



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

**MONITORAMENTO PARTICIPATIVO DE SISTEMAS  
AGROFLORESTAIS NOS ASSENTAMENTOS DO MUNICÍPIO DE  
IPERÓ - SP**

**JOSÉ EDUARDO DE OLIVEIRA**

**Araras  
2016**



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

**MONITORAMENTO PARTICIPATIVO DE SISTEMAS  
AGROFLORESTAIS NOS ASSENTAMENTOS DO MUNICÍPIO DE  
IPERÓ - SP**

**JOSÉ EDUARDO 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

Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da Biblioteca Comunitária UFSCar  
Processamento Técnico  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

O48m Oliveira, José Eduardo de  
Monitoramento participativo de sistemas  
agroflorestais nos assentamentos do município de Iperó  
- SP / José Eduardo de Oliveira. -- São Carlos :  
UFSCar, 2016.  
134 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de  
São Carlos, 2016.

1. Agroecologia. I. Título.



# UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

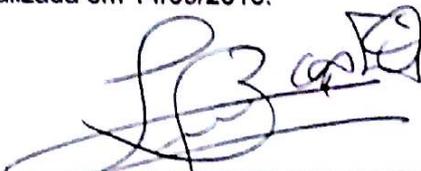
Centro de Ciências Agrárias  
Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural

---

## Folha de Aprovação

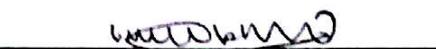
---

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado do candidato José Eduardo de Oliveira, realizada em 14/09/2016:



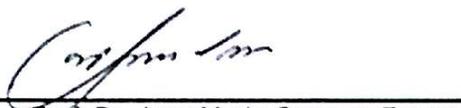
---

Prof. Dr. Fernando Silveira Franco  
UFSCar



---

Prof. Dr. Marcelo Nivert Schlindwein  
UFSCar



---

Prof. Dr. Jose Maria Gusman Ferraz  
UNICAMP

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço ao Avô Sol, à Avó Lua, ao Pai Céu e à Mãe Terra. Aos guardiões elementares, à complexa relação entre os reinos vivos e não vivos, e também aos seres etéreos que nos guiam e nos presenteiam com a chama da vida!

Agradeço ao Fernandinho que me orientou e possibilitou vivências incríveis em diversas situações e realidades distintas que a agricultura familiar enfrenta no constante processo de transição agroecológica. Agradeço também à Suzana Alvares e ao Pedro Kawamura por estarem sempre abertos e enriquecerem a minha visão da Agroecologia. E também ao Eduardo, Amanda e Vicente por sempre me receberem em seu lar!

Aos Agricultores que permitiram a minha presença em seu cotidiano, muitas vezes interrompendo seus afazeres diários. Agradeço à todos pelos ensinamentos e por poder conhecer na prática a diversidade de situações, os desafios e conquistas na busca por um mundo de relações harmônicas e produção abundante. Vocês me inspiram e, definitivamente, me influenciaram e direcionaram o meu viver!

Ao Tiago Ribeiro, meu amigo agricultor e técnico extensionista, que compartilhou comigo momentos incríveis junto aos agricultores. À família querida Eduardo, Amanda e Vicente que me acolheu sempre que precisei - seguiremos juntos sempre!

Aos momentos compartilhados com o Rafael Lama e com a Kessy, parceiros de longa data que enfrentaram os mesmos desafios durante essa jornada. À todas as trocas e enriquecimento mútuo com os companheiros que virão com o tempo!

Aos meus pais (Sirlei Bertolote e José Carlos) por me darem suporte incondicional e a liberdade para seguir meus sonhos. Aos meus irmãos (Luciane e Júlio) e à minha avó Sebastiana, simplesmente pelo amor entre a gente! Vocês são incríveis, são fonte permanente do meu amor!

À Marilu, ao Beto, Maíra e Mazinha, por me acolherem desde sempre e demonstrarem amor recíproco! Vocês são muito especiais em minha vida. Amo muito!

À Isis, meu amor maior, companheira de todas as desventuras e conquistas nesse caminhar! Gratidão por me receber e acalantar quando preciso e também por saber me orientar em momentos difíceis. Você é o amor da minha vida e sou eternamente grato por germinar e gestar nossa criança!

*"Não estou interessado em nenhuma teoria,  
em nenhuma fantasia, nem no algo mais.*

*[...]*

*Amar e mudar as coisas me interessam mais."*

**(Belchior - Alucinação)**

## SUMÁRIO

<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	i
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	ii
<b>RESUMO</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	ix
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	4
<b>3. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	5
3.1. Agroecologia .....	5
3.2. A contribuição da Pesquisa Participativa na transição agroecológica. ....	10
3.3. Sistemas agroflorestais e seu potencial na recuperação de áreas degradadas: uma alternativa para a Agricultura familiar .....	14
3.4. A construção de indicadores de sustentabilidade e o monitoramento participativo de Sistemas Agroflorestais .....	17
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	21
4.1. Área de estudo .....	21
4.2. Metodologia .....	23
4.2.1 Observação participante e integração na comunidade .....	23
4.2.2 Construção participativa dos indicadores de sustentabilidade .....	23
4.2.3 Monitoramento participativo dos Sistemas Agroflorestais .....	25
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	27
5.1. Observação participante .....	27
5.2. Construção participativa dos indicadores de sustentabilidade .....	34
5.3. Caracterização e monitoramento participativo dos Sistemas agroflorestais .....	48
5.3.1. SAF - Agricultor 01 .....	49
5.3.2. SAF - Agricultor 02 .....	57
5.3.3. SAF - Agricultor 03 .....	64
5.3.4. SAF - Agricultor 04 .....	73
5.3.5. SAF - Agricultor 05 .....	78
5.3.6. SAF - Agricultor 06 .....	84
5.3.7. SAF - Agricultor 07 .....	89

5.3.8. SAF - Agricultor 08.....	94
5.4. Análise da Sustentabilidade dos SAFs.....	99
5.4.1. Recuperação do solo.....	102
5.4.2. Produção.....	105
5.4.3. Tecido Social.....	108
5.4.4. Meio Ambiente.....	110
5.4.5. Satisfação.....	119
<b>6. CONCLUSÕES.....</b>	<b>121</b>
<b>7. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>125</b>
ANEXOS.....	133

## ÍNDICE DE TABELAS

<b>TABELA 1</b> CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DOS AGROECOSSISTEMAS ANALISADOS .....	29
<b>TABELA 2</b> INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE PARA SISTEMAS AGROFLORESTAIS CONSTRUÍDOS JUNTO AOS AGRICULTORES FAMILIARES DOS ASSENTAMENTOS IPANEMA E HORTO BELA VISTA EM IPERÓ-SP .....	40
<b>TABELA 3</b> CONJUNTO DE PLANTAS INDICADORAS PRESENTES NOS SISTEMAS AGROFLORESTAIS MONITORADOS E SUA RELAÇÃO COM A QUALIDADE DO SOLO.....	104
<b>TABELA 4</b> GRUPOS FUNCIONAIS PRESENTES NA AGROBIODIVERSIDADE DOS SAFS ESTUDADOS NOS ASSENTAMENTOS DE IPERÓ-SP .....	111
<b>TABELA 5</b> RELAÇÃO ENTRE A ÁREA DO SAF E A DENSIDADE DE INDIVÍDUOS ARBÓREOS PRESENTES EM CADA ÁREA MONITORADA .....	117

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b> DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO BRASILEIRA URBANA E RURAL ENTRE 1960 E 2010. ....	6
<b>FIGURA 2</b> ESCALA DO NÍVEL DE PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA (RETIRADO E ADAPTADO DE VERDEJO, 2010) .....	13
<b>FIGURA 3</b> PASSOS NA IMPLANTAÇÃO DE MONITORAMENTO PARTICIPATIVO DE AÇÕES DE RESTAURAÇÃO COM SISTEMAS AGROFLORESTAIS (RETIRADO DE FRANCO, 2004).....	20
<b>FIGURA 4</b> CONTEXTO REGIONAL DA ÁREA DE ESTUDO. A FLONA OS ASSENTAMENTOS E OS AGRICULTORES PARTICIPANTES.....	21
<b>FIGURA 5</b> LINHA DO TEMPO DO ASSENTAMENTO IPANEMA. ....	30
<b>FIGURA 6</b> LINHA DO TEMPO ASSENTAMENTO HORTO BELA VISTA.....	33
<b>FIGURA 7</b> FERRAMENTAS DE DRP REALIZADAS COM OS AGRICULTORES NO ASSENTAMENTO IPANEMA .....	35
<b>FIGURA 8</b> SISTEMATIZAÇÃO DA DINÂMICA "OBSERVAR E APRENDER" .....	36
<b>FIGURA 9</b> A SISTEMATIZAÇÃO DA DINÂMICA "ÁRVORE DOS OBJETIVOS".....	37
<b>FIGURA 10</b> ATRIBUTOS DEFINIDOS APÓS AGRUPAMENTO E HIERARQUIZAÇÃO DOS OBJETIVOS E LEVANTAMENTO DE POSSÍVEIS INDICADORES (BASEADO NO TRABALHO DE FRANCO, 2004). ....	39
<b>FIGURA 11</b> PERÍODO ANTERIOR AO MONITORAMENTO, REGISTROS REALIZADOS EM MARÇO E JUNHO DE 2015 - AGRICULTOR 01 .....	50
<b>FIGURA 12</b> RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES NO SAF AGRICULTOR 01 - M1 ...	51
<b>FIGURA 13</b> RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES NO SAF AGRICULTOR 01 - M2 ...	52
<b>FIGURA 14</b> REGISTRO DO SAF NOS MONITORAMENTO 1 E 2 - AGRICULTOR 01 .....	53
<b>FIGURA 15</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO RECUPERAÇÃO DO SOLO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 01 .....	54
<b>FIGURA 16</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO PRODUÇÃO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 01 .....	54
<b>FIGURA 17</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO TECIDO SOCIAL APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 01 .....	55

<b>FIGURA 18</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO MEIO AMBIENTE APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 01 .....	56
<b>FIGURA 19</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO SATISFAÇÃO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 01 .....	57
<b>FIGURA 20</b> MUTIRÃO DE IMPLANTAÇÃO DE SAF EM MARÇO DE 2015 - AGRIC. 02 .....	59
<b>FIGURA 21</b> JOVEM AGRICULTOR APLICANDO INDICADORES DE QUALIDADE DO SOLO DURANTE MONITORAMENTO.....	60
<b>FIGURA 22</b> RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES SAF AGRIC. 02 – M1 .....	61
<b>FIGURA 23</b> RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES SAF AGRIC. 02 – M2 .....	61
<b>FIGURA 24</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO RECUPERAÇÃO DO SOLO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 02 .....	62
<b>FIGURA 25</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO PRODUÇÃO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 02 .....	62
<b>FIGURA 26</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO TECIDO SOCIAL APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 02.....	63
<b>FIGURA 27</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO MEIO AMBIENTE APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 02.....	63
<b>FIGURA 28</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO SATISFAÇÃO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 02 .....	64
<b>FIGURA 29</b> SAF GERANDO FRUTOS À ESQUERDA E SAF PLANTANDO ÁGUAS À DIREITO EM 27 DE FEVEREIRO DE 2015 .....	65
<b>FIGURA 30</b> RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES SAF AGRIC. 03 – M1 .....	66
<b>FIGURA 31</b> RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES SAF AGRIC. 03 – M2 .....	66
<b>FIGURA 32</b> SAF GERANDO FRUTOS NO M1 E M2 .....	67
<b>FIGURA 33</b> SAF PLANTANDO ÁGUAS EM M1 E M2 .....	68
<b>FIGURA 34</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO RECUPERAÇÃO DO SOLO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 03.....	69
<b>FIGURA 35</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO PRODUÇÃO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 03 .....	70
<b>FIGURA 36</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO TECIDO SOCIAL APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 03.....	71

<b>FIGURA 37</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO TECIDO SOCIAL APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 03.....	71
<b>FIGURA 38</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO TECIDO SOCIAL APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 03.....	72
<b>FIGURA 39</b> RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES SAF AGRIC. 04 – M1 .....	74
<b>FIGURA 40</b> RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES SAF AGRIC. 04 – M2.....	74
<b>FIGURA 41</b> REGISTRO DO SAF NOS MONITORAMENTO 1 E 2 .....	75
<b>FIGURA 42</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO RECUPERAÇÃO DO SOLO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGIC. 04.....	75
<b>FIGURA 43</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO PRODUÇÃO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 04 .....	76
<b>FIGURA 44</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO TECIDO SOCIAL APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 04.....	77
<b>FIGURA 45</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO MEIO AMBIENTE APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 04.....	77
<b>FIGURA 46</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO SATISFAÇÃO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 04 .....	78
<b>FIGURA 47</b> RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES SAF AGRIC. 05 – M1 .....	80
<b>FIGURA 48</b> RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES SAF AGRIC. 05 – M2.....	80
<b>FIGURA 49</b> SAF I EM SETEMBRO DE 2015 E FEVEREIRO DE 2016 - AGRIC. 05.....	81
<b>FIGURA 50</b> SAF II EM SETEMBRO DE 2015 E FEVEREIRO 2016 - AGRIC. 05 .....	81
<b>FIGURA 51</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO RECUPERAÇÃO DO SOLO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 05.....	82
<b>FIGURA 52</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO PRODUÇÃO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 05 .....	82
<b>FIGURA 53</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO TECIDO SOCIAL APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 05.....	83
<b>FIGURA 54</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO MEIO AMBIENTE APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 05.....	83
<b>FIGURA 55</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO SATISFAÇÃO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 05 .....	84
<b>FIGURA 56</b> RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES SAF AGRIC. 06 – M1 .....	85

<b>FIGURA 57</b> RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES SAF AGRIC. 06 – M2 .....	86
<b>FIGURA 58</b> REGISTRO DO SAF NOS MONITORAMENTO 1 E 2 .....	86
<b>FIGURA 59</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO RECUPERAÇÃO DO SOLO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 06 .....	87
<b>FIGURA 60</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO PRODUÇÃO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 06 .....	87
<b>FIGURA 61</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO TECIDO SOCIAL APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 06 .....	88
<b>FIGURA 62</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO MEIO AMBIENTE APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 06 .....	88
<b>FIGURA 63</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO SATISFAÇÃO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 06 .....	89
<b>FIGURA 64</b> RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES SAF AGRIC. 07 – M1 .....	90
<b>FIGURA 65</b> RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES SAF AGRIC. 07 – M2 .....	91
<b>FIGURA 66</b> SAF GERANDO FRUTOS ACIMA E PLANTANDO ÁGUAS ABAIXO EM SETEMBRO DE 2015. ....	91
<b>FIGURA 67</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO RECUPERAÇÃO DO SOLO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 07 .....	92
<b>FIGURA 68</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO PRODUÇÃO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 07 .....	92
<b>FIGURA 69</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO TECIDO SOCIAL APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 07 .....	93
<b>FIGURA 70</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO MEIO AMBIENTE APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 07 .....	93
<b>FIGURA 71</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO SATISFAÇÃO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 07 .....	94
<b>FIGURA 72</b> RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES SAF AGRIC. 08 – M1 .....	95
<b>FIGURA 73</b> RIQUEZA E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES SAF AGRIC. 08 – M2 .....	95
<b>FIGURA 74</b> SAF DO AGRICULTOR 08 EM NOVEMBRO DE 2015 .....	96
<b>FIGURA 75</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO RECUPERAÇÃO DO SOLO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 08 .....	96

<b>FIGURA 76</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO PRODUÇÃO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 08 .....	97
<b>FIGURA 77</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO TECIDO SOCIAL APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 08.....	97
<b>FIGURA 78</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO MEIO AMBIENTE APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 08.....	98
<b>FIGURA 79</b> ANÁLISE DO ATRIBUTO SATISFAÇÃO APÓS MONITORAMENTOS NO SAF - AGRIC. 08 .....	98
<b>FIGURA 80</b> COMPARAÇÃO ENTRE OS DIFERENTES CENÁRIOS ENCONTRADOS E A AVALIAÇÃO DOS ATRIBUTOS NOS DIFERENTES MONITORAMENTOS.....	101
<b>FIGURA 81</b> RIQUEZA PORCENTUAL DA AGROBIODIVERSIDADE ENCONTRADA EM DIFERENTES GRUPOS FUNCIONAIS.....	110

**Autor: JOSÉ EDUARDO DE OLIVEIRA**

**Orientador: Prof. Dr. FERNANDO SILVEIRA FRANCO**

## **RESUMO**

Dar suporte aos processos de transição agroecológica nos Assentamentos Horto Bela Vista e Ipanema, em Iperó-SP, é uma demanda importante visto que toda a região encontra-se na zona de amortecimento da Floresta Nacional de Ipanema. Recentemente, agricultores familiares de ambos assentamentos foram contemplados com projetos de implantação de Sistemas Agroflorestais em seus lotes e o monitoramento dessas áreas, através de pesquisa participativa, é uma estratégia importante no contexto regional. Este trabalho teve como objetivo acompanhar o processo de transição agroecológica de ambos assentamentos, por meio de monitoramento participativo das ações de restauração com SAFs, buscando avaliar e compreender, através do uso de indicadores de sustentabilidade, as mudanças nos aspectos socioculturais, econômicos e ecológicos decorrentes dessas ações. Para tanto, foram realizadas oficinas com os agricultores e utilizadas ferramentas de Diagnóstico Rural Participativo para a sensibilização e construção desses indicadores. Através de metodologias participativas, foram criados um conjunto de quarenta indicadores com atributos referentes à Recuperação do solo, Aspectos socioeconômicos, Aspectos socioculturais, Meio ambiente e Satisfação. Em um segundo momento, foram realizados dois monitoramentos, um no final do período de seca e outro no final do período de chuvas entre 2015 e 2016. O monitoramento foi realizado com o uso de diversas técnicas e ferramentas que possibilitaram a participação e compreensão dos agricultores durante todo o processo. A pesquisa participativa abrangeu os objetivos e a realidade do grupo, contribuindo para a percepção dos agricultores quanto a necessidade de monitoramento constante para o alcance da sustentabilidade de seus Sistemas Agroflorestais. A pesquisa trouxe a reflexão sobre autonomia dos envolvidos quanto às diversas

necessidades que os SAFs possuem, revelando os principais entraves e dificuldade existentes entre os agricultores e auxiliou no processo de apropriação de novas técnicas de manejo nos sistemas produtivos. Além disso, contribuiu para a discussão das diferentes dimensões da sustentabilidade e o potencial dos SAFs em promover a transição agroecológica e recuperar os processos ecológicos.

