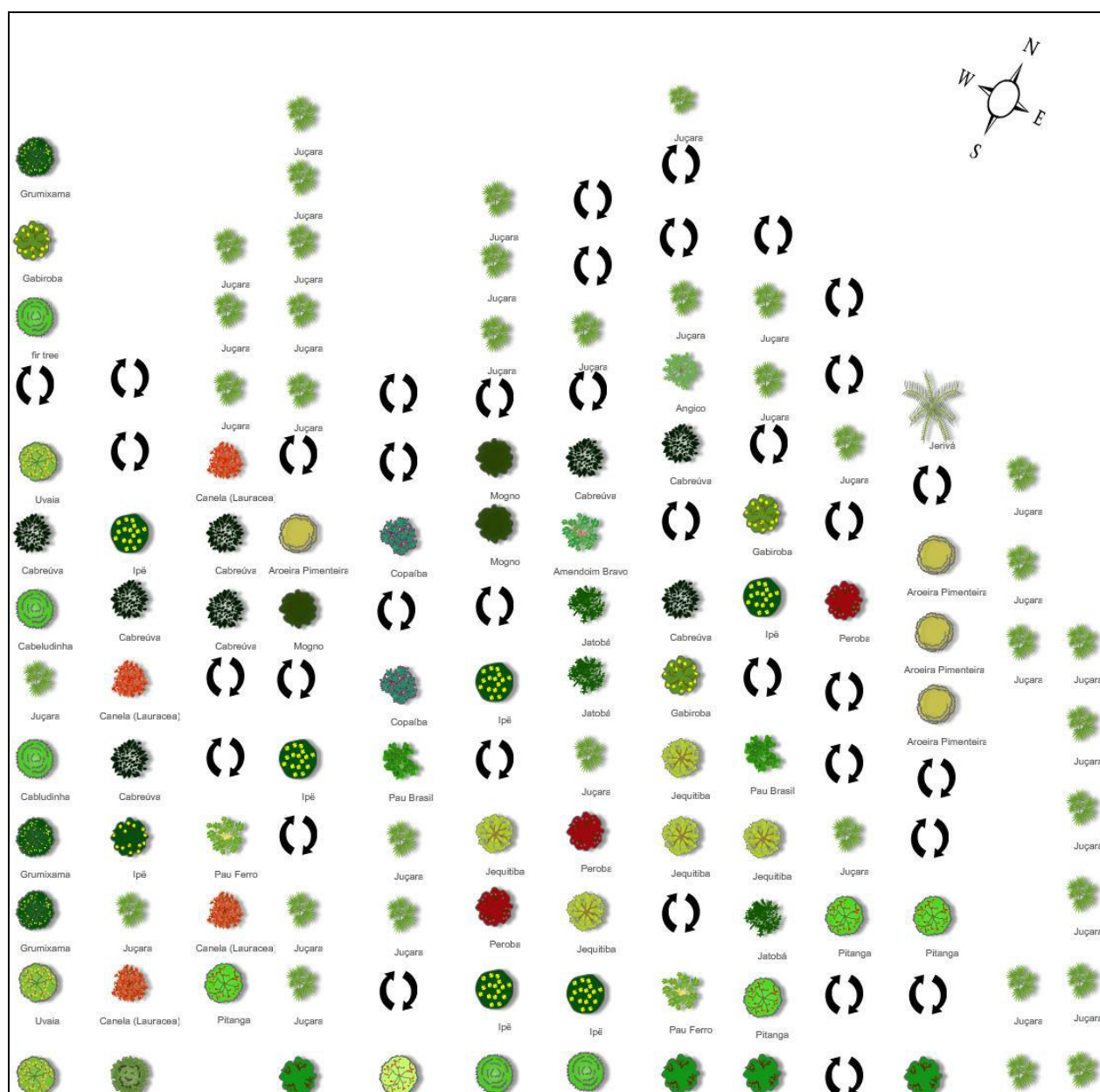
As figuras a seguir ilustram o croqui do SAF de cada agricultor. Estes croquis foram impressos e entregues aos agricultores durante a execução do monitoramento participativo. A elaboração dos croquis de maneira simples e acessível estimulou os agricultores a se familiarizarem com as espécies plantadas em seus sistemas, uma vez que muitas vezes puderam usar o croqui elaborado para identificar alguma espécie que desconhecêssem. Eles foram úteis para um levantamento da diversidade plantada em cada sistema e auxiliaram a entender o arranjo espacial das espécies distribuídas nos diferentes estratos. Além disso, os croquis se mostraram como uma boa ferramenta no monitoramento de quantos indivíduos morreram e precisam ser repostos, como ficou claro na *Figura 2*, no croqui do Agricultor 2 onde os símbolos de reciclagem indicam quais indivíduos não sobreviveram e necessitam reposição.

Figura 1 - Croqui do Agricultor 1



. Fonte: (OLIVEIRA, G., 2016)

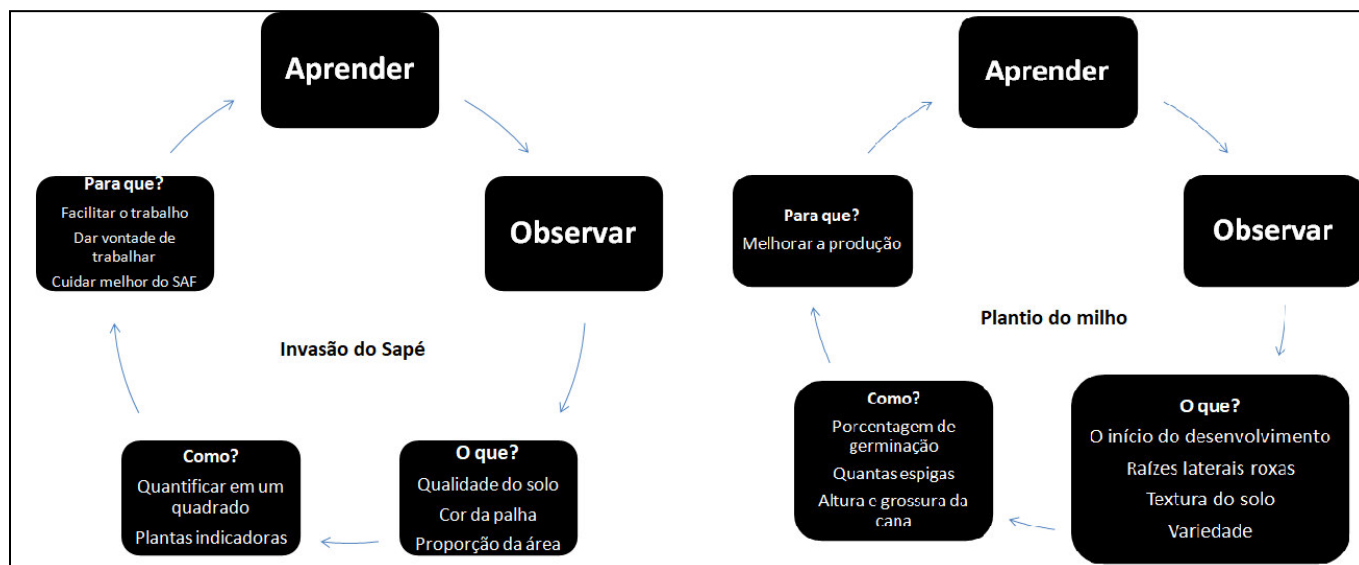
Figura 2: Croqui do Agricultor 2.



Fonte: O autor.

monitoramento no dia-à-dia de maneira inconsciente. As situações mencionadas foram o cultivo do milho e o controle da invasão do sapé. Pode-se constatar que, através do exercício de se responder às perguntas propostas na dinâmica, os agricultores acabaram por desenvolver um sistema de monitoramento, a partir de suas próprias análises, que fazem todos os dias, muitas vezes desapercivelmente.

Figura 5 - Dinâmica de sensibilização “Observar e Aprender”. Exemplos montados pelos agricultores.

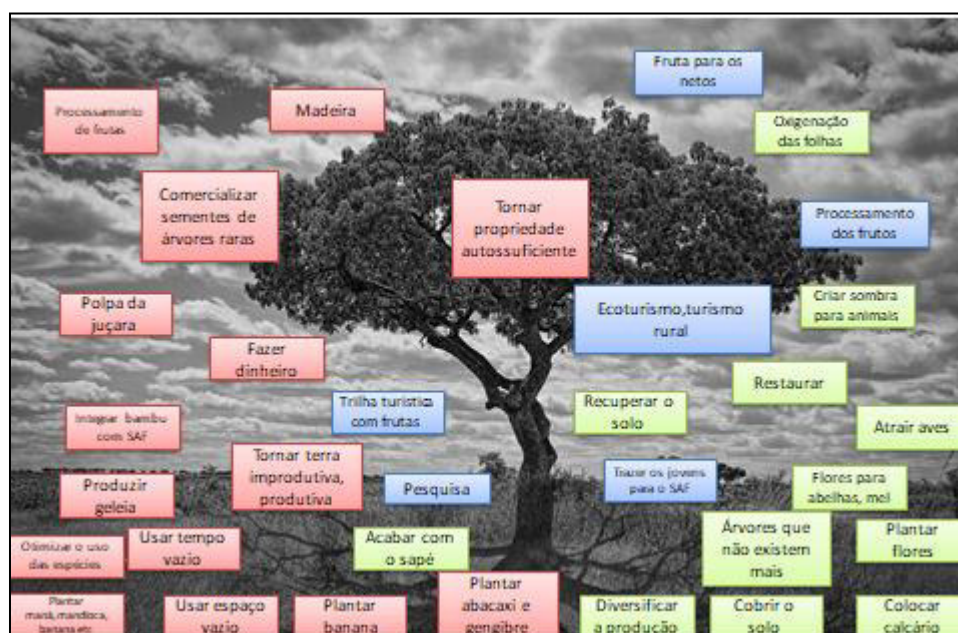


Fonte: O autor.

