



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**  
**AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**MONITORAMENTO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS UTILIZANDO  
INDICADORES, NA COMUNIDADE RIO PRETO, SETE BARRAS, SP.**

**GABRIEL SOUSA TORRES DE OLIVEIRA**

**Araras**

**2016**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**  
**AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**MONITORAMENTO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS UTILIZANDO  
INDICADORES, NA COMUNIDADE RIO PRETO, SETE BARRAS, SP.**

**GABRIEL SOUSA TORRES DE OLIVEIRA**

**ORIENTADOR: PROF. DR. FERNANDO SILVEIRA FRANCO**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós-Graduação em Agroecologia e  
Desenvolvimento Rural como requisito  
parcial à obtenção do título de MESTRE  
EM AGROECOLOGIA E  
DESENVOLVIMENTO RURAL.

Araras

2016

SOUSA TORRES DE OLIVEIRA, GABRIEL

MONITORAMENTO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS  
UTILIZANDO INDICADORES, NA COMUNIDADE RIO PRETO, SETE  
BARRAS, SP. / GABRIEL SOUSA TORRES DE OLIVEIRA. -- 2016.  
108 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus  
Araras, Araras

Orientador: FERNANDO SILVEIRA FRANCO

Banca examinadora: MARCELO NIVERT SCHLINDWEIN, JOSÉ  
MARIA GUSMAN FERRAZ

Bibliografia

1. SISTEMAS AGROFLORESTAIS. 2. INDICADORES. 3.  
MONITORAMENTO PARTICIPATIVO. I. Orientador. II. Universidade  
Federal de São Carlos. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada pelo Programa de Geração Automática da Secretaria Geral de Informática (SIn).

DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

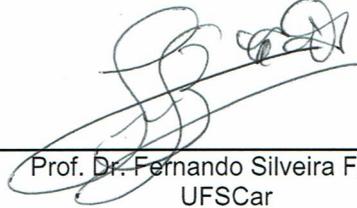
Centro de Ciências Agrárias  
Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural

---

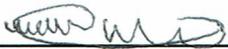
## Folha de Aprovação

---

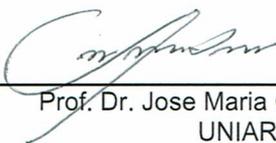
Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato Gabriel Sousa Torres de Oliveira, realizada em 12/12/2016:



Prof. Dr. Fernando Silveira Franco  
UFSCar



Prof. Dr. Marcelo Nivert Schlindwein  
UFSCar



Prof. Dr. Jose Maria Gusman Ferraz  
UNIARA

Já mudei o meu sistema, já deixei o que não presta  
Agora eu vivo feliz no sistema agrofloresta  
Os passarinhos no rancho, em volta já fazem festa  
E a Lua só me clareia no sistema agrofloresta  
Cuido bem da natureza, cultivando o meu sertão  
Já não usando veneno, que só traz destruição  
No meu peito só tem festa, vou cantando tão sereno  
Como vivo tão feliz, já não usando veneno  
Cuidando da natureza, vamos ter grande resposta  
Já não uso mais veneno, com uma bomba nas costa  
O veneno é uma droga, duvido que alguém contesta  
É um milagre de Deus o sistema agrofloresta

Sr. Zé Baleia, agricultor da COOPERAFLORESTA

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente meus pais, Graça e Jackson, por me permitirem a vida, e em especial minha mãe, por ser sempre provedora, educando-me sempre através da mais eficiente pedagogia: o amor. Agradeço ao meu segundo pai, Olavo, por sempre saber ouvir.

À Maitê, companheira amada, pelo apoio nessa caminhada, pelas palavras de incentivo e pela paciência enorme em ouvir as crises que surgiam.

Aos professores e professoras do PPGADR pelos ensinamentos, dentro e fora da sala de aula, e também, à toda equipe, em especial à secretária, Cris, pelo suporte em todos os momentos burocráticos.

Ao Prof. Fernando, por aceitar minha participação no projeto em Rio Preto, e pela total liberdade na condução do trabalho. Aos professores Zé Maria e Marcelo, por aceitarem compor a banca, e também ao Prof. Wilon e à Profa. Ana Paula, por se disponibilizarem a substituí-los.

À Suzana, parceira de viagens de campo, de conversas sobre Rio Preto, sobre o projeto, sobre outros projetos, e de encontros com a fauna do PECB. Aos agricultores participantes do projeto “SAF-juçara”, em especial ao Geraldo e à Sandra, por sempre me acolherem com tanto carinho, permitindo a realização dos trabalhos de campo.

Aos colegas de turma do mestrado Lama, Zé, Lu, João, Gustavo, Lara, Kessy, pelos bons momentos juntos e pelas prosas sobre agrofloresta. Aos colegas da Refazenda (Marcelinho, Rúben, Raul, Fer, Veri) por sempre me receberem para os períodos de aula, assim como a galera das repúblicas Maria Bonita, Manga Rosa, Casa Amor, e tantas outras pessoas lindas que conheci em Araras.

À CAPES pela bolsa concedida, sem a qual este trabalho não poderia se realizar.

À todos os seres que a sua maneira colaboraram para que este trabalho acontecesse, eu agradeço.

## SUMÁRIO

Página

<b>ABREVIATURAS E SIGLAS</b> .....	ix
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	xi
<b>ÍNDICE DE QUADROS</b> .....	xiii
<b>RESUMO</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xvi
<b>1 – INTRODUÇÃO</b> .....	18
1.1 – Apresentação .....	18
1.2 – Estrutura .....	19
1.3 – Objetivos .....	21
1.3.1 – Objetivo Geral .....	21
1.3.2 – Objetivos Específicos .....	21
<b>2 – REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	22
2.1 – Os sistemas agroflorestais: conceitos e classificações. ....	22
2.2 – Aspectos políticos e produtivos da agricultura familiar. ....	25
2.3 – O Vale do Ribeira .....	27
2.4 – Contextualização: .....	30
2.4.1 – A agricultura na comunidade Rio Preto. ....	30
2.4.2 – Dois projetos em sinergia. ....	31
2.5 – Monitoramento: o que é e para quê serve. ....	33
2.6 – Indicadores: definições e ecologia. ....	35
2.7 – Observação participante .....	37
2.8 – Análise de discurso .....	38
<b>3 – MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	41
3.1 – Os agricultores envolvidos .....	41
3.2 – Os sistemas agroflorestais abordados. ....	42
3.3 – Metodologia .....	45
3.3.1 – Observando e participando .....	46
3.3.2 – Conhecendo mais os SAFs .....	47
3.3.2.1 – Diagnóstico .....	47
3.3.2.2 – “O que é SAF para você?” .....	48

3.3.3	– Realizando o monitoramento .....	50
3.3.3.1	– Árvore de objetivos .....	50
3.3.3.2	– Indicadores.....	51
3.4	– Índice de similaridade .....	57
<b>4</b>	<b>– RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>58</b>
4.1	– Da observação participante:.....	58
4.2	– Dos conhecimentos sobre os SAFs: .....	59
4.2.1	– Do diagnóstico .....	59
4.2.2	– “O que é SAF para você?” .....	70
4.3	– Da realização do monitoramento:.....	73
4.3.1	– Árvore de objetivos .....	73
4.3.2	– Indicadores.....	76
4.3.2.1	– Dos indicadores e parâmetros utilizados.....	78
4.3.2.2	– Dos indicadores em relação aos sistemas agroflorestais.....	84
4.4	– Do índice de similaridade.....	90
<b>5</b>	<b>– CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>92</b>
<b>6</b>	<b>– REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>95</b>
<b>ANEXOS</b>	.....	<b>106</b>
Anexo 1 - Diagnóstico dos SAFs.		
Anexo 2 - Espécies arbóreas e indicadores		
Anexo 3 - Indicadores		

## ABREVIATURAS E SIGLAS

AD - Análise de Discurso

CMO - Concentração de matéria orgânica

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

DAA - Disponibilidade do acesso à água

DIA - Densidade de indivíduos arbóreos

DFE - Diversidade de funções ecológicas

DTE - Diversidade temporal das espécies

ELL - Estimativa de luminosidade local

GPS - *Global Positioning System*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICRAF - *World Agroforestry Center*

ICV - Índice de Condição de Vida

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário

NAAC - Núcleo de Agroecologia Apetê Caapuã

NIS - Número de indivíduos por grupo sucessional

ONG - Organização Não Governamental

PAA - Programa de Aquisição de Alimentos

PCH - Porcentagem de Cobertura por Plantas Herbáceas Regenerantes

PECB - Parque Estadual Carlos Botelho

PETAR - Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira

(PH-) - Presença humana, impactos negativos

(PH+) - Presença humana, impactos positivos

PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar

PNATER - Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural

POC - Presença de Organismos Competidores

POI - Presença de Organismos Indicadores

PPE - Porcentagem de Plantas Espontâneas

PRONAF - Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

REA - Riqueza de Espécies Arbóreas

SAF - Sistema Agroflorestal

SAFs - Sistemas Agroflorestais

UFSCar - Universidade Federal de São Carlos

VSM<sup>2</sup> - Volume de Serapilheira por Metro Quadrado

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
<b>Figura 1</b> – Classificação de SAFs. FONTE: Peneireiro <i>et al</i> , 2002. ....	23
<b>Figura 2</b> – Classificação de SAFs. FONTE: Coelho, 2012 (adaptado).....	23
<b>Figura 3</b> – (A) Localização do Vale do Ribeira no Estado de São Paulo; (B) Localização de Sete Barras e do bairro Rio Preto, no Vale do Ribeira. FONTE: IBGE, 2016 (adaptação do autor).....	28
<b>Figura 4</b> – Vista de parte do bairro Rio Preto. Os morros vistos mais ao fundo da fotografia fazem parte da área do Parque Estadual Carlos Botelho. FONTE: O autor, 2015.....	30
<b>Figura 5</b> – Princípios metodológicos, representados em etapas, para implementação de um sistema de monitoramento participativo. FONTE: Franco, 2004.....	34
<b>Figura 6</b> – Exemplo de uma árvore de objetivos. FONTE: O autor, 2015.....	50
<b>Figura 7</b> – Representação genérica dos transectos. FONTE: O autor. ....	52
<b>Figura 8</b> – Gabarito de 1 m <sup>2</sup> utilizado nas aferições. FONTE: O autor, 2016. ....	56
<b>Figura 9</b> – Medição do volume da serapilheira. FONTE: O autor, 2016.....	56
<b>Figura 10</b> – Estimando a matéria orgânica do solo. FONTE: O autor, 2016. ....	56
<b>Figura 11</b> – Sistema agroflorestal na propriedade do Sr. E. FONTE: O autor .....	62
<b>Figura 12</b> – Sistema agroflorestal na propriedade do Sr. G. FONTE: O autor.....	63
<b>Figura 13</b> – Sistema agroflorestal na propriedade do Sr. J. FONTE: O autor.....	64
<b>Figura 14</b> – Sistema agroflorestal na propriedade do Sr. M. FONTE: O autor.....	65

- Figura 15** – Sistema agroflorestal na propriedade do Sr. N. FONTE: O autor. .... 66
- Figura 16** – Exemplo do experimento participativo para caracterização da estrutura do solo. FONTE: O autor, 2016. .... 67
- Figura 17** – Figura elaborada a partir dos desenhos levantados em campo, com os objetivos identificados pelos agricultores Sr. E, Sr. G, Sr. J, Sr. M e Sr. N, respectivamente, da esquerda para direita. FONTE: O autor..... 74
- Figura 18** – Gráficos em radar mostrando os resultados obtidos com os indicadores em sobreposição e por sistema agroflorestal. FONTE: O autor. .... 85
- Figura 19** – Dendrograma gerado a partir do índice de similaridade de Jaccard, referente aos cinco sistemas agroflorestais. FONTE: PAST 2.14..... 90

## ÍNDICE DE QUADROS

	Página
<b>Quadro 1</b> – Indicadores e seus respectivos cenários positivos, referenciais e parâmetros. ....	55
<b>Quadro 2</b> – Resultados do diagnóstico sobre os SAFs implantados. ....	59
<b>Quadro 3</b> – Espécies arbóreas encontradas nos cinco SAFs diagnosticados. ....	61
<b>Quadro 4</b> – Sistematização de elementos da linguagem presentes em mais de um discurso analisado, correlacionados com as respectivas interpretações dos sentidos implícitos. ....	70
<b>Quadro 5</b> – Consolidação dos objetivos identificados por mais de um agricultor. ....	74
<b>Quadro 6</b> – Objetivos identificados por apenas um dos agricultores. ....	76
<b>Quadro 7</b> – Valores encontrados para os indicadores utilizados. ....	78
<b>Quadro 8</b> – Matriz de similaridade dos sistemas agroflorestais. ....	90
<b>Quadro 9</b> – Indicadores com significados interessantes para monitoramento participativo em sistemas agroflorestais, e possíveis significados para agricultores e pesquisadores. ....	93

# **MONITORAMENTO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS UTILIZANDO INDICADORES, NA COMUNIDADE RIO PRETO, SETE BARRAS, SP.**

**Autor: GABRIEL SOUSA TORRES DE OLIVEIRA**

**Orientador: PROF. DR. FERNANDO SILVEIRA FRANCO**

## **RESUMO**

O presente trabalho foi realizado em sistemas agroflorestais (SAFs) iniciais, implantados em 2013 nas propriedades de cinco agricultores familiares moradores do bairro Rio Preto, Município de Sete Barras, SP. A implantação destes sistemas agroflorestais fez parte das ações do projeto de uma ONG sediada no Japão que busca conservar o bioma Mata Atlântica através de ações de mitigação dos efeitos negativos da agricultura, em parceria com um grupo de extensão universitária ligado a UFSCar Sorocaba, que obteve um projeto com foco em transição agroecológica contemplado em um edital. Após a implantação dos SAFs surgiu a necessidade de acompanhar essas experiências, afim de melhor conduzir os próximos passos e apoiar os agricultores participantes no processo de transição agroecológica. Assim, foi proposta uma pesquisa que abordasse o monitoramento participativo dos sistemas agroflorestais implantados, através do uso de indicadores. O objetivo geral deste trabalho foi relatar uma experiência de monitoramento de sistemas agroflorestais iniciais utilizando indicadores, avaliar a eficiência de indicadores biofísicos no monitoramento, investigar o discurso dos agricultores sobre o que estes entendem por SAFs e discutir o índice de similaridade no monitoramento. Para alcançar estes objetivos, foi adotada a observação participante enquanto abordagem para se conhecer a realidade local e enquanto fonte de informações complementares para a pesquisa, além de realizado um diagnóstico das propriedades rurais, focando nos SAFs implantados, com a participação dos agricultores. Também foi utilizada a análise de discurso para investigar o entendimento dos agricultores participantes dos projetos sobre os SAFs, através de suas falas. Para realizar o monitoramento dos sistemas

agrofloretais com a participação dos agricultores, buscou-se seguir alguns princípios metodológicos presentes na literatura, utilizando um exercício conhecido como “árvore de objetivos” para auxiliar na definição dos indicadores a serem utilizados no monitoramento. Foi utilizado também o índice de similaridade de Jaccard para comparar os SAFs monitorados, de maneira a complementar aos resultados obtidos com os indicadores utilizados. Os resultados mostraram que através da observação participante foi possível conhecer diferentes aspectos sobre a relação dos agricultores com os sistemas agroflorestais. Os resultados do diagnóstico mostraram que o menor dos sistemas agroflorestais implantados possui área de 322 m<sup>2</sup> e o maior 1056 m<sup>2</sup>. Nestes plantios foram identificadas 49 espécies arbóreas, entre espécies exóticas e nativas, representando 21 famílias botânicas. Quanto aos recursos naturais, o diagnóstico mostrou que os solos são semelhantes na maioria das áreas e que em todas elas ocorre pelo menos uma espécie de planta espontânea. A análise de discurso revelou que não se verifica entre os agricultores uma ideia convergente sobre o conceito de sistema agroflorestal, apesar de ter permitido identificar nos discursos dos agricultores elementos que remetem a ideia de combinação temporal/espacial de espécies arbóreas com cultivos agrícolas. Entre os resultados referentes aos processos de definição de indicadores e monitoramento dos sistemas agroflorestais, observou-se a dificuldade de reunir os agricultores participantes dos projetos, além da falta de interesse de alguns agricultores, o que prejudicou a condução plenamente participativa destes processos. Entretanto, os indicadores utilizados foram pertinentes no monitoramento dos sistemas agroflorestais, por terem sido capazes de sintetizar informações sobre o estado das características biofísicas destes sistemas, além de ter sido identificado certo grau de sinergia entre alguns indicadores. Os resultados do índice de similaridade variaram entre 0,21053 e 0,44737, considerados baixos na análise de similaridade entre os sistemas agroflorestais.

**PALAVRAS CHAVE:** Sistemas Agroflorestais. Agricultura Familiar. Monitoramento. Indicadores. Análise de Discurso.

# **MONITORING OF AGROFORESTRY SYSTEMS USING INDICATORS, IN RIO PRETO COMMUNITY, SETE BARRAS, SP.**

**Author: GABRIEL SOUSA TORRES DE OLIVEIRA**

**Adviser: PROF. DR. FERNANDO SILVEIRA FRANCO**

## **ABSTRACT**

The present work was carried out in initial agroforestry systems (SAFs), implemented in 2013 on the properties of five family farmers living in the Rio Preto community, municipality of Sete Barras, SP. The implementation of these agroforestry systems was part of the project of a Japanese-based NGO that seeks to conserve the Atlantic Forest biome through mitigation of the negative effects of agriculture in partnership with a university extension group linked to UFSCar Sorocaba. This group obtained a project focused on agroecological transition contemplated in a public notice. After the implementation of the SAFs, the need to follow up these experiences has arisen, in order to better conduct the next steps and to support the farmers involved in the process of agroecological transition. Thus, was proposed a research that approached participatory monitoring of the agroforestry systems implemented, through the use of indicators. The general objective of this work was to report a monitoring experience of initial agroforestry systems using indicators, to evaluate the efficiency of biophysical indicators in monitoring, to investigate the farmer's discourse on what they mean by SAFs and to discuss the index of similarity in monitoring. In order to achieve these objectives, participant observation was adopted as an approach to get to know the local reality and as a source of complementary information for the research, as well as a diagnosis of rural properties, focusing on SAFs implemented, with the participation of farmers. Discourse analysis was also used to investigate the understanding of the farmers through their speeches. In order to carry out the monitoring of agroforestry systems with the participation of farmers, it was sought to follow some methodological principles present in the literature, using an exercise

known as "goal tree" to help define the indicators to be used in monitoring. The Jaccard similarity index was also used to compare the SAFs monitored, in order to complement the results obtained with the indicators. The results showed that through participant observation it was possible to know different aspects about the relationship between farmers and agroforestry systems. The results of the diagnosis showed that the smallest of the agroforestry systems implanted has an area of 322 m<sup>2</sup> and the largest 1056 m<sup>2</sup>. In these plantations 49 tree species were identified, including exotic and native species, representing 21 botanical families. As for natural resources, the diagnosis showed that soils are similar in most areas and that in all of them there is at least one species of spontaneous plant. Discourse analysis revealed that there is no convergent idea among farmer's about the concept of an agroforestry system, although it has allowed to identify in the farmers' discourses elements that refer to the idea of temporal/spatial combination of tree species with agricultural crops. Among the results related to the process of defining indicators and monitoring of agroforestry systems, it was observed the difficulty of bringing together the farmers participating in the projects, as well as the lack of interest of some farmers, which hindered the fully participatory management of these processes. However, the indicators used were relevant in the monitoring of agroforestry systems, since they were able to synthesize information about the state of the biophysical characteristics of these systems, and some degree of synergy among some indicators was identified. The results of the similarity index varied between 0.21053 and 0.44737, considered low in the analysis of similarity between agroforestry systems.

**KEY-WORDS:** Agroforestry Systems. Family Farming. Monitoring. Discourse Analysis.

## 1 – INTRODUÇÃO

### 1.1 – Apresentação

A trajetória desde trabalho tem sua origem no ano de 2012, com o início de um projeto com sistemas agroflorestais em uma comunidade rural na região do Vale do Ribeira, sul do estado de São Paulo. Tal projeto, idealizado por uma ONG com sede no Japão e representada no Brasil por um engenheiro agrônomo, tem em seu bojo de ações a conservação do bioma Mata Atlântica, através de ações de mitigação dos efeitos negativos da agricultura local sobre a vegetação natural.

A participação institucional da UFSCar neste projeto deu-se via um grupo de extensão universitária, o Núcleo de Agroecologia Apetê Caapuã (NAAC) do campus de Sorocaba, cujo orientador pedagógico é também o orientador da presente dissertação. Em 2013 um projeto do NAAC, com foco em transição agroecológica, foi selecionado pelo Edital Nº 81 (MDA/CNPq), aumentando a atuação do grupo na região.

Com a implantação de alguns sistemas agroflorestais já realizada, fez-se necessário desenvolver algum tipo de acompanhamento dessas experiências, afim de melhor conduzir os próximos passos, além de continuar apoiando os agricultores participantes no processo de transição agroecológica. Dessa forma a proposta de pesquisa apresentada pelo orientador vinculou-se as atividades em desenvolvimento pelo projeto da ONG e as ações do grupo de extensão universitária, na comunidade rural.

Desde o início, a participação do NAAC no projeto utilizou-se de metodologias participativas, buscando a construção do conhecimento agroecológico, através do diálogo entre os saberes populares locais e os saberes técnico-científicos. Assim, foi colocada a proposta de uma pesquisa de mestrado que abordasse o monitoramento participativo dos sistemas agroflorestais implantados na comunidade Rio Preto, através do uso de indicadores.

## 1.2 – Estrutura

A presente dissertação parte de uma breve revisão bibliográfica sobre os sistemas agroflorestais, abordando algumas definições conceituais, classificações, além de aspectos variados de sua importância enquanto sistema de produção, principalmente no que concerne a questões sociais, econômicas e ambientais.

Na sequência, faz-se uma revisão da literatura sobre alguns aspectos políticos e produtivos da agricultura familiar, evidenciando a importância desta para a sociedade como um todo, em relação à segurança e soberania alimentar, a atualidade da questão agrária brasileira, e também algumas considerações sobre o que torna os sistemas agroflorestais um modelo de produção interessante para a agricultura familiar.

Em seguida apresenta-se um breve levantamento da história da região, trazendo a tona informações socioeconômicas, na intenção de compreender a atual realidade do Vale do Ribeira. A partir desta abordagem, é feita uma rápida caracterização da agricultura presente na comunidade Rio Preto, além de uma necessária contextualização, descrevendo os dois projetos que motivaram a presente pesquisa, elencando as principais atividades realizadas, anteriormente a realização deste trabalho.

Buscando estreitar a relação do anteriormente exposto com o tema da presente dissertação, o texto volta-se para uma objetiva revisão sobre monitoramento, trazendo a tona algumas questões pertinentes para a pesquisa conduzida. Posteriormente é feita uma breve revisão sobre os indicadores, abordando suas bases teóricas e fundamentos ecológicos, correlacionando-os com o monitoramento de sistemas agroflorestais.

Em seguida, faz-se uma breve contextualização teórica sobre a observação participante, metodologia essencial durante todo o período de realização desta pesquisa com os agricultores. Na sequência, finalizando a revisão da literatura, se apresenta a análise de discurso, enquanto abordagem teórica escolhida para investigar o que os agricultores entendem por “sistema agroflorestal”.

Após a revisão bibliográfica, nos materiais e métodos, é feita uma descrição do perfil dos agricultores participantes desta pesquisa, bem como dos agroecossistemas estudados, além de explicada a metodologia utilizada neste trabalho, incluindo cada uma das ferramentas empregadas no monitoramento dos sistemas agroflorestais, e também o método escolhido para investigar o que os agricultores participantes entendem por “SAF”.

Por fim, realiza-se uma apresentação dos resultados obtidos, vinculada a uma extensa discussão destes, compondo uma análise metodologicamente plural, que servirá de base para as considerações finais do trabalho.

### 1.3 – Objetivos

#### 1.3.1 – Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho foi relatar uma experiência de monitoramento de sistemas agroflorestais iniciais utilizando indicadores, considerando a importância da realização deste de maneira participativa, vinculando este monitoramento à construção do conhecimento sobre sistemas agroflorestais.

#### 1.3.2 – Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho foram:

- Avaliar a eficiência de indicadores biofísicos no monitoramento de sistemas agroflorestais iniciais, quanto à capacidade de comunicar informações com significados importantes para os diferentes atores sociais, no âmbito de dois projetos em andamento na comunidade Rio Preto, Sete Barras, São Paulo.

- Investigar no discurso dos agricultores participantes dos projetos, elementos capazes de informar suas apreensões sobre sistemas agroflorestais, na intenção de complementar os resultados do monitoramento.

- Discutir a função do índice de similaridade no monitoramento de sistemas agroflorestais, enquanto uma ferramenta auxiliar dos indicadores biofísicos considerando suas possibilidades e limitações.

## 2 – REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 – Os sistemas agroflorestais: conceitos e classificações.

Existem nos livros, apostilas e manuais, muitas definições entorno do conceito de sistema agroflorestal (SAF). Entretanto, como observa Peneireiro *et al* (2002), este conceito não é novo, uma vez que se refere a um conjunto de manejos e sistemas de uso da terra já verificado em diferentes culturas nas diversas regiões tropicais e subtropicais. Dessa maneira, apenas o termo “agroflorestal” carregaria, de fato, alguma novidade (PENEIREIRO *et al*, 2002).

De acordo com Monteiro (2010), a definição conceitual de SAF é na maioria das vezes genérica e restringe-se a caracterizar diferentes níveis de complexidade estrutural e diversificação. Porém segundo Altieri (2012), entre várias definições possíveis, existe um consenso que os sistemas agroflorestais (SAFs) pressupõem um uso integrado da terra, abrangendo a produção florestal, agrícola e pecuária (SANTOS, 2000).

Na cartilha *Bate papo com produtores rurais: sistemas agroflorestais*, Franco *et al* (2015) representam esta integração pelas interações entres os componentes de um Sistema Agroflorestal, que é definido como

um sistema de uso e ocupação do solo, no qual plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, arbustivas, arbóreas, culturas agrícolas e forrageiras em uma mesma unidade de manejo, de acordo com arranjo espacial e temporal, com alta diversidade de espécies (FRANCO *et al*, 2015, p. 2).

As diferentes combinações de se arranjar árvores com cultivos agrícolas, e eventualmente com criação de animais, somadas aos incontáveis objetivos que se queira alcançar através dos sistemas agroflorestais, nos diferentes biomas terrestres, geram uma diversidade enorme de tipos de sistemas agroflorestais, e conseqüentemente uma necessidade prática e pedagógica de classificá-los. Esta classificação pode ser feita de várias maneiras, considerando diferentes critérios, dentre os quais se destaca a estrutura do sistema, no que diz respeito ao arranjo e composição dos elementos integrantes de um determinado sistema (ALTIERI, 2012).