***Participatory development of sustainability indicators for agroforestry systems in Iperó's (SP) settlements***

**Author: JOSÉ EDUARDO DE OLIVEIRA**

**Adviser: Prof. Dr. FERNANDO SILVEIRA FRANCO**

**ABSTRACT**

Support the agroecological transition processes in Horto Bela Vista and Ipanema settlements, in Iperó-SP, is an important demand since the entire region is in the buffer zone of the Ipanema National Forest. Recently, farmers from both settlements were awarded projects of implementation of Agroforestry Systems (AFS) in their plots and the monitoring of these areas, through participatory research, is an important strategy in the regional context. This study aimed to follow the agroecological transition of both settlements through participatory monitoring of forest restoration actions with AFS, seeking to evaluate and understand, through the use of sustainability indicators, changes in socio-cultural, economic and ecological aspects arising from these actions. Therefore, workshops were held with farmers and Participatory Rural Appraisal tools were used for raising awareness and building these indicators. Through participatory methodologies, a set of forty indicators were created with attributes related to soil recovery, socioeconomic aspects, socio-cultural aspects, environment and satisfaction. In a second stage, two monitoring were done; one at the end of the dry season and another at the end of the rainy season, between 2015 and 2016. The monitoring was carried out with the use of various techniques and tools that made possible the participation and understanding of farmers throughout the process. The participatory research included the objectives and the reality of the group, contributing to the perception of farmers for the need of constant monitoring to achieve the sustainability of their Agroforestry Systems. The research brought reflection on autonomy of those involved as to the various needs that the AFS have, revealing the main existing obstacles and difficulties among farmers and helped in the process of

appropriation of new management techniques in production systems. In addition, it contributed to the discussion of the different dimensions of sustainability and the potential of agroforestry systems to promote agroecological transition and restore ecological processes.

## 1. INTRODUÇÃO

O modo de exploração, ocupação e manejo dos recursos naturais no Brasil ocorreu de maneira irracional e altamente predatória. Desde a colonização, todos os ciclos de produção foram baseados na constante expansão de áreas de monocultivos agrícolas, destruindo as florestas sem qualquer preocupação com futuro.

Entretanto, com a recente problemática ambiental e a conscientização da sociedade brasileira, tem-se buscado a implantação de sistemas sustentáveis de produção que aliam a conservação dos recursos naturais, ao passo que recuperam e respeitam os processos socioculturais e garantem retorno econômico aos agricultores (PROTER, 2008).

Segundo Gliessman (2009), agricultura sustentável é aquela que tem efeitos negativos mínimos ou ausentes no ambiente, que protege e recupera o solo e conserva a biodiversidade regional, que garante igualdade de acesso às práticas, conhecimentos e tecnologias agrícolas pelos agricultores, possibilitando o controle local dos recursos dos agroecossistemas. Vale ressaltar que o desenvolvimento agrícola é resultado de uma complexa interação de fatores e, portanto, não apenas as condições biológicas ou técnicas são necessárias para se desenvolver uma agricultura sustentável, mas também há de incorporar as dimensões política, social e econômica na busca da sustentabilidade (ALTIERI, 2009).

Entre as formas de cultivo ecológicas, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) apresentam características capazes de aliar a produção de alimentos à conservação dos recursos naturais, tornando-se essenciais na busca da sustentabilidade na agricultura em ambientes tropicais (PENEIREIRO, 1999). Em tais sistemas há o consórcio simultâneo ou em sequência de culturas agrícolas e/ou de animais com elementos florestais, nos quais explora-se as vantagens do aumento da diversidade e do processo de sucessão, obtendo benefícios das interações entre os diferentes componentes do sistema (GLIESSMAN, 2009; ALTIERI, 2009). Nesse sentido, os Sistemas Agroflorestais podem ser uma solução quanto à recuperação de áreas

degradadas, visto que associa seu grande potencial de produtividade agrícola, pecuária e florestal, à sua capacidade de recuperação da diversidade, estrutura e funções do agroecossistema (GÖTSCH, 1995; JUNQUEIRA et al., 2013).

O uso de indicadores que forneçam informações relevantes sobre as condições da área de estudo e que permitam monitorar as informações sobre a evolução das comunidades ecológicas em recuperação, é uma das formas de avaliar a viabilidade dos SAFs (PROTER 2008). Tal monitoramento de áreas em recuperação auxilia na tomada de decisões e orienta na recondução de SAFs com manejos inadequados, visto que proporciona a capacidade de percepção de situações positivas e negativas em que o agricultor atua (VAZ DA SILVA, 2012).

É importante ressaltar que a inclusão dos agricultores no processo de criação dos indicadores e no monitoramento das áreas é de extrema importância para o sucesso na restauração ecológica, bem como no fortalecimento dos aspectos socioculturais e econômicos envolvidos. Diversos autores têm apontado que o processo de pesquisa participativa tem se mostrado eficiente, uma vez que os agricultores opinam nas diversas etapas do trabalho, valorizam, apoiam e atuam nos levantamentos executados em suas áreas e comunidades (ROCHELEAU, 1991; FRANKE et al., 2000; HAGGAR et al., 2001; MACHADO, 2011).

No contexto da transição agroecológica, a pesquisa participativa pode promover o desenvolvimento de novas percepções e habilidades, fortalecendo os grupos envolvidos para que sigam no processo de transição de forma autônoma. Além disso, as metodologias participativas são importantes para a construção do conhecimento agroecológico pois estabelecem uma conexão entre o conhecimento técnico-científico e o conhecimento tradicional-camponês, podendo contribuir para a redefinição de sistemas de produção e da organização social dos grupos envolvidos (GUZMÁN et al., 2013; SOUZA et al., 2014).

Recentemente, algumas ações de implantação de Sistemas Agroflorestais foram realizadas no entorno da Floresta Nacional de Ipanema, nos Assentamentos Ipanema e Horto Bela Vista, em Iperó-SP. Essas ações

necessitam de avaliação e monitoramento periódicos que busquem dados referentes ao restabelecimento das funções ecológicas das áreas, assim como seus aspectos socioculturais e econômicos, compreendendo as formas de uso, manejo e satisfação dos agricultores quanto aos Sistemas Agroflorestais.

Os resultados obtidos nesse trabalho almejam fortalecer as tomadas de decisões referente ao manejo dos sistemas e dar amparo a novas políticas públicas mais adaptadas aos agroecossistemas familiares. Além disso, busca-se fortalecer a construção do conhecimento agroecológico visando o resgate dos saberes tradicionais em conjunto com o conhecimento científico, fortalecendo o debate dos SAFs enquanto estratégia produtiva capaz de recuperar o solo e outros processos ecológicos, assim como seu potencial de catalisar os processos de transição agroecológica.

## **2. OBJETIVOS**

### **Objetivo Geral**

Acompanhar o processo de transição agroecológica nos Assentamentos Horto Bela Vista e Ipanema, em Iperó-SP, por meio de monitoramento participativo de Sistemas agroflorestais implantados pelos agricultores familiares.

### **Objetivos específicos**

- Compreender o histórico da transição agroecológica nos assentamentos e caracterizar os agroecossistemas dos agricultores familiares envolvidos
- Construir de forma participativa indicadores de sustentabilidade para o monitoramento dos Sistemas Agroflorestais implantados nos assentamentos

### **3. REVISÃO DA LITERATURA**

#### **3.1. Agroecologia**

Desde a revolução industrial, a agricultura moderna vem sofrendo acelerada transformação. Algumas dessas mudanças refletem na concentração e distribuição de terras, no manejo e exploração dos recursos naturais e nos impactos sócio ambientais e políticos. Mas foi a partir da década de 1940 a Fundação Rokfeller começou a contratar cientistas a fim de realizar pesquisas que trouxessem inovações tecnológicas para a agricultura, esse modelo foi convencionalmente chamado de Revolução Verde (BALESTRO e SAUER, 2013).

No Brasil, desde a colonização, o processo de expansão agrícola é o principal responsável pela ocupação de territórios cobertos outrora por vegetação nativa. Por outro lado, o recente processo de urbanização e industrialização do país também tem contribuído para o aumento de um modelo de agricultura não sustentável (DEAN, 1996). No entanto, após a segunda guerra mundial, devido as atividade de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) com o objetivo de difundir as tecnologias "modernas" de produção, foi durante a Ditadura Militar, no final de 1960 e início de 1970, que a Revolução Verde foi amplamente disseminada no país, visto que esse processo iniciou-se no Brasil logo após a Segunda Guerra Mundial em que novas práticas passaram a ser difundidas pelos primeiros programas de Assistência Técnica e Extensão Rural. Esse processo acarretou em mudanças na lógica produtiva, artificializando os ciclos naturais e gradativamente criando dependência do uso cada vez maior de insumos químicos, mecanização e engenharia genética.

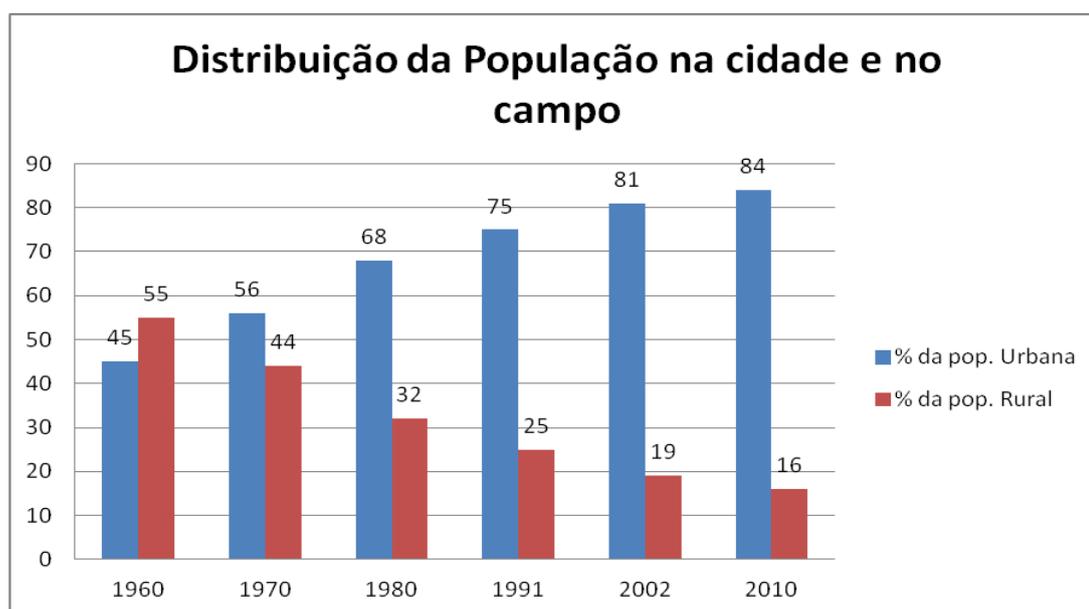
A tecnologia agrícola convencional possibilitou o aumento da produção, entretanto esse crescimento não está relacionado ao expansão constante da produção em toneladas/hectare, e sim relacionado a constante ampliação da fronteira agrícola. Esse processo está intimamente ligado ao desmatamento, a

disputa por território entre os grandes produtores e populações regionais, tradicionais, ribeirinhas e indígenas (PRIMAVESI, 1988).

Além disso, ao considerar o sucesso na produção de alimentos, há de se levar em conta que as tecnologias, inovações, práticas e políticas do sistema de produção convencional que permitiram o aumento da produtividade também geram maior dependência de combustíveis fósseis e da exploração irracional dos recursos naturais (GLIESSMAN, 2009).

Por exigir cada vez mais insumos, esse modelo agropecuário possui um alto custo de produção e baixa eficiência, o que leva os pequenos e médios agricultores a descapitalizarem-se e a entregarem suas terras aos bancos financiadores, que as vendem às agroindústrias. Ademais, o aumento da concentração fundiária gera problemas e agrava os já existentes no campo, contribuindo para o êxodo rural (PRIMAVESI, 1988).

Na década de 1960 cerca de 55 % do total de aproximadamente 70.992.343 brasileiros vivia no campo. Ainda na década de 1970 a população urbana já era maior que a população rural. Em 2010 a população brasileira chegou a 190.755.799, deste total apenas 16% correspondia a população rural (Figura 1) (IBGE, 2010).



**Figura 1** Distribuição da População Brasileira Urbana e Rural entre 1960 e 2010. Dados retirados de IBGE, 2010 (<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8>)

Gliessman (2009), observa que o modelo agroindustrial adotado nos últimos 40 anos possui como objetivo a maximização da produção e do lucro e, para tanto, desconsidera a dinâmica natural dos ecossistemas, desenvolvendo técnicas que não possuem precaução ou alternativas que minimizem as consequências negativas para o meio ambiente e para sociedade a curto, médio e longo prazo. Esse autor ainda descreve que a agricultura moderna possui uma "espinha dorsal" que a sustenta através de seis práticas básicas, que são: o cultivo intensivo do solo, monocultura, irrigação, aplicação de fertilizante inorgânico, controle químico de pragas e manipulação genética de plantas cultivadas.

Esse conjunto de práticas, além de alimentos e transformações na paisagem, produz diversas implicações ambientais danosas como a erosão e o decorrente assoreamento de cursos d'água, a perda da fertilidade dos solos e da agrobiodiversidade, a destruição de florestas, entre outros impactos socioambientais. Nesse contexto, os sistemas agroindustriais mostram-se sempre com baixa ou nenhuma sustentabilidade (ALTIERI, 2012).

Esse modelo agroindustrial que adota o paradigma de desenvolvimento convencional, não tem sucesso na distribuição dos recursos e exclui os pequenos agricultores das inovações tecnológicas; também não é capaz de promover um desenvolvimento igualitário e sustentável. Portanto, a crise da agricultura moderna é resultado do insucesso do paradigma dominante de desenvolvimento e seu fracasso em promover uma produção permanente, que conserve os recursos naturais e melhore as condições socioeconômicas para toda a sociedade (ALTIERI, 2012; CAPORAL, 2013).

Esta crise, suas múltiplas dimensões e sua superação, requer perspectivas e conhecimentos que sejam adaptados às reais circunstâncias socioeconômicas e culturais das populações rurais, que promovam novas práticas e possuam outros paradigmas. Nesse ponto de vista, a Agroecologia oferece ferramentas importantes para a promoção do desenvolvimento rural sustentável (CAPORAL E COSTABEBER, 2001).

Assim, é importante ressaltar que mediante às práticas irracionais da Revolução Verde e seus impactos prejudiciais ao meio ambiente, desde a

década de 1970, houve um impulso por parte de alguns setores na busca de outras maneiras de produção, resgatando conhecimentos tradicionais e buscando aplicar os conhecimentos da ecologia na agricultura e expandir os debates acerca da agroecologia enquanto ciência, movimento social e práticas agrícolas (WEZEL et al., 2009).

A agricultura ecológica surgiu no Brasil na década de 1970, com o objetivo de integrar a produção com a conservação dos recursos naturais e, gradativamente, promover a discussão e aplicação dos conceitos ecológicos no sistema produtivo de alimentos. Nesse despertar, foram promovidos na década de 1980 os Encontros Brasileiros de Agricultura Alternativa que buscavam aglutinar os interesses, demandas e desafios de agricultores, organizações sociais, pesquisadores e poder público acerca de uma nova forma de se fazer agricultura (EMBRAPA, 2006).

Dentre as formas de cultivo ecológico, é possível citar a Agricultura Orgânica, Biodinâmica, Natural, a Permacultural e a Sintrópica. Cada qual é regida por determinados princípios, técnicas de manejo, conceitos e filosofias. Por sua vez, a Agroecologia busca estudar os processos que ocorrem nos agroecossistemas a fim de construir e estabelecer mudanças sociais e ecológicas complexas, almejando o alcance de uma agricultura verdadeiramente sustentável (CAPORAL e AZEVEDO, 2011).

Na busca pela sustentabilidade, diversos autores contribuem para as discussões da agroecologia abordando diferentes áreas como o Manejo do Solo e Práticas Agrícolas (PRIMAVESI, 1984; PRIMAVESI, 1998), as aplicações dos conceitos de Ecologia nos Agroecossistemas (ALTIEIRI, 1989; GLEISSMAN, 2009), assim como abordagens Sociológicas (SEVILLA GUZMÁN, 2002) e voltadas para às Políticas Públicas e Assistência Técnica e Extensão Rural (CAPORAL e COSTABEBER, 2001).

Além disso, enquanto ciência, a Agroecologia assume o desafio de abordar uma nova forma de agricultura e desenvolvimento agrícola, conservando os recursos da agricultura tradicional ao passo que constrói e apropria-se de conhecimentos e métodos ecológicos modernos. Essa

abordagem busca a "aplicação" de conceitos e princípios ecológicos no desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis" (GLIESSMAN, 2009).

O enfoque teórico e metodológico que a Agroecologia se baseia possui origem em diversas disciplinas científicas, possibilitando estudar a questão agrária, suas atividades e consequências, a partir de um ponto de vista ecológico. Assim, adota-se o Agroecossistema como unidade de análise e através do qual se constrói um enfoque sistêmico, que busca proporcionar bases científicas, tais como princípios, conceitos e metodologias, necessárias para a implantação de agriculturas mais sustentáveis (ALTIERI, 1989).

Os agroecossistemas são o sistema de análise da produção de alimentos e outros recursos agrícolas, e é onde ocorre uma complexa circulação da energia entre as partes que o compõe, desde a interação de comunidades de animais e plantas com seu meio físico e químico, bem como o mapeamento e diagnóstico do uso de insumos e manejos culturais na produção. São descritos e comparados, estrutural e funcionalmente, aos ecossistemas naturais, em sua delimitação e análises são consideradas as conexões entre a sociedade humana e os ecossistemas naturais (ALTIERI, 2009; GLIESSMAN, 2009).

Ao contrário da agricultura convencional que possui um enfoque cartesiano e reducionista, a agroecologia tem uma abordagem holística, que busca reconhecer a complexidade inerente à agricultura, e a relação entre os seres humanos e destes com o meio ambiente. Para tanto, baseia-se na transdisciplinariedade dos temas e baseia-se nos diversos conhecimentos de diferentes disciplinas científicas e de saberes tradicionais (CAPORAL, 2013).

Devido a diversidade de abordagens, as pesquisas em agroecologia necessitam que os conceitos e métodos adotados sejam adequados aos objetos do estudo. As dimensões de estudo podem estar relacionadas desde à distribuição de culturas agrícolas em parcelas, analisando a interação dos cultivos com o meio em detrimento do nível de riqueza e abundância das espécies presentes, bem como em escalas maiores, considerando a propriedade agrícola ou assentamentos como agroecossistemas, analisando seus processos produtivos e suas relações com a sociedade. Por outro lado, a

Agroecologia pode ainda investigar os sistemas produtivos, suas implicações econômicas e sociais, desta forma ampliando o debate quanto ao seu potencial de intervir em políticas públicas (WEZEL et al., 2009).

Como pode ser percebido, a Agroecologia possui uma gama complexa de abordagens multidisciplinares e multidimensionais. Segundo Sevilla Guzmán e Ottmann (2004) os elementos centrais de discussão na Agroecologia são a dimensão ecológica e técnico-agronômica; a socioeconômica e cultural; e sociopolítica.

### **3.2.A contribuição da Pesquisa Participativa na transição agroecológica.**

A crise da agricultura, como já dito, possui raízes que permeiam diversas áreas do conhecimento, desde os aspectos agronômicos da produção, suas técnicas e manejo, assim como o contexto sociocultural, político e econômico. Portanto, sanar essa crise é um desafio que requer a participação multidisciplinar nas interações entre diversos profissionais, órgãos e instituições, assim como uma mudança de atitude dos consumidores e dos agricultores conscientes da necessidade de promover uma agricultura de base ecológica.

Para a agroecologia, a mudança dos paradigmas convencionais de produção e suas implicações negativas a fim de alcançar e incorporar princípios e tecnologias de base ecológica é reconhecida como Transição Agroecológica. Esse processo de transição é gradual e multilinear e requer mudanças não apenas nas formas de manejo de agroecossistemas, mas necessita primordialmente de uma transformação nas atitudes e valores dos atores, em suas relações sociais e em suas ações na busca da conservação dos recursos naturais (CAPORAL, 2013).