Em seguida foi realizada a dinâmica da árvore dos objetivos, na qual os agricultores foram incentivados a pontuar objetivos que tinham com a implementação de seus SAF. Primeiramente perguntou-se quais objetivos eles gostariam de alcançar em curto prazo. Nesta etapa surgiram objetivos mais associados ao manejo e ao plantio imediato de novas culturas, tais como colocar calcário, cobrir o solo, plantar banana, gengibre, manacubiu etc. Vale notar que os objetivos de preencher o espaço e o tempo vazios evidenciam muito bem a adoção de princípios da agrofloresta nestas primeiras ações objetivadas. Isto porque no SAF, busca-se preencher todos os estratos (espaço vazio) com plantas de todos os ciclos sucessionais (tempo vazio). Segundo Götsch (1995), além de combinar as espécies no espaço, combinam-se os consórcios no tempo, assim como ocorre na sucessão natural de espécies, onde os consórcios se sucedem uns após outros, num processo dinâmico. Portanto os agricultores notaram que poderiam estar produzindo culturas de ciclos anuais nas entrelinhas das árvores perenes, como uma maneira de acelerar a

sucessão natural, e isto se refletiu nos objetivos mencionados. Na segunda etapa da dinâmica, na qual foi solicitado aos agricultores que pontuassem objetivos a serem realizados em médio prazo, surgiram objetivos mais relacionados a uma recuperação ambiental mais permanente (recuperar o solo, restaurar, atrair aves), surgiu a pretensão de começar a obter uma renda significativa com o SAF e começaram a aparecer objetivos mais relacionados ao turismo rural, área que tem grande potencial para ser explorado no Vale do Ribeira e tem recebido incentivo de instituições fomentadoras. Os objetivos citados na terceira etapa da dinâmica tiveram um caráter mais sonhador e utópico, mas não menos importante. Objetivos tais como, tornar a propriedade autossuficiente e comercializar sementes de árvores raras revelam uma considerável consciência ambiental. Isto é reforçado pelo apontamento do objetivo “oxigenação das folhas” que se refere de maneira leiga à importância de se plantar árvores para mitigar as mudanças climáticas através do sequestro e carbono. A meta de trazer os jovens para o SAF e de plantar frutas para os netos revela uma preocupação em se passar essa consciência ambiental para as futuras gerações, visto que a maioria dos agricultores do projeto encontra-se próximo à terceira idade. Vale prestar especial atenção ao objetivo de retirar madeira do SAF, o que constitui de fato a promessa dos SAF de geração de renda à longo prazo, mas que tem implicações jurídicas complexas quando se tratando de madeira de espécies nativas plantadas em região de remanescente de Mata Atlântica.

Figura 6: A Árvore dos Objetivos



Fonte: O autor.

De posse dos objetivos selecionados é possível aplicar uma análise dos Serviços Ecosistêmicos que cada objetivo reflete. A categorização dos objetivos permite constatar, pela *Figura 7*, que a maioria destes (45,4%) relaciona-se com os serviços de produção, o que é natural, uma vez que os sistemas foram implementados com o intuito de constituírem uma atividade complementar na renda. Contudo, percebe-se uma elevada consciência ambiental da parte dos agricultores, uma vez que grande parte dos objetivos (36,3%) associa-se com os serviços de regulação. Pode-se notar também certa preocupação com a reprodução cultural dos conhecimentos sobre o SAF, uma vez que alguns objetivos (18,1%) podem ser vinculados aos serviços culturais, tais como trazer os jovens para o SAF ou promover o turismo rural e o ecoturismo.

Figura 7 - Os objetivos associados aos Serviços Ecosistêmicos



Fonte: O autor

Após analisados os objetivos sob a abordagem dos Serviços Ecosistêmicos foi necessário selecionar os melhores indicadores para demonstrar através do monitoramento, o quanto o SAF de cada agricultor estaria atendendo aos objetivos almejados. Para tanto se consultou a bibliografia referente à construção participativa de indicadores para se extrair uma gama de possíveis indicadores que foram associados aos objetivos mencionados pelos

agricultores. Esta associação pode ser constatada na *Quadro 3*. Observa-se que a partir da associação dos objetivos aos indicadores pode-se inferir o quanto cada indicador se relaciona aos serviços ecossistêmicos. Esta análise permite constatar que os indicadores mediram de maneira equilibrada aspectos relacionados aos serviços de produção, regulação e aspectos dos serviços culturais providos pelos SAF.

Quadro 3 - Indicadores consolidados com seus objetivos associados e a proporção de cada serviço ecossistema nos indicadores selecionados.

Objetivos Associados	Indicadores consolidados	Serviços Ecossistêmicos
Cobrir o solo Recuperar o solo Tornar terra improdutivo produtiva Restaurar Colocar calcário Tornar propriedade autossustentável	Cobertura de Solo (morta e viva)	
Cobrir o solo Recuperar o solo Tornar terra improdutivo produtiva Restaurar Colocar calcário Tornar propriedade autossustentável	Infiltração de água no solo	
Otimizar o uso das espécies Restaurar Criar sombra para animais Madeira Fruta para os netos Fazer dinheiro	Saúde das Plantas	
Usar espaço vazio Acabar com sapé Criar sombra para animais Otimizar uso das espécies	Cobertura do dossel	
Diversificar a produção Fazer dinheiro Usar o espaço vazio Usar o tempo vazio Otimizar uso das espécies Acabar com o sapé Plantar: flores, manacubiu, mandioca , banana, abacaxi e gengibre.	Diversidade sucessional dos cultivos	

Otimizar o uso das espécies Usar o espaço vazio Criar sombra para animais Diversificar a produção	Distribuição das plantas entre os estratos.	
Flores para as abelhas Produzir geleia Madeira Fazer dinheiro Atrair aves Criar sombra para animais Integrar bambu com o SAF "Oxigenação das folha" Arvores raras Tornar propriedade autossustentável Polpa da juçara	Diversidade de Funções Agroecológicas	
Fazer dinheiro Plantar: flores, manacubiu, mandioca , banana, abacaxi e gengibre. Usar espaço vazio. Usar tempo vazio. Comercializar sementes de árvores raras Ecoturismo Rural Trilha turística com frutas Produzir geleia Madeira Otimizar uso das espécies Tornar propriedade autossustentável Processamento Polpa da juçara Diversificar a produção	Fonte de Renda	
Ecoturismo rural Trilha turística com frutas. Fazer dinheiro Trazer os jovens para o SAF Comercialização de sementes de árvores raras Árvores que não existem mais. Polpa da juçara	Potencial Eco-turístico	
Trazer os jovens para o SAF Processamento Produzir geleia	Qualidade da Mão de Obra	
Árvores que não existem mais Comercializar sementes de árvores raras Fruta para os netos Trazer os jovens para o SAF Ecoturismo rural Atrair aves	Conhecimento etnobotânicos	

Quadro 4 - Função, metodologia e parâmetros de avaliação dos indicadores consolidados.

Indicadores	Função	Metodologia	Parâmetros
Cobertura de Solo (morta e viva)	A matéria orgânica serve como uma reserva de nutrientes a partir da qual eles são lentamente liberados para a solução do solo e tornam-se disponíveis para as plantas. Além disso, sua presença no solo ou sobre ele protege-o e ajuda a regular sua temperatura e umidade (PENEIREIRO, 1999)	Um parcela de 1m ² feita de cano PVC, dividida em 4 quadrantes será lançada em 3 pontos distintos do SAF, para se quantificar a proporção dos quadrantes ocupados com matéria orgânica morta. Nestes mesmos quadrantes serão listadas as espécies espontâneas conhecidas e o que elas indicam.	1= Quatro ou menos quadrantes significativamente cobertos com matéria orgânica morta, e/ou quadrantes dominadas por espécies espontâneas indicadoras de solo pobre. 2- Entre 4 e 8 quadrantes significativamente cobertos com matéria orgânica morta, e/ou quadrantes preenchidos com espécies espontâneas que indicam transição de solos pobres para solos mais férteis. 3- Oito ou mais quadrantes significativamente cobertos por matéria orgânica morta, e/ou quadrantes preenchidos por espécies indicadoras de solos férteis.
Infiltração de água no solo	O aumento na velocidade de infiltração de água no solo pode indicar controle nos processos erosivos, diminuição do carreamento de nutrientes, aumento da agregação do solo e aumento dos organismos edáficos devido à conservação de umidade	Uma latinha de metal de 200 ml, com o fundo cortado será enterrado a um dedo de profundidade no solo. Introduz-se água até uma linha traçada na latinha. Cronometra-se o tempo que a água leva para infiltrar completamente. O mesmo será feito em uma estrada ou área de solo virgem	1- Tempo de infiltração no SAF maior do que área de referência. 2- Tempo de infiltração no SAF semelhante ao da área de referência. 3- Tempo de infiltração no SAF menor do que a área de referência.