Na classificação descrita por Peneireiro *et al* (2002), pode-se reconhecer as categorias de SAFs simultâneos, com quatro subcategorias, a de SAFs sequenciais, além das cercas vivas e quebra-ventos como uma categoria à parte. Nesta classificação, os quintais agroflorestais, ou hortos caseiros, são interpretados como uma subcategoria dos SAFs simultâneos (Figura 1).

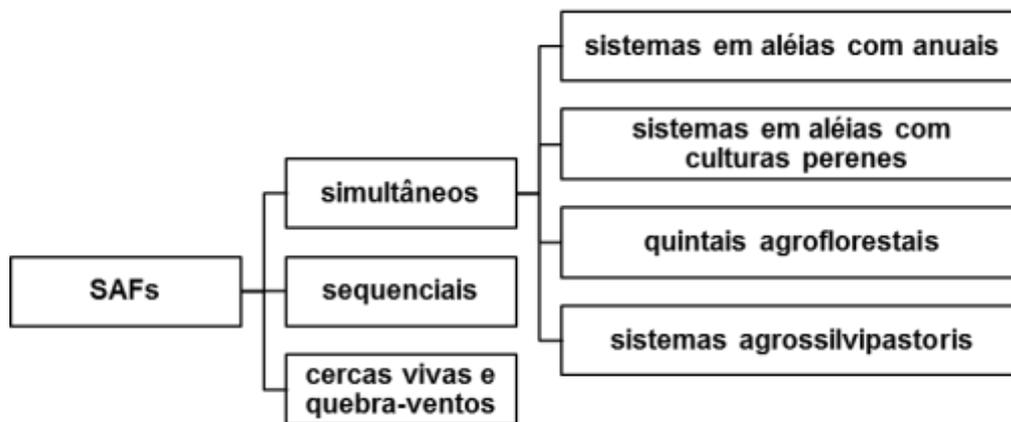


Figura 1 – Classificação de SAFs. FONTE: Peneireiro *et al*, 2002.

Coelho (2012) classifica os sistemas agroflorestais em três categorias: SAFs concomitantes, SAFs sucessionais, ambos com três subcategorias, e quintais agroflorestais, os quais o autor justifica como uma categoria à parte, devido sua estrutura e uso diferenciados (Figura 2).

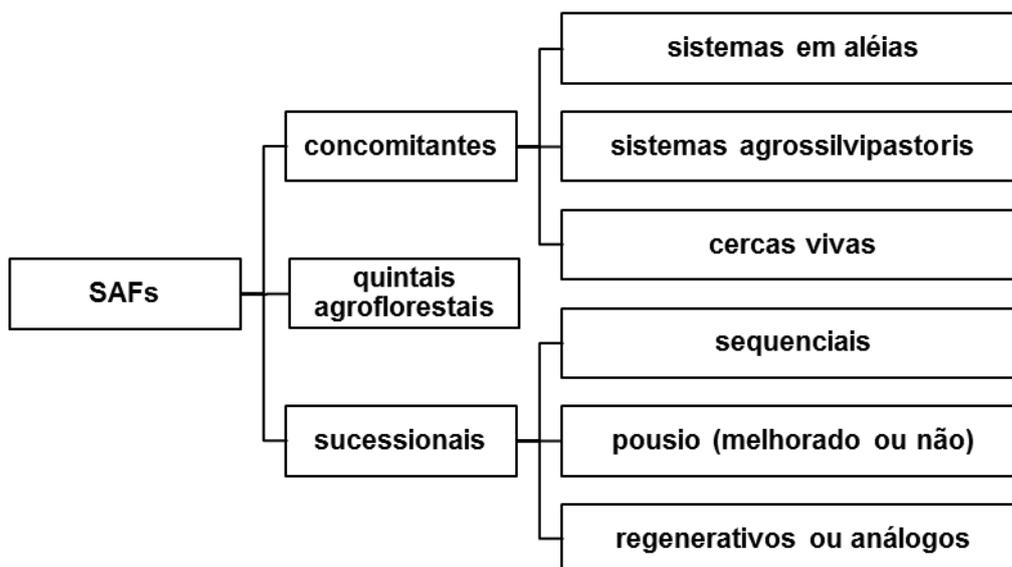


Figura 2 – Classificação de SAFs. FONTE: Coelho, 2012 (adaptado).

Segundo Coelho (2012), os sistemas agroflorestais concomitantes são aqueles em que as espécies arbóreas coexistem de maneira permanente com espécies vegetais de ciclo curto (anuais e hortaliças), ou com espécies perenes de porte herbáceo ou arbustivo. Nesta categoria se encaixam também três subcategorias de SAFs: os sistemas em aléias, nos quais as árvores são cultivadas em linhas simples ou duplas (aléias) intercaladas por faixas cultivos agrícolas anuais, ou hortaliças, os sistemas agrossilvipastoris, em que o pastoreio de animais é realizado em pastos enriquecidos com árvores, ou em áreas com espécies arbóreas frutíferas, além das cercas vivas e quebra-ventos, caracterizados pelo uso de espécies com grande capacidade de rebrota e copa robusta, plantadas e maneira adensada.

Já os quintais agroflorestais são considerados pelo autor uma categoria a parte de SAF, por serem aqueles localizados sempre próximos à residência, caracterizados pela estrutura multiestratificada, e presença de espécies medicinais, frutíferas, culturas de ciclo curto ou perenes, além de espécies arbóreas e animais (COELHO, 2012).

Ainda segundo Coelho (2012), os sistemas agroflorestais sucessionais, são aqueles nos quais as espécies arbóreas são cultivadas em alternância com espécies vegetais de ciclo curto, coexistindo apenas de maneira temporária. O autor reconhece como subcategorias de SAF sucessional os sistemas agroflorestais sequenciais, os sistemas de pousio e os SAFs regenerativos ou análogos.

Os SAFs sequenciais são aqueles em que a convivência de espécies é pouco viável devido à competição ou inibição, mas que, entretanto, as árvores geram benefícios na viabilização do sistema, justificando o plantio destas em sequencia de outros cultivos. Já os sistemas de pousio são aqueles caracterizados principalmente pela rotatividade de áreas, nos quais o plantio de determinadas espécies arbóreas aceleram a regeneração de áreas abandonadas. Por fim, os SAFs regenerativos ou análogos, são aqueles em que se copia o processo de sucessão espontâneo, com o objetivo de regenerar as funções do ecossistema (COELHO, 2012).

## 2.2 – Aspectos políticos e produtivos da agricultura familiar.

A produção agrícola sempre esteve relacionada a explorações familiares, independente da trajetória histórica, sistema político ou formação social dos países em que as trocas comerciais organizam-se em torno de um mercado (LAMARCHE, 1993).

Segundo Wanderley (1995), no âmbito nacional, este tipo de exploração da terra, centrado em uma base familiar, foi historicamente marginalizado pela sociedade, inviabilizando o desenvolvimento de suas potencialidades enquanto uma forma social particular de produção. Esta marginalização se expressa principalmente na atualidade da questão agrária brasileira, cujas origens remontam os tempos coloniais e os desdobramentos da política vigente no Brasil do século XIX (MIRALHA, 2006).

Apesar dos obstáculos jurídicos e administrativos, verificados no período da redemocratização, que inviabilizavam a política de criação de assentamentos rurais (BERGAMASCO e NORDER, 1999), foi ao longo da primeira metade da década de 1990 que estudos nacionais e internacionais debruçaram-se sobre o rural brasileiro, revelando a importância de se conceituar e caracterizar as diversas formas de exploração familiar da terra, a fim de elaborar políticas públicas adequadas às necessidades destes grupos sociais (SERAFIM, 2011).

A partir deste período, segundo Neves (s/d, *apud* SERAFIM, 2011), o conceito de agricultura familiar foi mais bem delimitado, permitindo a mobilização necessária para a criação de uma política pública específica, o PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) conquistado em 1996. Neste sentido, a agricultura familiar pode ser entendida como a inter-relação entre trabalho, terra e família, verificada em uma unidade produtiva, na qual a família ao mesmo tempo é força de trabalho e detentora dos meios de produção (WANDERLEY, 1999).

Entretanto, esta categoria, agricultura familiar, recebeu significados muito abrangentes e heterogêneos, o que se materializou numa distribuição injusta dos recursos do PRONAF aos agricultores brasileiros (SERAFIM, 2011).

Ainda segundo a autora, isto suscitou a necessidade de uma definição mais rigorosa entorno do conceito, culminando na aprovação da Lei nº 11.326 de 24 de julho de 2006, a “Lei da Agricultura Familiar”.

Nos termos dessa lei, em seu artigo 3º, o agricultor familiar deve praticar suas atividades no meio rural e atender em simultâneo os seguintes requisitos:

I – não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;

II – utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas de seu estabelecimento ou empreendimento.

III – tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo;

(Redação dada pela Lei nº 12.512 de 2011)

IV – dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (BRASIL, 2016).

Assim, com uma categoria analítica bem definida, tornou-se possível descrever em termos socioeconômicos o importante papel da agricultura familiar. Dados do IBGE apontam que 84% dos estabelecimentos agropecuários, que se enquadram na definição legal de AF, empregam 74% da mão de obra no meio rural, mesmo ocupando apenas 20% das terras agrícolas. Nestes estabelecimentos, os agricultores familiares são responsáveis por grande parte da produção nacional de itens básicos, dos quais se destacam a produção de mandioca (87%), feijão (70%), arroz (34%), milho (46%), trigo (21%), suínos (59%), aves (50%), entre outros (IBGE, 2006).

Esta institucionalização da agricultura familiar abriu caminho para o fomento de uma série de políticas públicas, dentre as quais se destacam o PAA – Programa de Aquisição de Alimentos – e o PNAE – Programa Nacional de Alimentação Escolar – por serem destinadas especificamente aos produtos da agricultura familiar.

Entre os inúmeros desdobramentos da execução do PAA e do PNAE, criados respectivamente em 2003 e 2009, Grisa e Schneider (2015) destacam que essas políticas públicas têm contribuído para valorização dos produtos

agrícolas em nível local e regional, produzidos de maneira ecológica ou orgânica, e para a ressignificação da agricultura familiar, através da promoção de diversos atributos de qualidade, dentre estes a preocupação com a saúde e o meio ambiente.

Constata-se ao mesmo tempo entre os agricultores, a necessidade de novas formas de produção gerada pelas evidentes problemáticas sociais e ambientais intrínsecas à agricultura convencional, em busca de viver bem, com saúde, em suas propriedades (BOLFE, 2011), além de atender a crescente demanda por alimentos saudáveis.

Nesse sentido, os sistemas agroflorestais são considerados um modelo de produção interessante para a agricultura familiar, graças a sua eficiência em recuperar a capacidade produtiva dos solos, aperfeiçoando a utilização dos recursos naturais, de maneira adaptada as condições ecológicas e culturais locais (ABDO, 2008).

Segundo o *World Agroforestry Center* – ICRAF (2006) os SAFs constituem uma abordagem sustentável com aumento da biodiversidade e da produtividade, através do envolvimento de comunidades locais. Portanto, os SAFs garantem as famílias agricultoras o acesso à segurança alimentar (ALBUQUERQUE e ANDRADE, 2002).

Além disso, os SAFs carregam a possibilidade de restaurar áreas degradadas, gerar serviços ambientais e sustentar uma produção de cultivos diversificados (BOLFE, 2011). Isto possibilita a geração de renda (RODRIGUES *et al*, 2007) e a produção de quantidades ideais de frutos, sementes e outros produtos florestais orgânicos de alta qualidade, sem depender de insumos externos (GÖTSCH, 1996).

### 2.3 – O Vale do Ribeira.

A região geográfica que se estende a partir da extrema porção nordeste do estado do Paraná até a porção sul do estado de São Paulo, comportando a bacia hidrográfica do Rio Ribeira do Iguape, é conhecida como Vale do Ribeira (Figura 3). Esta região, que possui uma área aproximada de 25 mil quilômetros

quadrados, dos quais 2/3 está em São Paulo, abriga uma população de aproximadamente 400 mil pessoas (RODRIGUES, 2013).

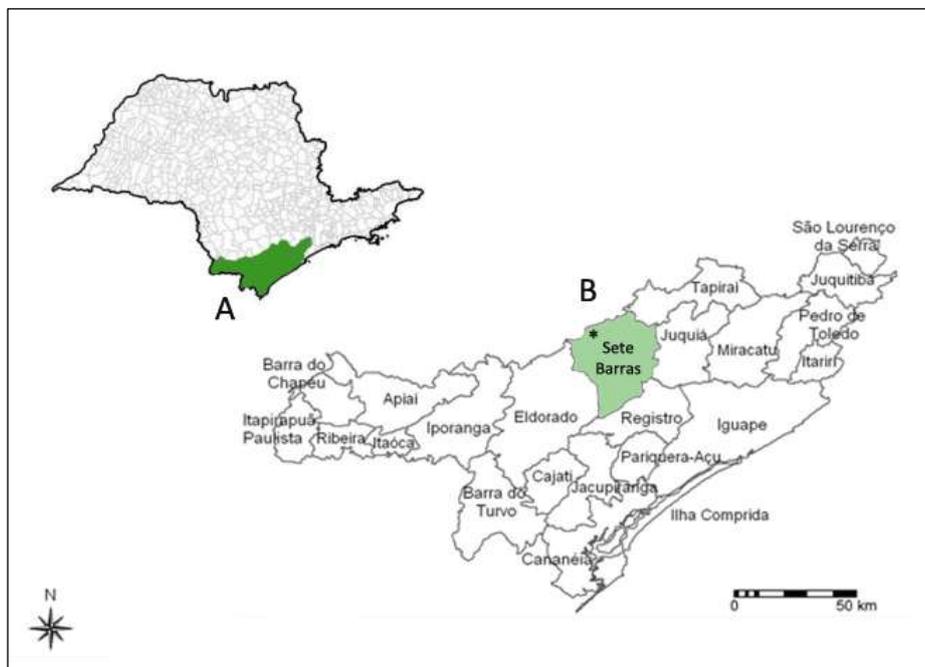


Figura 3 – (A) Localização do Vale do Ribeira no Estado de São Paulo; (B) Localização de Sete Barras e do bairro Rio Preto\*, no Vale do Ribeira. FONTE: IBGE, 2016 (adaptação do autor).

De acordo com a classificação de Veloso & Goés-Filho (1982) a formação vegetal predominante no Vale do Ribeira é a Floresta Ombrófila Densa Submontana, uma das fisionomias do bioma Mata Atlântica. Nesta região encontra-se a maior remanescente contínuo de Mata Atlântica (VIEIRA, 2012), contidos em três Parques Estaduais: Parque Estadual Turístico do Alto do Ribeira (PETAR), Parque Estadual Intervales e Parque Estadual Carlos Botelho (PECB), criado em 1982.

Conforme se observa na classificação de Sakai *et al* (1983), predomina na região de relevo ondulado do Vale do Ribeira – onde se encontra o bairro Rio Preto – solos do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo, Latossólico álico A moderado, com textura entre argilosa e muito argilosa (Unidade Taquaruçu).

O clima na região é do tipo Cfa, segundo a classificação de Köppen (1948), com predominância de clima quente e úmido sem estiagem, apresentando temperatura média inferior a 18° C no mês mais frio e superior a

22° C no mês mais quente. Quanto à dinâmica das chuvas, a região caracteriza-se por um período de alta pluviosidade, com média anual de 1582 mm, concentrada entre outubro e março (RODRIGUES, 2006).

Os primeiros povoamentos no Vale do Ribeira ocorreram logo após a colonização com a formação de vilas no litoral, cujo objetivo era sediar missões de busca por ouro e prata no interior do vale, que só foram encontrados de fato no início do século XVII ALMEIDA (1946 *apud* CARVALHO, 2006). Isto proporcionou a chegada das primeiras populações de origem africana na região, para trabalharem na mineração sob a condição de escravos. Porém, o ciclo do ouro na região não durou muito, entrando em declínio no mesmo século e sendo substituído pelo ciclo do arroz no século XVIII, que coexistiu, da mesma maneira que o ciclo do ouro, com camponeses livres que viviam da agricultura de subsistência, além de exercerem alguma participação nos mercados locais (CARVALHO, 2006).

Segundo Petrone (1966) *apud* Carvalho (2006) o ciclo do café foi inexpressivo na região e superado em importância econômica pelo cultivo de chá-preto, por imigrantes japoneses. Durante as três primeiras décadas do século XX, a região viveu um período de estagnação econômica, devido à completa ausência de investimento no setor de transportes (CARVALHO, 2006), o que isolou geograficamente, economicamente e socialmente, os municípios da região (ZAN, 1986).

O vale do Ribeira passou a ter alguma expressão econômica apenas a partir de 1930 com início do cultivo intensivo de banana, que se solidificou nos municípios do interior do vale a partir de 1950 com a possibilidade de escoamento da produção através da ferrovia Santos-Juquiá (VIEIRA, 2012).

Por trás destas questões socioeconômicas mais evidentes, repousa um conturbado processo de ocupação fundiária, marcado pela grilagem de terras, que segundo Paiva (1993) desestruturou formas de uso e ocupação da terra, além de modos de vida constituídos muito antes da expansão das grandes propriedades rurais na região. Assim, conforme sintetiza Rodrigues (2013), a ocupação do Vale do Ribeira é marcada por contínuos processos de exclusão social e de expropriação de terra (muitas vezes de forma violenta) dos grupos

sociais que lá se formaram durante os séculos, mas que sempre foram marginalizados em relação às políticas agrícolas e agrárias.

Essas questões refletem nos baixos índices de IDH e ICV – Índice de Condição de Vida – que, segundo Hogan *et al* (2000), figuram entre os menores do Estado de São Paulo.

## 2.4 – Contextualização:

### 2.4.1 – A agricultura na comunidade Rio Preto.

A comunidade Rio Preto é um bairro rural pertencente município de Sete Barras, São Paulo, localizado no Médio Vale do Ribeira (Figura 3), na vertente Atlântica da Serra de Paranapiacaba. A população de Sete Barras é composta por 13.005 habitantes, dos quais 45,9% residem na área rural do município, onde se destacam a produção de banana e pupunha, além da produção de arroz, feijão e milho, em menor escala (IBGE, 2016).

Localizado na Zona de Amortecimento do Parque Estadual Carlos Botelho (Figura 4) o bairro Rio Preto divide território com grandes monoculturas de banana, responsáveis por grandes impactos socioambientais na região, além de estar envolvido nos conflitos envolvendo a extração ilegal de palmito da palmeira juçara (ALVARES, OLIVEIRA e FRANCO, 2015).



Figura 4 – Vista de parte do bairro Rio Preto. Os morros vistos mais ao fundo da fotografia fazem parte da área do Parque Estadual Carlos Botelho. FONTE: O autor, 2015.

Segundo Alvares<sup>1</sup>, grande parte das famílias do Rio Preto se dedica a agricultura, em maior ou menor intensidade. Existem famílias que possuem cultivos diversificados para subsistência além de plantações de pupunha para comercializar. Por outro lado, existem famílias que não praticam agricultura de subsistência e dependem integralmente da venda da pupunha para sobreviverem, vivendo uma situação de insegurança alimentar.

Ainda de acordo com Alvares<sup>2</sup>, outras famílias trabalham nas monoculturas de banana existentes na comunidade, porém esta atividade frequentemente se expressa em relações de trabalho negativas, diante da exposição dos trabalhadores rurais aos agrotóxicos, da presença de residências dentro dos locais de trabalho, além do desestímulo a atividade agrícola familiar.

#### 2.4.2 – Dois projetos em sinergia.

Em 2012 foi iniciado no bairro Rio Preto um projeto com sistemas agroflorestais, que contou com participação efetiva de cinco agricultores familiares. Este projeto, posteriormente nomeado de “Sistemas Agroflorestais (SAF) em Propriedades Familiares para Conservação da Mata Atlântica, tendo como componente principal a palmeira-juçara – *Euterpe edulis*” recebeu financiamento do *Japan Fund for Environment Symons Co* e Fundo VERSTA/AF AID, uma organização não governamental.

A execução deste projeto contou com suporte técnico-científico da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), através do grupo de extensão universitária Núcleo de Agroecologia Apetê Caapuã – NAAC, que em 2013 foi contemplado pelo Edital Nº 81 (MDA/CNPq), passando a colaborar com o projeto iniciado em 2012, através do projeto contemplado “NAAC UFSCAR - Sorocaba: Tecendo redes para a transição agroecológica na região Sorocabana”, que realizou oficinas e mutirões de implantação de sistemas

---

<sup>1</sup> S. M. R. ALVARES, comunicação pessoal. Julho de 2016.

<sup>2</sup> S. M. R. ALVARES, comunicação pessoal. Julho de 2016.

agroflorestais, com foco na transição agroecológica, em algumas regiões próximas a Sorocaba, São Paulo, e também no bairro Rio Preto.

Construídas de maneira participativa envolvendo os diferentes atores, entre agricultores, pesquisadores, estagiários e representantes da ONG japonesa, foram realizadas oficinas sobre planejamento e implantação de sistemas agroflorestais na comunidade Rio Preto entre 2012 e 2013, abrangendo as etapas de sensibilização, desenho e implantação (ALVARES, OLIVEIRA e FRANCO, 2015).

Na primeira etapa foi realizado um levantamento etnobotânico, buscando resgatar e compartilhar os conhecimentos sobre as espécies vegetais importantes localmente, e discutida a importância do elemento arbóreo dentro do sistema de produção. Foram levantadas questões sobre a ecologia de diferentes ambientes (floresta nativa e monocultura), através de visitas a estes ambientes, apresentando o SAF enquanto um ambiente intermediário (ALVARES, OLIVEIRA e FRANCO, 2015).

Na segunda etapa todas as realizações anteriores foram resgatadas, buscando retomar as discussões sobre importância do elemento arbóreo para o desenvolvimento dos sistemas de produção e, em seguida, partindo da caracterização das propriedades rurais através de perguntas orientadoras, foi realizado o planejamento dos sistemas agroflorestais, e os resultados foram representados em desenhos feitos pelos agricultores em cartolinas (ALVARES, OLIVEIRA e FRANCO, 2015).

Na terceira etapa, foi realizada a implantação dos sistemas agroflorestais, em sistema de mutirão, sempre em grupos compostos por técnicos e agricultores, discutindo as técnicas de implantação, preparo do solo, e distribuição espacial das mudas (ALVARES, OLIVEIRA e FRANCO, 2015).

Dessa maneira, o contexto no qual se desenvolveu a presente pesquisa, refere-se às atividades de dois projetos diferentes atuando em sinergia na comunidade Rio Preto, buscando promover a transição agroecológica em propriedades rurais familiares através dos sistemas agroflorestais.

## 2.5 – Monitoramento participativo: o que é e para quê serve.

O monitoramento se refere a um processo de averiguação, de maneira contínua e sistematizada, de mudanças ao longo do tempo, decorrentes da implantação de alguma atividade utilizando indicadores preestabelecidos, ou questões retomadas periodicamente (GUIJT, 1999). Nesse sentido, o monitoramento pode ser interpretado também, como uma ferramenta útil na compreensão sobre o que funciona, em um determinado projeto, e o que precisa ser ajustado, constituindo-se, portanto, uma maneira de ajudar no planejamento e na tomada de decisão (ABBOT & GUIJT, 1997).

Portanto, o monitoramento serve para diagnosticar em que pontos ajustes devem ser feitos, para buscar evidências dos benefícios de intervenções realizadas e até mesmo para prestar contas dos investimentos, feitos por parte de uma empresa ou de um governo (GUIJT, 1999).

Estrella e Gaventa (1997) apontam a participação, aprendizado, negociação e flexibilidade, como princípios fundamentais do monitoramento participativo. Para Franco (2004), o monitoramento participativo também é um processo contínuo e sua realização depende de alguns princípios metodológicos (Figura 5).

O autor considera que a primeira etapa é definição os objetivos do monitoramento e que, em seguida, é necessário identificar e descrever as atividades a serem monitoradas, buscando posteriormente esclarecer, para os agricultores participantes, os objetivos de cada atividade; a quarta etapa é o desenvolvimento dos indicadores que serão utilizados no monitoramento e a quinta etapa é definição dos instrumentos e sistemas de coleta de dados; a sexta e sétima etapas são, respectivamente, a coleta de dados e a sistematização, análise e uso das informações (FRANCO, 2004).

Neste processo, então, a participação dos atores locais é fundamental, pois legitima a pesquisa, promove a expansão da cidadania e das oportunidades, substituindo a intervenção unilateral (MUSSOI, 2006). Além disso, esta participação permite a concepção de um “conhecimento de referência”, que se sustenta na capacidade de observação, interpretação dos

problemas e formulação de respostas, reforçando o protagonismo social dos agricultores (CANUTO, 2006).

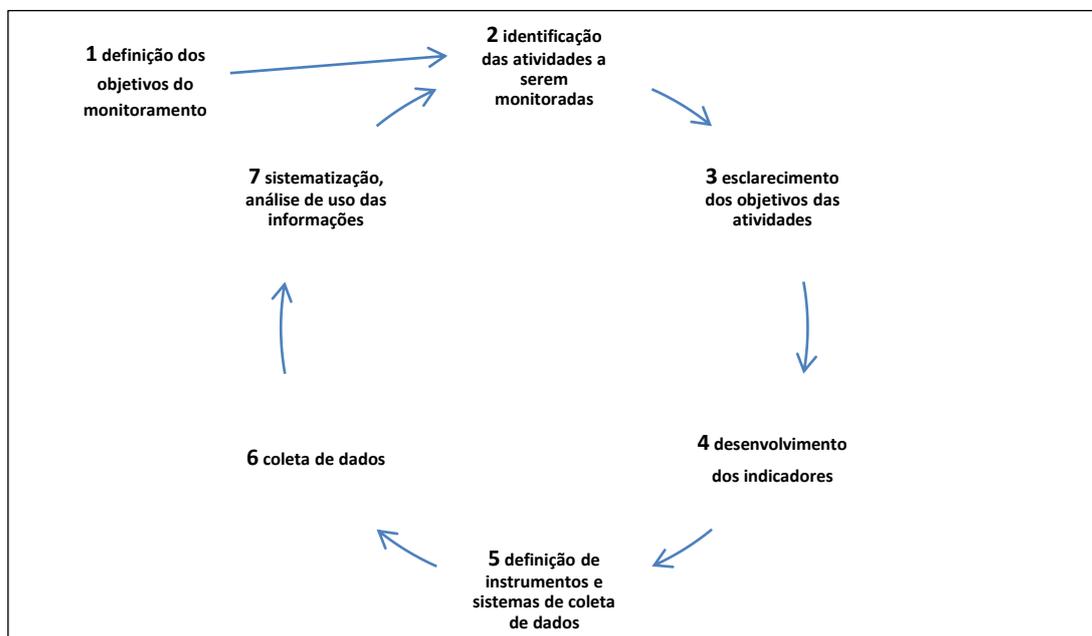


Figura 5 – Princípios metodológicos, representados em etapas, para implementação de um sistema de monitoramento participativo. FONTE: Franco, 2004.