A transição agroecológica é um processo complexo, tanto no que diz respeito as questões tecnológicas e metodológicas, quanto ao nível organizacional necessário para o alcance dos objetivos inerentes de uma agricultura sustentável. Gleissman (2009) contribui para a discussão e descreve três níveis básicos da transição para agroecossistemas sustentáveis.

Resumidamente, o primeiro nível está relacionado ao aumento da eficiência de práticas convencionais, reduzindo o uso e consumo de insumos químicos danosos ao meio ambiente. O segundo nível no processo de transição possui como meta a substituição dos insumos e das práticas convencionais por práticas e tecnologias alternativas. O terceiro nível, o mais complexo e indispensável para o alcance dos objetivos da transição, está relacionado ao redesenho do agroecossistema para que estes orientem-se através de um novo conjunto de práticas de manejo baseados nos processos ecológicos. Entretanto, é necessário ressaltar que à esfera interpessoal, que rege a ética e mudança de valores que orientam as decisões de produção, consumo e organização social é o ponto de partida para as tomadas de decisões que almejam a desconstrução de paradigmas e inicia os processos de transição.

Além disso, não há o alcance da sustentabilidade sem a preservação da diversidade cultural que nutre as agriculturas locais. O conhecimento camponês sobre os ecossistemas, suas estratégias produtivas e os múltiplos usos da terra que os levam - dentro de certos limites ecológicos e técnicos - à autossuficiência, é crucial para o estudo e desenvolvimento de novas estratégias adequadas às necessidades específicas de agricultores nos agroecossistemas regionais. A agroecologia, enquanto ciência, pode fornecer as ferramentas necessárias para que sejam alcançados objetivos de desenvolvimento através da participação de agricultores e comunidades envolvidas (ALTIERI 2009).

Apesar de não ser uma linha metodológica exclusiva das pesquisas em agroecologia e ser muito utilizada em áreas de desenvolvimento social e ciências sociais, do ponto de vista de orientação metodológica, a Agroecologia apropria-se e lança mão de uma estratégia importante que é a Pesquisa Participativa. A pesquisa participativa é uma abordagem capaz de dirigir a pesquisa através de diversas áreas do conhecimento, abrangendo as prioridades e perspectivas locais, tornando o processo de pesquisa mais inclusivo (KHANLOU e PETER, 2005).

Na pesquisa participativa há uma mudança na conduta do pesquisador que não assume o papel de dominar e direcionar os envolvidos, em

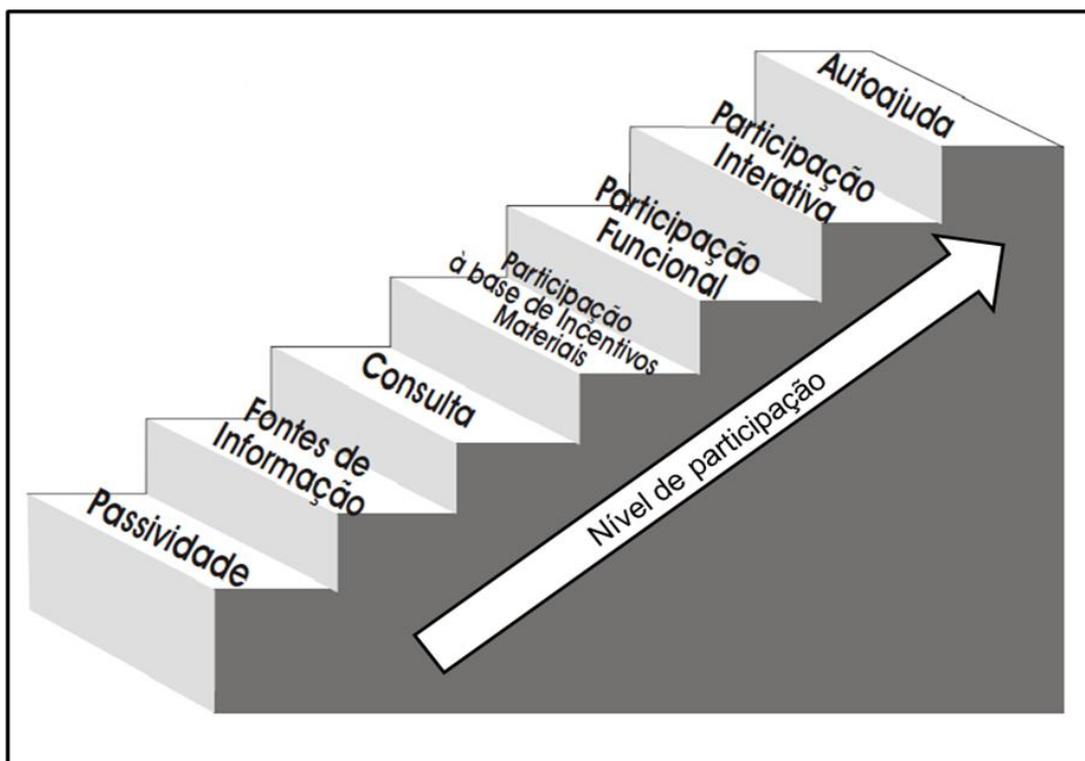
contrapartida, assume o papel de facilitar e permitir que os envolvidos na pesquisa sejam protagonistas (CHAMBERS, 1994). Destaca-se o fato de que os objetivos estudados são levantados a partir da visão e realidade dos participantes.

A pesquisa participativa pode ser vista como uma tentativa cíclica de envolver uma maior diversidade de interessados a atuarem como participantes ativos no processo de investigação. Tradicionalmente, o ciclo da pesquisa participativa envolve a Observação, a Reflexão, a Ação e o Compartilhamento. Ao compartilhar as experiências e processos vivenciados, são esperadas futuras interações decorrentes da pesquisa ação participativa (BACON et al., 2005).

Durante a pesquisa, a coleta de dados pode ser quantitativa ou qualitativa, ou envolver ambas as formas, dependendo dos objetivos a serem alcançados. Portanto, em virtude das diferentes abordagens para cada realidade, não há uma única maneira para realizar a pesquisa participativa em diferentes comunidades e grupos (KHANLOU e PETER, 2005).

Existem diversas técnicas, estratégias e conjunto de metodologias que podem ser aplicadas visando ampliar a participação dos envolvidos durante a pesquisa. Diversos autores sugerem o uso de dinâmicas de grupo, mapeamento participativo, observação participante, entrevistas semi-estruturadas, fluxogramas, linhas do tempo entre outras ferramentas do Diagnóstico Rural Participativo (CHAMBERS, 1994; GEILFUS, 1997; KUMMER, 2007; VERDEJO, 2010).

Dependendo da metodologia e abordagem que o pesquisador ou o projeto de pesquisa utiliza, diferentes níveis de participação podem ser adotados. O trabalho de Verdejo (2010) descreve sete níveis distintos de participação (Figura 2).



**Figura 2** Escala do nível de participação na pesquisa (Retirado e adaptado de VERDEJO, 2010)

Segundo o autor, a cada nível que se avança nessa escala os participantes passam a ter maior autonomia e influência sobre a pesquisa, seus interesses e objetivos. No nível basal (Passividade), os participantes são totalmente passivos e a informação gerada no projeto de pesquisa pode ocorrer sem consultar os beneficiários; por sua vez, no nível culminante de participação (Auto-ajuda) a comunidade, já empoderada, toma a iniciativa e age independentemente de qualquer projeto externo.

A expansão da pesquisa participativa é uma estratégia importante pois visa criar novas interações, estabelecer e ampliar diferentes grupos, comunidades, organizações, pesquisas e instituições interessadas em processos semelhantes. Esta é capaz de promover o aprendizado mútuo e desenvolvimento em rede (BACON et al., 2005). Neste sentido, a Agroecologia pode enriquecer o conhecimento científico buscando integrar todo o potencial do conhecimento tradicional nos processos de investigação.

Por reconhecer e basear-se em diversas técnicas e conhecimentos desenvolvidos a partir dos agricultores e suas experiências, a Agroecologia ao

lançar mão da pesquisa participativa, busca construir conhecimento com base popular, orientando e consolidando os processos de transição agroecológica, almejando mudanças positivas nas comunidades envolvidas (GUZMÁN et al., 2013).

Assim, no contexto da transição agroecológica, a pesquisa participativa tem o potencial de promover a emancipação e o fortalecimento dos grupos envolvidos, além de promover e incentivar novas técnicas que aumentam a sustentabilidade dos agroecossistemas ao passo que orienta os envolvidos para um desenvolvimento rural sustentável (GUZMÁN et al., 2013).

### **3.3. Sistemas agroflorestais e seu potencial na recuperação de áreas degradadas: uma alternativa para a Agricultura familiar**

A agricultura familiar possui extrema importância para a sociedade brasileira, correspondendo a 84,4% dos estabelecimentos rurais, ocupando 74,4% dos trabalhadores do campo e sendo responsável por cerca de 70% dos alimentos consumidos pela população (CONSEA, 2010; MDA, 2010). Entretanto, o plano de desenvolvimento e as políticas de apoio ao agronegócio crescem a cada ano, concentrando o capital na mão dos latifundiários e das transnacionais, aumentando a desigualdade no campo e provocando o êxodo rural, bem como a exploração irracional dos recursos naturais e a degradação ambiental.

As políticas fundiárias sofrem enorme pressão de setores políticos ligados ao agronegócio. Isto dificulta e limita o processo de reforma agrária, desde a redistribuição de terras, assim como o desenvolvimento de políticas que garantam a permanência do agricultor no campo, como o acesso a créditos e assistência técnica e extensão rural adequada às realidades da agricultura familiar (PRIMAVESI, 1988; CAPORAL, 2013).

Além disso, as terras destinadas à reforma agrária, em geral estão exauridas, com os solos erodidos, sem áreas de proteção permanente e reserva legal, comprometendo os processos necessários para uma produção permanente que assegure a família assentada. A questão agrária agrega-se à questão ambiental à medida que os elementos essenciais para a promoção da

qualidade de vida da população campesina, e sua busca em garantir inclusão econômica, equidade social e vida digna são afetadas negativamente devido a um ambiente degradado e pobre em recursos naturais (CUNHA, 2011).

Esse contexto aponta para a necessidade não somente de estratégias de assistencialismo, mas em especial ao desenvolvimento de ações que visem conservação dos recursos naturais e também para a importância da recuperação de áreas degradadas (RAD) (RODRIGUES et al., 2009).

É também neste cenário que a implantação de Sistemas Agroflorestais (SAFs) vem se mostrando como alternativa para a agricultura familiar, uma vez que estes consistem na produção integrada com a floresta, objetivando preservá-la e melhor aproveitar os recursos e as dinâmicas naturais no manejo. Os SAFs ou agroflorestas buscam, portanto, preservar a biodiversidade ao mesmo tempo em que recuperam, incrementam e conservam a fertilidade do solo, estimulam relações cooperativas interespecíficas e produzem alimentos ambiental e socialmente saudáveis, qualidades que dialogam inclusive com a restauração em áreas protegidas (CALDEIRA & CHAVES, 2011).

O uso de Sistemas Agroflorestais (SAFs) na agricultura familiar pode ser a solução para os diversos entraves do desenvolvimento rural sustentável, pois busca garantir a produção de alimentos saudáveis ao passo que recupera o solo e a biodiversidade (GÖTSCH, 2005). Atualmente, diversas experiências têm tido êxito na resolução de problemas sócio ambientais em assentamentos rurais através da implantação de SAFs, principalmente aqueles destinados à recuperação de áreas degradadas (GONÇALVES e RESENDE, 2012).

Por sua vez, o sucesso das ações de restauração florestal de áreas degradadas remete-se não somente à recuperação da fisionomia florestal, mas principalmente à reconstrução dos processos ecológicos mantenedores da dinâmica vegetal, de forma que ao longo do tempo as áreas restauradas cumpram suas funções ecológicas no sistema (RODRIGUES et al., 2009). É importante considerar que, no que tange a agricultura familiar, o sucesso da restauração está ligado não somente à recuperação dos processos ecológicos, mas também aos benefícios sócio econômicos e culturais decorrentes desses processos.

Os SAFs baseados na sucessão ecológica possuem estrutura e diversidade semelhantes ao dos ecossistemas naturais em que se encontram, possuindo assim um grande potencial para a recuperação dos processos ecológicos. Seu uso pode ter como finalidade criar agroecossistemas sustentáveis, com produção orgânica e conservação dos recursos naturais, bem como garantir o retorno econômico das áreas que encontram-se em processo de restauração (AMADOR e VIANA, 1998).

Os sistemas agroflorestais são capazes de produzir diversos Serviços Ecossistêmicos, como a manutenção da fertilidade e proteção do solo por aporte de matéria orgânica e consequente redução de erosão; fixação biológica de nitrogênio; regulação hídrica; aumento da infiltração e redução do escoamento; conservação da [agro]biodiversidade; sequestro de carbono (BEER et al., 2003; OLIVEIRA, 2013; BUQUERA, 2015). Os Serviços Ecossistêmicos são os benefícios indiretos e diretos que os ecossistemas oferecem à humanidade, como a provisão de alimentos e outros recursos naturais, a regulação climática, a formação de solo, etc. (DE GROOT et al., 2002; MEA, 2003, ANDRADE e ROMEIRO, 2009). Segundo a Avaliação do Milênio (MEA, 2003), os Serviços Ecossistêmicos podem ser classificados em Serviços de Provisão (Abastecimento); Regulação; Culturais e de Suporte.

Além disso, diversos estudos indicam que os SAFs são adotados em pequenas propriedades de agricultura familiar e adequados às suas necessidades e peculiaridades, acabam por imprimir um maior potencial referente à produtividade e sua capacidade como recuperador dos processos ecológicos, bem como um incremento nos aspectos socioeconômicos e culturais (SANGUINEO et al., 2007; FÁVERO et al., 2008; DEITEMBACH et al., 2009; STEENBOCK et al., 2013). Isso acontece porque os saberes que melhor interagem e constituem as agroflorestas dialogam constantemente com conhecimentos tradicionais e/ou práticos, os quais são frequentemente encontrados em meio a agricultura familiar.

Vale ressaltar a importância do uso de ferramentas participativas para a seleção das espécies a serem cultivadas, para o planejamento e manejo das áreas. Tal método enriquece os processos formativos que envolvem técnicos e

agricultores, aumentando o sucesso da implantação de agroflorestas e seu potencial como estratégia de RAD (SILVA et al., 2009).

#### **3.4.A construção de indicadores de sustentabilidade e o monitoramento participativo de Sistemas Agroflorestais**

A implantação de Sistemas Agroflorestais fundamentados na sucessão natural pode promover a substituição ecofisiológica das espécies vegetais, cuja dinâmica leva a uma complexidade do ambiente, de modo que o sistema produtivo torna-se o mais semelhante possível à vegetação do ecossistema local em termos de estrutura, composição e funcionalidade (SCHULTZ et al., 1994). Entretanto, o sucesso da recuperação dos processos ecológicos em agroflorestas depende de diversos fatores relacionados à saúde ambiental, como: o estado de conservação do solo, o manejo realizado e a condução do agroecossistema, das condições socioeconômicas existentes, assim como aspectos relacionados a percepção e importância do SAF para cada agricultor envolvido.

É necessário compreender a multidimensionalidade, bem como a viabilidade econômica e a validação do uso de SAFs nas condições específicas da agricultura familiar, em especial em assentamentos, pois esse conhecimento e sua sistematização é de extrema importância para a orientação na tomada de decisões (RAMOS FILHO et al., 2007). Portanto, faz-se necessário o uso de indicadores que forneçam informações relevantes sobre as condições das áreas em processo de restauração e que permitam avaliar e monitorar as informações sobre a evolução das comunidades em recuperação (SIQUEIRA, 2002).

Embora sejam fundamentais para a avaliação da eficácia das ações de restauração e para a redefinição das metodologias empregadas, atualmente, existem poucos trabalhos no Brasil que visam avaliar o uso de indicadores em áreas revegetadas (MELO e DURIGAN, 2007). Indicadores que revelam análises sobre o uso de SAFs para recuperação de áreas degradadas são pouco investigados e constituem pauta emergente em projetos de pesquisa e extensão (PROTER, 2008).

Monitorar os processos de restauração através do uso de indicadores quantitativos e qualitativos é essencial para a compreensão dos processos ecológicos ocorrentes nas áreas, possibilitando também abordar os aspectos socioculturais e econômicos decorrentes da implantação e manejo dos Sistemas Agroflorestais. Além disso, para que tenham validade e apontem para o alcance dos objetivos, cada indicador deve ser avaliado através de um conjunto de critérios que lhe conferem Sensibilidade, Validade, Relação Custo/benefício, Mensuração, Temporalidade e Simplicidade assim como descrito nos trabalhos de Guijt e Abbot (1999) e Franco e colaboradores (2000).

Os indicadores ambientais devem avaliar a capacidade produtiva e o impacto ambiental da propriedade, além de compreender características dos agroecossistemas como sua composição (espécies indicadoras, espécies chaves, espécies invasoras), estrutura (tamanho dos remanescentes de habitat, distância, conectividade) e função (predação, herbivoria, competição, decomposição e sucessão) (MORAES, 2005).

Por sua vez, os indicadores socioculturais e econômicos, se referem as condições de vida, a satisfação, a organização da comunidade, o grau de apropriação das tecnologias. Estes avaliam também fatores que correlacionam o uso e o manejo dos agricultores nos Sistemas Agroflorestais e sua rentabilidade enquanto sistema produtivo (DANIEL et al., 1999; SARANDÓN, 2002).

Entretanto, a definição e uso dos indicadores sem a presença dos agricultores impossibilita reconhecer seus objetivos, ideais, grau de satisfação e suas percepções quanto ao processo de recuperação ambiental. Assim, a realização de atividades de monitoramento nas quais tanto os indicadores quanto a metodologia de monitoramento já está pré-estabelecida pelo pesquisador e/ou técnico extensionista encontra uma barreira na efetividade da restauração das áreas estudadas devido ao baixo envolvimento do agricultor nesse processo.