	no solo (JUNQUEIRA, 2013).	descoberto, para que se tenha um referencial da estrutura física do solo sem nenhum manejo ou atividade biológica. Obs: Este indicador deve ser coletado em períodos que o solo não estiver encharcado.	
Saúde das plantas	Avaliar o desempenho com o qual as plantas estão se desenvolvendo é indicador fundamental para analisar o equilíbrio ecológico do sistema. Se as espécies ainda estão sendo muito predadas por insetos e/ou patógenos, provavelmente não estão sendo bem nutridas pelo solo e estão inseridas em um contexto de desequilíbrio ecológico. (PRIMAVESI, 2003)	Dez plantas serão aleatoriamente escolhidas, evitando-se grande redundância de espécies, e serão cuidadosamente avaliadas quanto ao grau de herbívora e sinais de doenças. Cada planta será categorizada como pouco, médio ou muito atacada.	1-Mais do que cinco plantas classificadas como muito atacadas 2- Mais do que cinco plantas classificadas como médio atacadas 3-Mais do que cinco plantas classificadas como pouco atacadas
Cobertura do dossel	A quantidade de luz infiltrando até o solo é uma medida de o quanto ainda pode ser plantado no SAF, desta maneira otimizando o uso dos diferentes estratos. A quantidade de exposição ao sol também determina uma arquitetura muito bifurcada das plantas e alto índice de invasão por espécies pioneiras, assim como o sapé (CARAMORI, 2004)	Com um espelhinho todo dividido por quadrado mediremos quantos quadrados são significativamente preenchidos por copas de plantas e quantos refletem majoritariamente o céu. O espelhinho será utilizado em 3 pontos selecionados aleatoriamente á uma altura de 10cm do solo.	1-Todos os espelhinhos analisados apresentando maioria dos quadrado preenchido pelo céu. 2- Dois espelhinhos analisados apresentando maioria dos quadrados preenchidos pelo céu. 3- Os três espelhinhos analisados apresentando maioria dos quadrados preenchidos pelas copas das plantas.
Diversidade sucessional dos cultivos	A diversidade da produção é fundamental para garantir a soberania alimentar do agricultor, fornecer uma fonte de	As espécies presentes no SAF serão classificadas de acordo com o tempo que levam para produzir. Espécies de ciclo curto =	1- O SAF contém apenas um ciclo sucessional. 2- O SAF contém dois ciclos sucessionais.

	renda mais estável durante o ano, garantir fontes de renda em curto prazo nos estágios sucessionais iniciais, promover um equilíbrio ecológico. (PENEIREIRO, 1999)	menos de 1 ano. Espécies de ciclo médio de 1 a 3 anos. Espécies de ciclo longo = mais de 3 anos.	3- O SAF contém todos os ciclo sucessionais.
Distribuição das plantas entre os estratos.	Escolher bem o posicionamento das plantas de diferentes estratos na implementação do SAF é importante para garantir a otimização do espaço e do uso compartilhado da luz pelas espécies. (PENEIREIRO, 1999)	Todas as espécies do SAF serão classificadas entre os estratos, baixo, médio, alto e emergente.	1- O SAF apresenta 2 ou menos estratos; 2- O SAF apresenta todos os estratos porém com dominância significativa de um ou dois estratos; 3- O SAF apresenta os 4 estratos bem distribuídos.
Diversidade de funções agroecológicas	As funções agroecológicas visam promover tanto a segurança alimentar e estabilidade econômica do agricultor como também estimular o equilíbrio ecológico do SAF	As espécies do SAF serão avaliadas buscando categoriza-las de acordo com as seguintes funções agroecológicas: Atração de fauna, atração de polinizadores, adubadoras (fixadoras de nitrogênio e/ou geradoras de biomassa), madeiras, provedoras e conservação de espécies ameaçadas. (OLIVEIRA, 2016)	1- Duas ou menos funções representadas; 2- Três ou quatro funções representadas; 3- Cinco ou mais funções representadas.
Fonte de renda	Busca compreender o quanto o SAF tem sido economicamente viável. Indica a renda bruta que o agricultor tem tirado do SAF, bem como as possibilidades de renda para o futuro.	Levantamento com os agricultores com relação à proporção da renda proveniente direta ou indiretamente do SAF.	1- < 20%; 2- Entre 20% - 50%; 3- > 50%.
Potencial eco-turístico	Busca identificar as potencialidades para o turismo rural e/ou atividade eco-turísticas no SAF, tais como	Levantamento junto aos agricultores sobre as infraestruturas presentes e/ou potenciais para a promoção do ecoturismo	1- Não possui nenhuma infraestrutura turística. 2- Possui alojamento, trilhas pelo SAF,

	infraestrutura para receber visitantes, trilhas e sinalização pelo o SAF, outros atrativos turísticos da propriedade etc.	no SAF.	placas de identificação e informações sobre as espécies, divulgação em algum tipo de mídia. 3- Possui tudo o que foi mencionado além de ter outros atrativos turísticos na propriedade (cachoeiras, pesqueiro, trilhas ecológicas etc).
Qualidade da Mão de Obra	Saber qual é a mão de obra envolvida no trabalho com o SAF, se é familiar, se tem jovens envolvidos, se é apenas feita por funcionários contratados etc. (OLIVEIRA, 2016)	Levantamento junto aos agricultores.	1- Trabalha sozinho ou contrata diaristas. 2- Tem funcionários contratados ou parceiros trabalhando junto. Envolve parte da família no SAF. 3- A mão de obra é na maioria familiar envolvendo as gerações mais novas.
Saberes etnobotânicos	Este indicador busca entender o quanto cada agricultor sabe sobre os usos das espécies plantadas em seu SAF e qual é a situação de conservação destas mesmas.	Levantamento junto aos agricultores sobre: quantas espécies eles conhecem, sabem os usos, e entendem a situação de conservação.	1- Conhecem menos da metade das espécies plantadas em seu SAF. 2- Conhecem mais da metade das espécies plantadas em seu SAF e sabem identificar usos para elas. 3- Conhecem a maioria das espécies de seu SAF, sabem identificar usos para elas e estão conscientes das espécies ameaçadas.
Potencial educativo do SAF.	Indica o quanto as atividades do SAF já foram integradas com atividades de educação ambiental, ou o quanto se intenciona aproximar estas atividades do SAF.	Levantamento junto aos agricultores sobre o potencial de seus sistemas para a educação ambiental.	1- Não tem a intenção de promover atividades educativas no SAF; 2- O SAF já recebeu visitas de escolas ou grupos que realizaram alguma atividade

			educativa; 3- O SAF recebe com frequência visita de escolas e grupos. Existem programas de educação ambiental vinculados com o SAF.
Satisfação	Diz respeito ao quanto o agricultor se sente satisfeito com o andamento do seu SAF.	Levantamento junto ao agricultor.	1- Ainda não viu sentido no seu SAF, encontra-se insatisfeito; 2- O desenvolvimento do SAF está abaixo das expectativas mas está satisfeito e trabalhando para melhorar o seu sistema; 3- Está satisfeito e tem seu SAF como principal projeto.

Fonte: O autor

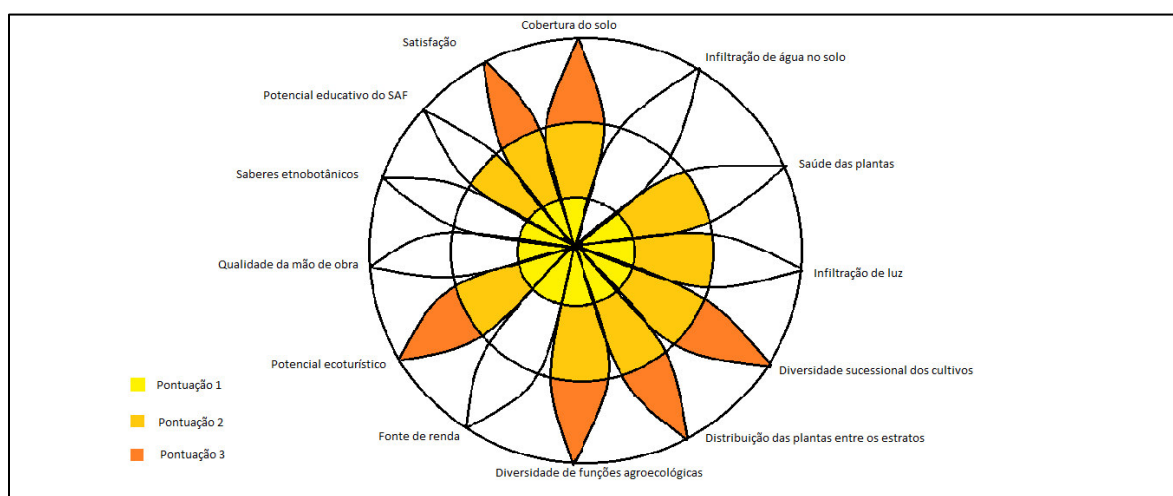
3.3 Resultado do monitoramento participativo

Com os indicadores consolidados, montou-se uma cartilha de monitoramento agroflorestal que foi testada em uma visita de campo ao SAF de cada agricultor. Estas visitas ocorreram do dia 22 ao dia 24 de Maio de 2017 após um período de muitas chuvas. A utilização da cartilha foi brevemente explicada assim como as metodologias de coleta de cada indicador. Contudo incentivou-se que cada agricultor tomasse a frente do monitoramento em seu próprio SAF. As figuras de 9 a 12 são uma adaptação dos gráficos radar com a finalidade de simplificar a maneira gráfica de se expressar o resultado do monitoramento, compilando-os todos em uma flor de 13 pétalas. Cada indicador recebeu uma pontuação de 1 a 3. Para pontuações 1, preencheu-se a seção central das pétalas, para pontuação 3 preencheu-se a seção exterior das pétalas e consequentemente, pontuações 2 tiveram a seção intermediária das pétalas preenchidas.

A *Figura 9* expressa os resultados obtidos no SAF do Agricultor 1. Este por ser residente da comunidade do Rio Preto, já estava envolvido com o projeto SAF Juçara desde de 2012 e,

portanto teve seu sistema implementado há mais tempo do que os demais. Em vista disso pode-se notar que as pétalas foram mais bem preenchidas do que nos outros casos. É possível observar, no entanto que as pétalas referentes à geração de renda, conhecimentos etnobotânicos e qualidade de mão de obra não foram tão bem preenchidas, indicando pontos que ainda podem melhorar. O indicador de infiltração de água no solo não foi utilizado com sucesso, devido às chuvas recentes que deixaram o solo encharcado, impossibilitando uma medida precisa de infiltração da água.