Floriani, Vivan e Vinha (2008) ponderam que este conhecimento, concebido pelos agricultores, é testado continuamente pelos desafios impostos pela sociedade e pelo ambiente, fazendo com que o monitoramento participativo seja uma maneira de colaborar com a gênese de um conhecimento adaptativo.

Estimular a geração deste tipo de conhecimento é importante considerando que, a extensão rural deve contribuir com o desenvolvimento rural sustentável, com foco nos processos endógenos de desenvolvimento, numa abordagem multidisciplinar e sistêmica, através da utilização de metodologias participativas e de um paradigma tecnológico e científico, apoiado em princípios da Agroecologia (CAPORAL e RAMOS, 2006).

## 2.6 – Indicadores: definições e ecologia.

Segundo Gras (1989), um indicador trata-se de uma variável, capaz de fornecer informações sobre outras variáveis não acessadas facilmente, que pode ser utilizada como referência em um processo de decisão. Neste sentido, os indicadores não são necessariamente valores, mas sim variáveis que assumem a representação de atributos de um sistema (GALLOPIN, 1997).

Considerados elementos centrais do monitoramento, os indicadores podem ser definidos também como um conjunto de características, qualitativas ou quantitativas, de um processo ou atividade cujas alterações ocorridas se almejam mensurar (GUIJT, 1999). Entre estas características, pontua-se a capacidade dos indicadores em transmitirem um conjunto de informações, que permitem elucidar fenômenos não observáveis diretamente (MERICCO, 1997).

Para Gomes *et al* (2000) os indicadores são formas de mensuração, que aplicadas a contextos locais tornam-se capazes de resumir informações científicas, transmitindo-as de maneira sintetizada, preservando as variáveis úteis ao objetivo da mensuração. Os indicadores devem também ser capazes de avaliar uma variável baseando-se em uma situação ideal a ser alcançada, além de serem capazes de alertar sobre perturbações no ecossistema (MARZALL, 1999; FERRAZ *et al*, 2004).

Segundo Daniel (2000), nos recursos endógenos de um sistema concentra-se o maior número de indicadores biofísicos que dependem apenas da observação direta, principalmente na fauna, na flora no e solo. Isto é interessante para o monitoramento participativo, pois, de acordo com Guzmán (2000), o ser humano é capaz de realizar uma leitura dos “indicadores naturais” que o ecossistema oferece e interpretar as inter-relações destes indicadores com os elementos bióticos e abióticos, obtendo respostas de natureza ecológica que são apreendidas pelo conhecimento local.

Os indicadores biológicos podem ser agrupados em três categorias: os indicadores ambientais, que se referem a uma espécie, ou grupo de espécies, que responde de maneira previsível a mudanças nas condições ambientais de forma facilmente observável e quantificável; os indicadores ecológicos que se

referem a um grupo de organismos sensíveis a fatores de estresse ambiental identificáveis, demonstrando o efeito destes fatores na biota local em pelo menos um subconjunto organismos; e os indicadores de biodiversidade, que remetem a um grupo funcional cuja diversidade é reflexo, em alguma medida, da diversidade de outros organismos do ambiente (MCGEOCH, 1998).

Os indicadores ambientais, por sua vez, podem ser sistematizados em indicadores de pressão, estado e resposta, segundo a OECD (1993). Os indicadores de pressão caracterizam as pressões sobre os sistemas ambientais, traduzindo-se na emissão de poluentes, eficiência da tecnologia e também no impacto sobre o meio ambiente; os indicadores de estado refletem qualitativamente o ambiente em um determinado espaço-tempo, sendo exemplos os indicadores de sensibilidade, risco e qualidade ambiental; e os indicadores de resposta, que avaliam as respostas apresentadas pela sociedade frente às questões ambientais (OECD, 1993).

Para Lewis (1995) os indicadores ambientais se relacionam com diversos aspectos ecológicos e edafoclimáticos e, ao serem monitorados, estabelecem relações de causa e efeito entre os sistemas de produção e as características ambientais, revelando os possíveis impactos que estes sistemas de produção geram nos ecossistemas.

Embora muitos trabalhos se utilizem de análises a partir de indicadores ambientais, econômicos ou sociais (DANIEL, 2000; FRANCO, 2000; SILVEIRA, 2003; ALVARES, 2012; JUNQUEIRA, 2012), Tomasoni (2006) observa que os indicadores possuem um grau considerável de generalização, por trabalharem quantificando ou qualificando elementos pontuais de um sistema, além de serem incapazes de acompanhar diferentes graus de sinergia entre elementos desse sistema, caracterizando dificuldades práticas no emprego de indicadores.

Neste sentido, Deponti, Eckert e Azambuja (2002), ponderam que na escolha dos indicadores algumas características devem ser consideradas, entre elas: objetividade, consistência, sensibilidade a mudanças no tempo e no espaço, foco em aspectos práticos, permitindo a participação da população local, fácil mensuração, baseando-se em informações disponíveis a

observação, além de interação com outros indicadores, possibilitando tecer relações entre eles.

## 2.7 – Observação participante

A observação participante foi desenvolvida ao final do século XIV como um método da etnografia, para ser utilizado em campo durante pesquisas com culturas homogêneas, relativamente isoladas (TEDLOCK, 2005). Este tipo de pesquisa envolve um considerável e intenso período de interação no campo de pesquisa, além de registros cuidadosos (escritos ou audiovisuais) das vivências em campo, para posterior análise e interpretação (ERICKSON, 1985).

Segundo Minayo (2004 *apud* QUEIROZ *et al*, 2007), a observação participante é um processo de observação de situações sociais, com o intuito de se realizar uma investigação científica, nas quais o observador relaciona-se diretamente com os observados em seu cenário cultural, colhendo dados, ao mesmo tempo em que se torna parte do contexto observado, modifica tal contexto e é por ele modificado.

Neste sentido,

na observação participante, o observador não é apenas uma testemunha das situações, ou dos fatos, que estão sendo estudados. O observador, neste caso, ocupa a mesma posição e tem o mesmo valor que os outros atores envolvidos nas situações ou fatos em questão (RICHADSON, 1999 *apud* QUEIROZ *et al*, 2007, p. 280).

Para Verdejo (2003, p. 41) a observação participante propõe simplesmente “andar de olhos abertos”, aproveitando as possibilidades de se compartilhar o cotidiano com as pessoas da comunidade em que se desenvolve a pesquisa, principalmente nas primeiras fases da investigação, servindo para conhecer a realidade desta comunidade e criar um sentimento de confiança com os seus integrantes.

Assim, segundo André (2005),

a observação participante se configura, então, enquanto uma maneira “para que o pesquisador se aproxime dos sistemas de representação, classificação e organização do universo estudado” (ANDRÉ, 2005, p. 27).

Queiroz *et al* (2007) consideram a observação participante, portanto, enquanto uma importante metodologia das pesquisas qualitativas, por contribuir com a investigação científica através do fornecimento de uma visão ampla da realidade, que resulta da interação do pesquisador com o meio no qual realiza sua investigação.

## 2.8 – Análise de discurso

Segundo Bolfe (2011), apesar dos trabalhos publicados sobre sistemas agroflorestais reconhecerem a importância da cultural local e da abordagem participativa na construção do conhecimento agroflorestal, ao longo deste processo as comunidades são inseridas apenas de maneira descritiva. Nesse sentido, segundo a autora, os indicadores, ecológicos, econômicos e sociais, utilizados nas análises, possuem um caráter mais objetivo, quase sempre quantitativo, em que as subjetividades – intrínsecas a qualquer ser humano – são desconsideradas (BOLFE, 2011).

Portanto, tratando-se de pesquisas com enfoque agroecológico, é necessário buscar em outras disciplinas, não apenas ferramentas, mas, sobretudo conceitos, que permitam utilizar essas subjetividades como informações pertinentes para a pesquisa, encorajando assim um novo paradigma científico (SLEUTJES, 1999; CAPORAL e RAMOS, 2006).

Constituída em um espaço disciplinar, relacionando a Linguística com as Ciências Sociais, a análise de discurso (AD) representa uma forma singular de conhecimento, dada a natureza e a constituição desse relacionamento: pode-se considerar que ela produz de fato outra forma de conhecimento, através de seu próprio objeto de estudo, que é o discurso (ORLANDI, 1994). Segundo a autora,

esse objeto, o discurso, trabalhando esse espaço disciplinar, faz aparecer uma outra noção de ideologia, passível de explicação a partir da noção mesma de discurso e que não separa linguagem e sociedade na história. É no discurso que se pode apreender a relação entre linguagem e ideologia, tendo a noção de sujeito como mediadora: não há discurso sem sujeito e nem sujeito sem ideologia (ORLANDI, 1994, p. 54).

Macedo *et al* (2008), citando Piovesan (2006), considera que o

discurso transcende a linguagem e sua análise é um processo de identificação de sujeitos, de argumentação, de subjetivação e de construção da realidade, onde sentidos são revelados e determinados ideologicamente (PIOVESAN, 2006 *apud* MACEDO *et al*, 2008, p. 650).

Nesse sentido,

analisar discursos não é mais um patrimônio da linguística, já que recebeu contribuições de outras disciplinas acadêmicas, o que gerou atribuições e filiações disciplinares heterogêneas, que se traduziram em práticas muito variadas, baseadas em concepções distintas, porém que tem em comum a consideração da análise do idioma em seu uso falado ou escrito (IÑIGUEZ *apud* MACEDO *et al*, p. 650).

A análise de discurso situa-se em um campo de conhecimento cujo cerne estrutura-se na relação entre linguagem e o sujeito, e, conseqüentemente, nas formas de saber. Trata-se, portanto, de uma relação entre teoria, objeto e prática científica, na qual o discurso coloca-se como um campo de questões emergentes às disciplinas que dele se aproprie (ORLANDI, 1994).

Assim, as questões inerentes a este campo singular desloca o entendimento sobre o que é história, sujeito, linguagem e ideologia sendo que, esta última pode ser entendida como a direção que a interpretação dos sentidos assume, determinada pelo relacionamento entre linguagem e história (ORLANDI, 1994).

Então, a AD recoloca entre suas tarefas a própria interpretação, o que significa compreender a história de outra maneira, não apenas como fato com sentidos imediatos, ordenados cronologicamente, mas principalmente enquanto fatos que “reclamam sentidos” (HENRY *apud* ORLANDI, 1994), cuja materialidade não se pode compreender em si mesma, mas no discurso de quem a viveu (ORLANDI, 1994).

### 3 – MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 – Os agricultores envolvidos.

Os cinco agricultores participantes dos dois projetos, realizados sinergicamente na comunidade Rio Preto, possuem histórias de vida e núcleos familiares muito diferentes, sendo que três destes agricultores podem ser considerados neorurais (ESCRIBANO & MORMONT, 2006), e apenas dois deles têm suas origens na comunidade.

O Sr. E é nascido no interior da Bahia, possui aproximadamente 55 anos e é casado com a Sra. B, com quem reside no sítio adquirido por eles há cerca de 8 anos. O casal possui filhos que residem na grande São Paulo, região de onde emigraram com a intenção de morar em uma área rural. Anteriormente, o Sr. E exercia as atividades de pintor e pedreiro, mas já tinha conhecimentos sobre agricultura pois cresceu na área rural de um município do sertão baiano.

O Sr. G é originário do interior de Santa Catarina, possui cerca de 60 anos e é casado com a Sra. S, com quem possui três filhos que atualmente não residem na comunidade. Dois dos filhos do casal já residiram na propriedade, participando atividades agrícolas. Antes de se tornar agricultor o Sr. G trabalhava com telecomunicação, o que permitiu que ele conhecesse diversas regiões rurais do país, ampliando seu interesse pela agricultura. O casal reside e trabalha conjuntamente na propriedade rural comprada há 12 anos, quando decidiram se mudar para o bairro Rio Preto, tornando-se agricultores autodidatas.

O Sr. J é do interior de Minas Gerais, mas se criou na região do ABC paulista. Ele possui aproximadamente 60 anos e é casado com a Sra. L, com quem possui duas filhas que não residem na comunidade. O Sr. J já trabalhou como metalúrgico e a Sra. L como empregada doméstica, sendo atualmente agricultores familiares. O casal adquiriu a propriedade a cerca de 10 anos, em busca de encontrar um modo de sobreviver como autônomos. Atualmente, o casal trabalha em conjunto na produção de itens que comercializam na feira de Sete Barras.

O Sr. M possui aproximadamente 65 anos e é casado com a Sra. M. O Sr. M possui três filhos do primeiro casamento, além de um afilhado, dos quais dois residem fora da comunidade. O Sr. M é nascido na comunidade do Rio Preto e sempre se dedicou a agricultura, atividade que seu pai também exercia.

O Sr. N também é originário da região de Sete Barras, possui cerca de 45 anos e é casado com a Sra. D, com quem possui quatro filhos, todos residentes na comunidade do Rio Preto. O Sr. N se dedica a agricultura há muitos anos, atividade praticada por boa parte de sua família, sendo que em muitas ocasiões se dedicou também a outras atividades remuneradas, prestando serviços como diarista nas plantações de pupunha. Atualmente o Sr. N está empregado em uma fazenda de produção de leite e queijo de búfala.

### 3.2 – Os sistemas agroflorestais abordados.

Os cinco sistemas agroflorestais implantados pelo projeto SAF-juçara podem ser classificados em três tipos, de acordo com a classificação de Coelho (2012). Três deles se localizam perto das residências e apresentam algum grau de integração com outras culturas, estratificação, ainda que não muito definida, plantas medicinais e, em alguns casos, criação de animais, elementos que permitem considera-los como quintais agroflorestais. Os outros dois SAFs, segundo a classificação de Coelho (2012), podem ser classificados nas categorias de sistema agroflorestal sucessional (Sr. G) e sistema agroflorestal concomitante (Sr. J).

Na propriedade do Sr. E, o sistema agroflorestal implantado localiza-se bem próximo a sua residência (Figura 11), em uma área com leve declive no sentido noroeste-sudeste, podendo ser considerado um quintal agroflorestal. Nesta área, existem vários indivíduos arbóreos plantados aleatoriamente, alguns indivíduos arbóreos mais antigos plantados rentes à cerca que limita o lado sudoeste do terreno, cultivos de espécies de ciclo curto, além de algumas plantas medicinais. Na porção mais sudeste do SAF existe um pequeno bambuzal, além de dois tanques para criação de peixes. No terreno, relativamente distante de uma matriz florestal, existe ainda uma plantação de

pupunha, espécies nativas para reflorestamento e espécies frutíferas plantadas pelos proprietários anteriores, criação de patos, galinhas e porcos.

O SAF implantado na propriedade do Sr. G localiza-se distante de sua residência em uma área totalmente plana, localizada na margem de um rio (Figura 12) e próximo de uma matriz florestal, contínua ao PECB. Ao redor da porção a leste desta área existe uma estrada de acesso, além de outros cultivos orgânicos em sistemas não considerados como agroflorestais. Existe também um pomar de goiabeiras antigas (não representado na Figura 12) na porção mais ao norte do SAF, onde foi feito um enriquecimento com juçara e espécies arbóreas nativas, além de um grande bambuzal na porção sul do SAF. Neste sistema, as espécies arbóreas estão concentradas em linhas, permitindo o cultivo de algumas espécies anuais nas entrelinhas existentes (milho, maná-cubiu e mandioca), o que permite classificá-lo como um sistema agroflorestal sucessional.

Na propriedade do Sr. J, o SAF implantado também se encontra afastado de sua residência (Figura 13), porém mais perto do que no caso do Sr. G, em uma área com um moderado declive com a vertente voltada para o sul, muito próxima à uma matriz florestal, contínua ao PECB. Existem ao redor da área do SAF outros cultivos não considerados como agroflorestais. Ao leste da área há um cafezal jovem, plantado há poucos anos, e ao sul e oeste muitas árvores frutíferas plantadas pelo Sr. J ao longo dos anos. Dentro do SAF existem algumas entrelinhas ocupadas por alguns pés de café muito antigos (não representados na Figura 13), que receberam uma poda drástica durante a implantação do sistema agroflorestal. O fato de haverem linhas de árvores arranjadas com pés de café permite considerar este sistema como um exemplo de sistema agroflorestal concomitante.

O sistema agroflorestal implantado na propriedade do Sr. M se encontra bem próximo de sua residência (Figura 14), em uma área completamente plana, o que permite considerá-lo como um quintal agroflorestal. Nesta área existem algumas árvores grandes, juçaras adultas, além de um pequeno cafezal sombreado a sudoeste do SAF, direção em que se encontra uma rua de terra. A parte sudoeste do SAF faz fronteira com o terreno de uma igreja, e

a parte nordeste com um grande fragmento de floresta, que delimita a propriedade. Existe também um pequeno viveiro de mudas próximo ao SAF, além de uma horta, criação de galinhas e alguns porcos.

Na propriedade do Sr. N, o SAF implantado também está localizado ao lado de sua residência (Figura 15), o que permite considerá-lo como um quintal agroflorestal. A área é predominantemente plana e possui pequenos cursos de água que fluem do sul para o norte da área. O SAF foi implantado contornando esses cursos de água, principalmente na porção oeste na área, onde se encontra a maior linha de árvores plantadas, entre um dos cursos de água e uma rua de terra, e na porção norte da área, delimitando a frente da propriedade e a rua. Na área, existem também algumas palmeiras imperiais e juçaras adultas, na porção sul da área, além de algumas plantas medicinais próximas a residência.

Na maioria das propriedades acima descritas, estão presentes palmeiras juçara (*Euterpe edulis* Mart.) entre cultivadas e espontâneas, em diferentes estágios de desenvolvimento.

Até a década de 1970, de acordo com Bovi *et al* (1978), a palmeira juçara era presente em todo Vale do Ribeira, com ampla distribuição territorial ocorrendo de Pernambuco ao Rio Grande do Sul e em algumas regiões do Centro-Oeste, em diferentes fisionomias vegetais, onde ocupa o estrato médio dos ambientes florestais (REIS *et al*, 1991).

As populações de palmeira juçara possuem níveis complexos de interações ecológicas que incluem dispersores, predadores e também outras plantas de uma mesma comunidade florestal (REIS, 1995). Em áreas preservadas de Mata Atlântica a juçara é uma espécie dominante, exercendo um importante papel na comunidade de espécies frugívoras, principalmente por apresentar uma longa disponibilidade sazonal de frutos (LAPS, 1996).

Considerando que a parte comestível da juçara com maior interesse comercial, é também o meristema apical da planta - o palmito, cuja coleta implica necessariamente na morte da palmeira - Laps (1996) cita o processo de extinção da espécie em diversas regiões, tendência anteriormente descrita por

Reitz *et al* (1978) decorrente da extração predatória, que através da retirada indiscriminada das plantas jovens inviabiliza a regeneração natural da espécie.

Paradoxalmente, Reis (1995) aponta a palmeira juçara como uma importante alternativa econômica para a conservação da Floresta Ombrófila Densa, conciliando a subsistência de comunidades tradicionais com um manejo sustentável da espécie.

Entre diversas iniciativas recentes neste sentido, Amaral (2016) cita a criação da Rede Juçara em 2011, através de um edital do MDA, que reuniu diferentes entidades interessadas na conservação e manejo sustentável da palmeira juçara, iniciativa que obteve resultados muito positivos, entre eles o próprio conteúdo do Caderno Nº 46 da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica – RBMA que descreve o processo de “Construção de Indicadores de Sustentabilidade da Juçara (*Euterpe edulis*)” em duas Áreas de Proteção Ambiental no litoral sul de São Paulo.

Assim, o cultivo da juçara, além de ser um dos objetivos do projeto SAF-juçara, constitui-se como uma importante ferramenta no processo de transição agroecológica, no âmbito do projeto desenvolvido pelo NAAC/UFSCar, através do desenvolvimento de uma nova relação dos agricultores participantes com esta espécie, no sentido de buscar seu manejo sustentável.

### 3.3 – Metodologia

A metodologia utilizada no presente trabalho obteve na observação participante (VERDEJO, 2003) uma base, que serviu para familiarizar o autor desta pesquisa com a realidade dos agricultores participantes do projeto SAF-juçara, além de servir como uma fonte de informações complementares, para toda a pesquisa, muito importantes na compreensão de alguns dados levantados e situações observadas.

Com o objetivo de conhecer melhor os SAFs e investigar a relação dos agricultores com estes plantios, a metodologia valeu-se da realização de um diagnóstico inspirado no roteiro utilizado por Franco (2000), e também da análise de discurso (ORLANDI, 1994) dos agricultores do projeto, através do

questionamento sobre o que é um sistema agroflorestal segundo suas concepções e entendimento.

Para realizar o monitoramento dos sistemas agroflorestais com a participação dos agricultores, a metodologia buscou seguir os princípios metodológicos propostos por Verdejo (2003), Franco (2004) e Kummer (2007), através da utilização de um exercício conhecido como “árvore de objetivos” para auxiliar na definição dos indicadores a serem utilizados no monitoramento.

Por fim, a metodologia buscou através da utilização do índice de similaridade de Jaccard (KENT & COKER, 1992) comparar os sistemas agroflorestais monitorados, no sentido de complementar as informações obtidas com os indicadores utilizados no monitoramento.

### 3.3.1 – Observando e participando

Durante todo período da pesquisa em campo, buscou-se através da observação participante registrar as informações que surgiam, como foco na relação dos agricultores com SAFs implantados. Para tanto, foram realizadas anotações em caderno de campo, contendo fragmentos de relatos dos agricultores sobre suas ações nos sistemas agroflorestais, além de tomadas fotografias destes plantios, registrando a presença de herbívoros, a floração ou frutificação das espécies, e também evidências dos manejos realizados.

Neste período, em algumas das visitas realizadas nas propriedades, o pesquisador teve a oportunidade de participar de algumas das atividades diárias, colaborando na colheita de alguns cultivos, auxiliando as podas, manejo de composteiras e plantios, além de ter realizado na companhia de alguns dos agricultores passeios pela comunidade, visitando outras propriedades e participando de eventos sociais.

### 3.3.2 – Conhecendo mais os SAFs

#### 3.3.2.1 – Diagnóstico

No segundo semestre de 2015 foi realizado o diagnóstico dos cinco sistemas agroflorestais, implantados entre 2012 e 2013 pelo projeto SAF-juçara em parceria com o NAAC.

Este diagnóstico foi utilizado para caracterizar não apenas os SAFs implantados, constituindo uma representação estática destes, mas também para caracterizar as propriedades rurais em que se localizam estes SAFs, buscando conhecer um pouco mais sobre essas áreas e sobre os manejos realizados pelos agricultores, antes do início das atividades de monitoramento.

Para tal caracterização, foi utilizado um roteiro (Anexo 1), trabalhado individualmente com cada agricultor, abordando as seguintes questões:

- Histórico de uso das áreas
- Recursos presentes nas áreas
  - Recursos naturais
  - Mão de obra
  - Insumos
  - Produção
- Características dos SAFs implantados
  - Desenho
  - Formas de implantação
  - Interação entre os componentes do ambiente
  - Aspecto visual das espécies
- Manejo
  - Práticas culturais
  - Comportamento das espécies na evolução do sistema

Buscou-se contemplar todos os itens do roteiro através de conversas com os agricultores, sem necessariamente seguir uma ordem entre as questões abordadas. As questões não contempladas através destas conversas foram contempladas através da observação direta em cada sistema agroflorestal.

Em alguns casos, porém, foi preciso olhar mais de perto para o objeto de interesse no contexto do diagnóstico, fazendo uso de algum recurso ou método, por exemplo, na caracterização da composição estrutural dos solos dessas áreas, para qual foram colhidas três amostras de solo dentro dos diferentes SAFs. Com estas três amostras foram feitas “cobrinhas” com as mãos, que foram então colocadas paralelas entre si e perpendiculares à borda de alguma estrutura longe do chão (mesa, beira de muro, batente), a fim de observar como estas amostras se comportavam ao serem empurradas contra a borda, relacionando os resultados com a composição estrutural destes solos.

O diagnóstico contou também com um levantamento qualitativo e quantitativo das espécies arbóreas dos SAFs, que foram identificadas através da comparação de características morfológicas com as espécies descritas por Lorenzi *et al* (2006). Considerando a posição espacial das espécies arbóreas nas diferentes áreas, foram elaborados os croquis de cada SAF de maneira participativa.

Na ocasião da realização destes diagnósticos foram esclarecidos para os agricultores os propósitos da realização desta pesquisa, contemplando assim a primeira etapa dos princípios metodológicos propostos por Franco (2004), que consiste em identificar os objetivos do monitoramento (Figura 5).

### 3.3.2.2 – “O que é SAF para você?”

Durante uma das visitas à comunidade foi proposto por um dos agricultores (Sr. G), incluir nas questões relativas ao diagnóstico sobre os sistemas agroflorestais a seguinte indagação: “o que é SAF para você?”. Diante das respostas apresentadas, esta questão tornou-se fundamental para a pesquisa realizada, uma vez que elas mostraram portar em seus discursos,

subjetividades capazes de expressar as apreensões dos agricultores sobre os sistemas agroflorestais. Além disso, esta questão adquire ainda propósito e significado, se considerado que foi proposta por um ator, e importante articulador, local, conferindo certo protagonismo na pesquisa realizada.

Para analisar o discurso presente nas falas dos cinco agricultores participantes do projeto, antes de tudo foi preciso definir, para efeito da presente análise, o que se considera enquanto história, sujeito, linguagem e ideologia, a fim de localizar estes conceitos dentro do deslocamento de entendimento conceitual, ao qual se refere Orlandi (1994):

- História: tudo o que já foi vivido por cada um dos agricultores em suas trajetórias de vida, suas trajetórias no meio rural, os conhecimentos sobre SAFs apreendidos em outras ocasiões, e principalmente todo o processo por eles vivenciado durante as três oficinas sobre planejamento e implantação de sistemas agroflorestais, e etapas posteriores.
- Sujeito: cada um dos agricultores, considerando suas participações no projeto, sua condição de agricultores familiares, seus conhecimentos e suas individualidades.
- Linguagem: as formas pelas quais os agricultores (sujeitos), expressam suas formas de saber e se comunicam, entendendo seu interlocutor e se fazendo entender, através da oralidade.
- Ideologia: todos os atributos, positivos ou negativos, relacionados aos SAFs, contemplando os seus aspectos produtivos e necessidades de manejo, expostos aos agricultores no contexto das oficinas e atividades citadas e também em outras experiências com SAFs que eles possam ter vivenciado.