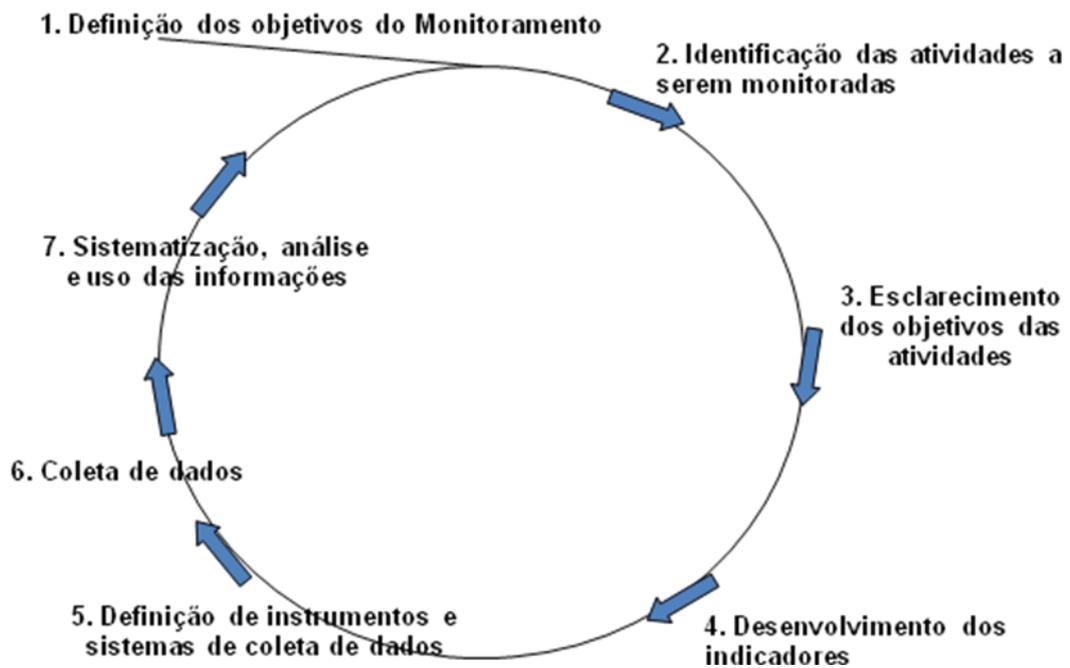
Para que as ações de monitoramento sejam efetivas, faz-se necessário que o próprio agricultor acompanhe todo o processo e compreenda quais os

parâmetros devem ser analisados para que haja a sucessão ecológica almejada. Alguns autores recomendam que haja um processo de gênese participativa no processo de criação dos indicadores, incorporando as especificidades locais e a realidade sócio-ecológica dos atores (FRANCO, 2004; FLORIANI et al., 2008).

A contribuição de Franco (2004) aborda certos princípios metodológicos necessários para a realização do monitoramento participativo de ações de restauração com Sistemas Agroflorestais. O autor considera que o processo de monitoramento é contínuo e descreve a metodologia através de um ciclo com diferentes etapas.

Para ele, primeiramente é necessário identificar os objetivos do monitoramento a ser realizado, o segundo passo é caracterizar e identificar as atividades a serem monitoradas; o esclarecimento dos objetivos das atividades é de extrema importância para que haja apropriação por parte de todos os envolvidos; o próximo passo é realizar o desenvolvimento dos indicadores que serão analisados durante o processo de monitoramento. Em seguida, faz-se necessário a definição de instrumentos e sistemas de coleta de dados.

A coleta de dados, sua sistematização e análise são os últimos passos do processo. As informações levantadas durante o monitoramento apontarão as medidas necessárias quanto às mudanças nas formas de uso e manejo dos SAFs, orientado para uma recondução do processo de restauração ou para corrigir alguns dos passos realizados para a construção do monitoramento participativo (Figura 3) (FRANCO, 2004).



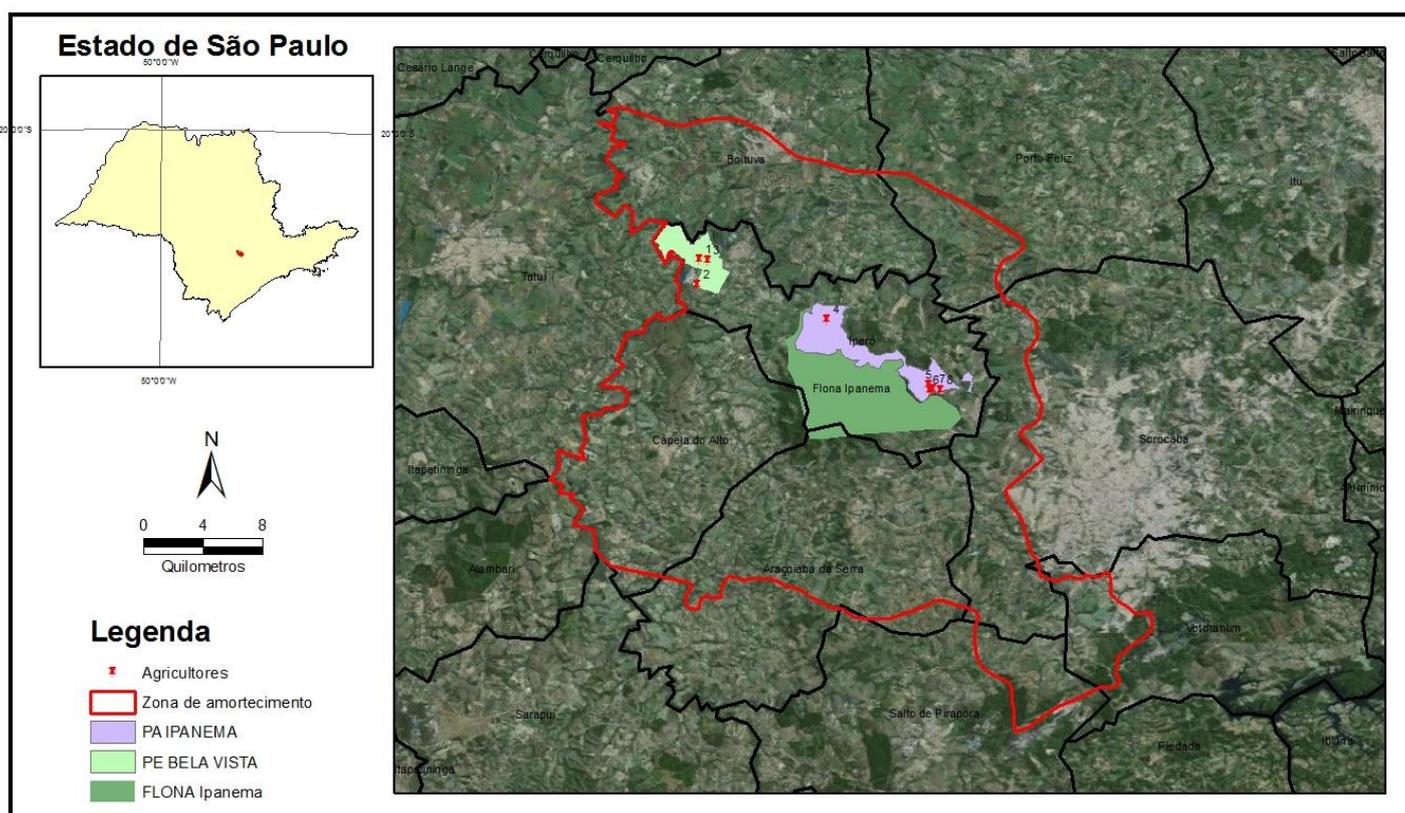
**Figura 3** Passos na Implantação de Monitoramento Participativo de Ações de Restauração com Sistemas Agroflorestais (retirado de FRANCO, 2004)

É importante ressaltar que a efetividade e consolidação dos SAFs como estratégia para a recuperação de áreas degradadas depende de indicadores que sejam simples e objetivos, sendo compreendidos por todos os envolvidos no processo de monitoramento. É crucial que os indicadores sejam relevantes no contexto dos Sistemas Agroflorestais e na agricultura familiar, possibilitando que haja comparações, tanto ao longo do tempo no mesmo SAF como em projetos distintos em outros contextos (FLORIANI et al., 2008)

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. Área de estudo

O município de Iperó encontra-se na região Sorocabana do Estado de São Paulo e possui sua economia distribuída entre a indústria, comércio e agricultura. O município possui uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, a Floresta Nacional de Ipanema e dois assentamentos da reforma agrária, o Assentamento Ipanema e o Assentamento Horto Bela Vista (BUQUERA, 2015)



**Figura 4** Contexto regional da área de estudo. A FLONA os Assentamentos e os agricultores participantes.

O histórico de luta, perseverança e conquista dos agricultores do assentamento Ipanema na região data da década de 90, quando em 1992 houve a primeira ocupação da antiga Fazenda Ipanema. Logo nos primeiros dias de acampamento, o então Presidente Fernando Collor decretou a criação da Floresta Nacional de Ipanema (FLONA), aumentando ainda mais os

conflitos e disputas na região. O Assentamento Ipanema foi reconhecido pelo INCRA no início de 1996 e possui 150 lotes em uma área de aproximadamente 1712 ha. O assentamento possui áreas dentro da FLONA e na zona de amortecimento desta Unidade de Conservação (COSTA JR et al., 2009)

Por sua vez, os agricultores do Assentamento Horto Bela Vista iniciariam sua luta por volta de 1997 com um acampamento ao longo da rodovia que liga Iperó à Tatuí, próximo ao distrito industrial do município. Em 1999, a área foi reconhecida pelo Instituto de Terras do Estado de São Paulo como assentamento, que dividiu a área de 887,88 ha em 31 lotes (ITESP, 2014).

A Floresta Nacional de Ipanema possui cerca de 5069 ha e é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável que, apesar de conter ambientes fragmentados devido ao seu histórico de perturbações, possui a maior biodiversidade da região, sendo um dos poucos redutos florestais do interior paulista. A existência dos agricultores do Assentamento Ipanema é considerada uma "atividade conflitante" no Plano de Manejo da UC e atualmente há uma busca de parceria com o INCRA/ITESP para a solução desse conflito (MMA / IBAMA 2003). O Assentamento Horto Bela Vista também encontra-se na zona de amortecimento da FLONA.

A transição agroecológica na região é recente, datando do início da década de 2000 e, entre outras iniciativas, desde 2009 tem sido impulsionada através do Núcleo de Agroecologia Apetê Caapuã (NAAC) da UFSCar - *campus* Sorocaba/SP, que realiza atividades de pesquisa e extensão junto aos agricultores familiares de ambos os Assentamentos. Em 2014, alguns desses agricultores foram contemplados pelo Projeto Microbacias II/PDRS da Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, e também pelo projeto Plantando Águas, apoiado pela Petrobrás Ambiental, que através das ONGs Terra Viva Brasil Agroecológico e Iniciativa Verde, realizaram atividades de restauração ecológica por meio da implantação de Sistemas Agroflorestais.

## **4.2. Metodologia**

No desenvolvimento desse trabalho foram utilizadas ferramentas de Diagnóstico Rural Participativo que ampliaram a participação dos agricultores envolvidos (GEILFUS, 1997; GUIJT e ABBOT, 1999; FRANCO, 2000; KUMMER, 2007; VERDEJO, 2010).

O trabalho foi realizado em três etapas sucessivas que, apesar de possuírem abordagens distintas, completaram-se e possibilitaram o desenvolvimento da pesquisa participativa. As etapas são apresentadas nas seções 4.2.1, 4.2.2 e 4.2.3 dessa dissertação.

### *4.2.1. Observação participante e integração na comunidade*

Esta etapa ocorreu entre abril de 2014 e maio de 2015. Sua principal finalidade foi definir os agricultores interessados em contribuir com a pesquisa e obter com eles informações primárias acerca dos assentamentos e o contexto em que estão inseridos.

Foi decidido que para esse trabalho o universo dos agricultores que se envolveriam na pesquisa participativa estariam em qualquer um dos estágios da transição agroecológica, mas que, acima de tudo, tivessem sido contemplados pelos recentes projetos, PDRS e Plantando Águas, pois os SAFs estariam sendo implantados ao longo desses dos anos de 2014 e 2015.

Durante esta etapa, foram colhidas informações com lideranças locais que contribuem para o avanço da agroecologia e tem interesse em Sistemas Agroflorestais. Atividades de extensão promovida pelo NAAC - UFSCar, assim como reuniões de planejamento, mutirões de implantação de SAFs e atividades de avaliação do projeto Plantando Águas contribuíram para o enriquecimento das informações coletadas e a compreensão das estratégias produtivas de cada família participante.

### *4.2.2. Construção participativa dos indicadores de sustentabilidade*

O processo de construção dos indicadores ocorreu entre junho e agosto de 2015 através de oficinas realizadas no Assentamento Ipanema, onde os

agricultores interessados de ambos os assentamentos compartilharam suas expectativas. Durante as três oficinas realizadas nesse período, o número de interessados presente foi de 11 participantes, tendo representantes de 8 famílias de agricultores e o restante de técnicos do Plantando Águas e membros do NAAC.

O principal objetivo das oficinas foi sensibilizar o grupo da necessidade de monitorar os processos ocorrentes após o plantio dos sistemas agroflorestais, para gerar participativamente indicadores que pudessem demonstrar o processo de mudança e sucessão das áreas ao longo do tempo.

As oficinas lançaram mão de ferramentas de Diagnóstico Rural Participativo (DRP). Isto permitiu que os agricultores compartilhassem suas experiências e perspectivas, analisando os seus conhecimentos a fim de melhorar suas habilidades de auto-gestão e planejamento (VERDEJO, 2010). Campolim e Feiden (2011) ressaltam que apesar do método ser rápido e de priorizar a participação dos agricultores, ele não dispensa o rigor científico na coleta e análise dos dados.

Durante esse período, buscou-se resgatar o conhecimento acerca do histórico e manejo das áreas, a necessidade de observar e agir mediante suas necessidades e os objetivos e sonhos a serem alcançados pela família com a implantação dos Sistemas Agroflorestais.

A primeira atividade realizada foi a de visualização e sensibilização "Observar e Aprender". Através de exemplos do dia a dia, tal técnica permite emergir o conhecimento empírico de cada agricultor e a tomada de consciência quanto à importância do monitoramento, tal como já realizam em suas roças e plantios (FRANCO, 2004).

Com o andamento do processo, foi realizada a dinâmica da construção da Árvore de Objetivos (adaptado de KUMMER, 2007; e VERDEJO, 2010). Neste procedimento, cada agricultor explicita seus objetivos a curto, médio e longo prazos, representando as raízes, tronco e copa/frutos, respectivamente, para os Sistemas Agroflorestais implantados. Os próximos passos foram a "Hierarquização e agrupamento dos objetivos" e a "Definição dos possíveis indicadores para os objetivos priorizados" (FRANCO, 2004)

Por fim, os indicadores gerados, bem como seus atributos, foram agrupados de acordo com os objetivos elencados envolvendo os diversos aspectos ecológicos, econômicos e socioculturais que abrangem o processo de recuperação das áreas. Para cada indicador, foram pré-estabelecidos cenários positivos, que serão comparados com os dados obtidos durante o estudo. Para cada parâmetro foram atribuídas notas variando de 1 a 3, sendo 1= grau indesejado, 2 = grau aceitável e 3 =grau desejado de sustentabilidade. Para alguns casos a nota 0 = grau crítico também foi atribuída.

#### *4.2.3. Monitoramento participativo dos Sistemas Agroflorestais*

O acompanhamento dos SAFs implantados permite observar as modificações ao longo do tempo e a compreender o processo de evolução das áreas, seus pontos críticos e o sucesso no alcance dos objetivos definidos.

Segundo Patrícia Vaz (2012) a frequência ideal de monitoramento inicia-se no primeiro ano de implantação com duas visitas, uma no período chuvoso e outra no período de seca. Após esse período, até o quinto ano de implantação, é importante que haja ao menos um monitoramento ao ano, espaçando-se para uma visita a cada dois anos até o nono ano de implantação. Após esse período, o monitoramento mínimo recomendado é de uma visita a cada cinco anos. O presente trabalho, seguindo a orientação da autora, realizou duas atividades de monitoramento em cada SAF, uma no final do período da seca de 2015 e outra no final do período de chuvas de 2016.

O monitoramento dos diferentes SAFs em cada uma das áreas estudadas, ocorreu através do uso de parcelas circulares de 100 m<sup>2</sup> em cada área amostrada na qual os dados foram coletados. Em cada parcela, foram coletadas informações a respeito dos grupos funcionais presentes, dados de herbivoria e fitossanidade, entre outros dados relevantes ao desenvolvimento das espécies. Além disso, foram lançadas três repetições de uma mini parcela de 1 m<sup>2</sup> com o objetivo de coletar informações sobre o solo, como sua porosidade, a presença de invertebrados e disponibilidade de matéria orgânica, e o levantamento da porcentagem de cobertura por vegetação herbácea, regenerantes, cobertura morta (serrapilheira). Os métodos de coleta de dados

de cada um desses indicadores e seus parâmetros estão descritos na seção 5.2 (Tabela 2).

A classificação dos parâmetros de cada indicador visa compará-los dentro da mesma unidade de avaliação (Sistema agroflorestal) em diferentes momentos, e buscou-se compará-los através de gráficos de radar, como propõe Masera e colaboradores (1999), assim como Steenbock e colaboradores (2013). Para a análise estatística do indicador de diversidade de espécies arbóreas foi calculado o Índice de Shannon, foi utilizado o software Past 3.02a.

Além disso, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas a fim de compreender a concepção e o do ponto de vista dos agricultores acerca da Agroecologia, e as transformações em suas áreas e possíveis melhorias do meio ambiente em seus lotes decorrentes da implantação dos Sistemas Agroflorestais e seu monitoramento (ver ANEXO I).

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **5.1. Observação participante**

A observação participante, assim como sugere Verdejo (2010), contribuiu para que houvesse a troca de experiências e saberes, e aproximação com os agricultores, permitindo compartilhar os momentos do cotidiano bem como compreender a realidade da comunidade e criar a confiança necessária para o desenvolvimento do trabalho.

A Caravana Agroecológica e Cultural da Região Sorocabana que ocorreu em abril de 2014 foi o marco inicial do presente trabalho, onde foram apresentados a diversidade sociocultural e ambiental presente nos assentamentos ao autor do trabalho. Além disso, como fim prático de avaliação do evento foi realizado uma FOFA com os agricultores dos Assentamentos Horto Bela Vista e Ipanema que permitiu colher informações importantes quanto ao contexto e as demandas presentes na região. A FOFA é uma ferramenta participativa usada em processos de avaliação onde se busca sistematizar, visualizar e debater as Fortalezas e Oportunidades, as Fraquezas e Ameaças presentes no contexto em que o grupo participante atua (VERDEJO, 2010) (ANEXO II).

Desde então, o período de aproximação entre o pesquisador e os agricultores foi de extrema importância, fundamentando gradativamente os objetivos e interesses do trabalho em conjunto, na construção de ambos como sujeitos da pesquisa, capazes de educar e educarem-se. Assim como propõe Paulo Freire (1983), a participação dos agricultores no processo de pesquisa permite que estes assumam o papel de sujeitos ativos na transformação que necessitam, neste caso, definindo as prioridades para os Sistemas Agroflorestais presentes em seus lotes.

Durante essa etapa de Observação Participante, foram acompanhadas 8 famílias de agricultores interessadas em participar da pesquisa, sendo 3 famílias do assentamento Horto Bela Vista e as demais do assentamento Ipanema. Durante esse período foi possível perceber o contexto em que os agricultores encontram-se inseridos e suas estratégias produtivas.

Como estratégia produtiva das famílias, foi percebido que o SAF representa o principal manejo produtivo, donde retiram a maior parte do seu sustento e dedicam maior esforço de mão de obra apenas entre as três famílias agricultoras do assentamento Horto Bela Vista. Entre os agricultores do Assentamento Ipanema o SAF compõem o manejo e processo produtivo no lote, porém, as famílias mantêm outras áreas de cultivo, principalmente de anuais.

As principais culturas produzidas com enfoque em comercialização e consumo próprio entre os agricultores de ambos os assentamentos são a mandioca, a banana e as hortaliças, seguidas do milho, feijão e quiabo; a abóbora e algumas frutas tais como limão, goiaba, manga e abacate surgiram como uma pequena parcela da produção e renda. Os SAFs implantados poderão ampliar a diversidade de cultivos e produtos em um futuro próximo, visto que os agricultores receberam diversas espécies com diferentes funções em seus sistemas, tais como frutíferas, madeireiras, espécies nativas atrativas de fauna, adubadeiras e de produção de biomassa.