Figura 9 - Resultado do monitoramento participativo realizado no SAF do Agricultor 1.

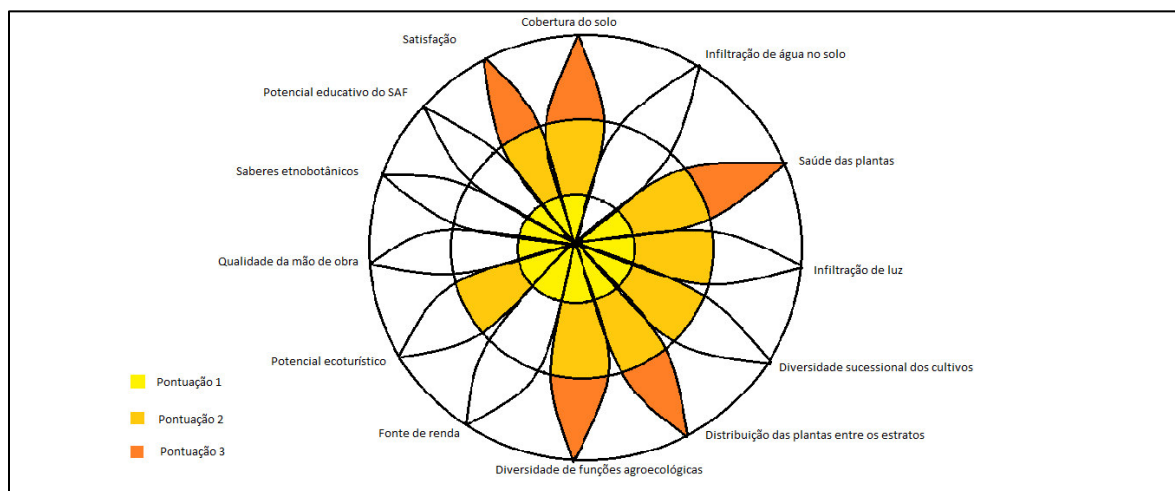


Fonte: O autor.

A Figura 10 demonstra os resultados obtidos no monitoramento realizado com o Agricultor 2. Este estava desanimado por ter perdido vários indivíduos do seu plantio. A alta mortalidade nesse sistema se deveu provavelmente à característica hidromórfica da área escolhida para o plantio. Foi sugerido ao agricultor o plantio de novas espécies, mais adaptadas à condição de alta umidade no solo, tais como Guanandi (*Calophyllum brasiliense*), Sangra D'água (*Croton urucurana*) e Ingá (*Inga edulis*). Apesar do mau desenvolvimento de alguns indivíduos, a área estava sendo mantida roçada e pôde-se notar um acúmulo inicial de matéria orgânica sobre o solo. O indicador de infiltração de água no solo também não funcionou. Por mais que as espécies nativas tenham sido plantadas entre goiabeiras mais velhas, o sistema ainda se encontra bem exposto ao sol. A pontuação do indicador de diversidade sucessional não foi máxima, pois o agricultor não plantava nenhuma cultura de ciclo curto nas entrelinhas de suas

árvores. As espécies escolhidas para a composição do SAF atenderam bem aos indicadores de diversidade de funções agroecológicas e à distribuição entre os estratos. A propriedade apresenta trilhas que podem ser usadas para o ecoturismo, e o agricultor se manifestou interessado em incentivar o turismo em sua propriedade. Trabalha sozinho no SAF, não sabia identificar a maioria das espécies e não tinha grande interesse em promover atividades educativas no seu SAF.

Figura 10 - Resultado do monitoramento participativo realizado no SAF do Agricultor 2.

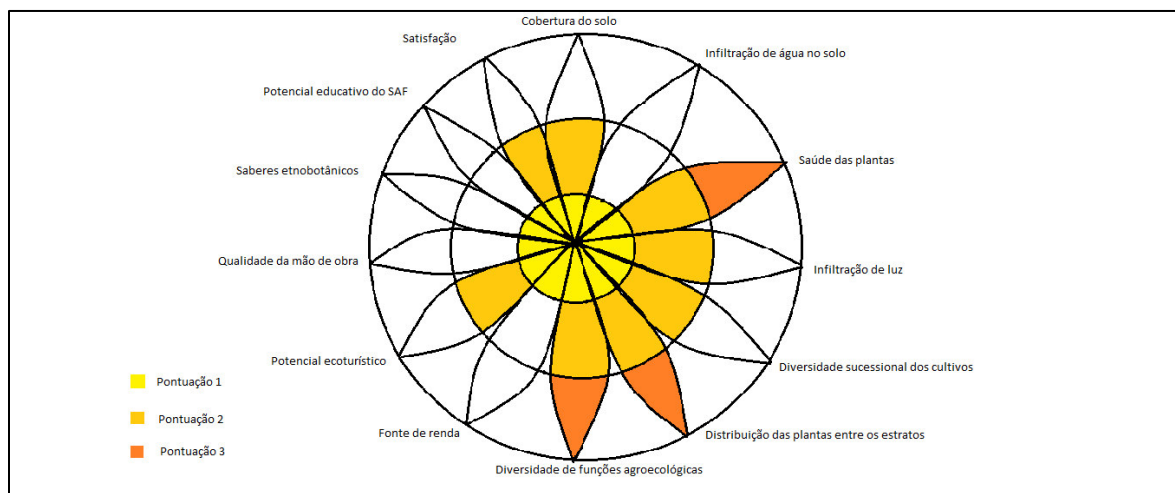


Fonte: O autor.

A *Figura 11* reúne os resultados obtidos na propriedade do Agricultor 3. Neste SAF pôde-se observar um acúmulo de matéria orgânica ainda incipiente porém expressivo devido ao acúmulo pelas roçadas. O indicador de infiltração de água no solo foi o único que surtiu efeito, contudo a área de referencia infiltrou mais rapidamente do que no SAF, configurando pontuação mínima nesse indicador. As plantas estavam muito saudáveis, apresentando poucos sinais de patógenos. O SAF se encontrava muito exposto à luz e isso já se mostrava um problema, uma vez que muitas das mudas estavam bifurcando na porção inferior do caule. O agricultor não cultivava nenhuma espécie de ciclo menor do que um ano, apresentando apenas frutíferas precoces tais como o araçá. A escolha das espécies foi feita de maneira a equilibrar todos os estratos e garantir a provisão de funções agroecológicas. O SAF ainda está longe de prover alguma renda significativa para o agricultor, justamente por conter apenas espécies de ciclo longo. Apesar de o agricultor possuir uma bela represa em sua propriedade, ele não tem ainda

todas as infraestruturas necessárias para receber turistas e não intenciona em curto prazo tal objetivo. Trabalha sozinho em seu SAF. Não conhecia muitas das espécies plantadas em seu sistema. Não demonstrou interesse em realizar atividades de educação ambiental. E por fim, encontra-se satisfeito com seu SAF, contudo não vinha se dedicando muito ao manejo deste.

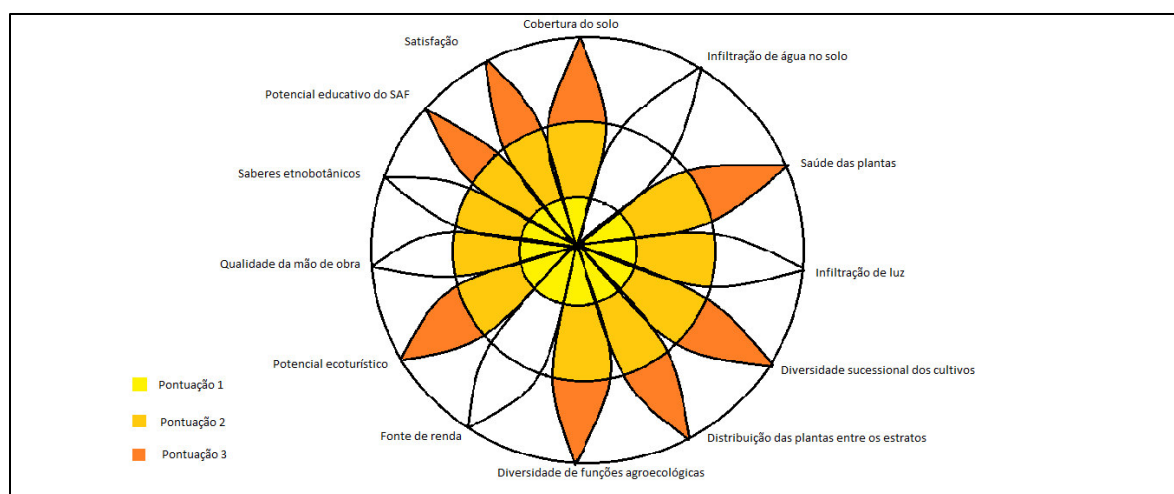
Figura 11: Resultado do monitoramento participativo realizado no SAF do Agricultor 3.



Fonte: O autor.

A *Figura 12* ilustra o resultado obtido no monitoramento do SAF do Agricultor 4. Este apresentou ótimos resultados apesar do indicador de infiltração de água também não ter funcionado. Neste sistema, é compreensível a alta taxa de infiltração de luz, devido à implantação recente que ainda não permitiu a criação de sombras. A renda retirada do sistema ainda é insignificante. A qualidade da mão de obra é boa, uma vez que algumas vezes chama seu filho para ajudá-lo e contrata com certa frequência diaristas, contudo ainda pode melhorar. Sabia identificar várias das espécies plantadas em seu sistema, mas não tinha conhecimento mais aprofundado sobre quase nenhuma delas. O resto dos indicadores demonstraram excelentes resultados neste sistema.