As respostas obtidas dos cinco agricultores foram então sistematizadas de maneira a elencar as expressões e palavras-chave presentes em mais de um discurso, permitindo interpretar os sentidos implícitos nos discursos dos agricultores sobre suas apreensões em relação aos sistemas agroflorestais.

Para auxiliar na análise de discurso, foram consultados relatórios, gerados nas oficinas supracitadas, além de anotações próprias, obtidas ao

longo dos períodos em campo e nos eventos relativos ao projeto SAF-juçara, através da observação participante. Isto permitiu elaborar interpretações mais firmes sobre os discursos analisados, uma vez que na intersecção das informações levantadas encontra-se uma melhor representação do contexto em que essas respostas foram elaboradas.

### 3.3.3 – Realizando o monitoramento

#### 3.3.3.1 – Árvore de objetivos

O exercício com a árvore de objetivos foi proposto durante os trabalhos de campo no segundo semestre de 2015, inspirado nas metodologias descritas por Verdejo (2003) e Kummer (2007). Este exercício consistiu em elaborar em conjunto com os agricultores a imagem de uma árvore (Figura 6), na qual as raízes representaram os objetivos de curto prazo, o tronco representou os objetivos de médio prazo, e a copa desta árvore representou os objetivos de longo prazo, a serem alcançados através dos sistemas agroflorestais.

Posteriormente, as árvores de objetivos obtidas foram sistematizadas, permitindo o reconhecimento dos objetivos comuns, levantados por todos os agricultores, que subsidiaram a posterior definição e seleção dos indicadores a serem utilizados no monitoramento participativo (FRANCO, 2004), além dos objetivos de cada agricultor em relação aos respectivos sistemas agroflorestais.



Figura 6 – Exemplo de uma árvore de objetivos. FONTE: O autor, 2015.

### 3.3.3.2 – Indicadores

A partir da identificação dos objetivos comuns a todos os agricultores (Quadro 5), através da árvore de objetivos, foram realizadas conversas com cada um dos agricultores, buscando identificar quais atividades relacionadas aos SAFs deveriam ser monitoradas, além de elucidar os objetivos destas atividades, para então desenvolver os indicadores a serem utilizados no monitoramento, conforme os princípios metodológicos levantados por Franco (2004).

Os indicadores utilizados no monitoramento basearam-se no trabalho de Altieri e Nicholls (2002) e também na metodologia utilizada na disciplina (teórico-prática) Ecologia de Sistemas Agroflorestais, do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural, realizada em 2014, que utilizou a “Proposta de protocolo de monitoramento de áreas degradadas e sistemas agroflorestais” desenvolvida por Piña-Rodrigues *et al*<sup>3</sup>.

Trabalhados durante o segundo semestre de 2015, primeiro e segundo semestre de 2016, os indicadores escolhidos buscaram mensurar, quantitativa ou qualitativamente, características do solo, da composição florística dos SAFs e também das características ambientais das áreas em que se localizam os diferentes sistemas agroflorestais, abrangendo os descritores composição do SAF, diversidade funcional, controle e manejo, proteção do solo e ciclagem de nutrientes, e fatores limitantes (Anexos 2 e 3).

Para tanto, em cada SAF foi feito um transecto – ou trajeto, como foi adotado na linguagem de alguns agricultores – composto por quatro pontos aleatórios (p1, p2, p3 e p4), com espaçamento de 10 metros entre um ponto e o próximo, totalizando um transecto de 30 metros (Figura 7), nos quais alguns dos indicadores foram mensurados (Quadro 1). Os agricultores participaram da aferição dos indicadores sempre que possível, sendo que quando estes não puderam participar foi feita em outra oportunidade uma socialização do trabalho realizado.

---

<sup>3</sup> PINÃ-RODRIGUES, F. C. M., FONSECA, V. H., BRANCO, C. Proposta de protocolo de monitoramento de áreas degradadas e sistemas agroflorestais, 2012. (dados não publicados)

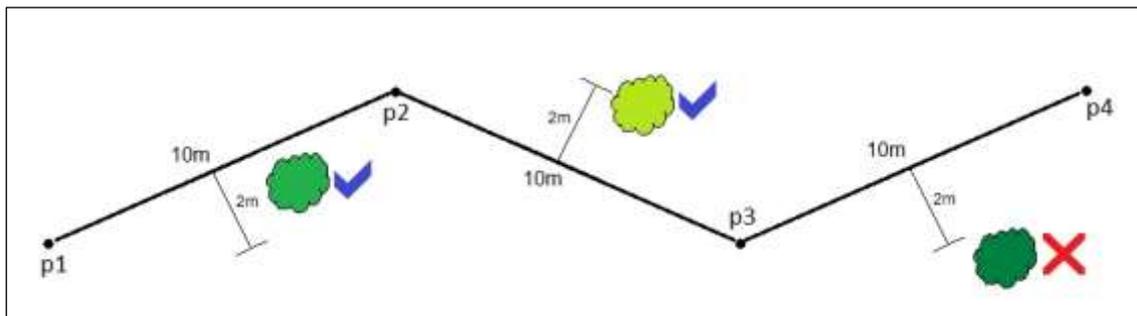


Figura 7 – Representação genérica dos transectos. Os indivíduos arbóreos distantes a mais de 2 m do transecto não foram considerados nas aferições realizadas. FONTE: O autor.

Os indicadores utilizados e as metodologias empregadas para aferição destes encontram-se sistematizadas a seguir:

**Riqueza de espécies arbóreas (REA):** a partir da lista elaborada (Quadro 3) foi estimada a riqueza de espécies arbóreas, através da contabilização do total de espécies arbóreas nativas e exóticas encontradas em cada SAF.

**Densidade de indivíduos arbóreos (DIA):** a partir da lista anteriormente elaborada (Quadro 3) e da medição da área de cada SAF com auxílio de um GPS, foi estimada a densidade de indivíduos arbóreos em cada SAF.

**Número de indivíduos por grupo sucessional (NIS):** a partir da lista elaborada (Quadro 3), as espécies foram classificadas em pioneiras (P) ou não pioneiras (NP), permitindo estimar o número de indivíduos em cada grupo sucessional.

**Diversidade de funções ecológicas (DFE):** as espécies identificadas nos sistemas agroflorestais (Quadro 3), foram classificadas de acordo com sua função ecológica entre espécies adubadoras, ou fixadoras de nitrogênio (N), espécies produtoras de biomassa para poda (B), e atração de fauna (F), as espécies zoocóricas.

**Presença de organismos indicadores (POI):** seguindo o transecto do p1 ao p4, em todos os indivíduos arbóreos distantes até 2 metros dos quatro pontos e da linha imaginária, entre um ponto e outro, foi verificada a presença ou ausência de plantas epífitas e líquens.

**Presença de organismos competidores (POC):** seguindo o transecto do p1 ao p4, em todos os indivíduos arbóreos distantes até 2 metros dos quatro

pontos e da linha imaginária, entre um ponto e outro, foi verificada a presença ou ausência de plantas volúveis (cipós e lianas).

**Diversidade temporal das espécies (DTE):** as espécies identificadas nos sistemas agrofloretais (Quadro 3), foram classificadas de acordo com sua duração no sistema agroflorestal, entre espécies de duração curta (C), média (M), ou longa (L).

**Porcentagem de plantas espontâneas (PPE):** a partir de cada um dos quatro pontos do transecto foi lançado aleatoriamente um gabarito de 1 metro quadrado (Figura 8), dentro do qual a porcentagem de plantas espontâneas foi estimada visualmente. Foram consideradas como espontâneas as espécies não cultivadas, as quais os agricultores atribuíram alguma característica negativa, como alta capacidade de rebrota, ou enraizamento, e alta capacidade de suprimir outra espécie.

**Presença humana, impactos positivos (PH+):** no período de aferição dos indicadores, em toda a área dos SAFs, foi observada a presença de sinais com impactos positivos, por exemplo, visitas periódicas à área.

**Presença humana, impactos negativos (PH-):** no período de aferição dos indicadores, em toda a área dos SAFs, foi observada a presença de sinais com impactos negativos nos SAFs, por exemplo, uso de fogo ou descarte de lixo.

**Porcentagem de cobertura por plantas herbáceas regenerantes (PCH):** a partir de cada um dos quatro pontos do transecto foi lançado aleatoriamente um gabarito de 1 metro quadrado (Figura 8), dentro do qual a porcentagem de plantas herbáceas regenerantes, foi estimada visualmente.

**Volume de serapilheira por metro quadrado (VSM<sup>2</sup>):** a partir de cada um dos quatro pontos do transecto foi lançado aleatoriamente um gabarito de 1 metro quadrado, dentro do qual toda cobertura vegetal morta (serapilheira) foi recolhida com auxílio de uma pá de mão, compactada manualmente, e medida com um recipiente plástico de 2 litros, graduado de 500 em 500 ml (Figura 9).

**Concentração de matéria orgânica (CMO):** de um ponto aleatório do transecto foi colhida uma amostra de solo, que foi macerada e mensurada,

depositando aproximadamente 25g de amostra em um copo plástico. Em seguida, adicionou-se aproximadamente 25 ml de água oxigenada 10 volumes a esta amostra, verificando a formação de bolhas, resultado da formação de gás oxigênio, produto da oxidação da matéria orgânica presente no solo (Figura 10).

**Disponibilidade do acesso à água (DAA):** uma das informações obtidas sobre os recursos naturais de cada propriedade, através do diagnóstico realizado (Quadro 2), foi utilizada como um indicador do descritor “fatores limitantes”.

**Estimativa de luminosidade local (ELL):** em cada um dos quatro pontos do transecto foi lançado aleatoriamente um gabarito de 1 metro quadrado, cujo centro foi utilizado como ponto referencial para estimar a porcentagem de luminosidade incidente nos SAFs. Foi utilizando um espelho graduado com 60 quadrantes. Ao olhar para o espelho, quando foi observado o reflexo da copa de alguma árvore do SAF, ou próxima a ele, os quadrantes preenchidos pela imagem refletida foram contabilizados, e divididos por 60. A diferença da porcentagem encontrada representou a porcentagem de luminosidade naqueles locais. Em cada lançamento do quadrante esta aferição foi realizada quatro vezes, para contemplar as direções leste, oeste, norte e sul, sempre com o espelho segurado com as mãos na altura da cintura.

Estes 15 indicadores foram então agrupados aos respectivos descritores, sendo atribuídos para cada um os cenários positivos, além de estabelecidos os parâmetros com os quais os resultados encontrados foram comparados (Quadro 1). Para alguns indicadores, a definição dos cenários positivos e dos parâmetros baseou-se na coleta de dados em uma área de referência, valendo-se da mesma metodologia utilizada para aferir os respectivos indicadores nos SAFs. Para cada parâmetro, foi atribuído o valor 3 aos resultados mais próximos do cenário positivo, valor 2 para os resultados intermediários, e o valor 1 ou 0 para os resultados mais distantes do cenário positivo.

Quadro 1 – Indicadores e seus respectivos cenários positivos, referenciais e parâmetros.

		INDICADORES	SIGLA	ESPAÇO AMOSTRAL	CENÁRIOS POSITIVOS E REFERENCIAIS	PARÂMETROS
DESCRITORES	COMPOSIÇÃO	riqueza de espécies arbóreas	REA	todo SAF	Desejável: superior a média obtida por Steenbock <i>et al</i> (2013). Indesejável: inferior a média obtida por Steenbock <i>et al</i> (2013).	nº espécies > 16 = 3 nº espécies < 16 = 1
		densidade de indivíduos arbóreos (nº/ha)	DIA	todo SAF	Desejável: valores maiores que a densidade média dos SAFs. Regular: valores maiores que a metade da densidade média e menores que densidade média dos SAFs. Indesejável: valores menores que a metade da densidade média dos SAFs.	> 1025 = 3 > 512,5 e < 1025 = 2 < 512,5 = 1
		número de indivíduos por grupo sucessional	NIS	todo SAF	Desejável: atende a SMA nº 08/08. Indesejável: não atende a SMA nº 08/08. (PIÑA-RODRIGUES <i>et al</i> )	> 40% P e NP < 60% = 3 % NP ~ % P = 2 < 40% P e NP > 60% = 1
	DIVERSIDADE FUNCIONAL	diversidade de funções ecológicas	DFE	todo SAF	Principais funções da floresta consideradas: a) presença de espécies adubadoras, com interação com microrganismos fixadores de nitrogênio; b) produção de biomassa, através de espécies caducifólias ou para poda; c) atração de fauna (espécies zoocóricas).	3 f. ecológicas = 3 2 f. ecológicas = 2 1 f. ecológica (mínimo) = 1
		presença de organismos indicadores	POI	transecto	Indesejável: ausente. Desejável: presença de formas de vida epífitas nos indivíduos arbóreos.	abundantes = 3 regular/presentes = 2 ausente = 1
		presença de organismos competidores	POC	transecto	Desejável: ausente ou em equilíbrio, através de manejo. Indesejável: presença de plantas volúveis (cipós e lianas) dominando a copa das árvores.	ausente = 3 poucos = 2 regular/presentes = 1 abundantes = 0
		diversidade temporal das espécies	DTE	todo SAF	Presença de espécies com duração no sistema considerada curta (C), média (M) ou longa (L). O equilíbrio na DTE indica as condições para sucessionalidade do sistema agroflorestal.	C, M, L = 3 M, L ou C, M = 2 C ou M ou L = 1
	CONTROLE E MANEJO	porcentagem de plantas espontâneas (por m²)	PPE	transecto	Indesejável: alta porcentagem de espécies reconhecidas como invasoras, segundo os agricultores. Desejável: baixa porcentagem de invasoras, favorecendo o desenvolvimento das arbóreas.	ausente a 10% = 3 > 10 a 25% = 2 25-50% = 1 > 50% de cobertura = 0
		presença humana (impactos positivos)	PH +	todo SAF	Visitas periódicas à área, pelo proprietário ou grupos de mutirão.	muito visitado = 3 pouco visitado = 2 não visitado = 1
		presença humana (impactos negativos)	PH -	todo SAF	Desejável: ausência de sinais de fogo ou de lixo. Indesejável: presença de sinais de fogo ou de lixo.	ausência de fogo ou lixo = 3 presença recente fogo ou lixo = 1
	PROTEÇÃO DO SOLO E CICLAGEM DE NUTRIENTES.	porcentagem de cobertura por plantas herbáceas regenerantes	PCH	transecto	Desejável: presença de herbáceas regenerantes. Regular: presença de algumas herbáceas regenerantes na área. Indesejável: ausência de herbáceas regenerantes.	75 – 100% = 3 50 – 75% = 2 25 – 50% = 1 1 – 25% = 0
		volume de serapilheira por metro quadrado	VSM <sup>2</sup>	transecto	Cobertura do solo com valores similares à uma área de floresta secundária na região.	> 6L = 3 >2 L e < 6L = 2 < 2 L = 1
		concentração de matéria orgânica	CMO	transecto	Intensidade da reação da água oxigenada com a amostra de solo dos SAFs, verificada pela quantidade e duração da formação de bolhas, em comparação com a amostra da área de floresta (referência).	maior que da amostra de referência (m+) = 3 similar à amostra de referência (m) = 2 menor que da amostra de referência (m-) = 1
	FATORES LIMITANTES.	disponibilidade do acesso à água	DAA	não se aplica	Desejável: facilidade de acesso para irrigar o SAF. Indesejável: dificuldade de acesso para irrigar o SAF.	facilidade = 3 dificuldade = 1
		estimativa da luminosidade local	ELL	transecto	Desejável: luminosidade similar a de uma floresta secundária, representação de um SAF com dossel formado. Indesejável: luminosidade diferente a da floresta secundária, e mais similar a de uma área totalmente aberta.	similar a floresta (3,25%) = 3 diferente da floresta (3,25%) = 1

FONTE: O autor.



Figura 8 – Gabarito de 1 m<sup>2</sup> utilizado nas aferições. FONTE: O autor, 2016.



Figura 9 – Medição do volume da serapilheira. FONTE: O autor, 2016.



Figura 10 – Estimando a matéria orgânica do solo. FONTE: O autor, 2016.

### 3.4 – Índice de similaridade

A partir da lista de espécies arbóreas identificadas nos cinco sistemas agroflorestais (Quadro 3) foi realizada uma comparação entre eles através do índice de similaridade de Jaccard (SJ), que expressa a semelhança entre os diferentes ambientes com base no número de espécies comuns a dois ambientes.

Foi utilizado o *software* PAST versão 2.14 (HAMMER e HARPER, 2001) para gerar a matriz de similaridade florística (Quadro 8). Com esta matriz, foi realizada uma análise por agrupamentos, gerando um dendrograma (SNEATH & SOKAL, 1973) permitindo visualizar a similaridade entre cinco os sistemas agroflorestais (Figura 19).

## 4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 – Da observação participante:

Através da observação participante, foi possível conhecer um pouco das relações dos agricultores com os sistemas agroflorestais, além das relações sociais destes, entre si e com a comunidade.

Em alguns casos, observou-se que o manejo dos SAFs implantados não constitui uma prioridade para alguns dos agricultores, uma vez que em diversas ocasiões, ao se visitar estas propriedades para a realização da presente pesquisa, verificou-se que alguns plantios encontravam-se sem sinais de manejos constantes.

Com a observação participante foi possível compreender que, com o passar do tempo, os agricultores participantes do projeto SAF-juçara foram se distanciando, abandonando as atividades coletivas incentivadas no âmbito deste projeto pela atuação do NAAC, por exemplo, mutirões, preparo de biofertilizante, compartilhamento de mudas e sementes, para se dedicar mais as atividades individuais, relativas estritamente à outras tarefas de suas propriedades.

Isto refletiu no desenvolvimento da presente pesquisa, o que ficou evidente diante da dificuldade de reunir os agricultores para realizar atividades relativas ao monitoramento dos sistemas agroflorestais, de forma plenamente participativa.

## 4.2 – Dos conhecimentos sobre os SAFs:

## 4.2.1 – Do diagnóstico

Os resultados do diagnóstico encontram-se sistematizados no Quadro 2:

Quadro 2 – Resultados do diagnóstico sobre os SAFs implantados.

AGRICULTORES		Sr. E	Sr. G	Sr. J	Sr. M	Sr. N	
<b>HISTÓRICO</b>		Há 4 anos o capim braquiária dominava a maior parte do terreno. Havia um pé de jaca tomado por gravatás, além de pés de goiaba, limão e laranja já plantados.	Área abandonada por muito tempo. Proprietário anterior teve criação de gado. Predominava capim colônião e chapéu-de-napoleão. Área com muitas goiabeiras dispersas naturalmente.	Área com café muito antigo, tomado por fungo, e bananeiras. Havia também criação de gado leiteiro. Próximo dessa área há uma mata secundária.	Área anteriormente ocupada por cultivos de arroz, mandioca, feijão, milho, além de criação de porco e de galinha.	Antes plantava açaí, banana e hortaliças.	
<b>RECURSOS</b>	<b>NATURAIS</b>	<b>SOLO</b>	Cobertura por vegetação considerada alta, com presença de herbáceas regenerantes e espontâneas (crota, tiririca, quebra-pedra, capim-gordura e guanxuma); solo com aspecto predominantemente arenoso.	Cobertura por vegetação considerada alta, com presença de herbáceas regenerantes e espontâneas (tiririca, chapéu-de-napoleão); solo com aspecto argilo-arenoso.	Cobertura por vegetação considerada alta, com presença de herbáceas regenerantes e espontânea (guanxuma); solo com aspecto predominantemente argiloso.	Cobertura por vegetação considerada alta, com presença de herbáceas regenerantes e espontâneas (tiririca, guanxuma e milomi); solo com aspecto predominantemente arenoso.	Cobertura por vegetação considerada alta, com presença de herbáceas regenerantes e espontâneas (trapoeraba, papoa); solo com aspecto predominantemente arenoso.
		<b>RELEVO</b>	plano	plano	moderadamente inclinado	plano	plano
		<b>ÁGUA</b>	Possui nascente em outra área, que abastece a casa, além de área encaixada.	Possui nascente próxima, mas está ao lado de um rio.	Possui 3 nascentes na área, que abastecem a casa e o SAF, se precisar.	Não possui nascentes na área, retira água de uma área de uso coletivo, próxima à casa.	Possui uma nascente perto da área, que abastece a casa.
		<b>EXPOSIÇÃO</b>	Área predominantemente exposta, com algumas árvores na borda oeste e bambuzal na borda sudoeste da área.	Pelo menos 40% da área sombreada por goiabeiras, e borda oeste da área mais exposta com algumas sombras.	Área com sombra em todas as bordas, mas com centro predominantemente exposto.	Área predominantemente exposta, com borda norte sombreada pela mata, e algumas árvores na borda oeste da área.	Área predominantemente sombreada, por árvores de áreas vizinhas, e culturas remanescentes (banana).
		<b>ALTITUDE</b>	32 m	34 m	52 m	30 m	26 m
		<b>ESTÁGIO SUCESSIONAL</b>	Estágio inicial, com poucas árvores maiores que 1,5m e serrapilheira não formada.	Estágio inicial, com poucas árvores maiores que 1,5m e serrapilheira não formada.	Estágio inicial, com poucas árvores maiores que 1,5m e serrapilheira não formada.	Estágio inicial, com poucas árvores maiores que 1,5m e serrapilheira não formada.	Estágio inicial, com poucas árvores maiores que 1,5m e serrapilheira não formada.
		<b>ALTURA MÉDIA DOSSEL (m)</b>	2 m	1,5 m	1,5 m	2 m	1,5 m
	<b>MÃO DE OBRA</b>	<b>IMPLANTAÇÃO (pessoas/dia)</b>	1 pessoa em 1 dia	1 pessoa em 8 dias	mutirão	mutirão	mutirão
		<b>MANUTENÇÃO (pessoas/dia)</b>	duas	uma	uma	uma	uma
		<b>DISTRIBUIÇÃO ANUAL</b>	Ao longo do ano.	Ao longo do ano.	Ao longo do ano.	Ao longo do ano.	Ao longo do ano.
	<b>INSUMOS</b>	<b>ADUBAÇÃO ORGÂNICA</b>	Usou adubo orgânico.	Usou bokashi e adubo verde (crotalária, guandu e milheto).	Usa bokashi e usou adubação verde, que não foi incorporada.	Usa adubo orgânico, adubação verde e bokashi.	Adubação verde, biofertilizante e torta de mamona.
		<b>ADUBAÇÃO QUÍMICA</b>	Yoorin	Yoorin	Yoorin	Yoorin	Yoorin e Termofosfato
		<b>CALAGEM</b>	Calcário	Calcário (2t/ha)	Calcário	Calcário	Calcário
<b>AGROTÓXICO</b>		Já usou Furadan (inseticida/nematicida) nas bananas.	Não utiliza.	Não utiliza.	Não utiliza.	Não utiliza.	
<b>SEMENTES (variedades)</b>		comerciais (adubos verdes)	comerciais (adubos verdes)	comerciais (adubos verdes)	comerciais (adubos verdes)	comerciais (adubos verdes)	
<b>PRODUÇÃO (na propriedade)</b>		Mandioca, batata-doce, banana-prata, banana da terra, limão, goiaba, jaca, jabuticaba, maná-cubiu, ovos, carne de porco, frango e peixe.	Mandioca, batata-doce, banana-prata, banana-maçã, banana-ouro, bananana-nanica, milho, pupunha, maná-cubiu, limão tahiti, limão cravo, juçara, pimenta dedo-de-moça, pimenta biquinho, graviola, cana, maracujá e café.	Mandioca, café, pupunha, cana, fruta-do-conde, maracujá, nêspera, laranja, limão, araçá-roxo, ovos e frango.	Café, hortaliças, frutíferas exóticas e nativas, e mandioca.	Mandioca, banana, pupunha, frutíferas nativas e hortaliças.	

Quadro 2 – (continuação)

AGRICULTORES		Sr. E	Sr. G	Sr. J	Sr. M	Sr. N	
SISTEMA	DESENHO	ÁREA (m <sup>2</sup> , nº de ind. arbóreos)	638 m <sup>2</sup> , com 63 indivíduos.	1056 m <sup>2</sup> , com 118 indivíduos.	690 m <sup>2</sup> , com 73 indivíduos.	322 m <sup>2</sup> , com 41 indivíduos.	406 m <sup>2</sup> , com 28 indivíduos.
		ESPÉCIES DO SAF (componentes arbóreos)	Abiu, araçá-amarelo, araçá-vermelho, amora, cabeludinha, cambucá, castanha-do-maranhão, cereja-do-rio-grande, frutadão-conde, goiaba, guabiroba, grumixama, guanandi, lichia, mexerica, pitanga, pupunha e pau-brasil.	Açaita-cavalo, aldrago, araçá-amarelo, araçá-vermelho, araribá, bacupari, cabeludinha, cambucá, cambuci, cedro, cereja-do-rio-grande, frutadão-conde, goiaba, graviola, grumixama, guaiacá, guabiroba, guabiobão, guaiuvir, guanandi, ipê-amarelo, ipê-branco, jaboticaba, jacatirão, jatobá, jequitibá-branco, jerivá, juçara, pau-brasil, pau-ferro, pitanga, sapucaia e sobrasil.	Abiu, anda-açu, araçá-amarelo, araçá-roxo, araçá-vermelho, araribá, cabeludinha, cambucá, cambuci, castanha-do-maranhão, cereja-do-rio-grande, cupuaçu, graviola, grumixama, guabiroba, guanandi, ipê-amarelo, jequitibá-branco, juçara, pau-brasil, pitanga e sobrasil.	Abiu, anda-açu, araçá-amarelo, araçá-vermelho, cabeludinha, cedro, cereja-do-rio-grande, guabiroba, grumixama, ingá, jaboticaba, jambo-rosa, jatobá, juçara, lichia-de-cacho, pau-jacaré, pitanga, sobrasil e tefrósia.	Abiu, araçá-amarelo, araçá-piranga, cabeludinha, cambucá, cereja-do-rio-grande, cupuaçu, goiaba, grumixama, jenipapo, juçara, palmeira real e pitanga.
		ESPAÇAMENTO (m)	irregular	3x2	3x3	3x3	irregular
		OBJETIVO (finalidade) DO SISTEMA	Ter muita produção de fruta.	Produção ecologicamente correta, produção de fruta e de renda, contribuição com a fauna aquática e adequação ambiental.	Produção de cana para vender garapa na feira, mandioca para farinha e produção de poupa e muda de juçara. Espera que dê lucro.	Produção de frutas para comercializar geléias, produção de madeira, aumentar área de SAF.	Produção de frutas para geléia e polpa, para consumo e geração de renda.
		OBJETIVO (finalidade) DOS COMPONENTES	Adbos verdes: cobertura do solo e fixação de N; Frutíferas: produção de frutas; Arbóreas: produção de matéria orgânica.	Adbos verdes: cobertura do solo e fixação de N; Frutíferas: produção de frutas; Arbóreas: produção de matéria orgânica.	Adbos verdes: cobertura do solo e fixação de N; Frutíferas: produção de frutas; Arbóreas: produção de matéria orgânica.	Adbos verdes: cobertura do solo e fixação de N; Frutíferas: produção de frutas; Arbóreas: produção de matéria orgânica.	Adbos verdes: cobertura do solo e fixação de N; Frutíferas: produção de frutas; Arbóreas: produção de matéria orgânica.
		ARRANJO TEMPORAL (sucessão)	"Plantado tudo ao mesmo tempo"	"Plantado tudo ao mesmo tempo"	"Plantado tudo ao mesmo tempo"	"Plantado tudo ao mesmo tempo"	"Plantado tudo ao mesmo tempo"
		ARRANJO ESPACIAL	Irregular. As frutíferas parecem ter sido plantadas em grupos da mesma espécie.	Frutíferas 3x3, com maná cubiu e mamão, nas ruas, alternadas com mandioca com milho.	Núcleo de juçara, com frutíferas ao redor.	Frutíferas e arbóreas espaçadas a 3x3 m.	Linha de árvores ao lado e na frente do terreno.
		FORMA DE IMPLANTAÇÃO (muda, semente, estaca)	Adbos verdes: semente; frutíferas: muda.	Adbos verdes: semente; frutíferas: muda.	Adbos verdes: semente; frutíferas: muda.	Adbos verdes: semente; frutíferas: muda.	Adbos verdes: semente; frutíferas: muda.
	ASPECTO VISUAL DAS ESPÉCIES	DOENÇAS E PRAGAS	Apenas uma planta "pegou praga".	Formigas predaram algumas mudas, mas estas rebrotaram.	Formigas predaram muitas mudas, mas estas rebrotaram.	Plantas sem doenças ou formigas.	Não encontrado.
		DIFERENCIAÇÃO DE AMBIENTES X ESPÉCIE (adaptação da espécie pelo desenvolvimento)	Juçaras muito expostas, não se adaptaram bem e morreram; frutíferas com crescimento irregular.	Foi feito sombreamento das juçaras com maná-cubiu.	Juçara não se adaptou bem, talvez muito exposta ao sol. As frutíferas parecem bem adaptadas.	Juçaras não se adaptaram bem a exposição e morreram, restando as juçaras mais antigas.	Frutíferas bem adaptadas.
MANEJO DO SISTEMA	PRÁTICAS CULTURAIS (podas, debastes, introdução de componentes)	Roçada do mato, plantio de mandioca e batata-doce, introdução de mais de uma espécie ao redor.	Incorporação de adubo verde e coroamento, roçada do mato, plantio de anuais (mandioca e milho) nas entrelinhas.	Roçada do mato, aplicação de biofertilizante com bomba costal, introdução de espécies frutíferas.	Roçada do mato, aplicação de biofertilizante com bomba costal, coroamento com calcário.	Roçada do mato e aplicação de biofertilizante.	