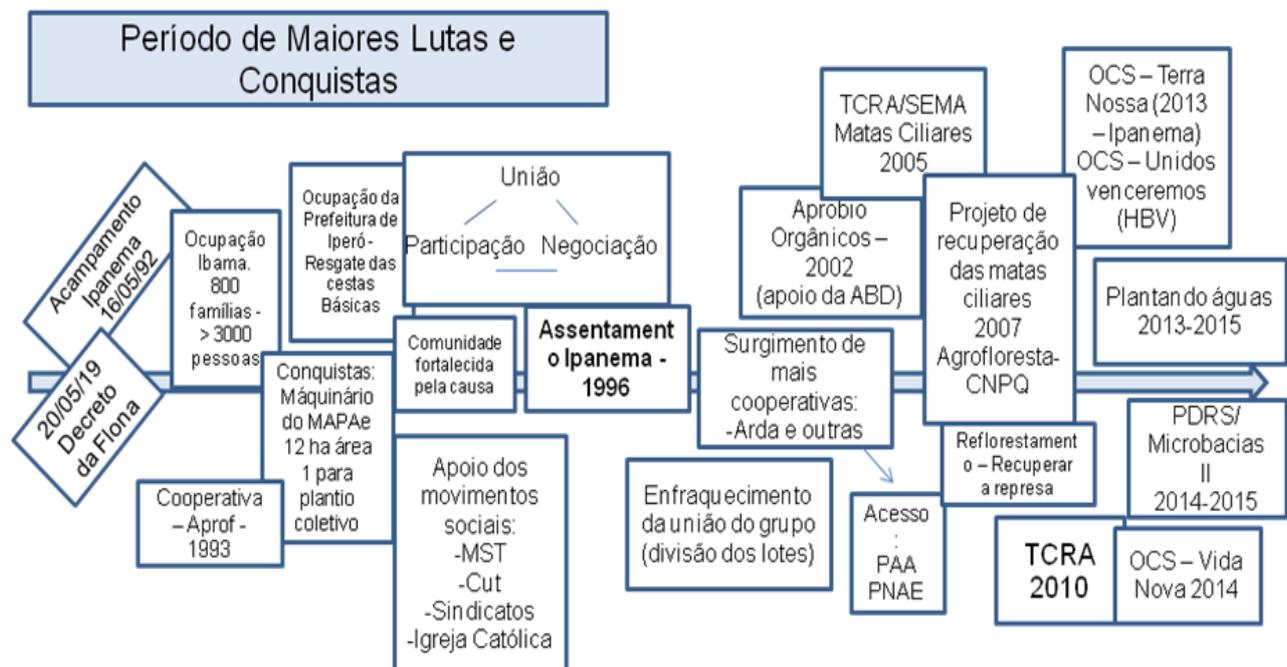
A principal fonte de comercialização dos produtos dá-se através do acesso à políticas públicas como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e o Programa Paulista de Agricultura de Interesse Social (PPAIS), além disso, alguns agricultores realizam vendas diretas em feiras semanais e através de cestas em grupos de consumo consciente, como o CSA- SOROCABA. OCSA é uma forma de organização solidária onde propõe-se a ideia de que o consumidor é um Co-produtor. Sua sigla em português significa Comunidade Sustenta Agricultura (CSA).

Todos os agricultores envolvidos organizam-se através de associação, exceto dois deles que organizam-se através de cooperativas. Além disso, todos os agricultores são orgânicos e apenas um deles não possui certificação, os demais possuem certificação participativa através de "OCS - Organismo de Controle Social", sendo um deles certificado através de "SPG - Sistema Participativo de Garantia". A Tabela 2 sintetiza essas informações levantadas:

**Tabela 1** Características básicas dos agroecossistemas analisados

Agricultor	Gênero	Assentamento	Área do Lote (ha)	Área do SAF (ha) (Plantando Águas + PDRS)	Principais Culturas (Carros- chefe)	Quantos vivem no lote	Quantos trabalham no lote	Grupo de Comercialização	Principal fonte de Comercialização
Agri. 01	F	Horto Bela Vista	7,2	0,8	Hortaliças, Banana e Goiaba	4 (1 criança)	2 (Parcialmente)	OCS "Unidos Venceremos"	Comercialização Direta (CSA Sorocaba e Feira - Iperó)
Agri. 02	F	Horto Bela Vista	9	1,3	Milho, Banana, Mandioca, Quiabo, Hortaliças e Feijão	12 (3 crianças)	5	OCS "Unidos Venceremos"	Comercialização Direta (CSA Sorocaba e Feira - Iperó)
Agri. 03	F	Horto Bela Vista	7,8	0,57	Hortaliças, Mandioca, Quiabo, Milho e Abóbora	10 (2 crianças)	6	OCS "Unidos Venceremos"	Comercialização Direta (CSA Sorocaba e Feira - Iperó)
Agri. 04	M	Ipanema	12	0,4	Banana, Mandioca e Hortaliças	15 (4 crianças, 3 jovens)	2 (1 parcialmente)	SPG "Iperogrânico"	Política Pública (PAA e PPAIS)
Agri. 05	M	Ipanema	10	0,6	Hortaliças, Mandioca, Limão, Feijão, Manga e Mexirica	4 (1 jovem)	4	OCS "Vida Nova"	Comercialização Direta (Cestas em Sorocaba e Feira Orgânica - Parque Chico Mendes)
Agri. 06	F	Ipanema	7,3	0,5	Banana e Mandioca	7 (1 criança, 2 jovens)	1 (parcialmente)	OCS "Terra Nossa"	Política Pública (PAA e PPAIS)
Agri. 07	F	Ipanema	8,6	0,4	Banana, Mandioca e Milho	3 (1 idoso)	2	OCS "Terra Nossa"	Política Pública (PAA e PPAIS)
Agri. 08	M	Ipanema	8	0,5	Mandioca, Quiabo e Abacate	8 (2 Crianças)	2	-	Política Pública (PAA e PPAIS)

Durante essa etapa de Observação Participante foi possível realizar o resgate histórico dos Assentamentos, permitindo compreender aspectos diversos da organização da comunidade e a evolução desse processo desde o período de acampamento até os dias de hoje. Foi percebido que, no contexto do Assentamento Ipanema, durante o tempo em que a organização do grupo encontrava-se no estágio de acampamento, entre 1992 e 1996, havia um maior envolvimento comunitário, sendo este o período de maiores lutas e conquistas. Após 1996, período em que o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) reconheceu a área como assentamento e houve a divisão dos lotes, acarretou no enfraquecimento do grupo, diminuindo assim gradativamente as ações comunitárias. No início da década de 2000, as primeiras iniciativas de produção orgânica aconteceram através do apoio da ABD (Associação Biodinâmica) através da criação de uma associação denominada APROBIO (Associação José Guilherme Stecca Duarte dos Produtores Agroecológicos e Biodinâmicos da Reforma Agrária da Região Sorocabana) e paralelamente houveram a criação de algumas cooperativas para o acesso de políticas públicas. Por fim, entre 2013 e 2015 tem ocorrido a implantação dos projetos de implantação de Sistemas Agroflorestais, através do projeto Microbacias II/PDRS bem como o Plantando águas (Figura 5).



**Figura 5** Linha do tempo do Assentamento Ipanema.

Por outro lado, no contexto do Assentamento Horto Bela Vista, o período em que os agricultores e militantes do Movimento Sem Terra ficaram acampados foi menor, porém, a luta, perseverança e obstinação do grupo também enfrentou os mais diversos desafios para a conquista da terra em seus lotes.

Entre o 1997 e 1999 houveram mudanças de acampamentos em virtude de processos de desocupação e reintegração de posse. O primeiro acampamento foi no Bairro George Oeterer, vizinho ao Assentamento Ipanema, mas após a desocupação forçada pela Prefeitura de Iperó, realizaram um novo acampamento no Distrito Industrial em 1998, que por sua vez receberam uma nova ordem de desocupação. Mesmo sofrendo discriminação por parte da sociedade que era contra reforma agrária, mantiveram-se na luta e ocuparam a Vila Bela Vista e em maio de 1999 conquistaram seus lotes, que foram escolhidos através de uma mística entre os agricultores assentados. Durante esse período possuíam uma área comum onde plantava-se mamona visando um mercado consumidor em campinas, além de plantio para subsistência de milho, mandioca, arroz e abóbora.

Ainda em 1999, após a divisão do lotes foi enfraquecido o manejo em área comum, e vinte e nove agricultores familiares acessaram o PRONAF. Desses, apenas três famílias realizaram projetos para agricultura, o restante investiu em pecuária. O PRONAF não foi acompanhado de ATER os agricultores não conseguiram pagar o financiamento e muitos deles ainda permanecem inadimplentes.

A discussão de associativismo e formação em Biodinâmica sempre foi presente entre alguns agricultores desde o início do Assentamento. Em 2002 surge a APROBIO que teve um papel crucial para o planejamento da produção agroecológica e o acesso à políticas públicas e melhora na infraestrutura dos agricultores, realizando conquistas importantes como um caminhão, um trator e alguns microtratores para o grupo, que chegou a ter 14 agricultores certificados em Biodinâmica em ambos os Assentamentos.

O surgimento da ARDA (Associação Regional de Desenvolvimento Agrário), em 2008, teve o papel de facilitar o acesso a políticas públicas referentes à comercialização dos produtos, como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) e o Programa Paulista da Agricultura de Interesse Social (PPAIS). A proximidade entre os assentamentos fortaleceu a relação entre os agricultores e a possibilidade de associativismo e em 2010 foram iniciadas as discussões acerca de certificações participativas. Em 2013 surge a OCS Unidos Venceremos no Assentamento Horto Bela Vista e a OCS Terra Nossa, e OCS Vida Nova (2014) ambas no Assentamento Ipanema, as quais carregam como proposta o uso de SAFs como sistema de produção.

Além disso, cabe ressaltar que em 2009 houve a criação do curso de Agronomia pela UFSCar-Sorocaba/PRONERA em que seis assentados (três de cada assentamento), realizaram seus estudos na universidade, estreitando o contato com a academia e trazendo mais conhecimentos técnicos e organizativos para a agricultura familiar na região.

Os projetos Microbacias II / PDRS e o Plantando Águas foram os primeiros projetos com recurso externo realizados no Assentamento Horto Bela Vista. Mais recentemente, em 2016 surge na região a COPAORG (Cooperativa dos Produtores Agroecológicos e Orgânicos da Região Sorocabana) a fim de dar suporte técnico aos agricultores e ampliar a rede de comercialização dos produtos.



Vale ressaltar que a sensibilização e envolvimento dos agricultores durante os primeiros momentos da presente pesquisa mostrou-se um entrave, porém, foi superado em virtude do longo período de envolvimento do pesquisador junto aos agricultores, criando confiança mútua e, através da convivência e diálogo, trilhando os objetivos da pesquisa de acordo com as necessidades e demandas do próprio grupo.

A observação participante permitiu ainda a aproximação do pesquisador nas atividades de implantação e manejo dos Sistemas Agroflorestais da região, e acompanhar o processo de finalização do projeto Plantando Águas. Em maio de 2015 foi realizado uma atividade de avaliação crítica do projeto através de uma FOFA (VERDEJO, 2010) (ANEXO III) e diversos agricultores que acompanharam essa pesquisa participaram dessa metodologia, permitindo colher informações importantes quanto às perspectivas dos envolvidos, o uso de SAFs e a realização de projetos na região.

## **5.2. Construção participativa dos indicadores de sustentabilidade**

O processo de nivelamento teórico das questões relacionadas ao uso de indicadores de sustentabilidade e monitoramento dos Sistemas Agroflorestais foi realizado através de diversas reuniões e dinâmicas de grupo, que resgataram o conhecimento empírico dos agricultores e ilustraram de maneira prática a importância da aproximação entre o saber tradicional e o conhecimento técnico durante a construção dos indicadores.

Na busca para nivelar o conhecimento teórico do grupo e inserir o tema de indicadores de sustentabilidade foi necessário lançar mão de ferramentas participativas que ampliaram a percepção dos agricultores acerca das práticas cotidianas que exercem e da avaliação empírica do estado de suas áreas de produção. Para tanto, em julho de 2015 deu-se início às reuniões com o intuito de se realizar dinâmicas em grupo que fomentaram a discussão e compreensão dos temas indicadores de sustentabilidade e monitoramento participativo (Figura 7).

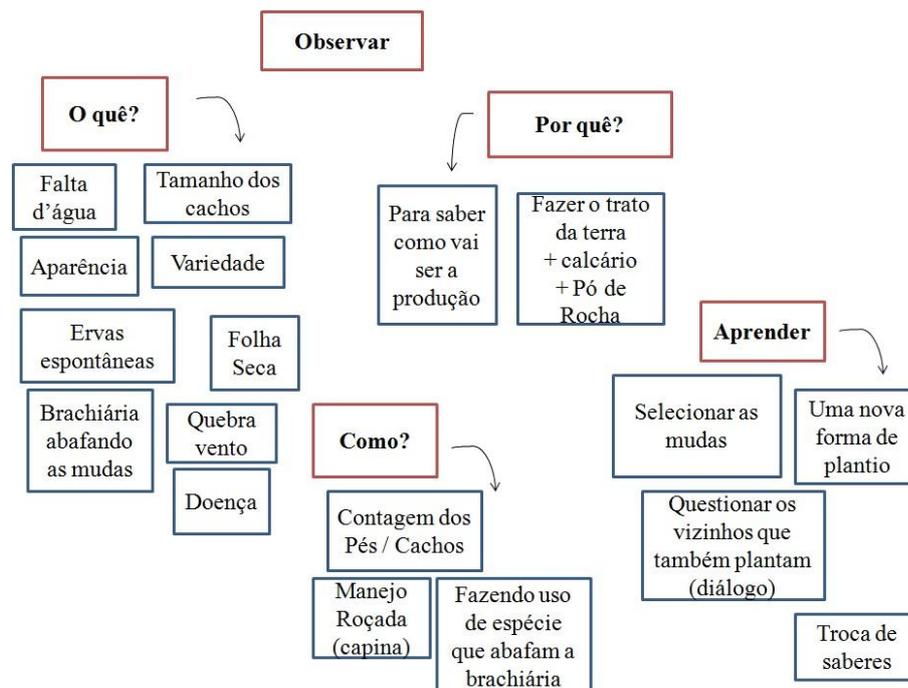


**Figura 7** Ferramentas de DRP realizadas com os agricultores no Assentamento Ipanema

A primeira dinâmica realizada, chamada "Observar e Aprender" (FRANCO, 2004), buscou a inserção dos agricultores como protagonistas no processo de criação dos indicadores, e possibilitou a introdução do tema do monitoramento através do conhecimento de cada um, ilustrada através de atividades do seu cotidiano. No grupo, a roça de banana é uma cultura que todos os agricultores envolvidos possuem em seus lotes e foi tomada como exemplo para contextualizá-los quanto ao monitoramento e uso de indicadores. A dinâmica ocorreu em etapas sucessivas através do uso de tarjetas fixadas na parede, que pontuaram e ilustraram a discussão ocorrida entre o grupo.

A linha de pensamento e discussão dessa atividade proporcionou a apropriação dos termos necessários para o avanço na construção dos indicadores. Assim foi introduzido, de maneira ilustrada, o conceito de monitoramento através das observações realizadas em suas roças. Outros temas e conceitos foram levantados e discutidos, tais como os objetivos ("Por quê?"), os indicadores ("O quê?") e o método ("Como?") de coleta das informações necessárias para o acompanhamento da área.

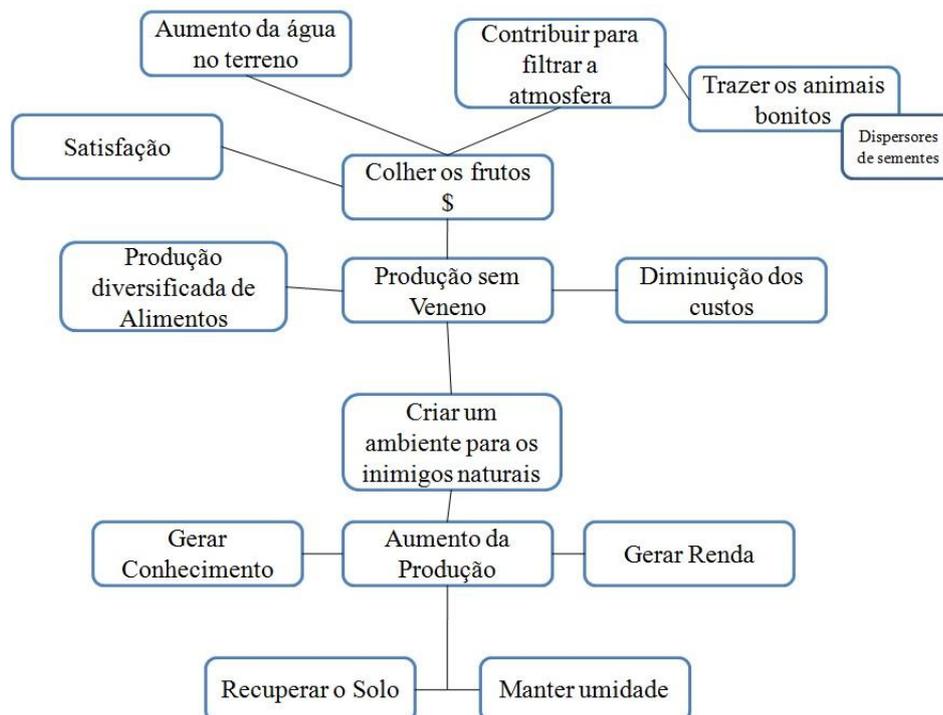
Ao passo que a dinâmica evoluía, um paralelo foi estabelecido, introduzindo a discussão sobre os Objetivos de cada agricultor quanto à implantação dos Sistemas Agroflorestais e quais os indicadores necessários para apontar uma situação futura desejada. Com base no exemplo do que foi levantado (roça de banana), o tamanho dos cachos de banana indica o sucesso da colheita futura, momento esse em que o grupo compreendeu e apropriou-se do conceito de indicador. O mesmo ocorreu para o método de coleta das informações, de maneira organizada e sistemática, que indicam o alcance do objetivo proposto (Figura 8).



**Figura 8** Sistematização da dinâmica "Observar e Aprender"

Essa atividade foi de extrema importância para o andamento do trabalho, visto que possibilitou a compreensão dos agricultores quanto aos processos e elementos que seriam construídos ao longo das oficinas, internalizando princípios básicos sobre os indicadores e o monitoramento de forma concreta, a partir da realidade vivida por cada um em seu cotidiano.

No caminho da construção do raciocínio e na busca de compreender os principais motivos para a implantação dos Sistemas Agroflorestais, uma nova dinâmica teve fundamental importância: a "Árvore dos Objetivos" (KUMMER, 2007; VERDEJO, 2010). A ideia trabalhada durante essa atividade buscou estabelecer uma relação de "causa-efeito", ressaltando a importância de realizar um bom trabalho de base, para alcançar os objetivos a curto prazo (raízes), propiciando um bom fortalecimento do tronco (médio prazo) para que os objetivos finais (frutos) sejam alcançados no futuro (FIGURA 9).