Figura 12 - Resultado do monitoramento participativo realizado no SAF do Agricultor 4.



Fonte: O autor.

De um modo geral, pôde-se notar que nenhum SAF ainda se aproxima de gerar uma renda viável, mas isto pode ser associado ao fato de quase nenhum agricultor estar plantando espécies de ciclo curto em seu sistema para geração de renda em curto prazo. Contudo, a exploração de rendas alternativas provenientes de visitas turísticas em seus sistemas configura-se uma grande oportunidade, uma vez que todos os agricultores têm essa intenção e muitos deles já apresentam boa infraestrutura para a atração turística. Outra reflexão possível de se fazer é a falta de intimidade dos agricultores com as espécies plantadas em seus sistemas, isto revela o impacto da falta de participação dos agricultores no processo de planejamento e implementação de seus sistemas, visto que todos eles apresentavam excelente conhecimento sobre as espécies nativas ocorrentes em suas propriedades. Observou-se ainda que a mão de obra é um fator limitante para um melhor desenvolvimento dos SAF.

Na terceira e última oficina realizada com os agricultores realizou-se a metodologia participativa denominada FOFA (Fortalezas, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças) para se avaliar a efetividade do processo de monitoramento. A Tabela 4 compila todas as sugestões indicadas pelos próprios agricultores com o objetivo de avaliar o processo de monitoramento. Quatro perguntas norteadoras foram apresentadas aos participantes com o propósito de direcionar a avaliação:

- O processo de monitoramento é útil para que?
- Quais as melhorias que ele pode receber?
- Como o processo de monitoramento pode auxiliar no manejo adaptativo do SAF?
- O que pode levar com que o monitoramento não seja adotado?

Quadro 5 - Matriz da FOFA

	Internos	Externos
Positivos	Fortalezas	Oportunidades
	• Observar os ciclos das culturas • Adquirir experiência na teoria • Rápido e possível de fazer no dia à dia • Saber a hora de adubar mais ou menos • Observar a mudança das plantas espontâneas • Prever os erros • Saber melhor a capacidade produtiva e cada cultura Use-as	• Aprender quais consórcios funcionam bem e quais não funcionam • Melhorar o manejo • Observar a recuperação do solo • Encontrar espécies mais adaptadas às condições locais • Conhecer melhor o clima e o ambiente local. Aproveite-as
Negativos	Fraquezas	Ameaças
	• Indicador de infiltração de água não serve para a estação chuvosa • Não saber o nome das espécies • Menor número de indicadores, menos acadêmicos e mais genéricos. Elimine-as	• Falta de mão de obra • Viabilidade econômica do SAF e das espécies escolhidas. Evite-as

Fonte: O autor.

A dinâmica da FOFA se mostrou uma excelente metodologia para a avaliação de todo o processo de monitoramento. Pôde-se, por exemplo, que as fraquezas e as ameaças

que os agricultores levantaram estão totalmente de acordo com os resultados demonstrados pelo monitoramento, sendo que a falta de conhecimento das espécies plantadas, a falta de mão de obra, o risco de inviabilidade econômica e a falta de utilidade do indicador de infiltração de água no solo foram todos reconhecidos pelos agricultores. Além disso, por mais que esta pesquisa tenha sido elaborada de maneira simplificada sempre visando o entendimento dos agricultores, ainda assim surgiram sugestões para a simplificação dos indicadores, o que evidencia que a pesquisa acadêmica ainda deve se moldar mais para ser de fato acessível para quem se beneficia dela.

Por outro lado, as fortalezas e as oportunidades pontuadas pelos agricultores, demonstraram que o processo de monitoramento participativo cumpriu muito bem com os seus objetivos, visto que estes pontos revelam o início de uma apropriação do entendimento e do manejo dos SAF. Isto fica ainda mais claro a partir da lista de manejos adaptativos elaborada pelos próprios agricultores (*Quadro 6*). A maioria das metas tomadas pelos agricultores foram relacionadas ao plantio de espécies de ciclo curto. Isso revela que ao longo do processo de monitoramento essa necessidade se tornou latente para melhorar os resultados de vários indicadores, inclusive o de falta de renda. Ainda durante a pesquisa, um dos agricultores iniciou o plantio de espécies de ciclo curto nas entrelinhas de suas árvores, revelando uma ligação direta entre o monitoramento e o manejo adaptativo.

Quadro 6 - Metas para o manejo adaptativo

Metas para o Manejo Adaptativo
• Avaliar competições com nativas • Plantar banana para ajudar outras plantas • Plantar duas caixas de gengibre • Plantar mais juçara • Plantar mandioca, milho, melancia, raquio e manacubiu nas entrelinhas dos SAF. • Plantar culturas anuais para gerar renda em curto prazo • Corrigir o solo • Plantar abóbora, manacubiu e inhame. • Plantar árvores mais adaptadas às condições do solo. • Elaborar um calendário de plantio e práticas.

Vale ainda ressaltar a importância da regularização legal do plantio e da exploração de madeira e frutos de espécies nativas da Mata Atlântica, perante a Resolução SMA 14/2014. Visto que todos os agricultores plantaram predominantemente espécies nativas, e pretendem maneja-las e futuramente colher madeira e frutos, torna-se mandatória a devida orientação legal para ajustar tal atividade às exigências da legislação. As atividades realizadas no projeto se encaixam no inciso III do artigo 1º da Resolução SMA 14/2014:

“III - Plantio e exploração de espécies nativas em área comum não protegida e em remanescentes de vegetação secundária em estágio inicial de regeneração do Bioma Mata Atlântica;”

Por fim, pôde-se notar uma série de resultados intrínsecos no decorrer do processo de pesquisa-ação participativa, como por exemplo, uma assimilação maior do conceito de agrofloresta pelos agricultores. Isto pôde ficar claro, para citar um exemplo, a partir de uma frase dita durante a pesquisa:

“Madeira branca dá sombra boa, madeira dura dá sombra ruim.”

Agricultor 3

A análise desta frase permite observar que o agricultor já tinha uma percepção a partir de suas próprias observações de como se comportam consórcios de árvores de diferentes estratos, e como atuam na sucessão natural as espécies pioneiras (geralmente madeira branca) fazendo sombra para o estabelecimento de espécies secundárias (geralmente madeira mais dura). No entanto, a partir do entendimento dos conceitos por trás da agrofloresta, ele começou a aplicar sua percepção ao manejo agroflorestal.

4 CONCLUSÃO

Ao longo de todo o processo da pesquisa participativa pôde-se notar que os agricultores internalizaram melhor o conceito de Sistemas Agroflorestais, incorporando os resultados do monitoramento participativo em suas metas para o manejo adaptativo. A sequência proposta pela pesquisa, que primeiramente descreveu os agroecossistemas, depois construiu um sistema de monitoramento através de metodologias participativas, subsequentemente aplicou este sistema com os agricultores e depois avaliou o sistema aplicado, surtiu um efeito crescente nos agricultores de apropriação dos seus SAF. Esta pôde ser notada a cada encontro através de percepções intrínsecas no comportamento e falas dos agricultores e também devido às tomadas de decisão destes ao longo do processo. Espera-se que este efeito possa ser mantido e replicado com o uso recorrente da cartilha produzida a partir desta pesquisa, e que os agricultores se tornem gestores de seus próprios sistemas, dependendo cada vez menos de auxílios externos.

REFERÊNCIAS

- ALTIERI, M. Bases científicas para una agricultura sustentable. *Editado CLADES*, [S.l.], 1997.
- BERKES, F. F. *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience*. Cambridge: University Press, 2000.
- BOLFE, A. P. *Sistemas agroflorestais: um caminho para agricultura sustentável à luz da cultura camponesa*. [S.l.]: [s.n.], 2011.
- BUQUERA, R. B. *A agroecologia e os serviços ecossistêmicos: um estudo de caso nos assentamentos do município de Iperó/SP*. 2015
- CAPORAL, F. R. *Da extensão rural convencional à extensão rural para o desenvolvimento sustentável: enfrentar desafios para romper a inércia*. MonteIRO, D.C.M.; Monteiro, M.A.(org)*desafios na Amazônia: uma nova assistência técnica e extensão Rural*. Belém: uFPa. 2006
- CARAMORI, P. H.-D.-S.. *Indicadores biofísicos de sistemas agroflorestais*. Embrapa Florestas . 2004
- DE GROOT, R. S. *A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services*. *Ecological economics* , 393-408. 2002
- ESTON, M. R. *Espécie invasora em unidade de conservação: Achatina fulica (BOWDICH, 1822) no Parque Estadual Carlos Botelho, Sete Barras, SP, Brasil*. *Revista do Instituto Florestal* , 173-179. 2006.
- FERREIRA, L. *A floresta intransitiva: conflitos e negociações na Mata Atlântica, SP*. *Doutorado em Ciências Sociais Universidade Estadual de Campinas*. 1996
- FERREIRA, L. D. *Mudanças Sociais e Conflitos em Torno de Areas Protegidas no Vale do Ribeira*. *Ambiente & sociedade* , 7(1). 2004
- FRANCO, ALVARES, & ROSA. *Sistemas Agroflorestais com Juçara*. Botucatu. 2017
- FRANCO, F. S. *Sistemas agroflorestais: uma contribuição para a conservação dos recursos naturais na Zona da Mata de Minas Gerais (Doctoral dissertation*. *Universidade Federal de Viçosa* . 2000

GASCHÉ, J. Curso de Capacitación en Investigación Participativa y Co-investigación. Notas del curso. Iquitos, Perú. 2001

GÖTSCH, E. *Break-through in agriculture*. Rio de Janeiro:AS-PTA. , 22. 1995

GÖTSCH, E. O renascer da agricultura. *Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa*. 1996

GUZMÁN, S. E. *A perspectiva sociológica em Agroecologia: uma sistematização de seus métodos e técnicas*. *Rev Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável* , 18-28. 2002

HEIN, L. V. *Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services*. *Ecological economics* , 209-228. 2006

HOLT-GIMÉNEZ, E. *Campesino a campesino: voices from Latin America's farmer to farmer movement for sustainable agriculture*. food first books. 2006

JUNQUEIRA, A. D. Sistemas agroflorestais e mudanças na qualidade do solo em assentamento de reforma agrária. *Revista Brasileira de Agroecologia* , [S.l.], p.102-115, 2013

LANDINI, F. P. Problemas enfrentados por extensionistas rurais brasileiros e sua relação com suas concepções de extensão rural. *Ciência Rural*, [S.l.], p. 371-377, 2015.