Fonte: O autor.

As espécies encontradas nos cinco sistemas agroflorestais diagnosticados encontram-se sistematizados no Quadro 3.

Quadro 3 – Espécies arbóreas encontradas nos cinco SAFs diagnosticados.

nº	NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA BOTÂNICA	ORIGEM	GRUPO SUCESSIONAL <sup>1</sup>	FUNÇÃO ECOLÓGICA <sup>2</sup>	DURAÇÃO NO SISTEMA <sup>3</sup>	Sr. E	Sr. G	Sr. J	Sr. M	Sr. N
1	graviola	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	exótica	NP	F B	M		4	1		
2	fruta-do-conde	<i>Annona squamosa</i>		exótica	NP	FB	M	1	1			
3	palmeira-real	<i>Archontophoenix sp.</i>	Arecaceae	exótica	NP	B	L					2
4	pupunha	<i>Bactris gasipaes</i>		nativa	NP	F	M	4				
5	juçara	<i>Euterpe edulis</i>		nativa	NP	F	M		26	17	4	4
6	jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>		nativa	NP	F	L		7			
7	ipê-amarelo	<i>Handroanthus albus</i>	Bignoneaceae	nativa	NP	B	L		3	1		
8	ipê branco	<i>Tabebuia roseoalba</i>		nativa	NP	B	L		3			
9	guaiuvir	<i>Patagonula americana</i>	Boraginaceae	nativa	NP	B	L		1			
10	guanandi	<i>Callophylum brasiliense</i>	Callophylaceae	nativa	NP	B	M	1	2	2		
11	bacupari	<i>Garcinia gardneriana</i>	Clusiaceae	nativa	NP	F	L		3			
12	anda-açu	<i>Joannesia princeps</i>	Euphorbiaceae	nativa	P	B	C			2	1	
13	pau-brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>	Fabaceae	nativa	NP	B	L	1	5	3		
14	pau-ferro	<i>Caesalpinia sp.</i>		nativa	NP	B	L		3			
15	araribá	<i>Centrolobium tomentosum</i>		nativa	NP	B	L		1	2		
16	jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>		nativa	NP	B	L		2		2	
17	ingá	<i>Inga sp.</i>		nativa	NP	N B	L				1	
18	pau-jacaré	<i>Piptanenia gonoacantha</i>		nativa	P	NB	C				1	
19	aldrago	<i>Pterocarpus violaceus</i>	nativa	NP	N B	L		2				
20	tefrósia	<i>Tephrosia candida</i>		exótica	P	N B	C				1	
21	guaicá	<i>Ocotea puberula</i>	Lauraceae	nativa	NP	B	M		4			
22	jequitibá-branco	<i>Cariniana estrelensis</i>	Lecythidaceae	nativa	NP	B	L		3	1		
23	sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i>		nativa	NP	B	L		2			
24	acerola	<i>Malpighia emarginata</i>	Malpighiaceae	exótica	NP	F	M					
25	açoita cavalo	<i>Luehea divaricata</i>	Malvaceae	nativa	NP	B	M		3			
26	castanha-do-maranhão	<i>Pachira aquatica</i>		nativa	NP	F B	L	4		3		
27	cupuaçu	<i>Theobroma grandiflorum</i>		nativa	NP	F	L			1		1
28	jacatirão	<i>Miconia cinnamomifolia</i>	Melastomataceae	nativa	NP	B	C		3			
29	cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae	nativa	NP	B	L		4		1	
30	amora	<i>Morus nigra</i>	Moraceae	exótica	P	F	M	2				
31	cambuci	<i>Campomanesia phaea</i>	Myrtaceae	nativa	NP	F	L		3	2		
32	guabirobão	<i>Campomanesia sp.</i>		nativa	NP	F	L		4			
33	guabiroba	<i>Campomanesia xantocarpa</i>		nativa	NP	F	L	4	2	3	2	
34	grumixama	<i>Eugenia brasiliensis</i>		nativa	NP	F	L	7	1	4	4	5
35	araçá-piranga	<i>Eugenia leitonii</i>		nativa	NP	F	L					2
36	cereja-do-rio-grande	<i>Eugenia involucrata</i>		nativa	NP	F	L	7	5	5	3	1
37	pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	nativa	NP	F	L	7	3	4	4	2	
38	jaboticaba	<i>Myrciaria cauliflora</i>	nativa	NP	F	L		1		1		
39	cabeludinha	<i>Myrciaria glazioviana</i>	nativa	NP	F	L	6	4	4	2	1	
40	cambucá	<i>Plinia edulis</i>	nativa	NP	F	L	4	1	1		1	
41	araçá-amarelo	<i>Psidium cattleianum</i>	nativa	NP	F	L	8	4	5	2	6	
42	goiaba		nativa	NP	F	L	1	2			1	
43	araçá-roxo		nativa	NP	F	L			2			
44	jambo-rosa	<i>Syzygium malaccense</i>		exótica	NP	F B	L				1	
45	sobrasil	<i>Colubrina glandulosa</i>	Rhamnaceae	nativa	P	B	M		4	3	6	
46	jenipapo	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae	nativa	NP	B F	L					1
47	mexirica	<i>Citrus sp.</i>	Rutaceae	exótica	NP	F	M	1				
48	lichia	<i>Litchi chinensis</i>	Sapindaceae	exótica	NP	F	L	1				
49	abiu	<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae	nativa	NP	F	L	1		2	2	1
50	lichia-de-cacho	spp 1	?	?	?	F	?				1	
<b>TOTAL DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS / SAF:</b>								63	118	73	41	28
<b>TOTAL DE ESPÉCIES / SAF:</b>								17	32	21	18	13

As espécies arbóreas estão classificadas quanto à origem (exótica ou nativa); quanto ao grupo sucessional (1), pioneira (P) e não pioneira (NP); quanto à função ecológica (2), em fixadoras de nitrogênio (N), espécies produtoras de biomassa (B), e espécies para atração de fauna (F); e quanto à duração no sistema em curta (C), média (M) e longa (L). Os números expressam a presença de determinada espécie no SAF dos agricultores e a quantidade presente. FONTE: O autor.

Os resultados do diagnóstico sobre a caracterização dos SAFs, considerando a posição espacial das espécies arbóreas identificadas nestas áreas, encontram-se representados nos croquis elaborados nas Figuras 11, 12, 13,14 e 15.

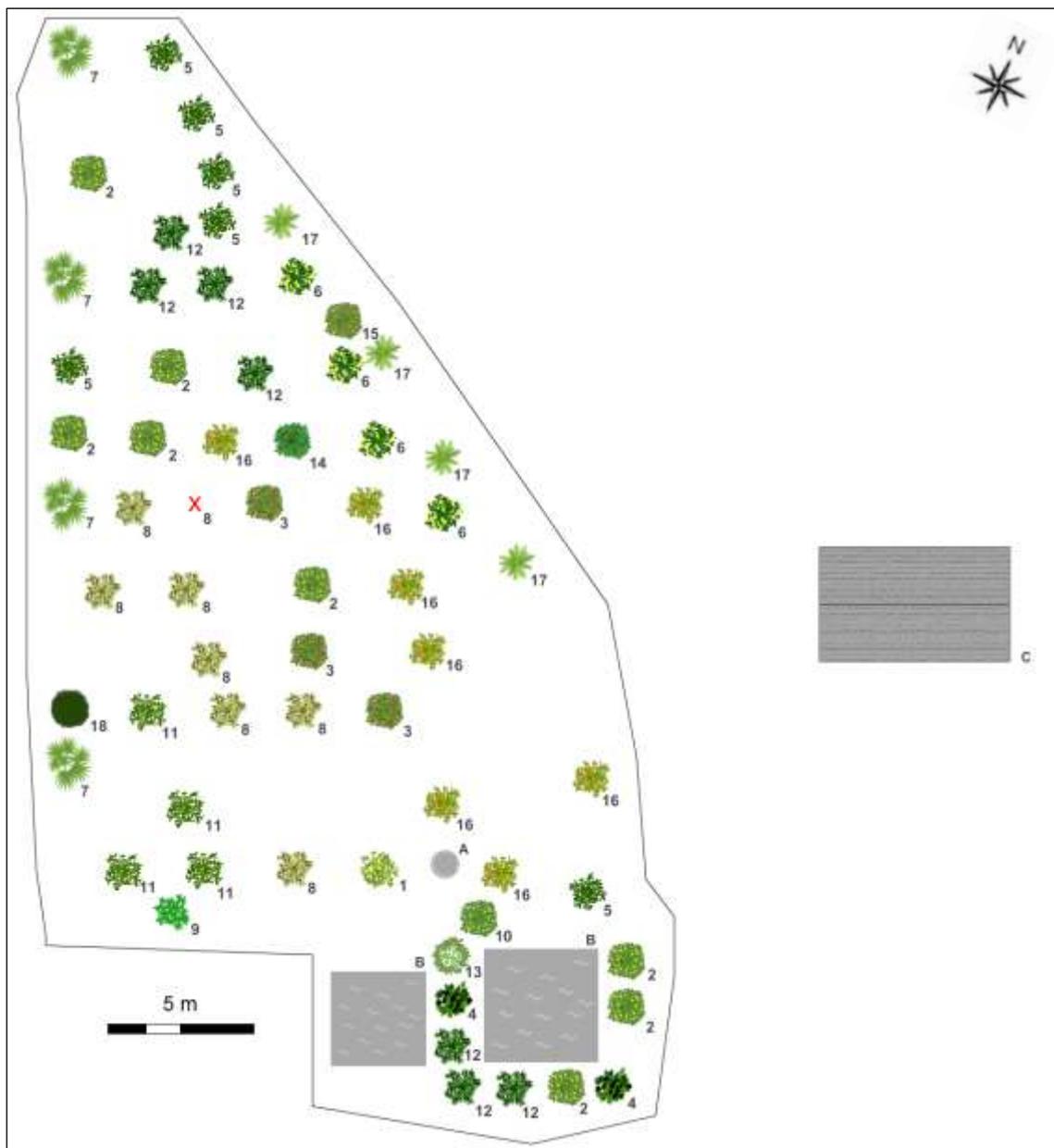


Figura 11 – Sistema agroflorestal na propriedade do Sr. E. Os números identificam as espécies (1) abiu, (2) araçá-amarelo, (3) araçá-vermelho, (4) amora, (5) cabeludinha, (6) cambucá, (7) castanha-do-maranhão, (8) cereja-do-rio-grande, (9) fruta-do-conde, (10) goiaba, (11) guabiroba, (12) grumixama, (13) guanandi, (14) lichia, (15) mexerica, (16) pitanga, (17) pupunha e (18) pau-brasil; X = muda perdida; A = poço, B = tanque de peixes e C = residência. FONTE: O autor

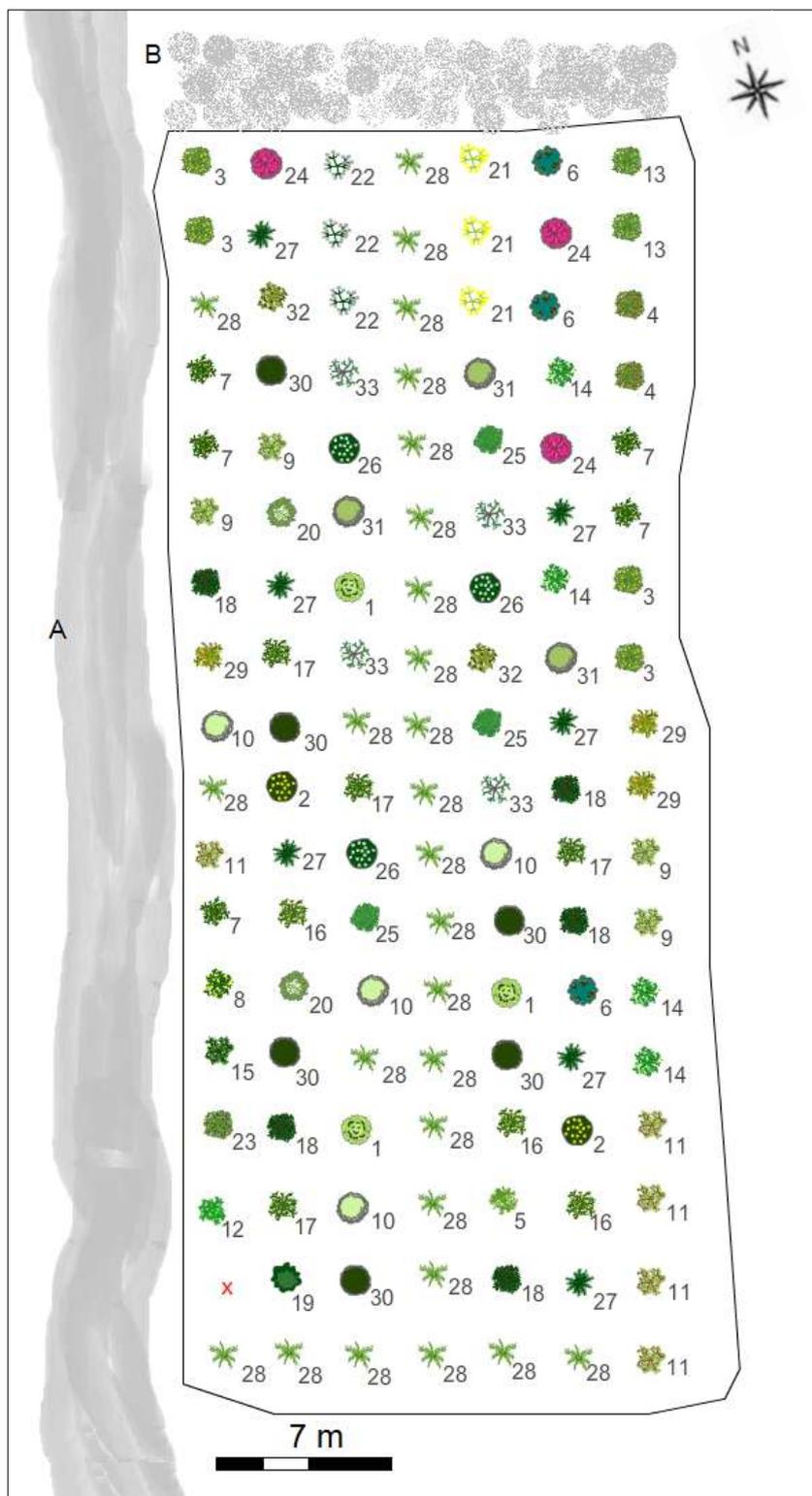


Figura 12 – Sistema agroflorestal na propriedade do Sr. G. Os números identificam as espécies (1) açoita-cavalo, (2) aldrago, (3), araçá-amarelo, (4) araçá-vermelho, (5) araribá, (6) bacupari, (7) cabeludinha, (8) cambucá, (9) cambuci, (10) cedro, (11) cereja-do-rio-grande, (12) fruta-do-conde, (13) goiaba, (14) graviola, (15) grumixama, (16) guabiroba, (17) guabirobão, (18) guaicá, (19) guaiuvir, (20), guanandi, (21) ipê-amarelo, (22) ipê-branco, (23) jaboticaba, (24) jacatirão, (25) jatobá, (26) jequitibá-branco, (27) jerivá, (28) juçara, (29) pitanga, (30) pau-brasil, (31) pau-ferro, (32) sobrasil ; X = muda perdida; A = rio; B = pomar de goiabeiras, enriquecido com juçaras. FONTE: O autor.

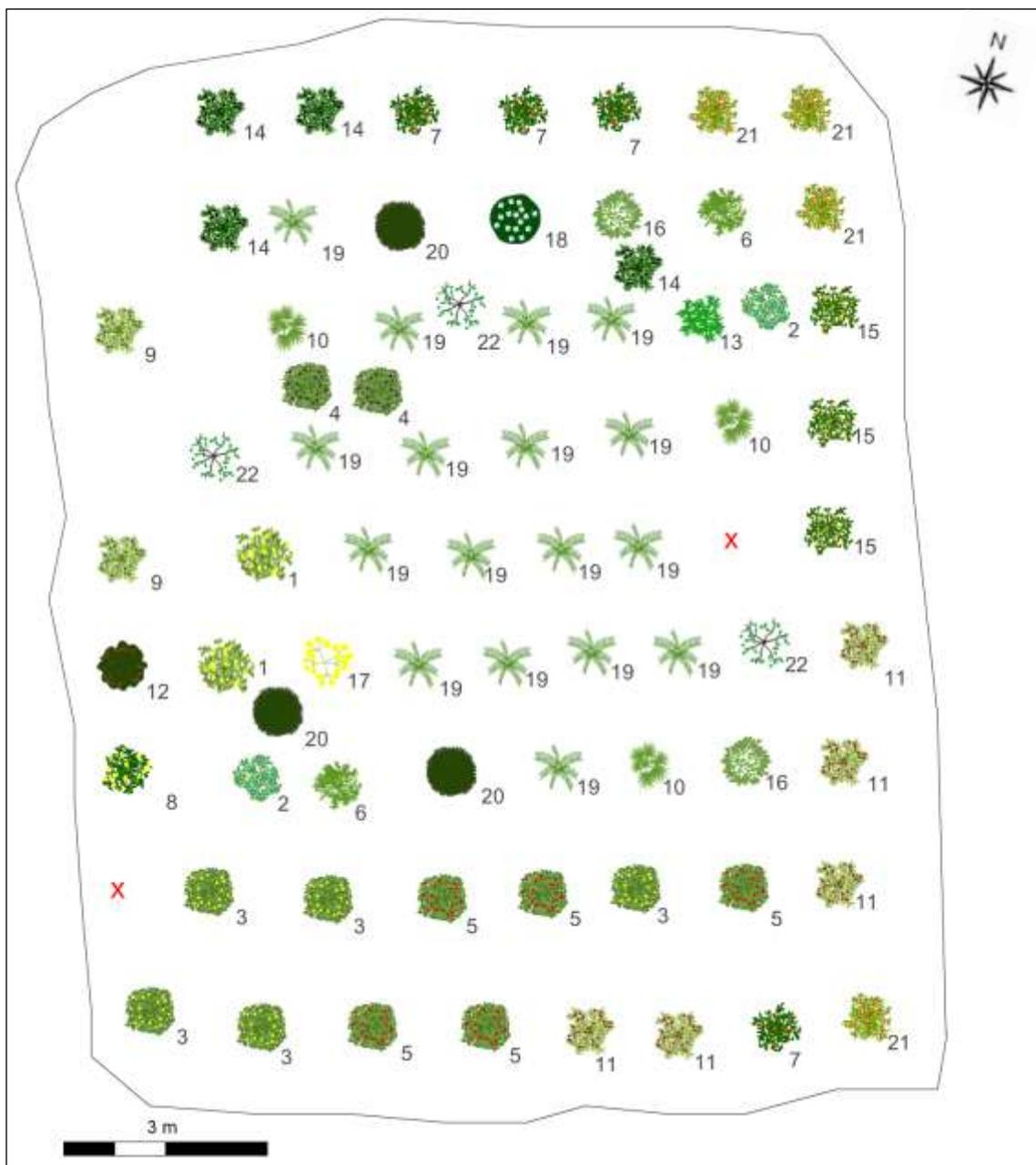


Figura 13 – Sistema agroflorestal na propriedade do Sr. J. Os números identificam as espécies (1) abiu, (2) anda-açu, (3) araçá-amarelo, (4) araçá-roxo, (5) araçá-vermelho, (6) araribá, (7) cabeludinha, (8) cambucá, (9) cambuci, (10) castanha-do-maranhão, (11) cereja-do-rio-grande, (12) cupuaçu, (13) graviola, (14) grumixama, (15) guabiroba, (16) guanandi, (17) ipê-amarelo, (18) jequitibá-branco, (19) juçara, (20) pau-brasil, (21) pitanga e (22) sobrasil; X = muda perdida. FONTE: O autor.



Figura 14 – Sistema agroflorestal na propriedade do Sr. M. Os números identificam as espécies (1) abiu, (2) anda-açu, (3) araçá-amarelo, (4) araçá-vermelho, (5) cabeludinha, (6) cedro, (7) cereja-do-rio-grande, (8) guabiroba, (9) grumixama, (10) ingá, (11) jabuticaba, (12) jambo-rosa, (13) jatobá, (14) juçara, (15) lichia-de-cacho, (16) pau-jacaré, (17) pitanga, (18) sobrasil e (19) tefrósia; X = muda perdida; A = residência. FONTE: O autor.



Figura 15 – Sistema agroflorestal na propriedade do Sr. N. Os números identificam as espécies (1) abiu, (2) araçá-amarelo, (3) araçá-piranga, (4) cabeludinha, (5) cambucá, (6) cereja-do-rio-grande, (7) cupuaçu, (8) goiaba, (9) grumixama, (10) jenipapo, (11) juçara, (12) palmeira real e (13) pitanga; X = muda perdida; A = residência, B = curso de água. FONTE: O autor.

Através do diagnóstico realizado, constatou-se que todos os agricultores conhecem o histórico de uso de suas terras, mesmo entre aqueles que residem a menos tempo no bairro Rio Preto. Nestes casos, o histórico das áreas apresentou um período de abandono da área de implantação dos sistemas agroflorestais, no interim entre a venda e a compra da propriedade.

Sobre os recursos naturais, o diagnóstico mostrou que os solos são semelhantes quanto à composição estrutural na maioria das áreas, conforme a atividade com a participação dos agricultores demonstrou. Neste experimento, ao empurrar essas “cobrinhas” feitas com as amostras de solo em direção à borda (Figura 16), observou-se na maioria dos casos que as amostras se romperam com mais facilidade, indicando solos predominantemente arenosos, sendo que em apenas um caso as “cobrinhas” se deformaram antes de romper, indicando um solo predominantemente argiloso.



Figura 16 – Exemplo do experimento participativo para caracterização da estrutura do solo. Em (A) tem-se as amostras antes de serem empurradas em direção à borda, e em (B) após a ação. FONTE: O autor, 2016.

Ainda sobre os recursos naturais, foi diagnosticado que em todas as áreas de implantação dos SAFs há pelo menos uma espécie de planta espontânea, e que a cobertura do solo por vegetação herbácea predominava em todas elas. Em quase todas as áreas, o relevo foi identificado como plano, com exceção da área do SAF do Sr. J , que é moderadamente inclinada com a vertente voltada para o sul.

O diagnóstico apontou também, que a disponibilidade de água é relativamente alta em quase todas as áreas. Quanto à exposição à luz do Sol, a exposição total só foi verificada em duas destas áreas, e a altitude em relação ao nível do mar, variou entre 26 e 52 metros.

Todos os SAFs implantados, segundo o diagnóstico, foram classificados em um estágio inicial de sucessão, considerando que a altura média do dossel foi em torno de 1,5 m, na maioria dos casos, e não se observou a formação de serapilheira em nenhum dos SAFs, salvo restos de poda em alguns casos.

No que se refere à mão de obra utilizada na implantação dos SAFs, foi constatada a predominância do sistema de mutirão, divergindo da manutenção dos SAFs que na maioria das áreas é feita por apenas uma pessoa, ao longo do ano.

Quanto aos insumos empregados na implantação dos sistemas agroflorestais, na maioria dos casos foram utilizados adubos orgânicos, destacando-se os adubos verdes (crotalária, feijão-guandu e milho) e o biofertilizante bokashi. Em todos os casos a maioria das mudas plantadas foi fornecida pelo projeto, sendo que em todos os SAFs foram encontradas espécies arbóreas introduzidas no sistema pelos agricultores, independente das ações do projeto SAF-juçara ou do NAAC. Em todas as áreas de SAF foi utilizado calcário, para fazer a calagem, além de Yoorin, como fonte inicial de fósforo e micronutrientes, caracterizando a adubação química. Um agricultor (Sr. E) admitiu ter feito uso de agrotóxico, para eliminar as brocas (inseto) de algumas bananeiras.

A produção nas propriedades dos cinco agricultores, em todos os casos foi identificada como diversificada incluindo culturas anuais, hortaliças, espécies frutíferas, e, em dois casos, a criação de animais.