**Figura 9** A Sistematização da dinâmica "Árvore dos objetivos"

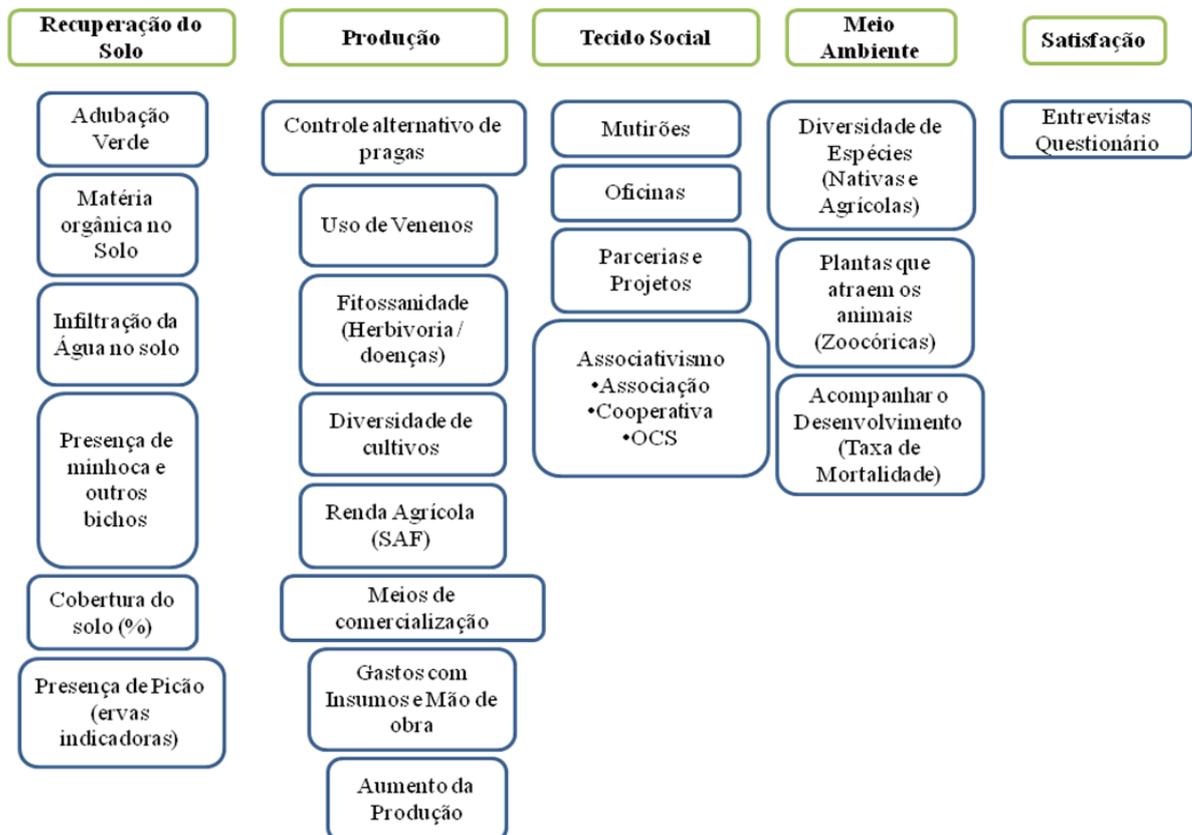
Os objetivos definidos pelos agricultores, inicialmente, foram relacionados à manutenção da umidade e na recuperação do solo para, a partir daí, estruturar o sistema para que haja um aumento na produção, e conseqüentemente, um aumento de renda e conhecimento. Outros elementos

importantes foram as metas a serem alcançadas com o avanço dos SAFs, tais como o retorno econômico ("Colher os Frutos \$"), a "Satisfação" e a recuperação das funções e serviços do ecossistema ("Criar um ambiente para os inimigos naturais", "Trazer os animais bonitos - Dispersores de sementes" e "Contribuir para Filtrar a Atmosfera").

Após essa fase os objetivos foram discutidos e agrupados de forma hierarquizada, criando-se cinco diferentes atributos, sendo eles:

- Recuperação do solo
- Produção (Aspectos Socioeconômicos)
- Tecido Social (Aspectos Socioculturais)
- Meio Ambiente
- Satisfação

A metodologia adotada nessa etapa possibilitou que os agricultores participassem ativamente na discussão e priorização de um conjunto de indicadores de sustentabilidade próximos à sua realidade. Dessa maneira o grupo priorizou possíveis indicadores para o monitoramento participativo que ocorreria na próxima etapa (Figura 10).



**Figura 10** Atributos definidos após agrupamento e hierarquização dos objetivos e levantamento de possíveis indicadores (baseado no trabalho de FRANCO, 2004).

Para o planejamento e a identificação dos métodos de coleta de cada indicador, foram apresentadas para o grupo diversas metodologias baseadas em trabalhos de monitoramento de áreas revegetadas (MACHADO e VIDAL, 2006; VAZ DA SILVA, 2012; VIÉGAS, 2013). Tais metodologias foram adaptadas aos processos de coleta e análise dos indicadores propostos. Além disso, novos indicadores foram inseridos na busca de melhor orientar a condução dos SAFs para o alcance dos objetivos propostos. A Tabela 2 sintetiza o conjunto de atributos elencados, bem como os indicadores propostos e seus respectivos parâmetros.

**Tabela 2** Indicadores de Sustentabilidade para Sistemas Agroflorestais construídos junto aos agricultores familiares dos Assentamentos Ipanema e Horto Bela Vista em Iperó-SP (Modificados dos trabalhos de MACHADO e VIDAL, 2006; VAZ DA SILVA, 2012; VIÉGAS, 2013).

Atributo	Dimensão	Descritor	Indicador	Descrição do indicador, Cenários Positivos e referenciais	Metodologia de análise	Parâmetros
Recuperação do solo	Proteção do solo e ciclagem de nutrientes	Ciclagem de nutrientes	Adubação Verde	Fazer uso de adubação verde de verão e inverno em consórcio com as plantas agrícolas, frutíferas e nativas, fornece grande quantidade de biomassa e auxilia na recuperação e proteção do solo.	Levantamento das espécies de adubação verde encontradas nas áreas	* Não utiliza Ad. Verde 1 * Utiliza Ad. Verde e ad. Química 2 * Faz uso somente de Ad. Verde e Biofertilizantes 3
			Cobertura do solo	Porcentagem da área recoberta por serrapilheira (Matéria Orgânica).	Através do uso de uma mini-parcela de 1 m <sup>2</sup> lançada aleatoriamente por 3 vezes dentro da parcela circular.	* < 25 % 0 * 25 - 50 % 1 * 50 - 75 % 2 * 75 - 100 % 3
			Qualidade do solo através da presença de minhocas e outros invertebrados	A presença abundante de minhocas e outros invertebrados no solo indica boa qualidade do solo.	Realiza-se 3 cortes de 20 cm de comprimento X 20 cm de largura X 25 cm de profundidade e contabilizadas as minhocas e demais invertebrados, bem como seus vestígios (Adaptado de CASALINHO, 2004)	* Ausência de minhocas e vestígios de invertebrados 0 * Presença de até duas minhocas ou de invertebrados 1 * Entre duas e quatro minhocas 2 * Presença de mais de quatro minhocas 3
			Matéria Orgânica e atividade microbiológica	Para estimar a atividade de microrganismos e o teor de matéria orgânica utiliza-se Água Oxigenada aplicando-a em uma pequena amostra de solo. Quanto maior a efervescência nesse teste, espera-se que haja maior teor de matéria orgânica e atividade microbiológica	Realiza-se testes em três amostras de solo em cada parcela. Cada amostra de solo conterá 50 g e será misturada à 50 ml de água oxigenada (Adaptado de MACHADO e VIDAL, 2006)	* Efervescência ausente 0 * pouca efervescência após aplicação 1 * Efervescência leve ou média 2 * Efervescência abundante e contínua 3
	Estruturação do Solo	Porosidade / compactação	Infiltração de água no solo	A infiltração de água no solo é importante na saúde do agroecossistema. Quando há baixa taxa de infiltração de água no solo, ocorrem problemas tais como escoamento superficial e consequente erosão, além do mal desenvolvimento das plantas	Uma lata de 200 ml em contato com a superfície do solo e adiciona-se água e cronometra-se o tempo de infiltração da água no solo. Realiza-se três testes por parcela comparando-se à áreas onde não há SAF na propriedade.	* Tempo de infiltração maior que em áreas vizinhas 1 * Tempo de infiltração semelhante à áreas vizinhas 2 * Tempo de Infiltração menor que em áreas vizinhas 3

Atributo	Dimensão	Descritor	Indicador	Descrição do indicador, Cenários Positivos e referenciais	Metodologia de análise	Parâmetros
Recuperação do solo	Capacidade produtiva	Saúde do Solo	Presença de Picão (ervas indicadoras)	A diversidade de vegetação espontânea pode indicar determinadas características do solo, tais como fertilidade, acidez, compactação, etc.	Observa-se as espécies espontâneas encontradas dentro da parcela circular. A composição das ervas encontradas indica a Saúde do solo.	* 100% das plantas espontâneas indicam solo fraco 0 * 75 % das plantas indicam solo fraco 1 * 50% das plantas indicam solo fraco 2 * > 50 % das plantas indicam solo fértil 3
	Manejo e tratos culturais	Agrobiodiversidade	Diversidade de Cultivos	A diversidade de cultivos pode garantir maior segurança alimentar e nutricional bem como fontes diversificadas de renda para a família, além de diminuir os processos de degradação do solo	Observa-se a diversidade de cultivos de plantas anuais dentro do Sistema Agroflorestal	* Monocultivo 1 * < 5 culturas sem rotação 2 * > 5 culturas com rotação 3
			Origem de Sementes e propágulos	A perda de variedades crioulas em detrimento do uso de cultivares híbridos e transgênicos afeta diretamente a autonomia de manejo e produção dos agricultores. Espera-se que o agricultor em transição agroecológica resgate as sementes crioulas de sua região.	Levantamento das informações junto aos agricultores	*Utiliza sementes transgênicas 1 *Utiliza sementes híbridas, variedades e crioulas 2 * Utiliza apenas sementes e propágulos crioulos ou tradicionais 3
			Quantidade de produtos oriundos do SAF	Visa quantificar a produção familiar após a implantação do SAF	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Diminuiu a variedade e/ou quantidade de produtos 1 * Variedade e/ou quantidade de produtos continuou a mesma 2 * Variedade e/ou quantidade de produtos aumentou 3
		Práticas de cuidado com as culturas	Controle Alternativo de Pragas	Espera-se que o agricultor em transição agroecológica adote técnicas alternativas no controle de pragas.	Levantamento das informações junto aos agricultores	*Faz uso de agrotóxicos sem orientação agrônoma 1 * Está em processo de transição, tendo utilizado agrotóxico nos últimos dois anos sob orientação agrônoma 2 * Não utiliza agrotóxicos há mais de 2 anos 3

Atributo	Dimensão	Descritor	Indicador	Descrição do indicador, Cenários Positivos e referenciais	Metodologia de análise	Parâmetros
Produção	Manejo e tratos culturais	Práticas de cuidado com as culturas	Frequência de Uso de Agrotóxicos	O uso de agrotóxicos deteriora a estrutura do solo e agride o agroecossistema, aumenta os riscos de contaminação dos agricultores e consumidores, além de poluir as águas. Espera-se que os agricultores tenham abandonado o uso de agrotóxicos.	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Faz uso constante de agrotóxicos 1 * Utilizou agrotóxicos nos últimos dois anos, porém tem adotado práticas alternativas 2 * Realiza controle alternativo a mais de dois anos 3
	Manejo e tratos culturais	Fitossanidade	Incidência de doenças	Plantas doentes podem comprometer a produção desejada. Espera-se que as plantas nos Sistemas Agroflorestais apresentem-se resistentes e saudáveis	Retiram-se 10 folhas de cada indivíduo arbórea e contabiliza-se a incidência de doenças para cada planta. Após esse procedimento foi feita uma média contabilizando todas as plantas amostradas, indicando o grau de incidência nas culturas. (Adaptado de MACHADO e VIDAL, 2006)	* Mais de 50% das plantas com folhas e/ou frutos danificados 1 * 20% - 45% das plantas com algum dano 2 * até 20% das plantas danificadas 3
			Herbivoria e presença de insetos praga	O Ataque de insetos pragas e a consequente herbivoria pode comprometer a produção desejada. Espera-se que as plantas nos Sistemas Agroflorestais tenham baixa taxa de herbivoria	Retiram-se 10 folhas de cada espécie arbórea e contabiliza-se a incidência de herbivoria para cada planta. Posteriormente foi feita uma média contabilizando todas as plantas amostradas, indicando o grau de incidência nas culturas. (Adaptado de MACHADO e VIDAL, 2006)	* Mais de 50% das plantas com folhas e/ou frutos danificados 1 * 20% - 45% das plantas com algum dano 2 * até 20% das plantas danificadas 3
	Aspectos Socioeconômicos	Trabalho e Mão de obra	Relação de trabalho familiar no campo	Para os pequenos agricultores é de extrema importância o envolvimento de toda a família no processo de produção e comercialização.	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Não há trabalho familiar, apenas mão de obra contratada 1 * Parte da família necessita trabalhar fora do campo 2 * Toda a família trabalha no campo 3

Atributo	Dimensão	Descritor	Indicador	Descrição do indicador, Cenários Positivos e referenciais	Metodologia de análise	Parâmetros
Produção	Aspectos Socioeconômicos	Trabalho e Mão de obra	Gastos com Mão de obra	O investimento em mão de obra pode ser necessário para a manutenção e manejo do agroecossistema. Contudo, é importante que o gasto com mão de obra não exceda os valores que garantam retorno econômico para os agricultores.	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Há a necessidade de mão de obra, porém não há a contratação do serviço 1 * Utiliza mão de obra externa frequentemente, podendo comprometer o retorno econômico 2 * Utiliza mão de obra esporadicamente, alcançando um ótimo retorno econômico pelo serviço 3
			Gasto com insumos	O indicador busca compreender o Uso de Insumos após a implantação do SAF.	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Aumentou o Uso 1 * Manteve o mesmo uso 2 * Diminuiu o Uso 3
		Fonte de Renda	Destino da produção do SAF	O indicador busca compreender qual momento o SAF encontra-se no processo de geração de renda para a família	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Não gera produção 1 * Produção apenas para a família, vizinhos e amigos 2 * Gera produção para comercialização 3
			Aumento da renda	Busca compreender a contribuição para a renda familiar, após a implantação e manejo do SAF	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Diminuiu 1 * Continuou a mesma 2 * Aumentou a renda 3
			Renda proveniente do Sistema Agroflorestal	Quanto maior a renda proveniente do Sistema Agroflorestal, maior o sucesso em estabelecê-los como sistema de produção permanente na unidade familiar.	Levantamento das informações junto aos agricultores	* < 20% 1 * entre 20% - 50 % 2 * >50 % 3
			Renda proveniente de uma única cultura	Quanto maior a dependência econômica de uma única cultura, menor a segurança os agricultores possuem frente à uma dada perda da cultura. O indicador busca compreender como o SAF tem auxiliado na diversificação da renda da família.	Constatação das culturas em campo e levantamento das informações junto aos agricultores	* >50 % 1 * entre 20% -50% 2 * < 20% 3

Atributo	Dimensão	Descritor	Indicador	Descrição do indicador, Cenários Positivos e referenciais	Metodologia de análise	Parâmetros
Produção	Aspectos Socioeconômicos	Acesso à Mercados	Meios de comercialização	Depender de atravessadores para a comercialização compromete a renda dos agricultores, o acesso a políticas públicas bem como a comercialização direta são as principais formas de garantir autonomia às famílias agricultoras .O indicador busca compreender como a família comercializa seus produtos após a implantação do SAF.	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Depende unicamente de atravessadores 0 * Vende seus produtos à atravessadores e mais algum outro mercado 1 * Comercializa seus produtos através de vendas diretas e políticas públicas 2 * Acessa Políticas Públicas, mas seu principal meio de comercialização é a venda direta em feiras e cestas 3
			Acesso ao PAA	O PAA é uma importante política pública que garante a compra dos alimentos produzidos pelos agricultores inscritos.	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Não acessa 1 * Acessa, mas não atinge a cota 2 * Acessa e atinge toda a cota 3
			Acesso a outra Política Pública.	Esse indicador busca compreender qual outra política pública os agricultores acessam além do PAA..Tal como o PNAE e o PPAIS.	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Não acessa 1 * Acessa, mas não atinge a cota 2 * Acessa e atinge toda a cota 3
			Mercados Diferenciados	O indicador busca compreender como o SAF proporciona o acesso a novos mercados após sua implantação	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Perdeu algum mercado 0 * Não perdeu nem ganhou acesso a qualquer mercado 1 * Está em vias de obtenção de novos mercados 2 * Obteve um ou mais mercados após a implantação do SAF 3

Atributo	Dimensão	Descritor	Indicador	Descrição do indicador, Cenários Positivos e referenciais	Metodologia de análise	Parâmetros
Tecido Social	Aspectos Socioculturais	Informação Compartilhada	Mutirões	O trabalho em mutirões fortalece os laços de companheirismo na comunidade além de ser um espaço para troca de saberes e experiências. O indicador busca compreender como o SAF contribui para a união da comunidade	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Não Participa 1 * Participa mediante organização externa à comunidade (projetos) com pouca frequência 2 * Organiza e participa frequentemente 3
			Oficinas de capacitação e eventos de Extensão Rural	Oficinas são espaços dedicados ao aprendizado de novas técnicas e à capacitação em assuntos variados, possibilitando a troca de saberes e experiências. O indicador busca compreender como o SAF estimula os agricultores à aprender sobre novas técnicas e assuntos.	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Não Participa 0 * Participa raramente 1 * Participa apenas quando há atividades no assentamento 2 * Participa na comunidade e fora dela (sindicato rural, universidade, etc.) 3
			Participação em OCS	As frequentes reuniões dos grupos de OCS são uma importante ferramenta para a troca de informações e saberes. O indicador visa compreender o grau de envolvimento do agricultor nos grupos em que participa.	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Não Participa 1 * É um membro não atuante 2 * É um membro envolvido na Gestão 3
		Organização Social e ATER	Grau de participação em Cooperativa	A participação união dos agricultores em cooperativas fortalece o agricultor familiar, ampliando mercados, acessando recursos e contribuindo para união do grupo.	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Não Participa 1 * Participa eventualmente 2 * Participa frequentemente 3
			Grau de participação em Associativismo	Através das Associações os agricultores familiares podem acessar recursos, concorrer a editais e atingirem novos mercados, além de contribuir para a união do grupo.	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Não Participa 1 * Participa eventualmente 2 * Participa frequentemente 3