MACHADO, C. D. Avaliação participativa do manejo de agroecossistemas e capacitação em agroecologia utilizando indicadores de sustentabilidade de determinação rápida e fácil. *Embrapa Cerrados. Documentos*, [S.l.], 2006

MASERA, O. A. *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: el marco de evaluación MESMIS* (No. 333.716 M396). [S.l.]: *Mundi-Prensa: GIRA: Instituto de Ecología*. 1999

NICHOLLS, C. I. A rapid, farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems. *Biodynamics* , p. 33-39, 2004

OLIVEIRA, G. Monitoramento de Sistemas Agroflorestais Usando Indicadores, Na Comunidade do Rio Preto, Sete Barras-SP. 2016. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2016.

OLIVEIRA, J. E. *Monitoramento participativo de sistemas agroflorestais nos assentamentos do município de Iperó-SP*. 2016. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, Araras, 2016.

PENEIREIRO, F. M. Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso. 1999.138 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)- Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

POSEY, D. A. Etnobiologia: teoria e prática. *Suma etnológica brasileira*, [S.l.], p. 15-25. 1986

PRIMAVESI, A. Revisão do conceito de agricultura orgânica: conservação do solo e seu efeito sobre a água. *Biológico*, [S.l.], p. 69-73. 2003.

RODRIGUES, E. R. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais implantados para recuperação de reserva legal no Pontal do Paranapanema, São Paulo. *Revista Árvore*, [S.l.], p. 941-948. 2007.

VERDEJO, M. E. *Diagnóstico rural participativo: Una guía práctica*. Santo Domingo: Proyecto Comunicación y Didáctica. 2003

VIVAN, J. L. Diversificação e manejo em sistemas agroflorestais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 3., 2000, Manaus. *Anais...* Manaus: SBSAF, 2001. p. 32.

VIVAN, J. L. Construção participativa de indicadores de sustentabilidade em sistemas agroflorestais em rede na Mata Atlântica. Sistemas agroflorestais e desenvolvimento com proteção ambiental: práticas e tecnologias desenvolvidas. *Embrapa Florestas*, [S.l.], p. 9-34. 2006.

APÊNDICE A- COLETA DE INDICADORES PARA O MONITORAMENTO DE AGROFLORESTAS.



Samuel Carvalho Ferreira da Rosa

Introdução

Esta cartilha foi pensada e desenvolvida para agricultores do Projeto SAF Juçara, a partir de processo de pesquisa participativa de monitoramento de agroflorestas. No entanto, este material serve para qualquer agricultor que tenha implementado recentemente seu Sistema Agroflorestal. São 13 indicadores de fácil coleta que se utilizam de materiais amplamente disponíveis e acessíveis, tais como cano PVC, e latinha de milho verde vazia. Alguns dos indicadores devem ser coletados periodicamente durante todo o desenvolvimento da Agrofloresta, outros devem ser coletado apenas no primeiro monitoramento, pois não se alterarão muito com o passar do tempo.

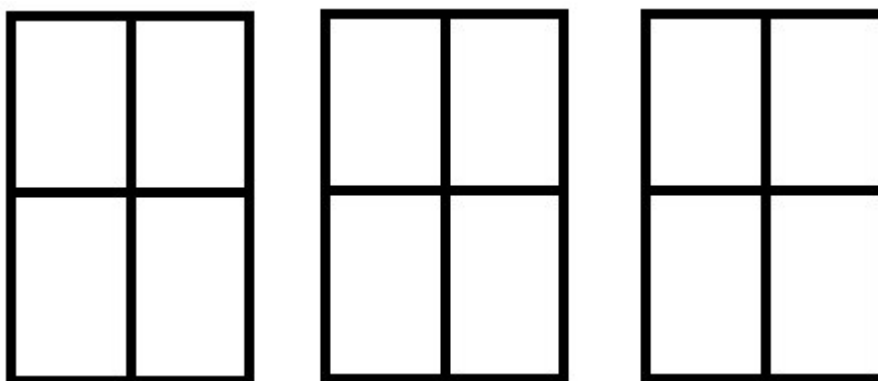
Esta cartilha pode ser usada como uma ferramenta de manejo para a Agrofloresta, auxiliando na tomada de decisões e no manejo adaptativo. Outros indicadores podem ser acrescentados ao longo do desenvolvimento do sistema, pois esta cartilha foi desenvolvida para SAF no estágio inicial de implementação.

Para os indicadores 6 e 7 que demandam um conhecimento específico sobre a classificação das espécies nos diferente estratos e nas diversas funções agroecológicas, pode-se consultar a tabela acrescentada ao final da cartilha.

Indicador 1: Cobertura de Solo (morta e viva)

Lance em três pontos aleatórios quadrados de 1 m² feitos de PVC e subdivididos em quatro com barbante. Contabilize o resultado obtido.

Preencha os quadrantes pretos que estão significativamente cobertos com matéria orgânica morta.



Liste as espécies espontâneas encontradas dentro dos quadrados:

-
-
-
-
-

1

☐

cobertos com matéria orgânica morta, e/ou quadrantes dominadas por espécies espontâneas indicadoras de solo pobre.

2

☐

2- Entre 4 e 8 quadrantes significativamente cobertos com matéria orgânica morta, e/ou quadrantes preenchidos com espécies espontâneas que indicam transição de solos pobres para solos mais férteis.

3

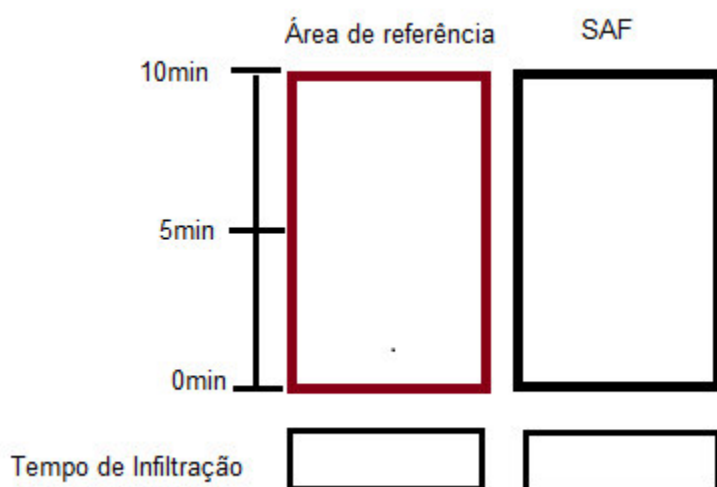
☐

3- Oito ou mais quadrantes significativamente cobertos por matéria orgânica morta, e/ou quadrantes preenchidos por espécies indicadoras de solos férteis.

Indicador 2: Infiltração de água no solo

Enterre a um dedo de profundidade uma latinha de milho verde aberta nas duas extremidades no solo, coloque água até a boca, cronometre quanto tempo a água leva para infiltrar completamente.

Anote o tempo de infiltração da área de referência (qualquer área que não esteja recebendo manejo agrícola) e o tempo de infiltração do SAF, depois preencha proporcionalmente os respectivos quadrados.



1

☐

1- Tempo de infiltração no SAF maior do que área de referência.

2

☐

2- Tempo de infiltração no SAF semelhante ao da área de referência.

3

☐

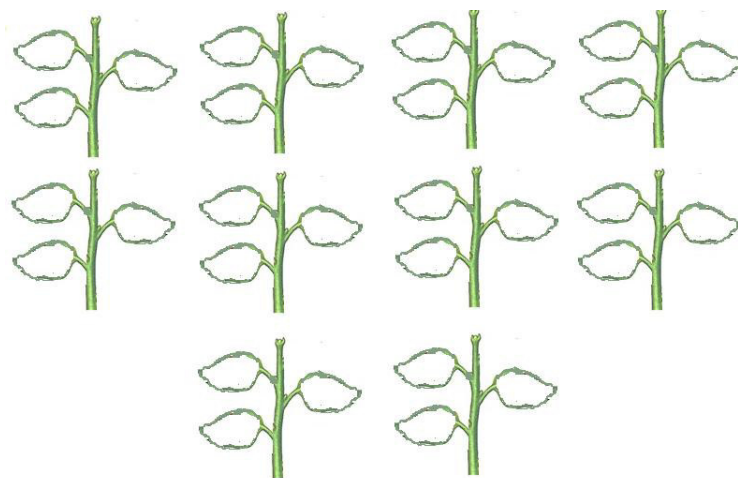
3- Tempo de infiltração no SAF menor do que a área de referência.

OBS: Este indicador não deve ser usado depois de períodos chuvosos.