Quanto aos desenhos dos sistemas agroflorestais implantados, com o diagnóstico identificou que: o menor dos SAFs possui 322 m<sup>2</sup> e o maior deles 1056 m<sup>2</sup>; nos cinco SAFs, foram identificadas 49 espécies arbóreas, entre espécies exóticas e nativas, representando 21 famílias botânicas, sendo que apenas um indivíduo (lichia-de-cacho) não foi identificado (Quadro 3); em dois

dos SAFs o espaçamento das espécies arbóreas foi identificado como irregular, em outros dois identificou-se um espaçamento aproximado de 3 x 3 m, e em um deles 3 x 2 m; o objetivo comum identificado para todos os SAFs foi a produção de frutas; os objetivos dos componentes destes sistemas agroflorestais, foi o mesmo em todos os casos; quanto aos arranjos espaciais e temporais, em todos os SAFs as espécies arbóreas foram plantadas todas ao mesmo tempo e em apenas dois SAFs observou-se algum arranjo específico, um núcleo de juçara no SAF do Sr. J, e linhas de arbóreas intercaladas com faixas de cultura de anuais, no SAF do Sr. G; em todos os SAFs, verificou-se que os adubos verdes foram plantados por sementeira, e as espécies arbóreas por plantio de mudas.

Sobre o aspecto visual das espécies, o diagnóstico levantou que não foram encontrados indícios da presença de “pragas” ou doenças afetando as espécies arbóreas dos sistemas agroflorestais, e, apenas nos SAFs do Sr. G e do Sr. J foi constatado a ação de formigas cortadeiras, sendo que as mudas atacadas conseguiram rebrotar novamente. Em apenas um dos SAFs (Sr. G), as mudas de juçara se adaptaram bem, pois foi realizado o sombreamento em parte delas com culturas anuais. Nos demais SAFs, as juçaras parecem ter sido afetadas pelo excesso de exposição solar, causando algumas perdas. Porém, em todos os casos, observou-se que as espécies arbóreas, no geral, se desenvolveram bem.

Sobre o manejo dos sistemas agroflorestais, as práticas mais comuns identificadas foram roçada do capim, coroamento das mudas e aplicação de biofertilizante.

A realização deste diagnóstico revelou um pouco sobre a relação dos agricultores com seus sistemas agroflorestais, pois é nítido que esta se expressa através das práticas e manejos (ou da ausência de manejos), cujos resultados ficam impressos, mesmo que temporariamente, nestas áreas. Nesse sentido, acredita-se que os croquis elaborados poderão servir para facilitar o planejamento das ações e manejos a serem desenvolvidas posteriormente, por cada agricultor, além de ser um objeto de estudo no que tange a construção do conhecimento agroflorestal

#### 4.2.2 – “O que é SAF para você?”

As respostas obtidas dos cinco agricultores para a pergunta “O que é SAF para você?”, abaixo transcritas, encontram-se sistematizadas no Quadro 4:

“SAF é mundaréu de coisa verde, mais oportunidade. SAF é muito bom, não tem que ter só árvore, pode plantar outras coisas. Sonho de encher de fruta.” (Sr. E)

“Integração de culturas e integração de famílias. Você quer ganhar dinheiro, ou você quer ser feliz? O SAF tem a capacidade de fornecer o dinheiro suficiente para felicidade. O sucesso do SAF depende muito da mulher.” (Sr. G)

“É manejo da terra, é produção de água, não roçar nascente, é produzir fruta para manter a natureza.” (Sr. J)

“Tem gente que desacredita, e aí pode mostrar. É cuidar de uma área que não precisa manejar com adubo, nem veneno. Com o próprio adubo da natureza. Eu estou fazendo a experiência e estou gostando.” (Sr. M)

“É viver mais na natureza, sem veneno, outras práticas mais cuidadosas.” (Sr. N)

Quadro 4 – Sistematização de elementos da linguagem presentes em mais de um discurso analisado, correlacionados com as respectivas interpretações dos sentidos implícitos.

<b>Expressões e palavras-chave.</b>	<b>Sentidos implícitos.</b>
“integração de culturas” (Sr. G) e “mundaréu de coisa verde” (Sr. E)	Combinação temporal e espacial de árvores com cultivos agrícolas.
“produzir fruta” (Sr. J) e “sonho de encher de fruta” (Sr. E)	Sistemas agroflorestais produzem frutas.
“natureza”	Mais qualidade de vida (Sr. N); Autossuficiência de insumos (Sr. M); Algo a ser preservado (Sr. J).
“sem veneno” (Sr. N e Sr. M) e “não roçar nascente” (Sr. J)	Caráter diferenciado do manejo em SAFs.
“dinheiro suficiente para felicidade” (Sr. G) e “mais oportunidade” (Sr. E)	Geração de renda, estabilidade financeira e esperança.
“estou fazendo e estou gostando” (Sr. M) e “SAF é muito bom” (Sr. E)	Aprovação dos SAFs enquanto formas de manejo.

FONTE: O autor.

Um dos aspectos relevantes de se analisar, é que não se verifica uma ideia convergente entorno de um conceito de sistema agroflorestal, comum a todos os discursos. Isto condiz com a pluralidade das histórias de cada agricultor, com a particularidade de cada sujeito e sua linguagem, e principalmente pela multiplicidade de direções tomadas pela interpretação dos sentidos, que a vinculação linguagem-história, determina, conforme encontrado em Orlandi (1994).

Por outro lado, considerando a definição de SAF segundo Franco *et al* (2015), verifica-se em apenas dois discursos (Sr. G e Sr. E) elementos que remetem a ideia de combinação, no espaço e (ou) no tempo, espécies arbóreas com cultivos agrícolas, com a distinção de que no discurso do Sr. G esta noção apresenta-se condensada na expressão “integração de culturas”, e no discurso do Sr. E ela revela-se detalhada em “SAF é mundaréu de coisa verde [...] não tem que ter só árvore, pode plantar outras coisas.” (Quadro 4).

Este detalhamento de articulação das palavras, presentes neste discurso, é o que tem de mais próximo com a questão da estrutura dos SAFs, quanto sua estratificação, diversidade e densidade, discutidas com os agricultores durante as primeiras oficinas de implantação de sistemas agroflorestais (ALVARES, OLIVEIRA e FRANCO, 2015).

Nesse sentido, a associação direta entre sistemas agroflorestais e produção de frutas aparece de maneira significativa, novamente, em dois dos discursos analisados (Sr. J. e Sr. E): no discurso do Sr. J esta ideia aparece em “[...] é produzir fruta para manter a natureza.”, sentido que parece caber na perspectiva da árvore enquanto elemento integrante da propriedade agrícola, cujo papel produtivo tem um impacto positivo não só na produtividade, mas também na natureza. No discurso do Sr. E, que encerra a fala com “Sonho de encher de fruta.”, tem-se tanto a questão da segurança alimentar, apresentada por Albuquerque e Andrade (2002), quanto a concepção de obter renda através da comercialização das frutas, se considerado outro fragmento do discurso em que o Sr. E acredita que o SAF traga “[...] mais oportunidade.” (Quadro 4).

Em três discursos observados (Sr. N, Sr. M e Sr. J), a associação entre SAF e um conceito genérico de natureza se faz presente, inclusive através da

utilização da mesma palavra, mas que, por outro lado, não se configura em uma exata valorização do elemento arbóreo dentro do sistema agroflorestal. Apesar de usarem a mesma palavra, os três discursos divergem quanto ao contexto empregado (Quadro 4).

No discurso do Sr. N a natureza aparece como um lugar alternativo para se viver, atribuindo a ela mais qualidade de vida. No discurso do Sr. M o termo é empregado para definir a origem autossuficiente do adubo utilizado nos SAFs. Já no discurso do Sr. J, “natureza” parece ter o sentido de algo a ser preservado, através da prática de sistemas agroflorestais.

Curiosamente, nesses mesmos três discursos enfatiza-se o caráter diferenciado do manejo em SAFs, o que o Sr. J expressa em “[...] não roçar nascente [...]”, e o Sr. N e o Sr. M expressam no não uso de veneno no SAFs, o que remete a atual busca dos agricultores familiares por viver bem e com saúde, observada por Bolfe (2011), e com a afirmativa de Götsch (1996) sobre a independência dos SAF em relação aos insumos externos (Quadro 4).

Outro aspecto observado, importante de se discutir, é a questão da produtividade dos sistemas agroflorestais, no sentido de geração de renda, nos termos mencionados por Rodrigues *et al* (2007).

Esta questão está presente em dois dos discursos analisados: o discurso do Sr. G, no qual afirma que “[...] o SAF tem a capacidade de fornecer dinheiro suficiente para felicidade.”, parece aproximar a questão de geração de renda com um senso de equilíbrio entre a quantidade de renda que um SAF pode gerar, sem atrapalhar a vida do agricultor, uma vez que traz um questionamento (ganhar dinheiro ou ser feliz) à tona (Quadro 4).

Já no discurso do Sr. E esta questão parece assumir um sentido mais amplo, como se verifica na expressão usada “mais oportunidade”, o que pode conter em seu leque de significados a ausência de oportunidades de geração de renda, antes do início do projeto, revelando então, no contexto atual, um sentido de esperança (Quadro 4).

Em dois dos discursos analisados encontram-se declarações diretas sobre a aprovação dos SAFs enquanto forma de manejo da terra, ainda que o

expresso possa ter origem em outras motivações, que não um retorno material direto proporcionado pelos SAFs, implantados: “Eu estou fazendo e estou gostando.” (Sr. M) e “SAF é muito bom [...]” (Sr. E), conforme sistematizado no Quadro 4.

Nos discursos, como um todo, encontram-se dispersas também informações variadas sobre importantes temas correlatos aos sistemas agroflorestais:

O discurso do Sr. M inicia-se com uma frase, que possui semelhanças com ideia central da metodologia “camponês a camponês” , ou com o conceito de “unidade demonstrativa”, presente em alguns projetos com SAFs, quando este afirma que “Tem gente que desacredita, e aí pode mostrar”. No discurso do Sr. J está presente um aspecto mais complexo relacionado aos SAFs, que é sua participação no ciclo hidrológico, conforme o afirmado em “É manejo da terra, é produção de água.”

O discurso do Sr. G pode carregar um outro aspecto, que diz respeito ao modo de funcionar de muitas experiências com SAFs, que é o sistema de mutirão, além de um evidente componente social, quando este afirma que SAF é “Integração de culturas e integração de famílias”. Neste mesmo discurso está presente uma questão muito atual no debate sobre agroecologia, que são as questões de gênero nas relações familiares e sociais, quando em seu discurso o Sr. G afirma que “O sucesso do SAF depende muito da mulher.”

#### 4.3 – Da realização do monitoramento

##### 4.3.1 – Árvore de objetivos

Através da árvore dos objetivos foram identificados três objetivos de curto prazo, 17 objetivos de médio prazo e 13 objetivos de longo prazo, expostos na Figura 17.



Figura 17 – Figura elaborada a partir dos desenhos levantados em campo, com os objetivos identificados pelos agricultores Sr. E, Sr. G, Sr. J, Sr. M e Sr. N, respectivamente, da esquerda para direita. FONTE: O autor.

O ideal seria que este exercício tivesse sido realizado com todos os agricultores simultaneamente, incentivando participação e discussão em torno das questões intrínsecas aos sistemas agroflorestais, permitindo a construção coletiva do conhecimento. Entretanto, devido à dificuldade de reunir todos os agricultores participantes do projeto, o exercício foi realizado individualmente.

Alguns dos objetivos de médio e longo prazo, expostos na Figura 17, embora descritos pelos agricultores com palavras diferentes expressam uma ideia comum, o que permitiu condensá-los resultando em 14 objetivos de médio prazo e oito objetivos de longo prazo, totalizando 25 diferentes objetivos identificados.

Entretanto, 80% destes objetivos não foram identificados por mais de um agricultor, representando desta maneira objetivos individuais, não considerados como um resultado direto do exercício da árvore de objetivos, enquanto uma etapa a definição dos indicadores. Os objetivos citados por pelo menos dois agricultores (40% do total) encontram-se consolidados no Quadro 5.

Quadro 5 – Consolidação dos objetivos identificados por mais de um agricultor.

LOCALIZAÇÃO	OBJETIVOS	Sr. E	Sr. G	Sr. J	Sr. M	Sr. N	%
LONGO PRAZO	PRODUÇÃO DE FRUTAS (geléia, consumo, venda)	x	x	x	x	x	100
	AUMENTAR O SAF				x	x	40
MÉDIO PRAZO	DIVERSIFICAR O SAF	x			x	x	60
	IMPLANTAÇÃO DO SAF		x		x	x	60
CURTO PRAZO	QUERER PARTICIPAR	x	x		x	x	80

O “x” indica que o agricultor identificou determinado objetivo. FONTE: O autor.

O único objetivo de curto prazo identificado por mais de um agricultor foi “querer participar”, citado por 80% dos agricultores (Quadro 5). É importante considerar que na época da realização deste exercício, os SAFs já estavam implantados, e, conseqüentemente, naquele momento os agricultores já estavam participando do projeto.

Os objetivos de médio prazo identificados mais vezes foram “diversificar o SAF” e “implantação do SAF”, ambos citados por 60% dos agricultores (Quadro 5). A primeira informação aponta que para a maioria dos agricultores é desejável incrementar a biodiversidade dos SAFs, o que sugere que, no entendimento deles, este modo de cultivar não é estático, sendo possível a introdução de novos componentes.

A segunda informação, que para 60% dos agricultores a “implantação do SAF” um objetivo de médio prazo, provavelmente seja apenas um desdobramento do exposto anteriormente, em que, “querer participar” foi identificado amplamente enquanto um objetivo de curto prazo, tornando naturalmente a “implantação do SAF” um dos objetivos seguintes.

O objetivo de longo prazo “aumentar o SAF” foi citado por 40% dos agricultores. Apesar dos SAFs implantados ainda serem jovens, esta informação poderia ser um indício de valores positivos que estes agricultores estariam atribuindo aos sistemas agroflorestais.

O objetivo de longo prazo identificado por 100% dos agricultores foi “produção de frutas” para produção de geleias, consumo ou venda, conforme consolidado no Quadro x. Esta informação se relaciona diretamente com umas das capacidades mais importantes dos sistemas agroflorestais, que é a produção e geração de renda (ALBUQUERQUE e ANDRADE, 2002; RODRIGUES *et al*, 2007).

O fato de 80% dos objetivos levantados terem um caráter mais individual provavelmente está ligado a dois fatores: primeiro que o exercício da árvore de objetivos precisou ser realizado individualmente com cada agricultor, pois houve certa dificuldade em reunir todos os agricultores participantes, para a realização deste exercício.

Segundo, que após a conclusão das oficinas de implantação de sistemas agroflorestais, ocorreu uma gradativa dissolução do grupo de agricultores participantes do projeto, o que se verifica na falta de união destes agricultores e, em partes, explica a dificuldade de reuni-los para a realização das atividades ligadas ao monitoramento dos SAFs.

Todavia, estes objetivos mais individuais levantados (Quadro 6) configuram-se em importantes informações para futuras pesquisas e atividades, no âmbito do projeto SAF-juçara e das atividades do NAAC, pois dizem respeito às expectativas de cada um dos agricultores participantes do projeto SAF-juçara em relação aos sistemas agroflorestais implantados em suas propriedades.

Quadro 6 – Objetivos identificados por apenas um dos agricultores.

LOCALIZAÇÃO	OBJETIVOS	Sr. E	Sr. G	Sr. J	Sr. M	Sr. N
LONGO PRAZO (copa)	INTEGRAÇÃO FAMILIAR		x			
	PRODUÇÃO DE PLANTAS MEDICINAIS		x			
	PRODUÇÃO DE JUÇARA PARA POLPA			x		
	PRODUÇÃO DE MANDIOCA PARA FARINHA			x		
	PRODUÇÃO DE MADEIRA				x	
	ACRESCENTAR HORTA					x
MÉDIO PRAZO (tronco)	CUIDAR DO SOLO	x				
	APROVEITAR O POTENCIAL SUCESSIONAL		x			
	QUALIDADE DA ATER PARA O GRUPO		x			
	ENTENDIMENTO DA RECEITA PELA VARIEDADE		x			
	ADUBAÇÃO E ADUBAÇÃO VERDE			x		
	APLICAÇÃO DE YOORIN E CALCÁRIO			x		
	ADUBAR AS MUDAS E ESCOLHER O TIPO DE ADUBO				x	
	MAIS ASSISTÊNCIA TÉCNICA				x	
	ANÁLISE DO SOLO				x	
	ORGANIZAÇÃO PARA COMERCIALIZAR				x	x
	MAIS UNIÃO NO PROJETO					x
	APRENDER SOBRE PODAS/MANEJOS					x
	CURTO PRAZO (raízes)	IMPLANTAÇÃO DO SAF			x	
CUIDAR DO SOLO		x				

O “x” indica que o agricultor identificou determinado objetivo. FONTE: O autor.

#### 4.3.2 – Indicadores

Os indicadores utilizados no monitoramento podem ser considerados simultaneamente indicadores de estado e indicadores ambientais e ecológicos (OECD, 1993; MCGEOCH, 1998), pois responderam de maneiras diferentes sobre as características biológicas em cada sistema agroflorestral,

representando qualitativamente estes ambientes em um determinado espaço-tempo.

Entretanto, devido à dificuldade de reunir todos os agricultores participantes do projeto, além da falta de interesse de alguns agricultores, ambas descritas anteriormente, encontrou-se grande dificuldade em seguir os princípios metodológicos propostos por Franco (2004), o que prejudicou o processo de gênese participativa dos indicadores.

Questões como esta foram descritas por Guijt (1999), ao observar que a intensidade da participação dos diversos atores não é homogênea e que preciso aceitar que nem todos estarão dispostos e interessados em participar do processo de monitoramento. Nesse sentido, os indicadores utilizados são resultados de uma concordância dos agricultores em relação à importância da manutenção de algumas características biofísicas dos sistemas agroflorestais para que o objetivo comum a todos eles, a produção de frutas (Quadro 5), possa ser alcançada.

Considerando que os indicadores ambientais estão relacionados com diversos aspectos ecológicos e edafoclimáticos e que monitorá-los estabelece relações de causa e efeito entre os sistemas de produção e as características ambientais (LEWIS, 1995), acredita-se que os indicadores utilizados foram pertinentes no monitoramento dos SAFs, ainda que eles não tenham sido resultado de um processo plenamente participativo.

Os resultados encontrados na aferição dos indicadores utilizados encontram-se sistematizados no Quadro 7. De acordo com os parâmetros escolhidos (Quadro 1), foi atribuído o valor 3 aos resultados mais próximos do cenário positivo para um determinado indicador, valor 2 para os resultados intermediários, e o valor 1 ou 0 para os resultados mais distantes do cenário positivo. Esta sistematização também se encontra expressa na Figura 19, em que se podem visualizar os resultados de todos os indicadores para cada sistema agroflorestal em gráficos do tipo radar.

## 4.3.2.1 – Dos indicadores e parâmetros utilizados

Quadro 7 – Valores encontrados para os indicadores utilizados.

INDICADORES	PARÂMETROS	Sr. E	Sr. G	Sr. J	Sr. M	Sr. N
REA	nº espécies > 16 = 3 nº espécies < 16 = 1	17 spp	32 spp	21 spp	18 spp	13 spp
DIA	> 1025 = 3 > 512,5 e < 1025 = 2 < 512,5 = 1	987	1117	1058	1273	690
NIS	> 40% P e NP < 60% = 3 % NP ~ % P = 2 < 40% P e NP > 60% = 1	P 5% NP 95%	P 5% NP 95%	P 9% NP 91%	P 15% NP 85%	P 0% NP 100%
DFE	3 f. ecológicas = 3 2 f. ecológicas = 2 1 f. ecológica (mínimo) = 1	2 funções	3 funções	2 funções	3 funções	2 funções
POI	abundantes = 3 regular/presentes = 2 ausente = 1	regular / presentes	regular / presentes	regular / presentes	regular / presentes	ausente
POC	ausente = 3 poucos = 2 regular/presentes = 1 abundantes = 0	ausente	ausente	ausente	poucos	ausente
DTE	C, M, L = 3 M,L ou C,M = 2 C ou M ou L = 1	C = 0 M = 5 L = 13	C = 0 M = 9 L = 28	C = 1 M = 4 L = 17	C = 3 M = 2 L = 14	C = 0 M = 1 L = 12
PPE	ausente a 10% = 3 > 10 a 25% = 2 25-50% = 1 > 50% de cobertura = 0	1%	26%	39%	25%	57%
PH +	muito visitado = 3 pouco visitado = 2 não visitado = 1	pouco visitado	muito visitado	muito visitado	pouco visitado	pouco visitado
PH -	ausência de fogo ou lixo = 3 presença recente fogo ou lixo = 1	presença de lixo	ausente	ausente	ausente	ausente
PCH	75 – 100% = 3 50 – 75% = 2 25 – 50% = 1 1 – 25% = 0	2%	27%	20%	19%	20%
VSM <sup>2</sup>	> 6L = 3 >2 L e < 6L = 2 < 2 L = 1	6	1,1	3,6	2,1	1,5
CMO	maior que da amostra de referência (m+) = 3 similar à amostra de referência (m) = 2 menor que da amostra de referência (m-) = 1	m-	m	m	m-	m
DAA	facilidade = 3 dificuldade = 1	facilidade	facilidade	facilidade	facilidade	facilidade
ELL	similar a floresta (3,25%) = 3 diferente da floresta (3,25%) = 1	94%	68%	83%	56%	63%

REA: riqueza de espécies arbóreas; DIA: densidade de indivíduos arbóreas; NIS número de indivíduos por grupo sucessional; DFE: diversidade de funções ecológicas; POI: presença de organismos indicadores; POC: presença de organismos competidores; DTE: diversidade temporal das espécies; PPE: porcentagem de plantas espontâneas; PH +: presença humana (impactos positivos); PH -: presença humana (impactos negativos); PCH: porcentagem de cobertura por plantas herbáceas regenerantes; VSM<sup>2</sup>: volume de serapilheira por m<sup>2</sup>; CMO: concentração de matéria orgânica; DAA: disponibilidade do acesso à água; ELL: estimativa da luminosidade local. FONTE: O autor.

Para o indicador riqueza de espécies arbóreas (REA), o menor valor encontrado foi de 13 espécies no SAF do Sr. N e o maior valor foi de 32 espécies no SAF do Sr. G. Nos SAFs do Sr. E, Sr. J e Sr. M, foram encontrados, respectivamente, os valores de 17, 21 e 18 espécies (Quadro 7). O resultado destes indicadores foi considerado satisfatório, uma vez que em apenas um dos casos, no SAF do Sr. N, valor da riqueza ficou abaixo do parâmetro utilizado. Este parâmetro se baseou na riqueza média das espécies arbóreas encontradas por Steenbock *et al* (2013) em sistemas agroflorestais com três anos de plantio, também no bioma Mata Atlântica. A alta diversidade de espécies arbóreas é sempre desejável em sistemas agroflorestais, pois todas as espécies arbóreas desempenham uma ou mais funções ecológicas no sistema, o que faz com que uma superestimação deste indicador pouco provável.

A densidade de indivíduos arbóreos (DIA) encontrada em indivíduos por metro quadrado foi expressa em indivíduos por hectare (ha). Este resultado variou entre 690 indivíduos/ha (Sr. N) e 1273 indivíduos/ha (Sr. M). No SAF do Sr. G foi estimada a densidade de 1117 indivíduos/ha, no SAF do Sr. J 1058 indivíduos/ha e no SAF do Sr. E 987 indivíduos/ha (Quadro 7). Diante do parâmetro utilizado os resultados dos indicadores foram considerados satisfatórios porque a maioria destes sistemas foi caracterizada enquanto quintais agroflorestais (COELHO, 2012). Nestes sistemas a alta densidade de árvores é uma característica desejável, pois ela está relacionada a uma grande diversidade, considerando que nos quintais agroflorestais a área disponível pode ser um fator limitante, e que o elemento arbóreo traz outros benefícios como, por exemplo, o conforto térmico.

O indicador número de indivíduos por grupo sucessional (NIS) em todos os casos apontou a predominância de espécies não pioneiras (NP) em relação às espécies consideradas pioneiras (P), conforme o Quadro 7, sendo que a relação menos desequilibrada foi verificada no sistema agroflorestal do Sr. M (15% P ~ 85% NP) e a mais desequilibrada no sistema agroflorestal do Sr. N (0% P ~ 100% NP). Tanto no SAF do Sr. E quanto no do Sr. G a relação encontrada foi de 5% P ~ 95% NP, e no SAF do Sr. J foi de 9% P ~ 91% NP. É preciso considerar que o parâmetro deste indicador foi retirado de uma das

bases legais para restauração de áreas degradadas (Resolução SMA nº 08 de 2008), que objetiva recompor a vegetação natural. Por este motivo, nestes casos é importante observar a proporção de espécies nativas pioneiras e não pioneiras, buscando não descaracterizar a vegetação original da área que se quer restaurar, e permitindo a ocorrência do processo de sucessão das espécies desta vegetação.

Entretanto, mesmo não sendo objetivo direto dos sistemas agroflorestais do projeto SAF-juçara, nem dos agricultores participantes, recuperar áreas degradadas, o uso do estabelecido nesta resolução como parâmetro do indicador NIS, fez sentido se considerado o papel das espécies pioneiras, ou das espécies que fazem papel de pioneiras nos SAFs sucessionais, dentro do ambiente agroflorestal. Estas espécies, entre outras funções, fornecem condições para o desenvolvimento das espécies mais sensíveis a incidência solar, além de disponibilizarem matéria orgânica para o sistema, enriquecendo o solo, após terminarem o seu ciclo. Assim, com este parâmetro os resultados dos indicadores se mostraram satisfatórios, sendo capazes de expressar o observado nos cinco SAFs pesquisados, que é uma baixa ocorrência de espécies com características de pioneiras, que poderiam servir outros propósitos que não a adequação a legislação como, servirem para proteger outras espécies, ou para serem podadas, enriquecendo e protegendo o solo.

A diversidade de funções ecológicas (DFE) encontrada nos SAFs do Sr. G e do Sr. M contemplou as três funções consideradas: espécies adubadoras, com interação com microrganismos fixadores de nitrogênio (N), produção de biomassa (B), através de espécies caducifólias ou de poda, e atração de fauna (F) com as espécies zoocóricas. Nos demais sistemas agroflorestais não foram identificadas espécies fixadoras de nitrogênio, contemplando apenas duas das três funções consideradas (Quadro 7). Sob o parâmetro utilizado, os resultados obtidos com estes indicadores mostraram-se satisfatórios uma vez que a qualquer SAF que apresentasse uma, duas ou três funções ecológicas observadas entre suas espécies arbóreas, seria corretamente atribuído um dos valores referentes ao cenário positivo (Quadro 1), pois toda espécie vegetal assume pelo menos uma função ecológica.