Atributo	Dimensão	Descritor	Indicador	Descrição do indicador, Cenários Positivos e referenciais	Metodologia de análise	Parâmetros
Tecido Social	Aspectos Socioculturais	Organização Social, Políticas Públicas e ATER	Parcerias e Projetos	Realizar parcerias com diferentes instituições e participar de projetos é importante para os agricultores familiares pois promovem enriquecimento intelectual, bem como empenho no lote.	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Não participou 1 * Participou 3
			Presença de ATER	É de extrema importância para a agricultura familiar a presença de Assistência Técnica e Extensão Rural. O indicador busca compreender a presença de ATER, sendo esperado a promoção da agricultura orgânica e transição agroecológica.	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Não tem 1 * ATER convencional 2 * ATER Agroecológica 3
			Eficiência / Efetividade da ATER	Busca compreender se a ATER atende as demandas dos agricultores	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Baixo 1 * Médio 2 * Alto 3
Meio Ambiente	Riqueza, Composição e diversidade do Sistema Agroflorestal	Diversidade de Espécies	Diversidade de espécies arbóreas	Demonstra a riqueza de espécies presentes no SAF e sua abundância relativa. Será calculado o Índice de Shannon	Foi utilizado o trabalho de Viégas (2013) como referência.	* $H' < 0,9$ 1 * $1 < H' < 2$ 2 * $H' > 2$ 3
			Funções agroecológicas das espécies	Atração de fauna, Atrativa de polinizadores, Biomassa, Adubadoras (Fixadoras de nitrogênio), Provisão, Madeireira	Levantamento das espécies encontradas em campo	* Dois grupos funcionais presentes 1 * quatro grupos funcionais presentes 2 * Mais de cinco grupos funcionais presentes 3
			Taxa de mortalidade	A taxa de mortalidade indica o grau de sucesso no processo de restauração.	Observada-se dentro das parcelas a taxa de mortalidade das mudas plantadas.	* >70% 0 * Até 50% 1 * Entre 20% e %50 2 * Menor que 20% 3
			% de espécies que atraem fauna	A presença de espécies atrativas de fauna é crucial para a saúde do agroecossistema. O indicador visa compreender como o SAF contribui para a presença de espécies zoocóricas.	Quantifica-se as espécies com a função de atração de fauna em detrimento das demais espécies presentes.	* Até 30% 1 * Entre 30% e 50% 2 * > 50% 3
	Manejo	Grau de intervenção na área	Nível de perturbação negativa na área	Esse indicador busca compreender como as ações humanas tem perturbado o SAF negativamente através de queimadas, lixo doméstico ou sinais de degradação e poluição	A perturbação na área pode comprometer o desenvolvimento das plantas de interesse econômico bem como o processo natural de regeneração.	* Presença de perturbação 1 * Ausência de perturbação 3

Atributo	Dimensão	Descritor	Indicador	Descrição do indicador, Cenários Positivos e referenciais	Metodologia de análise	Parâmetros
Satisfação	Importância do SAF	Interesse	Satisfação	Busca compreender qual a percepção da família quanto ao SAF	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Não existe satisfação com o SAF na família 1 * Acreditam no SAF, porém ainda não consideram-se satisfeitos 2 * A família está satisfeita com o SAF 3
			Dedicação de tempo ao SAF	Busca compreender a dedicação semanal dos trabalhadores da família no SAF	Levantamento das informações junto aos agricultores	* Muito pouca (meio período por semana) 1 * Média (2 dias por semana) 2 * Grande (Mais de 3 dias por semana) 3
			Área do SAF na propriedade	Busca compreender a relação entre o tamanho da área do SAF no lote em relação aos trabalhadores da família	Constatação em campo e levantamento das informações junto aos agricultores	* Pequena (entre 50 e 300 m <sup>2</sup> por trabalhador) 1 * Razoável (Entre 300 e 800 m <sup>2</sup> por trabalhador) 2 * Grande (>800m <sup>2</sup> por pessoa que trabalha) 3

A heterogeneidade social nos grupos de reforma agrária faz com que a comunidade envolvida carregue consigo expectativas, experiências e visões de mundo distintas, afirmando cada vez mais a necessidade da articulação dos conhecimentos técnicos e dos saberes populares na síntese de novas metodologias no desenvolvimento dos projetos ali existentes (MACHADO, 2011). Portanto, a gênese participativa na construção dos indicadores, seus parâmetros e futuro monitoramento carrega em seu bojo o intuito de transformar os agricultores em protagonistas do desenvolvimento local (FLORIANI e VIVAN, 2008).

Assim, os indicadores desse trabalho propõem a compreensão das múltiplas dimensões que apontam a sustentabilidade das áreas, tais como a proteção do solo e ciclagem de nutrientes, a estrutura do solo e sua capacidade produtiva, o manejo e os tratos culturais realizados, bem como os diversos aspectos socioeconômicos e socioculturais presentes. A riqueza, composição e diversidade de espécies presentes nas áreas também foram levantadas, assim como a satisfação dos agricultores quanto ao uso e manejo dos Sistemas Agroflorestais implantados.

Por fim, um total de quarenta indicadores foram construídos participativamente e, devido à complexidade dos SAFs, seu manejo, consórcios e sucessão, bem como a dinâmica relacionada aos contextos culturais ocorrentes. Estes indicadores forneceram parâmetros quantitativos e qualitativos para análise dos processos ocorrentes na evolução das áreas monitoradas. Esse conjunto de indicadores tem o potencial de permitir que os agricultores e técnicos envolvidos avaliem as condições e contextos em que estão inseridos e dão suporte para as mudanças de conduta e reorientação de manejo necessárias na direção da sustentabilidade desses agroecossistemas, corroborando com Machado e Vidal (2006).

### **5.3. Caracterização e monitoramento participativo dos Sistemas agroflorestais**

Todas as famílias participantes demonstraram que o SAF é uma nova oportunidade para ampliar a produção e renda ao passo que recupera e

melhora o ambiente em seu lote. Ao todo, somando as 8 famílias, foram implantados cerca de 4,5 hectares de sistemas agroflorestais biodiversos, sendo o maior deles com 1,3 ha e os menor deles com 0,3 ha , ambos no assentamento Horto Bela Vista. Foram adotados diferentes espaçamentos em cada sistema, e em alguns casos, no mesmo lote, foram implantados sistemas agroflorestais com espaçamentos distintos. Em alguns casos foi observado o cultivo de entrelinhas de plantas anuais e hortaliças.

Em virtude da heterogeneidade presente entre os agricultores e seus sistemas produtivos, os SAFs monitorados foram avaliados separadamente, comparando-os entre si mesmos em dois períodos distintos, no período de seca (Setembro ou Novembro de 2015) que será chamado de M1, e o período de chuvas (Fevereiro 2016) que será chamado de M2.

As seções seguintes permitem observar os resultados obtidos nos SAFs monitorados de cada agricultor participante:

#### *5.3.1. SAF - Agricultor 01*

A agricultora 01 possui diferentes áreas de manejo em que foram adotadas práticas agroflorestais, sendo as principais o seu Quintal Agroflorestal e os SAFs implantados através dos projeto "Gerando Frutos" do PDRS / MICROBACIAS II e o Plantando Águas.

Apenas o SAF do Plantando Águas foi estudado em seu lote pois a área destinada ao "Gerando Frutos" não estava implantada no período em que iniciaram-se as visitas de monitoramento. O desenho inicial proposto para o "Gerando Frutos" possui espaçamento de 4 metros de entrelinhas e 1,8 metros na linha. Por sua vez, o espaçamento do SAF monitorado, tem espaçamento diferenciado em virtude de possuir o objetivo de produção de hortaliças, assim há um espaçamento de 8 metros de entrelinhas e 1,5 metros nas linhas.

Entretanto, apesar da propriedade possuir cerca de 0,8 ha de SAF, sendo 0,5 ha do "Gerando Frutos", apenas os 0,3 ha do Plantando Águas foi monitorado e concentraremos nossas observações a cerca dessa área apenas.

O SAF estudado foi implantado em uma área que teve como fator crítico de exploração o cultivo de eucalipto em monocultura no período pré-

acampamento. O trato cultural exercido na área foi através de aração e correção de solo com calcário e pó de roça e plantio de adubação no final do ano de 2014; para o plantio, todas as mudas receberam adubo orgânico e aplicação de yoorin em seus berços.

A figura 11 retrata um período anterior ao monitoramento e mostra a área no período pré incorporação da adubação verde e manejo de criação dos canteiros. O Plantio das mudas foi realizado em fevereiro de 2014 e a adubação verde foi incorporadas nas entre-linhas no final de maio.



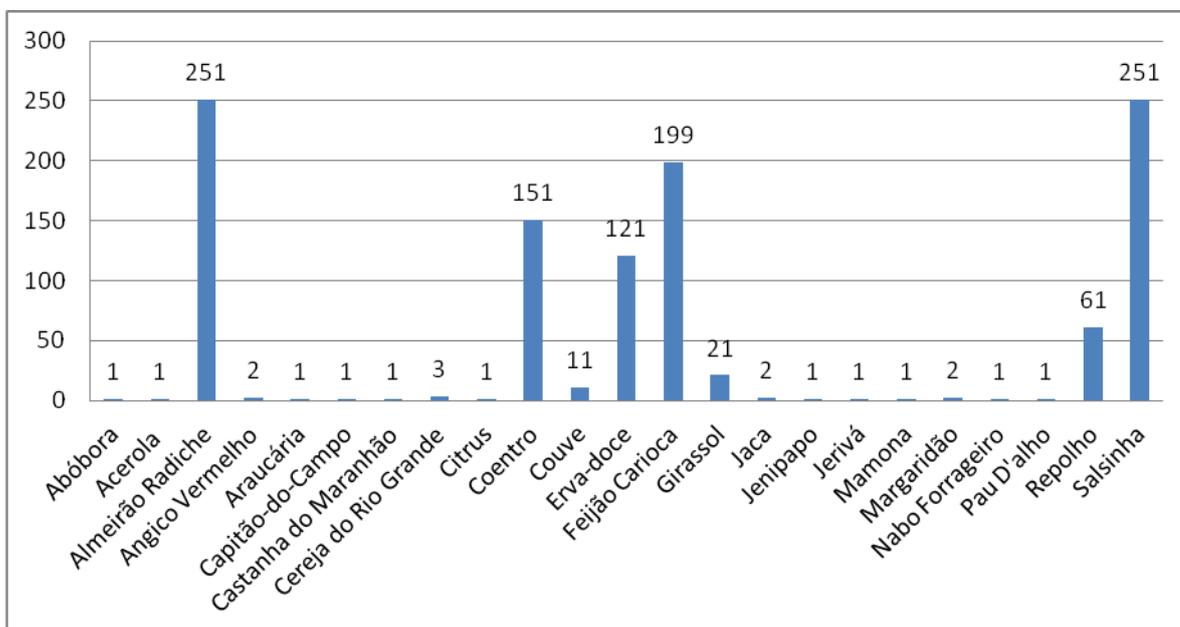
**Figura 11** Período anterior ao monitoramento, registros realizados em Março e Junho de 2015 - Agricultor 01

Os monitoramentos realizados nessa área ocorreram em setembro de 2015 (M1) durante o período de estiagem e fevereiro de 2016 ( M2) durante a

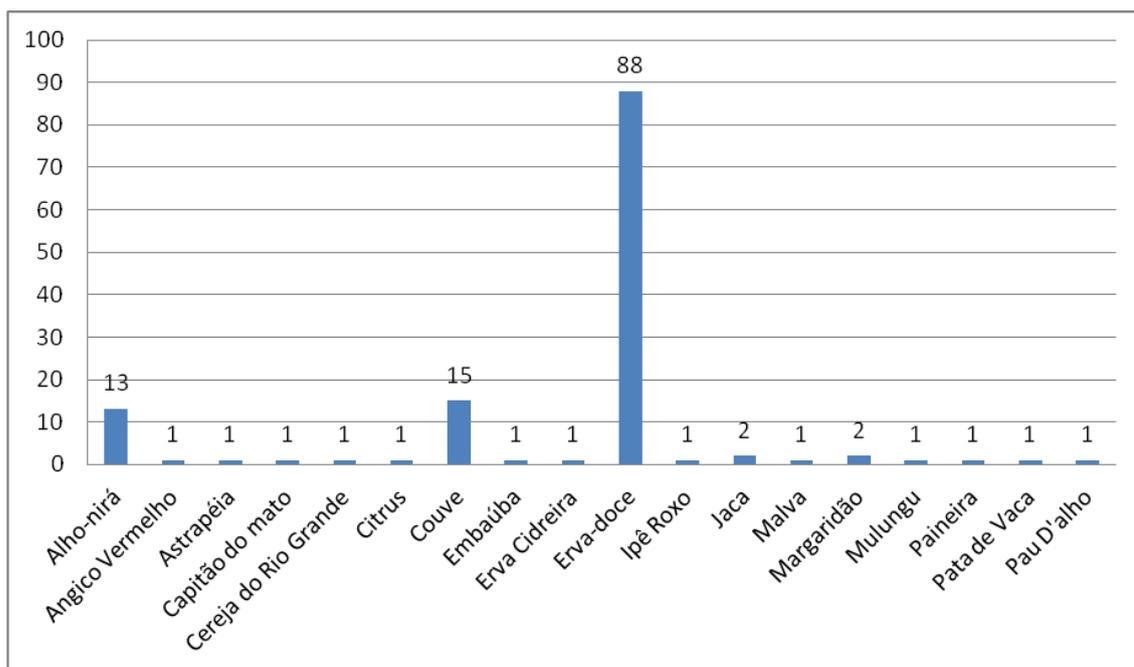
estação chuvosa. O solo possui cor marrom escuro com matéria orgânica evidente, sua textura é argilosiltosa sem pedregosidade.

Foram realizadas duas parcelas de 100 m<sup>2</sup> totalizando aproximadamente 7% da área. Os parâmetros analisados pelo uso dos indicadores permitiram observar que havia uma menor diversidade e abundância de espécies arbóreas no M1, com índice de Shannon de 2,303, enquanto no M2 o índice de Shannon foi de 2,548.

As figuras 12 e 13 representam a riqueza e diversidade encontradas nos dois monitoramentos. Nota-se que a durante o segundo monitoramento, em fevereiro, houve uma menor produção de hortaliças em suas entrelinhas o que influenciou na diferença de agrobiodiversidade do SAF.



**Figura 12** Riqueza e abundância das espécies no SAF Agricultor 01 - M1



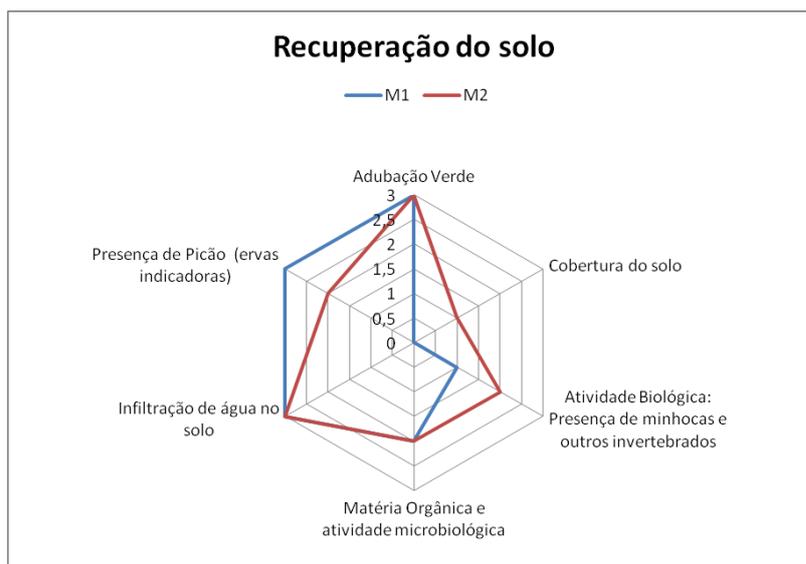
**Figura 13** Riqueza e abundância das espécies no SAF Agricultor 01 - M2

A figura 14 ilustra a diferença das áreas nas diferentes etapas do monitoramento M1 e M2.



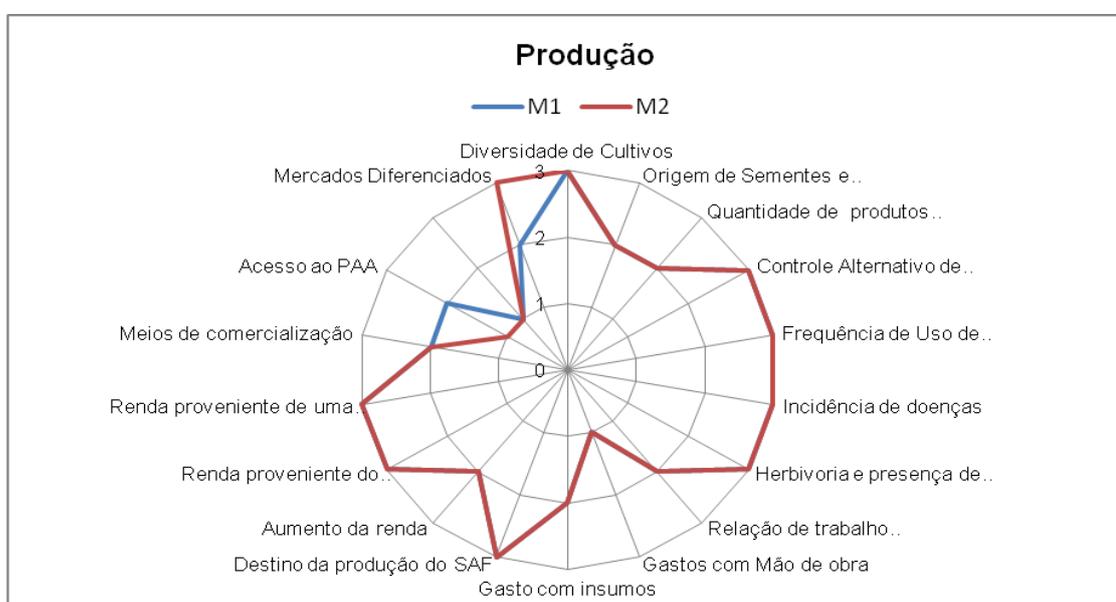
**Figura 14** Registro do SAF nos monitoramento 1 e 2 - Agricultor 01

A fim de facilitar a compreensão dos resultados obtidos, os diferentes atributos que compõem esse conjunto de indicadores de sustentabilidade serão apresentados separadamente. Os gráficos de radar a seguir detalham o grau de sustentabilidade obtida para cada atributo:



**Figura 15** Análise do Atributo Recuperação do Solo após monitoramentos no SAF - Agric. 01

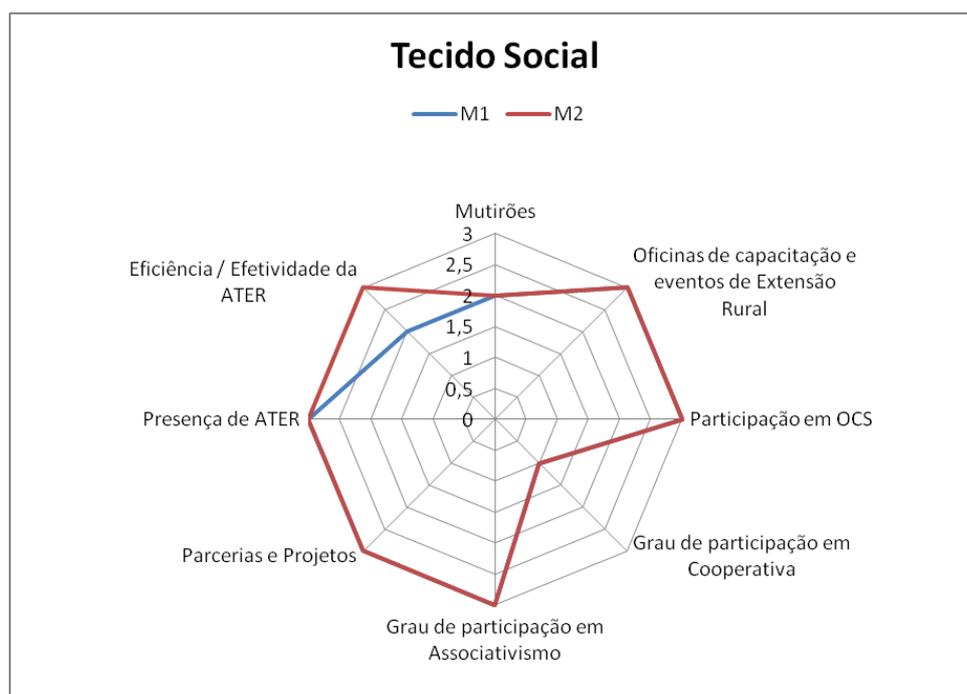
Observa-se que houve uma diminuição do grau desejado de sustentabilidade no que se refere à presença das ervas indicadoras de qualidade do solo, ao passo que houve uma melhora na cobertura do solo e na atividade biológica, indicada através do aumento do número de minhocas e outros invertebrados de solo. Entretanto, há de se considerar a necessidade de aumentar a cobertura de solo visto que esse é um fator limitante para o desenvolvimento da área e melhora na qualidade do solo.