Indicador 3: Saúde das plantas

Ande pelo SAF selecionando aleatoriamente árvores, preferencialmente de espécies diferentes e tentando percorrer a maior área possível. Em cada árvore, observe atentamente folha por folha, buscando sinais de mordida, manchas de fungos ou sinais de alguma doença ou deficiência nutricional. Faça isso com 10 árvores.

Preencha as folhas de cada planta analisada de acordo com o grau de ataque: pouco atacada, 1 folha preenchida; médio atacada, 2 folhas preenchidas; muito atacada 3 folhas preenchidas.



1

☐

1- Mais do que cinco plantas classificadas como muito atacadas.

2

☐

2- Mais do que cinco plantas classificadas como médio atacadas.

3

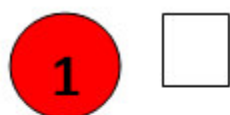
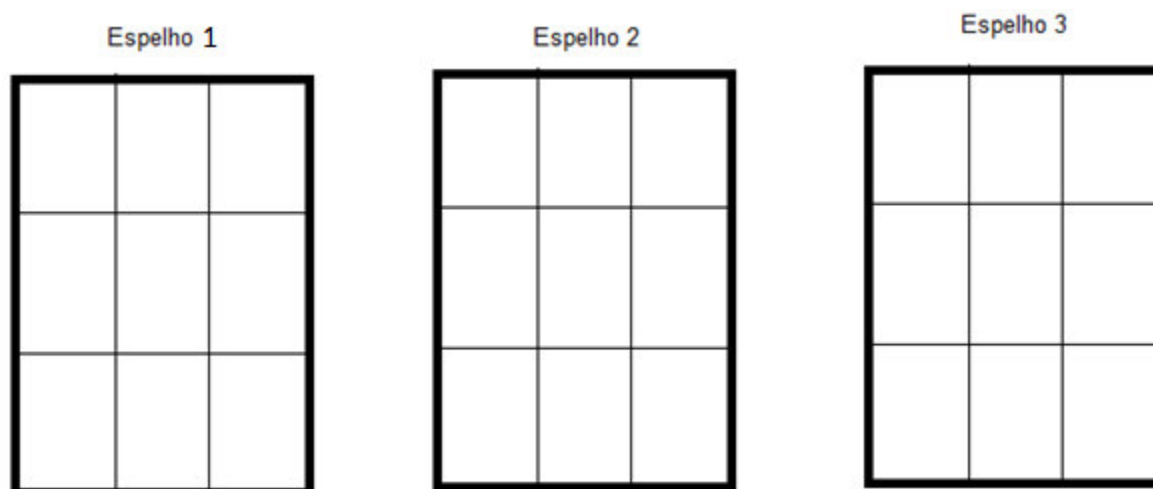
☐

3- Os três espelinhos analisados apresentando maioria dos quadrados preenchidos pelas copas das plantas.

Indicador 4: Cobertura do Dossel.

Lance algum objeto de maneira aleatória para definir o ponto que será analisado. Posicione o espelhinho a um palmo de altura no ponto definido. Olhando para o espelhinho de um ângulo fixo, contabilize os quadrados que refletem o céu ou a copa de árvores.

Em cada lançamento do espelho preencher aqueles quadrados que refletiram, na maior parte de suas áreas, as copas das árvores.



1- Todos os espelinhos analisados apresentando maioria dos quadrados preenchido pelo céu.



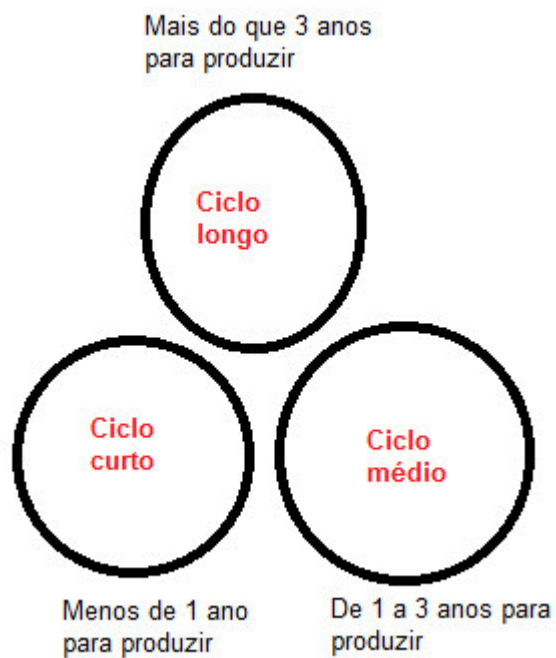
2- Dois espelinhos analisados apresentando maioria dos quadrados preenchidos pelo céu.



3- Os três espelinhos analisados apresentando maioria dos quadrados preenchidos pelas copas das plantas.

Indicador 5: Diversidade Sucessional dos Cultivos

Preencha os círculos de acordo com os ciclos das espécies que foram encontradas no SAF.



1

☐

1- O SAF contém apenas um ciclo sucessional.

2

☐

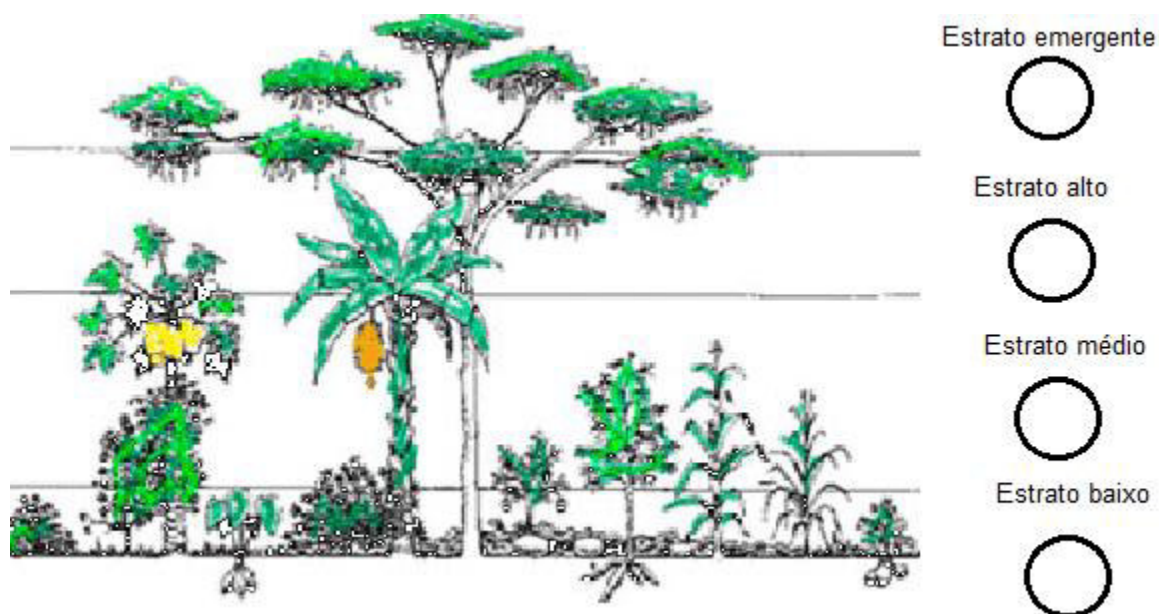
2- O SAF contém dois ciclos sucessionais.

3

☐

3- O SAF contém todos os ciclos sucessionais.

Indicador 6: Distribuição das Plantas Entre os Estratos



Preencha os círculos de acordo com os estratos encontrados na agrofloresta.

1

☐

1- O SAF apresenta 2 ou menos estratos;

2

☐

2- O SAF apresenta todos os estratos, porém com dominância significativa de um ou dois estratos;

3

☐

3- O SAF apresenta os 4 estratos bem distribuídos.

Indicador 7: Diversidade de Funções Agroecológicas

Preencha os círculos de acordo com as funções agroecológicas encontradas no SAF.



Atração da Fauna



Produção de Madeira



Atração de Polinizadores



Conservação de Espécies Ameaçadas



Adubadeiras



Espécies Provedoras

1

☐

1- Duas ou menos funções representadas;

2

☐

2- Três ou quatro funções representadas;

3

☐

3- Cinco ou mais funções representadas.

Indicador 8: Fonte de Renda

Preencha o círculo que melhor se encaixa na condição da renda que o SAF provém.



Menos de 20% da renda mensal vem do SAF



Entre 20-50% da renda mensal proveniente do SAF



Mais de 50% da renda mensal proveniente do SAF



1

☐

Menor que 20%

2

☐

Entre 20% - 50%

3

☐

Maior que 50%

Indicador 9: Potencial Ecoturístico

Infraestruturas físicas (alojamento, trilhas, placas/sinalizações):

-
-
-

Atrativos naturais (cachoeiras, trilhas ecológicas, represa):

-
-
-

1

☐

1- Não possui nenhuma infraestrutura turística.

2

☐

2- Possui alojamento, trilhas pelo SAF, placas de identificação e informações sobre as espécies, divulgação em algum tipo de mídia.

3

☐

3- Possui tudo o que foi mencionado além de ter outros atrativos turísticos na propriedade (cachoeiras, pesqueiro, trilhas ecológicas etc)

Indicador 10: Qualidade da Mão de Obra

Preencha a pontuação que mais se encaixa a maneira que se trabalha no SAF.

1

☐

1- Trabalha sozinho ou contrata diaristas.

2

☐

2- Tem funcionários contratados ou parceiros trabalhando junto. Envolve parte da família no SAF.

3

☐

3- A mão de obra é na maioria familiar envolvendo as gerações mais novas.

Indicador 11: Conhecimentos Etnobotânicos

1☐

1- Conhecem menos da metade das espécies plantadas em seu SAF.