Sobre a presença de organismos indicadores (POI), com exceção do SAF do Sr. N, em que estes organismos foram considerados ausentes, nos demais sistemas agroflorestais eles foram considerados regulares ou presentes. De acordo com o parâmetro empregado, podem-se considerar os resultados obtidos com este indicador satisfatórios, considerando que os sistemas agroflorestais pesquisados estão em estágio inicial.

O indicador presença de organismos competidores (POC) apontou apenas o SAF do Sr. M com presença significativa destes organismos, sendo que nos demais sistemas agroflorestais eles foram considerados ausentes (Quadro 7). Segundo o parâmetro empregado, podem-se considerar os resultados obtidos com este indicador satisfatórios considerando que nos sistemas agroflorestais pesquisados, foram observadas as condições desejáveis e indesejáveis apontadas pelo parâmetro utilizado.

Quanto ao indicador diversidade temporal das espécies (DTE), os SAFs do Sr. E, Sr. G e Sr. N apresentaram apenas espécies de duração média (M) e longa (L). Por outro lado, nos SAFs do Sr. J, Sr. M e, foram encontradas espécies com duração curta (C), média (M) e longa (L), sendo apenas uma espécie de duração curta no caso do Sr. J e três espécies no caso do Sr. M (Quadro 7). Estes resultados mostraram-se satisfatórios considerando o parâmetro utilizado, pois em todos os SAFs verificou-se uma baixa quantidade de espécies de curta duração no sistema. A presença dessas espécies é importante porque, assim como a presença de espécies pioneiras, a curta duração destas no sistema, significa um incremento na matéria orgânica do solo através da morte espontânea ou da eliminação dessas espécies por poda (DUBOIS, 2008). Por outro lado, a presença no sistema de espécies com duração média ou longa, significa a possibilidade de colheitas contínuas ao longo dos anos, no caso das espécies arbóreas frutíferas, e também a possibilidade de se retirar do SAF produtos com alto valor agregado, como por exemplo, madeiras, óleos e essências, mesmo após muitos anos de cultivo.

A porcentagem de plantas espontâneas (PPE) encontrada no SAF do Sr. E foi de 1%, no SAF do Sr. G foi de 26%, no SAF do Sr. J foi de 39%, no SAF do Sr. M foi de 25% e, por fim, no SAF do Sr. N foi de 57%, conforme o

apresentado no Quadro 7. Estas porcentagens foram calculadas através de uma média simples dos valores obtidos nas quatro aferições, realizadas nos transectos em cada SAF. É preciso considerar que a aferição deste indicador é altamente influenciada pelas condições de manejo do SAF, que podem variar ao longo do ano, e pela sazonalidade das plantas espontâneas, que podem proliferar-se mais em uma determinada época do ano. Isso faz com que, sob o parâmetro utilizado estes indicadores tenham um resultado satisfatório enquanto uma avaliação pontual, mas possam ser subestimados ou superestimados se utilizados para monitorar o impacto dos sistemas agroflorestais (GUIJT, 1999) em uma avaliação de longo prazo.

No que diz respeito à presença humana nos sistemas agroflorestais, considerando os impactos humanos positivos (PH+), os SAFs do Sr. G e Sr. J foram considerados muito visitados. Já os SAFs, do Sr. E, Sr. M e Sr. N foram considerados pouco visitados. Considerando os impactos humanos negativos (PH-) nestas áreas, apenas no SAF do Sr. E se observou a presença de indícios de fogo ou lixo. Nos demais sistemas agroflorestais, estes indícios foram considerados ausentes (Quadro 7). Para ambos indicadores, com os parâmetros escolhidos os resultados destes indicadores foram considerados satisfatórios. Os sinais dos manejos frequentes, observados em SAFs muito visitados são duradouros no tempo, assim como os sinais de impactos negativos, como indícios de fogo ou lixo.

Sobre a porcentagem de cobertura por plantas herbáceas regenerantes (PCH) do solo, os valores encontrados variaram entre 2% (SAF do Sr. E) e 27% (SAF do Sr. G). No SAF do Sr. M o valor de PCM encontrado foi 19%, e nos SAFs do Sr. J do Sr. M, 20%, o mesmo valor obtido em uma área de floresta, como uma referência. Estas porcentagens foram calculadas através de uma média simples dos valores obtidos nas quatro aferições, realizadas nos transectos em cada SAF (Quadro 7). Novamente, tem-se que os resultados deste indicador podem variar ao longo do tempo e, portanto, é preciso considerar que os resultados obtidos com o parâmetro utilizado são satisfatórios, expressando bem a realidade observada, se considerado apenas a avaliação na época de aferição dos indicadores.

Para indicador volume de serapilheira por metro quadrado (VSM<sup>2</sup>), medido em litros, nenhum dos valores obtidos nos SAFs superou 80% do valor encontrado na área de referência (8 L). O menor valor encontrado foi 1,1 L, no SAF do Sr. G e o maior valor foi 6 L, no SAF do Sr. E. Nos SAFs do Sr. J, Sr. M e Sr. N, os valores foram respectivamente 3,6 L, 2,1 L e 1,5 L. Estes valores foram calculados através de uma média simples dos valores obtidos, nas quatro medições realizadas, em cada SAF (Quadro 7). Segundo o parâmetro utilizado os resultados mostrados por este indicador foram considerados satisfatórios, considerando que a cobertura morta (por folhas, galhos e troncos) nos agroflorestais é muito importante para a manutenção da fertilidade do solo, pois o protege da erosão e lixiviação, fornece um ambiente propício aos organismos decompositores, além de ser ela própria matéria prima para a ciclagem dos nutrientes.

Quanto ao indicador concentração de matéria orgânica (CMO), a intensidade da reação da água oxigenada com as amostras de solo dos cinco SAFs, não foi maior em nenhum caso, do que a reação observada com a amostra da área de referência (solo de floresta). As amostras de solo dos SAFs do Sr. G, Sr. J e Sr. N reagiram de maneira similar à área de referência, e as amostras de solo dos SAFs do Sr. E e Sr. M obtiveram uma reação menor do que a amostra da área de referência (Quadro 7). Do ponto de vista de que o parâmetro utilizado representa um solo que mantém uma alta concentração de matéria orgânica, não só na forma de matéria em decomposição, mas também com a presença de microrganismos da fauna edáfica, em oposição a um solo teoricamente pobre em matéria orgânica e microrganismos, considera-se que os resultados obtidos pelo indicador foram satisfatórios, principalmente se levado em conta que a aferição deste indicador, foi a que mais despertou interesse dos agricultores.

Em relação ao descritor dos fatores limitantes, o indicador disponibilidade do acesso à água (DAA) mostrou facilidade de acesso à água em todos os SAFs. De acordo com o parâmetro utilizado, os resultados obtidos com este indicador foram considerados satisfatórios porque, embora a região tenha uma alta pluviosidade na média anual, nos períodos de estiagem a

ausência de irrigação pode comprometer algumas das espécies cultivadas nos SAFs.

Sobre o indicador da estimativa da luminosidade local (ELL) todos os SAFs apresentaram uma luminosidade bem maior do que a área de referência (floresta), variando entre 56% de luminosidade no SAF do Sr. M e 94% no SAF do Sr. E. Nos SAFs do Sr. G, Sr. J e Sr. N, os valores encontrados foram respectivamente 68%, 83% e 63%. Estes valores foram obtidos através da média simples dos valores contabilizados nas quatro direções (leste, oeste, norte e sul), cujos resultados foram novamente submetidos a uma média simples (Quadro 7). Considerando o parâmetro utilizado, o valor da estimativa da luminosidade local em um ambiente de floresta, com 3,25%, considera-se que os resultados obtidos com este indicador subestimou a realidade dos SAFs pesquisados, uma vez que, por ainda serem sistemas iniciais não possuem um dossel formado, capaz de sombrear significativamente a área do SAF. Nesse sentido, o dossel formado em um SAF, ou seja, valores de ELL próximos a 3,25% podem significar que ele atingiu seu objetivo, em reflorestar uma área ou formar uma aléia de árvores, por exemplo, ou que este sistema precisa de uma poda, permitindo novamente a entrada da luz e fornecendo matéria orgânica para o solo do sistema.

#### 4.3.2.2 – Dos indicadores em relação aos sistemas agroflorestais

Embora tenha sido observado o considerável grau de generalização intrínsecos dos indicadores (TOMASONI, 2006), acredita-se que no conjunto dos indicadores escolhidos exista um considerável grau de sinergia entre alguns deles. Nesse sentido, observa-se que a análise em conjunto destes indicadores, comparando os resultados de cada sistema agroflorestal monitorado entre si, possa trazer contribuições importantes para o projeto SAF-juçara, para ações do NAAC, no que concerne a transição agroecológica, e consequentemente para a construção do conhecimento sobre sistemas agroflorestais.

Assim, pretende-se socializar com os agricultores participantes do projeto – e outros que queriam participar – os resultados descritos a seguir, buscando colaborar com esta construção do conhecimento sobre SAFs, considerando que os indicadores possuem a capacidade de transmitir um conjunto de informações, capazes de ilustrar fenômenos não observáveis diretamente (MÉRICO, 1997).

Os resultados obtidos com os indicadores nos cinco sistemas agroflorestais encontram-se sistematizados na Figura 19.

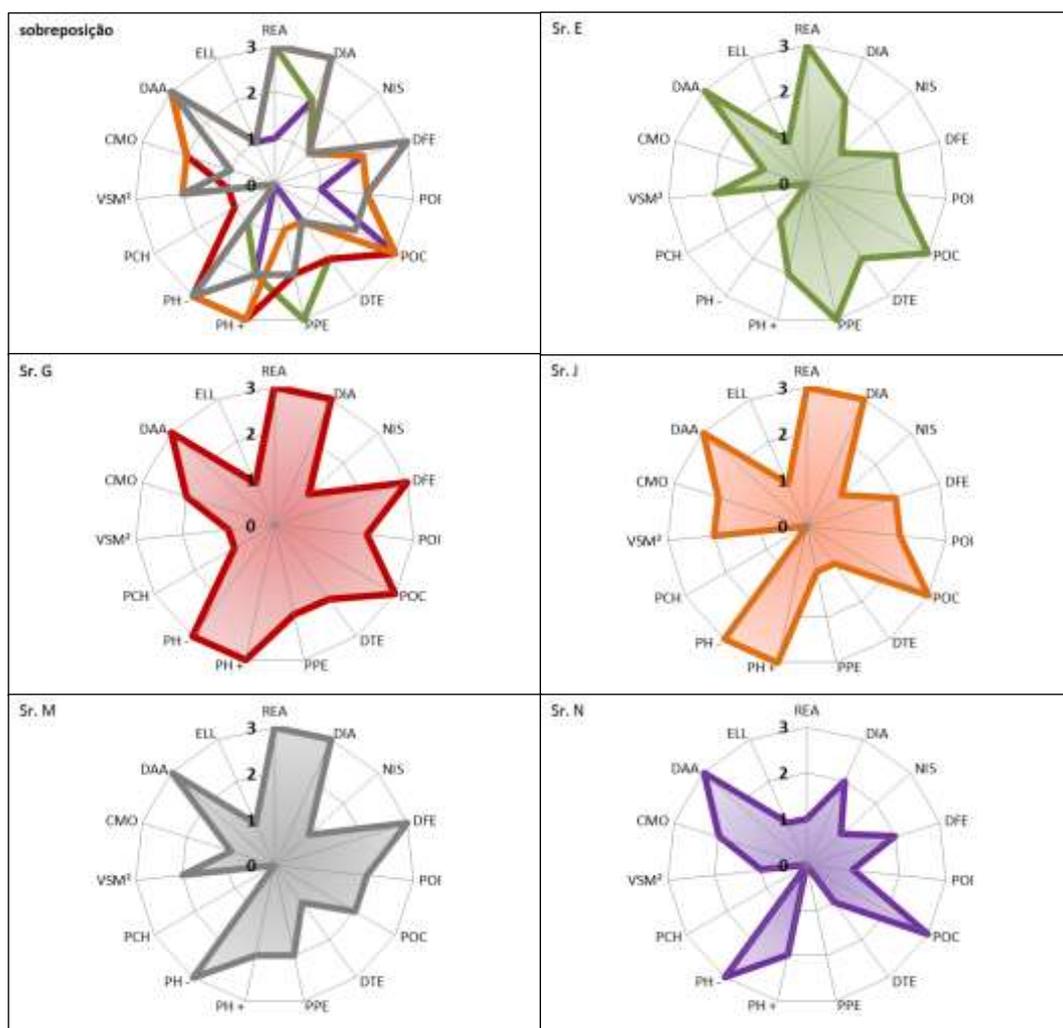


Figura 18 – Gráficos em radar mostrando os resultados obtidos com os indicadores de sobreposição e por sistema agroflorestal. O valor 3 expressa os melhores resultados. REA: riqueza de espécies arbóreas; DIA: densidade de indivíduos arbóreas; NIS: número de indivíduos por grupo sucessional; DFE: diversidade de funções ecológicas; POI: presença de organismos indicadores; POC: presença de organismos competidores; DTE: diversidade temporal das espécies; PPE: porcentagem de plantas espontâneas; PH +: presença humana (impactos positivos); PH -: presença humana (impactos negativos); PCH: porcentagem de cobertura por plantas herbáceas regenerantes; VSM<sup>2</sup>: volume de serapilheira por m<sup>2</sup>; CMO: concentração de matéria orgânica; DAA: disponibilidade do acesso à água; ELL: estimativa da luminosidade local. FONTE: O autor.

No SAF implantando na propriedade do Sr. E, a riqueza de espécies arbóreas foi considerada alta. A densidade dos indivíduos arbóreos foi considerada intermediária e o número de indivíduos por grupo sucessional baixo. A diversidade de funções ecológicas foi considerada intermediária, assim como a presença de organismos indicadores, e a presença de organismos competidores foi considerada baixa. A diversidade temporal das espécies foi considerada como intermediária, e a porcentagem de plantas espontâneas foi baixa. A presença humana com impactos positivos foi considerada intermediária e com impactos negativos foi considerada alta. A porcentagem de cobertura por plantas herbáceas regenerantes foi considerada baixa e o volume de serapilheira por metro quadrado intermediário. A concentração de matéria orgânica foi considerada baixa, a disponibilidade de acesso à água alta, assim como a estimativa da luminosidade local (Figura 19).

No sistema agroflorestal da propriedade do Sr. G a riqueza de espécies arbóreas foi considerada alta, assim como a densidade de indivíduos arbóreos. O número de indivíduos por grupo sucessional foi considerado baixo e a diversidade de funções ecológicas também. A presença de organismos indicadores foi considerada intermediária e a presença de organismos competidores foi considerada baixa. A diversidade temporal das espécies deste SAF foi considerada intermediária, assim como a porcentagem de plantas espontâneas. Os impactos positivos da presença humana foram considerados altos e os impactos negativos foram considerados baixos. A porcentagem de cobertura por plantas herbáceas regenerantes foi considerada baixa, assim como o volume de serapilheira por metro quadrado. A concentração de matéria orgânica foi considerada intermediária, a disponibilidade de acesso à água foi considerada alta, assim como a estimativa de luminosidade local (Figura 19).

No SAF do Sr. J a riqueza de espécies arbóreas foi considerada alta, a densidade de indivíduos arbóreos foi considerada intermediária e o número de indivíduos por grupo sucessional foi considerado baixo. A diversidade de funções ecológicas foi considerada intermediária, da mesma maneira que a presença de organismos indicadores, e a presença de organismos competidores foi considerada baixa. A diversidade temporal das espécies foi considerada baixa, e a porcentagem de plantas espontâneas foi considerada

alta. Os impactos positivos da presença humana foram considerados altos e os impactos negativos foram considerados baixos. A porcentagem de cobertura por plantas herbáceas regenerantes foi considerada baixa, tal qual o volume de serapilheira por metro quadrado. A concentração de matéria orgânica foi considerada intermediária, a disponibilidade de acesso à água foi considerada alta e a estimativa de luminosidade local também (Figura 19).

No sistema agroflorestal implantado na propriedade do Sr. M, a riqueza de espécies arbóreas foi considerada alta e a densidade de indivíduos arbóreos foi considerada intermediária. O número de indivíduos por grupo sucessional foi considerado baixo e a diversidade de funções ecológicas foi considerada alta. A presença de organismos indicadores foi considerada intermediária e a presença de organismos competidores também. A diversidade temporal das espécies foi considerada baixa e a porcentagem de plantas espontâneas foi considerada intermediária. Os impactos positivos da presença humana foram considerados intermediários e os impactos negativos foram considerados baixos. A porcentagem de cobertura por plantas herbáceas regenerantes e o volume de serapilheira por metro quadrado foram considerados baixos, assim como a concentração de matéria orgânica. A disponibilidade do acesso à água foi considerada alta e a estimativa de luminosidade local também (Figura 19).

No sistema agroflorestal do Sr. N, a riqueza de espécies arbóreas e a densidade de indivíduos arbóreos foram consideradas intermediárias. O número de indivíduos por grupo sucessional foi considerado baixo e a diversidade de funções ecológicas foi considerada intermediária. A presença de organismos indicadores foi considerada baixa e a presença de organismos competidores também. A diversidade temporal das espécies foi considerada baixa e a porcentagem de plantas espontâneas foi considerada alta. Os impactos positivos da presença humana foram considerados intermediários e os impactos negativos foram considerados baixos. A porcentagem de cobertura por herbáceas regenerantes foi considerada baixa, assim como o volume de serapilheira por metro quadrado. A concentração de matéria orgânica foi considerada intermediária. A disponibilidade de acesso à água foi considerada alta e a estimativa de luminosidade local também (Figura 19).

Sobrepondo os gráficos em radar com os resultados dos indicadores em cada um dos cinco sistemas agroflorestais monitorados, é possível visualizar os indicadores para os quais todos os SAFs receberam uma avaliação mais baixa, segundo os parâmetros utilizados. De modo geral, nenhum dos sistemas agroflorestais obteve uma boa avaliação para os indicadores número de indivíduos por grupo sucessional (NIS), porcentagem de cobertura por plantas herbáceas regenerantes (PCH) e estimativa da luminosidade local (ELL).

Apesar da análise dos resultados obtidos por estes indicadores e seus respectivos parâmetros requerer algumas ressalvas, é possível que realizar esta análise com a participação dos agricultores seja positiva na construção do conhecimento sobre sistemas agroflorestais, através da discussão sobre o grau de sinergia de alguns indicadores entre si. Segundo, Deponti, Eckert e Azambuja (2002), a interação entre indicadores possibilita tecer relações entre eles, o que para Guzmán (1991) é importante, pois, ao interpretar as inter-relações destes indicadores com os elementos bióticos e abióticos, obtêm-se respostas de natureza ecológica que são apreendidas pelo conhecimento local.

Nesse sentido, seria interessante realizar um exercício de reflexão sobre a sinergia destes indicadores com a participação dos agricultores citando, por exemplo, que o número de indivíduos por grupo sucessional (NIS) relaciona-se com a com a concentração de matéria orgânica (CMO) na medida em que, quanto mais indivíduos disponíveis para serem podados e incorporados no solo, de maneira análoga ao que ocorre naturalmente no ambiente florestal com as espécies primárias, maior será o incremento de matéria orgânica no solo, principalmente na forma de compostos de carbono (celulose e lignina).

Poder-se-ia citar ainda, que o NIS também possui uma relação sinérgica com a presença de organismos indicadores (POI), pois a presença das espécies pioneiras cria um ambiente favorável aos organismos indicadores com a diminuição da amplitude térmica, e com o volume de serapilheira por metro quadrado (VSM<sup>2</sup>), pois com queda das folhas das espécies pioneiras, ocorre um incremento na deposição de folhas e galhos no solo dos SAFs, entre outros exemplos:

A porcentagem de cobertura por plantas herbáceas regenerantes (PCH) relaciona-se à porcentagem de plantas espontâneas (PPE), uma vez que estas, quando apresentam características que conferem maior capacidade de conquistar determinado ambiente, acabam por competir com outras plantas que poderiam exercer algum papel na recuperação dos solos, de maneira mais eficiente.

O indicador sobre estimativa da luminosidade loca (ELL), por sua vez, possui certo grau de sinergia com o indicador sobre a densidade de indivíduos arbóreos (DIA), considerando que nos sistemas agroflorestais mais adensados, espera-se que o amadurecimento dos elementos arbóreos promova uma diminuição na quantidade de energia solar no sistema. Esta relação é importante porque, salvo os contextos em que sombrear o ambiente seja um objetivo do sistema, por exemplo, na restauração florestal, ela implica que o sistema agroflorestal já acumulou bastante biomassa na copa das árvores, e, portanto, apresenta condições para disponibilizar esta biomassa para o sistema através de podas drásticas. Por outro lado, sistemas com uma densidade muito baixa de indivíduos arbóreos, terão sempre uma maior quantidade de energia solar incidente, o que permite o desenvolvimento de culturas anuais, mas também favorece a proliferação de algumas plantas espontâneas capazes de prejudicar o sistema, caso não sejam manejadas corretamente.

Por fim os impactos positivos da presença humana (PH+) nos sistemas agroflorestais possuem uma sinergia com os indicadores, riqueza de espécies arbóreas (REA), densidade de indivíduos arbóreos (DIA), número de indivíduos por grupo sucessional (NIS), diversidade de funções ecológicas (DFE) e diversidade temporal das espécies (DTE), uma vez que estes cinco indicadores, em maior ou menor intensidade, respondem positivamente às intervenções humanas nos sistemas agroflorestais, considerando o papel de condutor dos sistemas agroflorestais que os seres humanos assumem nesta relação.

#### 4.4 – Do índice de similaridade.

Com os dados da composição de espécies arbóreas dos cinco sistemas agroflorestais gerou-se uma matriz de similaridade florística (Quadro 8) utilizando o *software* PAST versão 2.14 (HAMMER & HARPER, 2001).

Quadro 8 – Matriz de similaridade dos sistemas agroflorestais.

	SAF Sr. E	SAF Sr. G	SAF Sr. J	SAF Sr. M	SAF Sr. N
SAF Sr. E	1				
SAF Sr. G	0,30769	1			
SAF Sr. J	0,42857	0,44737	1		
SAF Sr. M	0,27586	0,3	0,36667	1	
SAF Sr. N	0,34783	0,21053	0,34615	0,28	1

A similaridade total equivale a 1. Fonte: PAST 2.14

A partir desta matriz, foi realizada uma análise por agrupamentos, gerando um dendrograma (Figura 19), em que se observa graficamente a similaridade entre os SAFs.

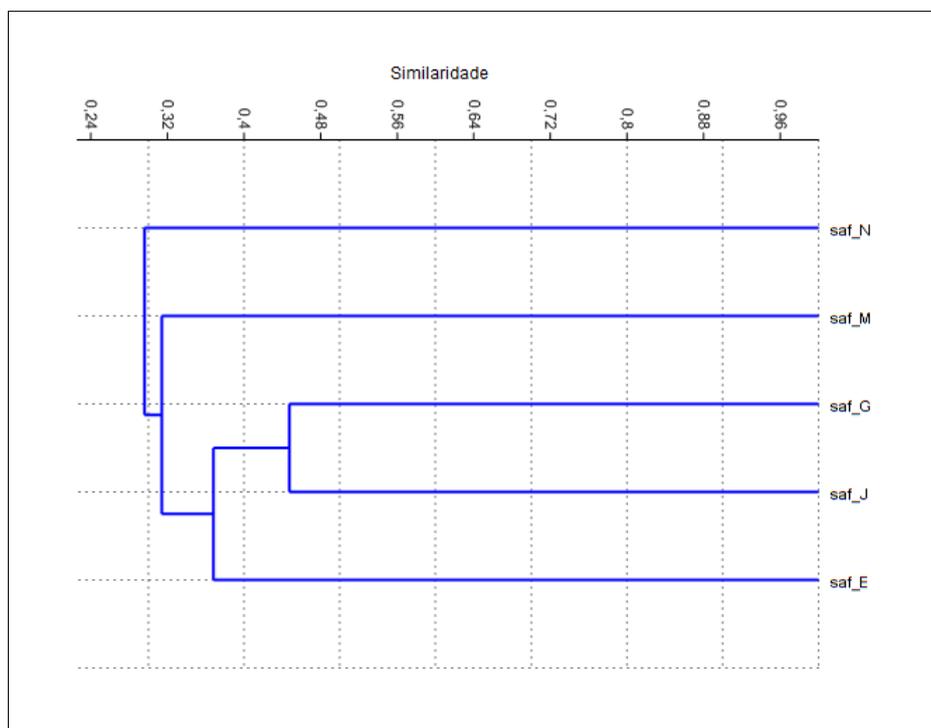


Figura 19 – Dendrograma gerado a partir do índice de similaridade de Jaccard, referente aos cinco sistemas agroflorestais. FONTE: PAST 2.14

Os resultados do índice de similaridade variaram entre 0,21053 e 0,44737. De acordo com Kent & Coker (1992), considera-se a similaridade alta para valores iguais ou maiores que 0,5. Assim, nas análises consideradas a similaridade entre os sistemas agroflorestais foi considerada baixa.

Entretanto, segundo os resultados obtidos com o dendrograma gerado (Figura 19), algumas aproximações puderam ser estabelecidas. O sistema agroflorestal implantado da propriedade do Sr. N (saf\_N) distinguiu-se de todos os outros SAFs, o que condiz com baixa riqueza de espécies encontrada, que conta com 13 espécies, e com a ocorrência da espécie araquá-piranga (*Eugenia leitonii*), exclusiva deste SAF, conforme mostra o Quadro 3.

Os sistemas agroflorestais presentes nas propriedades do Sr. M (saf\_M), Sr. G (saf\_G), Sr. J (saf\_J), e Sr. E (saf\_E), formaram um grande grupo com baixa similaridade, dentro qual para os saf\_G, saf\_J e saf\_E foi encontrada uma similaridade um pouco maior, possivelmente pela presença das espécies cambucá (*Plinia edulis*) e pau-brasil (*Caesalpinia echinata*), nestes três SAFs em relação a ausência destas espécies no saf\_M (Quadro 3).

A maior similaridade foi encontrada entre os sistemas agroflorestais implantados na propriedade do Sr. G (saf\_G) e na propriedade do Sr. J (saf\_J), com índice de similaridade igual 0,44737. Embora este valor também se configure em uma baixa similaridade, foi levantado que dentre as 21 espécies presentes no SAF do Sr. J, 71% delas também estão presentes no SAF do Sr. G (Quadro 3).

## 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando que as experiências com sistemas agroflorestais tenham significados distintos para os diferentes atores envolvidos no projeto SAF-juçara, entre agricultores e pesquisadores, a proposta de monitorar os sistemas agroflorestais de maneira participativa encontrou algumas dificuldades práticas, que não foram possíveis se contornar no prazo que a pesquisa dispôs.