2☐

2- Conhecem mais da metade das espécies plantadas em seu SAF e sabem identificar usos para elas.

3☐

3- Conhecem a maioria das espécies de seu SAF, sabem identificar usos para elas e estão conscientes das espécies

Indicador 12: Potencial Educativo do SAF

1☐

1- Não tem a intenção de promover atividades educativas no SAF;

2☐

2- O SAF já recebeu visitas de escolas ou grupos que realizaram alguma atividade educativa;

3☐

3- O SAF recebe com frequência visita de escolas e grupos. Existem programas de educação ambiental vinculados com o SAF.

Indicador 13: Satisfação

1☐

1- Ainda não viu sentido no seu SAF,
encontra-se insatisfeito;

2☐

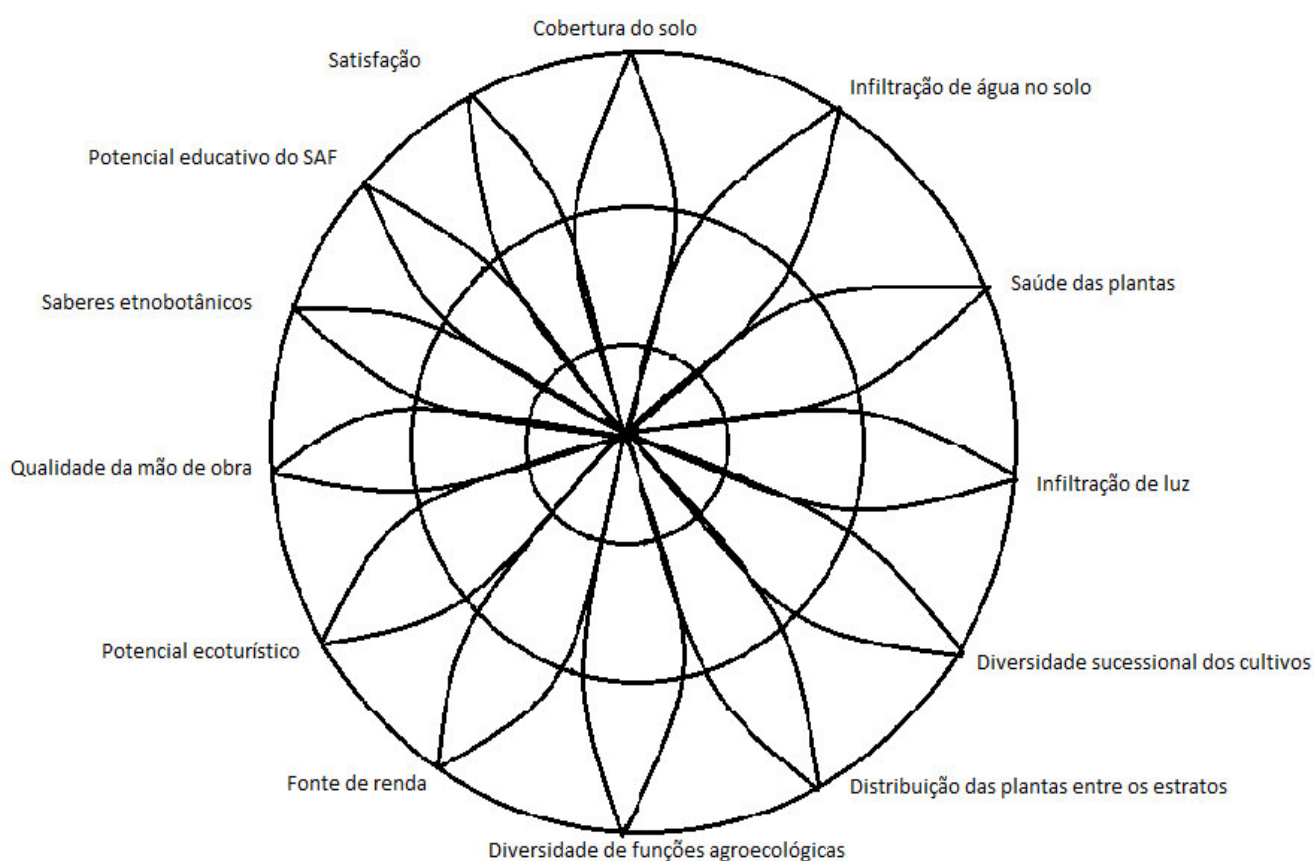
2- O desenvolvimento do SAF está abaixo
das expectativas mas está satisfeito e
trabalhando para melhorar o seu sistema;

3☐

3- Está satisfeito e tem seu SAF como
principal projeto.

Resultado do monitoramento

Preencha cada pétala referente aos indicadores de acordo com a pontuação obtida. Indicadores com pontuação 1 devem ter suas pétalas preenchidas no centro; indicadores com pontuação 2 preenche-se as seções intermediárias das pétala; para os indicadores com pontuação 3 preenche-se as seções exteriores das pétalas.



NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA BOTÂNICA	ORIGEM	GRUPO SUCESSIONAL ¹	FUNÇÃO ECOLÓGICA e USO NO SISTEMA ²	DURAÇÃO NO SISTEMA ³	Estrato
manga	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	exótica	S	P F Ad	L	A
graviola	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	exótica	S	F	M	M
fruta-do-conde	<i>Annona squamosa</i>		exótica	S	F	M	M
palmeira-real	<i>Archontophoenix sp.</i>	Arecaceae	exótica	S	P F Pa	M	A
pupunha	<i>Bactris gasipaes</i>		nativa	S	F Pa	M	A
juçara	<i>Euterpe edulis</i>		nativa	C	P F	M	A
jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>		nativa	P	P F	L	A
ipê-amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	Bignoneaceae	nativa	C	M	L	E
ipê branco	<i>Tabebuia roseoalba</i>		nativa	C	M	L	E
guaiuvir	<i>Patagonula americana</i>	Boraginaceae	nativa	S	M	L	M
guanandi	<i>Callophylum brasiliense</i>	Callophylaceae	nativa	S	M	M	M
bacupari	<i>Garcinia gardneriana</i>	Clusiaceae	nativa	S	F	L	M
anda-açu	<i>Joannesia princeps</i>	Euphorbiaceae	nativa	P	M F	C	A
pau-brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>	Fabaceae	nativa	C	M	L	M
pau-ferro	<i>Caesalpinia sp.</i>		nativa	S	P M	L	A
araribá	<i>Centrolobium tomentosum</i>		nativa	S	M	L	E
jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>		nativa	S	M F	L	E
ingá	<i>Inga sp.</i>		nativa	P	P Ad F	L	A
pau-jacaré	<i>Piptanenia gonoacantha</i>		nativa	P	P Ad B	C	A
aldrago	<i>Pterocarpus violaceus</i>		nativa	P	Ad B	L	A
tefrósia	<i>Tephrosia candida</i>		exótica	P	Ad P	C	A
guaicá	<i>Ocotea puberula</i>	Lauraceae	nativa	P	M	M	M
jequitibá-branco	<i>Cariniana estrellensis</i>	Lecythidaceae	nativa	C	M	L	E
sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i>		nativa	C	M F	L	A
acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	Malpighiaceae	exótica	P	F	M	A
açoita cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	Malvaceae	nativa	P	Ad M	M	M
castanha-do-maranhão	<i>Pachira aquatica</i>		nativa	P	F Ad	L	E
cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i>		nativa	C	F	L	M
jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	Melastomataceae	nativa	P	M	C	A
quaresmeira	<i>Tibouchina sp.</i>		nativa	P	P M	M	A
cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	nativa	S	M	L	E
amora	<i>Morus nigra</i>	Moraceae	exótica	P	P Ad F	M	M
cambuci	<i>Campomanesia phaea</i>	Myrtaceae	nativa	S	F	L	M
guabirobão	<i>Campomanesia sp.</i>		nativa	S	F	L	M
guabiroba	<i>Campomanesia xantocarpa</i>		nativa	S	F	L	B
grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i>		nativa	S	F	L	M
araçá-piranga	<i>Eugenia leitonii</i>		nativa	S	F	L	A
cereja-do-rio-grande	<i>Eugenia involucrata</i>		nativa	S	F	L	A
pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>		nativa	P	F	L	M
jaboticaba	<i>Myrciaria cauliflora</i>		nativa	S	F	L	B
cabeludinha	<i>Myrciaria glazioviana</i>		nativa	S	F	L	B
cambucá	<i>Plinia edulis</i>		nativa	S	F	L	M
araçá-vermelho	<i>Psidium cattleianum</i>		nativa	S	F	L	A
goiaba	<i>Psidium guajava</i>		nativa	P	F	L	A
araçá-roxo	<i>Psidium rufum</i>		nativa	S	F	L	A
araçá-amarelo	<i>Psidium sp.</i>		nativa	S	F	L	A
jambo-rosa	<i>Syzygium malaccense</i>		exótica	S	F	L	M
sobrasil	<i>Colubrina glandulosa</i>	Rhamnaceae	nativa	P	M	M	A
jenipapo	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	nativa	S	Ad F	L	A
mexirica	<i>Citrus sp.</i>	Rutaceae	exótica	S	F	M	M
lichia	<i>Litchi chinensis</i>	Sapindaceae	exótica	S	P F	L	M
abiu	<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	nativa	S	F	L	M

GRUPO SUCESSIONAL: P = pioneira, S = secundária, C= climática

FUNÇÃO AGROECOLÓGICA: F= Fruto para alimentação humana e atração de fauna, Ad= Adubadeira (fixação de N e biomassa), M=Alto valor madeireiro. P = polinização

ESTRATO: E = emergente, A= alto, M = médio, B = baixo.

DURAÇÃO NO SISTEMA: C= curto, M= médio, L= longo.