As demandas da vida no campo costumam exigir muita dedicação dos agricultores, fazendo com que eles parcimoniosamente abandonem atividades sem um retorno aparente, o que torna compreensível o desinteresse em monitorar um plantio específico. Portanto, acredita-se que só é possível despertar este interesse através do processo de construção de um significado comum para ambos os autores, o que perpassa necessariamente por um processo de construção de conhecimento sobre os sistemas agroflorestais, através de uma metodologia participativa.

Neste sentido, se considera que ao realizar um diagnóstico com a participação dos agricultores, ao invés de um Diagnóstico Rural Participativo, foi perdida uma oportunidade de construir coletivamente um conhecimento mais amplo em relação a estas propriedades rurais, extrapolando seu sentido estrito. Portanto, pondera-se que tivessem sido apresentadas, aos agricultores, no desenvolvimento desta pesquisa, formas diferentes de se entender a propriedade rural, como por exemplo, os conceitos de agroecossistema, ou organismo agrícola, através de uma visão mais holística, o interesse pelos sistemas agroflorestais iria despertar consideravelmente.

Por outro lado, os resultados obtidos com alguns indicadores, ainda que estes não tenham sido fruto de um processo plenamente participativo, mostraram-se eficientes em comunicar informações sobre condições ambientais e ecológicas dos sistemas agroflorestais monitorados, importantes para o planejamento de futuras intervenções nestas áreas. Os indicadores, riqueza de espécies arbóreas, diversidade de funções ecológicas, porcentagem de plantas espontâneas e volume de serapilheira por metro quadrado, além de responderem de maneira expressiva permitindo a comparação dos diferentes

SAFs, são interessantes para serem utilizados no monitoramento participativo, carregando informações importantes na avaliação de características ambientais dos sistemas agroflorestais, mas que possivelmente implicam em significados diferentes para agricultores e pesquisadores (Quadro 9).

Quadro 9 – Indicadores com significados interessantes para monitoramento participativo em sistemas agroflorestais, e possíveis significados para agricultores e pesquisadores.

<b>Indicadores</b>	<b>Significados para agricultores.</b>	<b>Significados para pesquisadores.</b>
<b>riqueza de espécies arbóreas</b>	Produção diversificada.	Maior biodiversidade; fonte de dados para análises.
<b>diversidade de funções ecológicas</b>	Presença de animais.	Serviços ecossistêmicos.
<b>porcentagem de plantas espontâneas</b>	Necessidade de manejo.	Características do solo; etnobotânica.
<b>volume de serapilheira</b>	Adubação do solo; menos problemas com capim.	Ciclagem de nutrientes; proteção do solo.

FONTE: o autor.

Nos sistemas agroflorestais em geral, quanto maior a riqueza de espécies arbóreas, mais complexo e resiliente será o sistema. Para pesquisadores, a riqueza de espécies pode ser usada para descrever a biodiversidade, além de ser um dado possível utilizar em análises diversas. Para os agricultores, a riqueza de espécies arbóreas pode ser entendida em uma produção diversificada, conforme se observa nos pomares, trazendo um incremento na segurança alimentar.

Se para os agricultores uma alta diversidade de funções ecológicas pode ser uma leitura da existência de serviços ecossistêmicos em um determinado ambiente, para os agricultores significa, por exemplo, a presença de pássaros e insetos nos SAFs.

A porcentagem de plantas espontâneas em um sistema agroflorestal para os pesquisadores pode significar uma maneira de se conhecer as características do solo, através de plantas indicadoras, e ao mesmo tempo uma ferramenta para se acessar os conhecimentos etnobotânico, ao investigar os saberes dos agricultores sobre estas plantas. Por outro lado, as plantas espontâneas podem indicar para os agricultores o momento de se manejar uma área, realizando uma roçada, por exemplo.

Por fim, um grande volume de serapilheira, ou de cobertura vegetal morta por metro quadrado em um sistema agroflorestal, para os pesquisadores pode indicar a ocorrência da proteção do solo e da ciclagem de nutrientes. Aos agricultores, este indicador pode ser uma leitura da adubação do solo, além de uma maneira de evitar problemas com plantas não desejáveis em um determinado plantio, por exemplo, o capim.

Investigar as falas dos agricultores, através da análise de discurso, mostrou-se um interessante enfoque metodológico para esta pesquisa, pois se acredita que foi possível, através das apreensões dos agricultores sobre os sistemas agroflorestais, entender como os agricultores se relacionam com estes plantios, tendo sido encontrados alguns elementos em suas falas que atribuíram aspectos positivos aos SAFs como, por exemplo, capacidade de gerar renda, manejo livre de agrotóxicos e integração de culturas. Isto colaborou com a melhor compreensão das informações obtidas através do monitoramento sem, no entanto, analisar estas informações sob a ótica de que falta algum conhecimento sobre sistemas agroflorestais entre os agricultores participantes do projeto SAF-juçara.

Por fim, acredita-se que a utilização do índice de similaridade para comparar sistemas agroflorestais pode apresentar bons resultados se considerado toda biodiversidade vegetal dos SAFs, ao invés de apenas as espécies arbóreas, como aqui foi realizado, servindo para embasar características de fácil observação, o que pode complementar informações obtidas através de indicadores, colaborando com o monitoramento participativo de sistemas agroflorestais.

## 6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOT, J. & GUIJT, I. Changing Views on Change: participatory approaches to monitoring the environment. **In: SARL discussion paper 2**. London: IIEE, 1997. 97p.

ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A. L. M. Sistemas Agroflorestais e Agricultura Familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia e Inovação Agropecuária**, São Paulo, v. 1, p. 50-59, 2008.

ALBUQUERQUE, U.P. e ANDRADE, L.H.C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga no Estado de Pernambuco, Nordeste do Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v.16, n. 3, p. 273-285, 2002.

ALMEIDA, A. P. Memória histórica da Ilha do Cardoso. **Revista do Arquivo Municipal**, vol. 111, ano 13, p. 19-52, 1946.

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Expressão Popular/AS-PTA, 2012. 400p.

ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. Un método agroecológico rápido para la evaluación de la sostenibilidad de cafetales. **Manejo Integrado de Plagas y Agroecología**, Costa Rica, v. 64, p. 17-24, 2002.

ALVARES, S. M. R. **Desafios para a transição agroecológica no arco de desmatamento da Amazônia: estudo de caso no Assentamento Entre Rios – MT**. 2012. 151f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

ALVARES, S. R.; OLIVEIRA, J. T. A. de; FRANCO, F. S. Planejamento participativo de sistemas agroflorestais em comunidade tradicional no entorno do Parque Estadual Carlos Botelho, SP. In: VII JORNADA DE ESTUDOS EM ASSENTAMENTOS RURAIS, 2015, Campinas. **Anais VII Jornada de Estudos em Assentamentos Rurais-FEAGRI**, Campinas: UNICAMP, 2015.

AMARAL, M. M. do. Construção de Indicadores de Sustentabilidade da Juçara (*Euterpe edulis*). In: **Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Caderno N° 46 – Série Mercado Mata Atlântica**. São Paulo: RBMA, 2016.

ANDRÉ, M. E. D. A. Estudos de caso em pesquisa e avaliação educacional. In: **Série Pesquisa Volume 13**. Brasília: Liber Livro, 2005. p. 7-70.

BERGAMASCO, S. M. P. P.; NORDER, L. A. C. Os impactos regionais dos assentamentos rurais em São Paulo (1960-1997). In: MEDEIROS, L. S.; LEITE, S. (Org). **A formação dos assentamentos rurais no Brasil: processos sociais e políticas públicas**. Porto Alegre/Rio de Janeiro: Ed. Universidade/UFRGS/CPDA, 1999.

BOLFE, A. P. F. **Sistemas agroflorestais: um caminho para agricultura sustentável à luz da cultura camponesa**. 2011. 219f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BOVI, M. L. A.; CARDOSO, M. & CIONE, J. Sistema radicular do palmitero. **Bragantia**, Campinas, v. 37, p. 85-88, 1978.

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília DF, 25. Jul. 2006. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm)>. Acesso em: 14 set. 2015.

CANUTO, J.C. **Metodologia da pesquisa participativa em Agroecologia**. Apostila do Curso de aperfeiçoamento em Agroecologia. 2006.

CAPORAL, F. R.; RAMOS, L. de F. Da Extensão Rural Convencional à Extensão Rural Para o Desenvolvimento Sustentável: Enfrentar Desafios para Romper a Inércia. In: MONTEIRO, D.M.C.; MONTEIRO, M.A. (Org.). **Desafios na Amazônia: Uma Nova Assistência Técnica e Extensão Rural**. 1. ed. Belém: NAEA, 2006. Cap.1, p. 27-50.

CARVALHO, M. C. P. de. **Bairros Negros do Vale do Ribeira: do “escravo” ao “quilombo”**. 2006. 205f. Tese (Doutorado em Ciências Sociais) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

COELHO, G. C. Categorias de sistemas agroflorestais. In: **Sistemas agroflorestais**. Rima Editora, São Carlos, 2012, 206 p.

DANIEL, O. **Definição de indicadores de sustentabilidade para sistemas agroflorestais**. 2000.123p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

DEITENBACH, A. Políticas Públicas para Sistemas Agroflorestais na Mata Atlântica. In: **Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica**. MMA: Brasília, 2008. Cap. 4, p. 127-148.

DEPONTI, C. M.; ECKERT, C.; AZAMBUJA, J. L. B. Estratégia para construção de indicadores para avaliação da sustentabilidade e monitoramento de sistemas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 4, p. 44-52, out./dez. 2002.

DUBOIS, J. C. L. Classificação e Breve Caracterização de SAFs e Práticas Agroflorestais. In: MAY, P. H.; TROVATTO (Coord.). **Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília: MDA, 2008, Cap. 1, p. 14-64.

ESCRIBANO, M. J. R.; MORMONT, M. Neo-rurality and the different meanings of the countryside. In: LES MONDES RURAUX À L'ÉPREUVE DES SCIENCES SOCIALES. 2006, Paris. **Anais INRA Editions Symposcience**, Dijon, 2006. p. 33-45.

ESTRELLA, M. and GAVENTA, J. **Who Counts Reality? Participatory Monitoring and Evaluation: A Literature Review**. Working draft. IDS, UK, 1997.

ERICKSON, F. Qualitative methods in research on teaching. In: WITTROCK, M. (Org.). **Handbook of research on teaching**. New York: Macmillan, 1985. p. 119-161.

FERRAZ, J. M. G.; YOUNG, M. C. P.; MARQUES, J. F.; SKORUPA, L. A. **Construção participativa de indicadores de sustentabilidade**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Ferraz\\_Young\\_Marques\\_Skorupa\\_construcaod-8TiTIAX3nY.pdf](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Ferraz_Young_Marques_Skorupa_construcaod-8TiTIAX3nY.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2016.

FLORIANI, G. dos S.; VIVAN, J. L.; VINHA, V. da. Diagnóstico e Monitoramento na Extensão Florestal. In: MAY, P. H.; TROVATTO (Coord.). **Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília: MDA, 2008, Cap. 3, p. 95-127.

FRANCO, F. S. **Sistemas Agroflorestais: Uma contribuição para a conservação dos recursos naturais na zona da mata de Minas Gerais**. 2000. 160f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

FRANCO, F. S. Monitoramento participativo das práticas agroecológicas implantadas no entorno da Reserva Mata do Sossego dentro do Projeto Doces Matas. In: **Monitoramento e avaliação de projetos: Métodos e experiências /** Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Coordenação da Amazônia, Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, Projeto de Apoio ao Monitoramento Análise. Brasília: MMA, 2004. 246p.

FRANCO, F. S.; Polli, K. C. T.; SILVA, F. N. **Bate papo com produtores rurais: sistemas agroflorestais**. Sorocaba: edição do autor, 2015. 27p.

GALLOPIN, G. C. Indicators and their use: information for decision-making. Part one: Introduction. In: MOLDAN, B.; BILLHARZ, S. **Sustainability indicators: Report of the Project on indicators for sustainable development**. Wiley, 1997. Disponível em: < [https://social.stoa.usp.br/articles/0016/4944/texto\\_15.pdf](https://social.stoa.usp.br/articles/0016/4944/texto_15.pdf)>. Acesso em: 23 dez. 2016.

GOMES, M. L.; MARCELINO, M. M.; ESPADA, M. de G. **SIDS – Sistema de indicadores de desenvolvimento sustentável**. Amadora: Direção Geral do Ambiente, 2000. Disponível em: < [file:///C:/Users/pc/Downloads/sids\\_pdf\\_2000.pdf](file:///C:/Users/pc/Downloads/sids_pdf_2000.pdf) >. Acesso em: 23 dez. 2016.

GÖTSCH, E. O renascer da agricultura. In: VAZ, P. (Trad.) **Cadernos de Tecnologias Alternativas**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1996. 24p.

GRAS, R. **Le Fait technique em agronomie: activité agricole, concepts et méthodes d'étude**. Editions L'Harmattan, Paris, 1989.

GRISA, C.; SCHNEIDER, S. Três Gerações de Políticas Públicas para a Agricultura Familiar e Formas de Interação entre Sociedade e Estado no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Piracicaba, v. 52 n. s1, p. 125-146, 2015.

GUIJT, I. **Monitoramento Participativo: Conceitos e Ferramentas Práticas para a Agricultura Sustentável**. Rio de Janeiro: ASPTA, 1999. 84p.

GUZMÁN, E. S. **Uma estratégia de sustentabilidade a partir da Agroecologia**. Agroecol. E Desenv. Rur. Sustent., Porto Alegre, v. 2, n. 1, jan./mar., p 35-45, 2001.

HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. **PAST: Paleontological Statistics software package for education and data analysis**. Palaeontologia Electronica, 4 (1), 2001, 9p.

HENRY, P. A História não existe? In: ORLANDI, E. (Org.). **Gestos de leitura**. Campinas: Editora Unicamp, 1994. p. 31-56.

HOGAN, D. J.; CARMO, R. L. do; ALVES, H. P. da F.; RODRIGUES, I. A. Sustentabilidade no Vale do Ribeira (SP): conservação ambiental e melhoria das condições de vida da população. In: HOGAN, D. J. *et al* (Org.). **Migração e meio ambiente em São Paulo: aspectos relevantes da dinâmica recente**. Campinas: Núcleo de Estudos de População/UNICAMP, 2000. p. 385-410.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário (2006)**. Disponível em: <  
[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/50/agro\\_2006\\_agricultura\\_familiar.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/50/agro_2006_agricultura_familiar.pdf)>. Acesso em: 20 set. 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades – Sete Barras**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=355180&search=sao-paulo|setebarras>> Acesso em: 16 nov. 2016.

ICRAF - WORLD AGROFORESTRY CENTRE: **Tackling Global Challenges through Agroforestry**. Annual Report, Nairóbi, 2006. Disponível em: <[www.worldagroforestry.org](http://www.worldagroforestry.org)>. Acesso em: 8 out. 2015.

IÑIGUEZ, L. A análise do discurso nas ciências sociais: variedades, tradições e práticas. In: ORLANDI, E. (Org.). **Manual de análise do discurso em Ciências Sociais**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2005. p.105-16.

JUNQUEIRA, A. da C. **O papel dos sistemas agroflorestais na recuperação da qualidade do solo no assentamento Sepé Tiarajú, SP, na percepção dos agricultores**. 2012. 168f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

KENT, M; COCKER, P. **Vegetation description analyses**. London: Behaven Press, 1992, 363p.

KÖPPEN, W. **Climatologia: con un studio de los climas de la tierra**. Mexico-Buenos Aires: 1948, Fondo de cultura economica.

KUMMER, L. **Metodologia participativa no meio rural: Uma visão interdisciplinar, conceitos, ferramentas e vivências**. Salvador: GTZ, 2007. 155p.

LAMARCHE, H. (Coord.) **A Agricultura Familiar: comparação internacional v. 1 – Uma realidade multiforme**. Coleção Repertórios, Campinas: Editora da Unicamp, 1993. 336p.

LAPS, R. R. **Frugivoria e Dispersão de Sementes de Palmitheiro (*Euterpe edulis*, Martius, ARECACEAE) na Mata Atlântica, Sul do Estado de São Paulo**. 1996. 84f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas, Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LEWIS, T. E. Selecting and testing indicator of forest health. In: Aguirre-Bravo, C. (Edit.) **Proceedings of the North American Workshop on monitoring for ecological assessment of terrestrial and aquatic ecosystems**. México: USDA, Forest Service. RM general technical report, n. 284, p. 140-156, 1995.

LORENZI, H., BACHER, L., LACERDA, M., SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas: de consumo in natura**. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2006. 640p.

MACEDO, L. C.; LAROCCA, L. M.; CHAVES, M. M. N.; MAZZA, V. de A. Análise do Discurso: uma reflexão para pesquisar em saúde. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 12, n. 26, p. 649-657, 2008.

MARZALL, K. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**. 1999. 208f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MCGEOCH, M. A. **The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators**. *Biological Reviews*, n. 73, p. 181-201, 1998.

MERICO, L. F. K. Proposta metodológica de avaliação do desenvolvimento econômico na região do Vale do Itajaí (SC) através de indicadores ambientais. In: **Revista Dynamis**, vol. 5, n. 19, p.59-67, abr/jun, Blumenau, 1997.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. Rio de Janeiro: Abrasco; 2004. 269p.

MIRALHA, W. Questão agrária brasileira: origem, necessidade e perspectivas de reforma hoje. **Revista NERA**, ano 9, n. 8, p. 151-172, Presidente Prudente, Jan./Jun.2006. Disponível em:<

<http://www.reformaagrariaemdados.org.br/sites/default/files/1445-4199-1-PB.PDF>>. Acesso em: 28 jun. 2016.

MONTEIRO, R. Sistemas Agroflorestais a partir da Experiência de Ernst Götsch. In: MORAIS, L.; BORGES A. (Org.). **Novos paradigmas de produção e consumo: experiências inovadoras**, São Paulo: Instituto Pólis, 2010.

MUSSOI, E. M. **Enfoques pedagógicos para intervenção no meio rural**. Apostila do curso de aperfeiçoamento em Agroecologia. 2006.

NEVES, D. P. **Agricultura Familiar: quantos ancoradouros!** Disponível em: <[http://www2.fct.unesp.br/nera/usorestrito/Agricultura\\_Familiar.pdf](http://www2.fct.unesp.br/nera/usorestrito/Agricultura_Familiar.pdf)>. Acesso em: 15 ago. 2015.

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. **OECD Environmental Indicators Development, Measurement**, 1993. Disponível em: < <http://www.oecd.org/env/indicators-modelling-outlooks/24993546.pdf>> Acesso em: 23 dez. 2016.

ORLANDI, E. P. Discurso, Imaginário Social e Conhecimento. **Em Aberto**, Brasília, v. 14, n. 61, p. 53-59, 1994.

PAIVA, O. da C. **A ação da Secretaria da Agricultura no litoral sul e Vale do Ribeira de Iguape nas décadas de 1930 e 1940**. 1993. 232f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PENEIREIRO, F. M.; RODRIGUES F. Q.; BRILHANTE M. de O.; LUDEWIGS, T. **Apostila do Educador Agroflorestal. Introdução aos Sistemas Agroflorestais: Um Guia Técnico**. Rio Branco: Projeto Arboreto/ Parque Zoobotânico. Universidade Federal do Acre, 2002.76p.

PETRONE, P. **“A Baixada do Ribeira: Estudos de Geografia Humana”**. Boletim. 1966 n. 283, cadeira de geografia. São Paulo, FFLCH/USP.

PIOVESAN, A. M. W.; FORLIN, C. M.; MOHR, D.; MARTINEZ, J. Z.; MONTEIRO, S. L.; FRANCO, Z. A análise do discurso e questões sobre a linguagem. **Revista X**, Curitiba, v.2, p.1-18, 2006.

QUEIROZ, D. T.; VALL, J.; SOUZA, A. M. A.; VIEIRA, N. F. C. Observação participante na pesquisa qualitativa: conceitos e aplicações na área da saúde. **Revista Enfermagem**. UERJ, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 276-283, 2007.

REIS, A; REIS, M. S.; FANTINI, A. C. O palmitreiro como um modelo de manejo de rendimento sustentado. **Higiene Alimentar**, São Paulo, n. 5, v. 17, p. 27-31, 1991.

REIS, A. **Dispersão de Sementes de Euterpe edulis Mart. (Palmae) em uma Floresta Ombrófila Densa Montana da Encosta Atlântica em Blumenau, SC**. 1995. 164f. Tese (Doutor em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto Madeira de Santa Catarina. Itajaí, SUDESUL – Governo do Estado de Santa Catarina – IBDF. 1978. 320p.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. São Paulo: Atlas;1999.

RODRIGUES, C. L. **O Lugar do Fandango Caiçara: natureza e cultura de “povos tradicionais”, direitos comunais e travessia ritual no Vale do Ribeira (SP)**. 2013. 301 f. Tese (Doutorado em Antropologia) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

RODRIGUES, E. R.; JUNIOR, L. C.; BELTRAME, T. P.; MOSCOGLIATO, A. V.; SILVA, I, C. da. Avaliação econômica de sistemas agroflorestais implantados para recuperação de reserva legal no Pontal do Paranapanema, São Paulo. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 941-948, 2007.

RODRIGUES, R. R. **40 ha de Florestas do Estado de São Paulo: Uma Experiência Multidisciplinar**. 4º Relatório Temático do Projeto Parcelas Permanentes. São Paulo, 2006, 717p.

SAKAI, E.; LEPSCH, O. F.; AMARAL, A. Z. 1983. **Carta de Solos da Folha 24º15'-24º45' S e 47º30'-48º00' W (Registro, Juquiá, Pariquera-Açu e Iguape)**. Levantamento Pedológico de Reconhecimento – Semidetalhado da Região do Rio Ribeira de Iguape no Estado de São Paulo. Secretaria de Agricultura e Abastecimento; Coordenadoria da Pesquisa Agropecuária; Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo. Escala 1:100.000.

SANTOS, M. J. C. **Avaliação econômica de quatro modelos agroflorestais em áreas degradadas por pastagens na Amazônia Ocidental**. 2000. 75f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

SERAFIM, M. N. **Agricultura Familiar: uma “análise política” das políticas e instituições**. 2011. 280f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SILVEIRA, N. D. **Indicadores de sustentabilidade ambiental em sistemas agroflorestais na Mata Atlântica**. 2003. 75f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Seropédica, 2003.

SLEUTJES, M. H. S. C. Refletindo sobre os três pilares de sustentação das universidades: ensino, pesquisa e extensão. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, v. 33, n.3, p. 99-111, maio/jun. 1999.

SNEATH, P. H.; SOKAL, R. R. **Numerical taxonomy the principles and practice of numerical classification**. San Francisco: W. H. Freeman, 1973. 573p.

STEENBOCK, W.; SILVA, R. O. da; VEZZANI, F. M.; MARTINS, P. J.; FROUFE, L. C. M.; SEOANE, C. E.; Características estruturais das agroflorestas desenvolvidas no âmbito da Cooperafloresta. In: STEENBOCK, *et*

al (Org.). **Agrofloresta, ecologia e sociedade**. Curitiba: Kairós, 2013, Cap. 13, p.345-362.

TEDLOCK, B. The observation of observation and the emergence of public ethnography. In: DENZIN, N.; LINCON, Y. **The sage handbook of qualitative research**, London: Sage Publications, 2005, p. 138-145.

TOMASONI, M. A. Contribuição ao estudo de indicadores ambientais. In: **Geonordeste**. Ano 15, n. 2, p. 90-118, 2006.

WANDERLEY, M. N. B. A Agricultura Familiar no Brasil: um espaço em construção. **Revista da ABRA**, Campinas, v.25: p.35-57, 1995.

WANDERLEY, M. N. Raízes Históricas do Campesinato Brasileiro. In: TEDESCO, J. C. (Org). **Agricultura Familiar: realidades e perspectivas**. 1ª ed. Passo Fundo, RS: Universidade de Passo Fundo, 1999, p. 23-56.

VELOSO, H.P.; GOÉS-FILHO, L. **Fitogeografia brasileira: classificação fisionômica ecológica da vegetação neotropical**. Boletim Técnico do Projeto RADAMBRASIL, série vegetação, Salvador, p.1-80, 1982.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo: uma guia práctica**. 1ª ed. Santo Domingo: Centro Cultural Polveda, 2003, 119p. Disponível em: <[http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Republica\\_Dominicana/ccp/20120731033315/diagrural.pdf](http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/Republica_Dominicana/ccp/20120731033315/diagrural.pdf)> Acesso em: 24 dez. 2016.

VIEIRA, R. B. M. **Caleidoscópio quilombólico da regularização**. 2012. 197f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

VIVAN, J. L. Diversificação e Manejo em Sistemas Agroflorestais. In: **III CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS**, 2000, Manaus, Anais III CBSA, Manaus: CBSA, 2000. p. 32- 41.

ZAN, J. R. **Conflito de Terra no Vale do Ribeira: estudo sobre pequenos posseiros em luta pela terra no município de Sete Barras**. 1986. 181f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

## ANEXOS

## Anexo 1 – Diagnóstico dos SAFs.

Nº	DATA:	AGRICULTOR:
<b>HISTÓRICO</b>		
<b>RECURSOS</b>	<b>NATURAIS</b>	SOLO
		RELEVO
		ÁGUA
		EXPOSIÇÃO
		ALTITUDE
		ESTÁGIO SUCESSIONAL
		ALTURA MÉDIA DOSEL (m)
	<b>MÃO DE OBRA</b>	IMPLANTAÇÃO (pessoas/dia)
		MANUTENÇÃO (pessoas/dia)
		DISTRIBUIÇÃO ANUAL
	<b>INSUMOS</b>	ADUBAÇÃO ORGÂNICA
		ADUBAÇÃO QUÍMICA
		CALAGEM
		AGROTÓXICO
		SEMENTES (variedades)
	<b>PRODUÇÃO (na propriedade)</b>	
	<b>SISTEMA</b>	<b>DESENHO</b>
ESPÉCIES DO SAF (componentes arbóreos)		
ESPAÇAMENTO (m)		
OBJETIVO (finalidade) DO SISTEMA		
OBJETIVO (finalidade) DOS COMPONENTES		
ARRANJO TEMPORAL (sucessão)		
ARRANJO ESPACIAL		
FORMA DE IMPLANTAÇÃO (muda, semente, estaca)		
<b>ASPECTO VISUAL DAS ESPÉCIES</b>		DOENÇAS E PRAGAS
		DIFERENCIAÇÃO DE AMBIENTES X ESPÉCIE (adaptação da espécie pelo desenvolvimento)
<b>MANEJO DO SISTEMA</b>	PRÁTICAS CULTURAIS (podas, debastes, introdução de componentes)	
<b>AVALIAÇÃO DO SISTEMA</b>	VANTAGENS:	
	DESVANTAGENS:	