**Figura 16** Análise do Atributo Produção após monitoramentos no SAF - Agric. 01

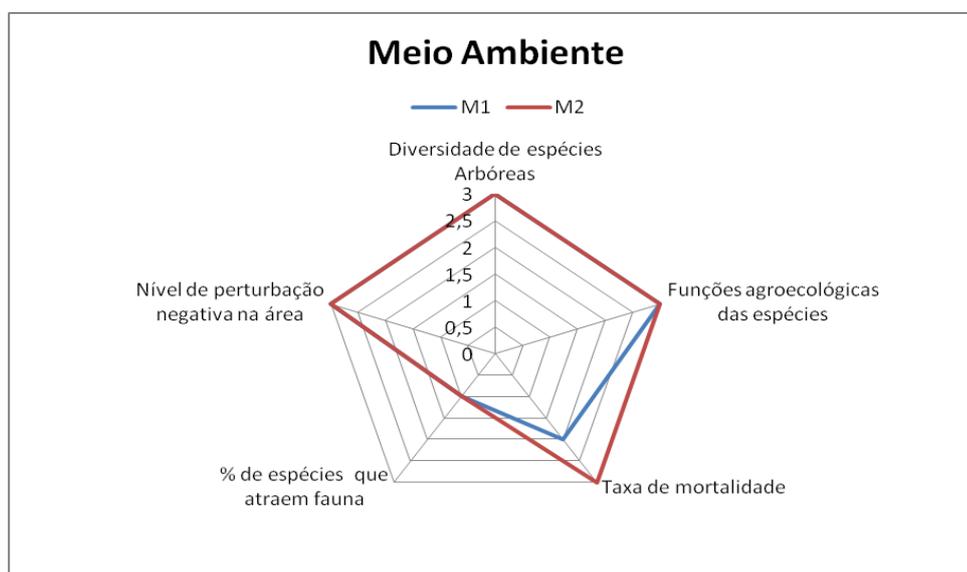
É importante ressaltar a diminuição da nota "acesso ao P.A.A." pois houve uma queda generalizada para esse indicador em todos os SAFs estudados. Os agricultores alegaram que para o ano de 2016 houveram diversos entraves que impossibilitaram o acesso à essa política pública. Em contrapartida, o indicador "Mercados Diferenciados" elevou sua nota nessa fase do monitoramento em virtude da criação do CSA-Sorocaba e da participação desse agricultor no processo de produção e comercialização das cestas no grupo.

De maneira geral, podemos observar que a dimensão "Manejos e tratos culturais" que engloba desde o indicador "Diversidade de cultivos " até o indicador "Herbivoria e presença de insetos pragas" obteve uma avaliação na direção desejada do grau de sustentabilidade, sendo que há uma previsão de aumento na quantidade de produtos oriundos do SAF de acordo com o amadurecimento do sistema. Por outro lado, os "Aspectos socioeconômicos" da produção necessitam de um incremento para a melhora do grau de sustentabilidade, o que deve ocorrer de acordo com a evolução do sistema.



**Figura 17** Análise do Atributo Tecido Social após monitoramentos no SAF - Agric. 01

Foi observado uma melhora na Eficiência e Efetividade da ATER no segundo monitoramento o que, certamente em um próximo monitoramento mostrar-se-há como uma nota que represente um grau indesejado de sustentabilidade. Isso ocorrerá pois o projeto de ATER Agroecológica da região Sorocabana teve seu andamento comprometido e cancelado em virtude do encerramento das atividades do Ministério do Desenvolvimento Agrário. Essa percepção de realidade futura negativa é esperada para as três famílias agricultoras do Assentamento Horto Bela Vista pois este Projeto de ATER Agroecológica não atendia os agricultores do Assentamento Ipanema em virtude deste já receber ATER do IBS (que terceiriza o serviço para o INCRA).



**Figura 18** Análise do Atributo Meio Ambiente após monitoramentos no SAF - Agric. 01

Observa-se que os indicadores relacionados ao Meio Ambiente obtiveram notas aceitáveis, exceto a porcentagem das espécies atrativas de fauna. Esse indicador busca contemplar o objetivo "Trazer os animais bonitos de volta - Dispersores de sementes" e demonstra a necessidade de incrementar o SAF com espécies zoocóricas a fim de aumentar seu potencial como criador de habitat.



**Figura 19** Análise do Atributo Satisfação após monitoramentos no SAF - Agric. 01

A Agricultora 01 e sua família mostraram-se totalmente satisfeitas quanto à implantação do SAF e, apesar de reconhecerem os desafios para o incremento da sustentabilidade do sistema e o investimento e manejo necessários para que o sistema traga retorno econômico, estão otimistas com as perspectivas e oportunidades futuras que a área pode trazer, sendo enfatizado o alcance do objetivo "gerar conhecimento":

*"...já percebi que houveram mudanças no sistema. O que eu percebo é a importância do aprendizado com a área e sua evolução. Espero para o futuro muito aprendizado e conhecimento."*

### 5.3.2. SAF - Agricultor 02

A realidade dessa família tem sido transformada desde que foram beneficiadas pelos projetos de implantação dos SAFs na região. Sem o fomento através do custeio de preparo de solo, doação de mudas e insumos e acompanhamento técnico acompanhado pelo pesquisador e técnicos do ITESP e do Instituto Terra Viva Brasil Agroecológico (ITVBA), dificilmente a família conseguiria empreender qualquer tipo de investimento no lote em virtude da sua vulnerabilidade socioeconômica.

A família possuía em seu lote cerca de 1,3 ha, sendo 1,1 implantado através do projeto Plantando Águas e 0,2 ha implantado através do projeto Gerando Frutos (PDRS/Microbacias II). Entretanto, a apropriação desse modelo produtivo, a incorporação das técnicas e o sucesso na produção de alimentos incentivou a família a ampliar por conta própria as áreas de SAF em seu lote, expandindo as áreas produtivas e conduzindo os manejos baseando-se nos princípios aprendidos. Contudo, o estudo realizado acompanhou apenas as áreas dos projetos pois ainda não haviam sido implantadas novas áreas até o início do monitoramento.

As áreas onde os SAFs foram implantadas são adjacentes e tem como histórico de uso o monocultivo de Eucalipto em um período pré-assentamento e posteriormente, utilizado como uma pastagem sem manejo que acarretou na degradação do solo e sua capacidade produtiva.

Os tratos culturais foram semelhantes entre todos os agricultores envolvidos nesse estudo, onde foi realizado aração e correção de solo com calcário e pó de roça e plantio de adubação no final do ano de 2014; para o plantio, todas as mudas receberam adubo orgânico e aplicação de yoorin em seus berços.

É importante ressaltar o papel educador e multiplicador ocorrente durante o processo de implantação de uma grande área do SAF, onde foi realizado um mutirão com a presença de agricultores dos assentamentos da região além de técnicos do ITESP e ITVBA, e também a presença de estudantes e membros do Grupo de Estudos em Agroecologia Gira-Sol (Unesp - *campus* Rio Claro) e do NAAC Ufscar - *campus* Sorocaba (Figura 20).



**Figura 20** Mutirão de implantação de SAF em março de 2015 - Agric. 02

A presença constante dos parceiros nos projetos e do pesquisador durante o período de Observação Participante e o processo formador decorrente das práticas emergentes durante o mutirão e visitas técnicas, motivou esta família que demonstrou-se extremamente interessada em trabalhar com agrofloresta e multiplicar esse sistema produtivo em seu lote e nas áreas vizinhas.

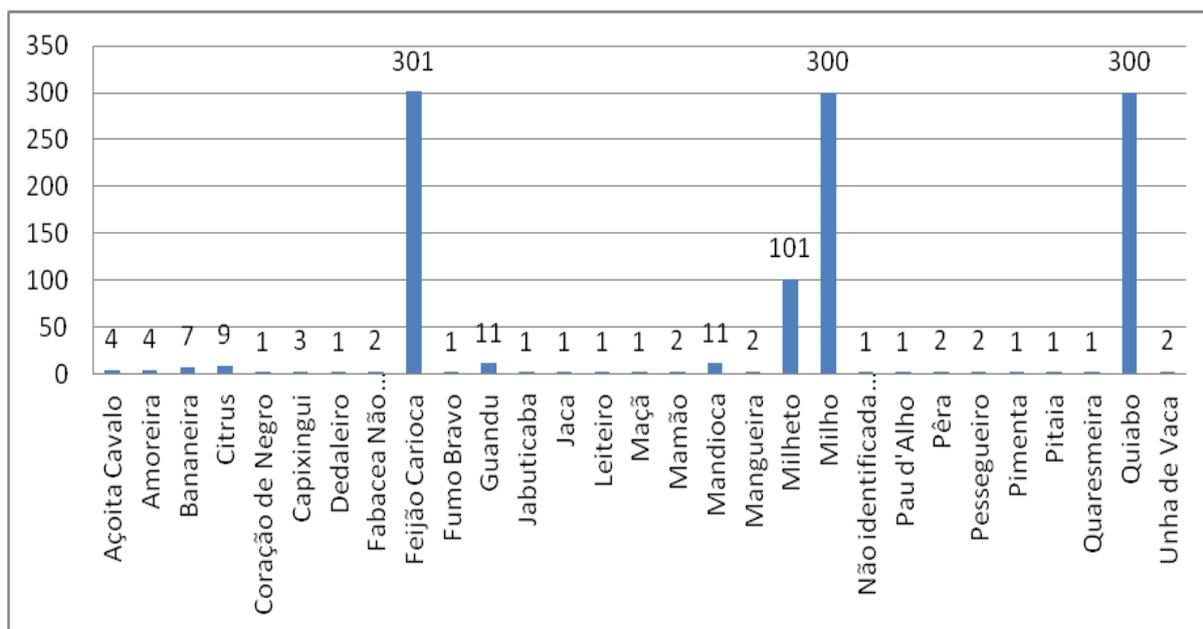
As áreas possuem baixa declividade (menor que 5%) com vertente Oeste, o solo possui textura areno-siltoso com traços de argila, com cor marrom escura e presença de matéria orgânica, formando grumos estruturados.



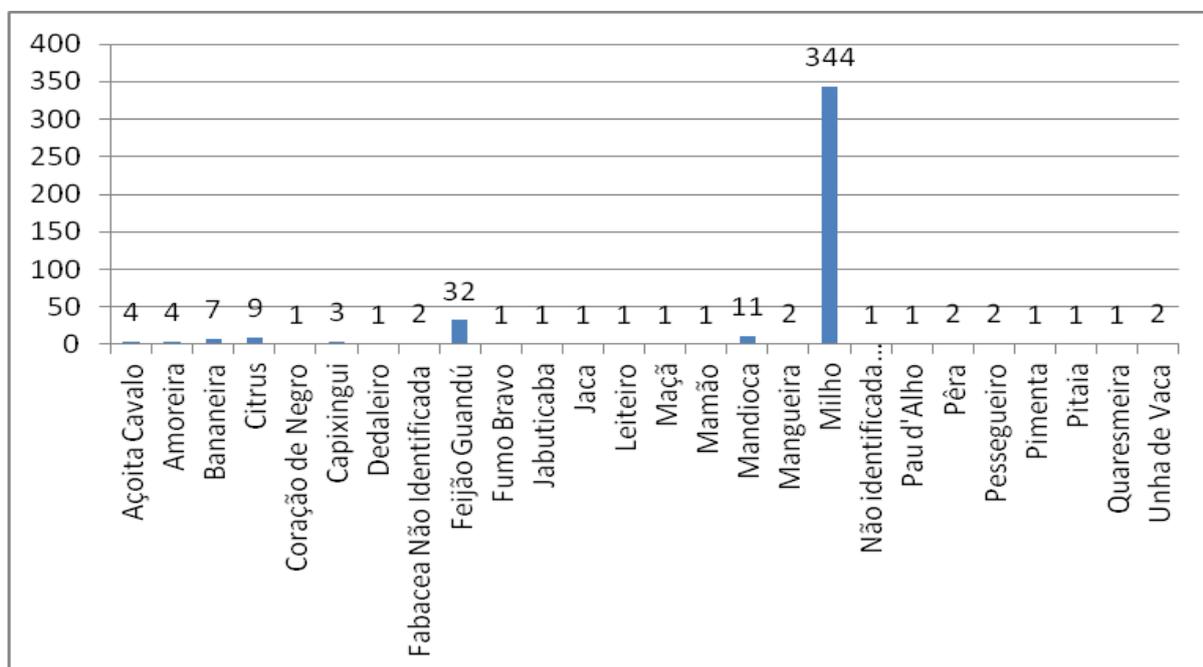
**Figura 21** Jovem agricultor aplicando indicadores de qualidade do solo durante monitoramento

Os monitoramentos foram realizados em novembro de 2015 (M1) e fevereiro de 2016 (M2). Foram realizadas quatro parcelas de 100 m<sup>2</sup> totalizando apenas 3% da área. Os parâmetros analisados pelo uso dos indicadores permitiram observar que no M1 a diversidade de espécies arbóreas foi menor, com índice de Shannon de 2,447, enquanto no M2 o índice de Shannon foi de 2,662.

As figuras 22 e 23 representam a riqueza e diversidade encontradas nos dois monitoramentos. Nota-se que durante o segundo monitoramento, em fevereiro, houve uma menor produção de feijão, milho e quiabo em suas entrelinhas o que influenciou na diferença de agrobiodiversidade do SAF.

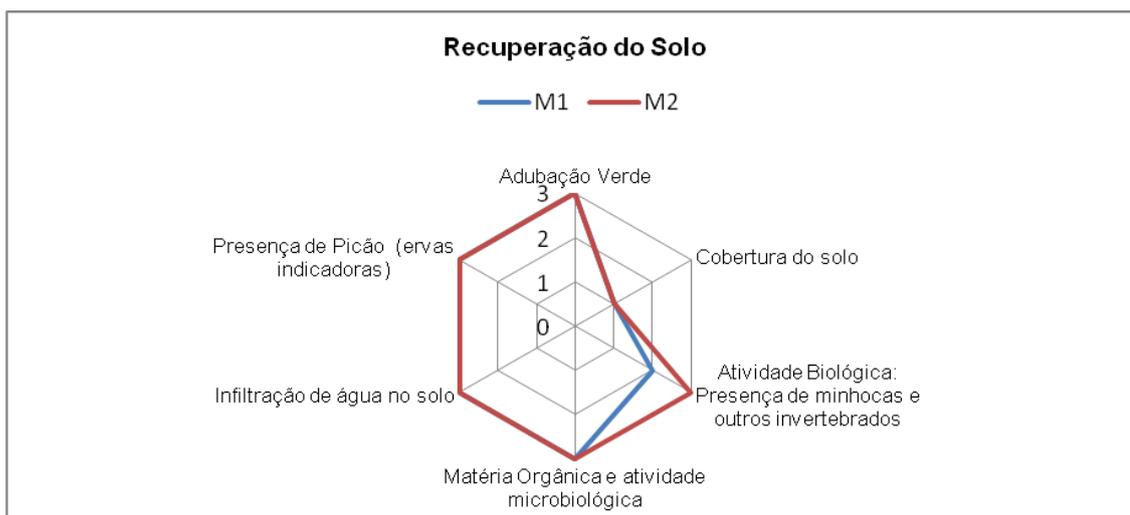


**Figura 22** Riqueza e abundância das espécies SAF Agric. 02 – M1



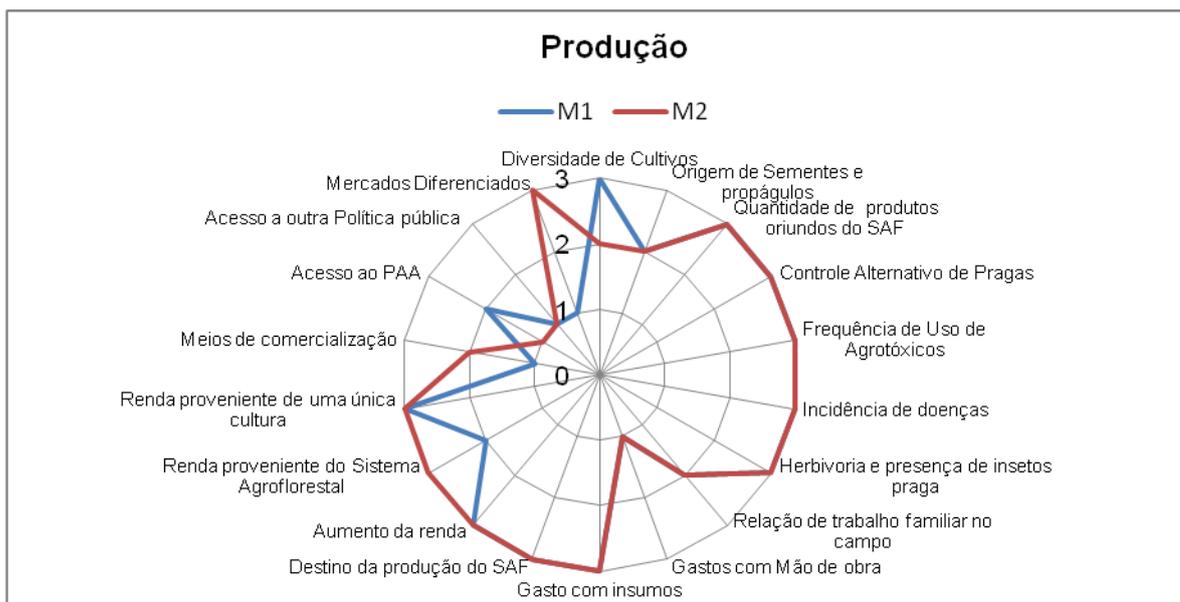
**Figura 23** Riqueza e abundância das espécies SAF Agric. 02 – M2

Os diferentes atributos que compõem esse conjunto de indicadores de sustentabilidade serão apresentados separadamente. Os gráficos de radar a seguir detalham o grau de sustentabilidade obtida para cada parâmetro:



**Figura 24** Análise do Atributo Recuperação do Solo após monitoramentos no SAF - Agric. 02

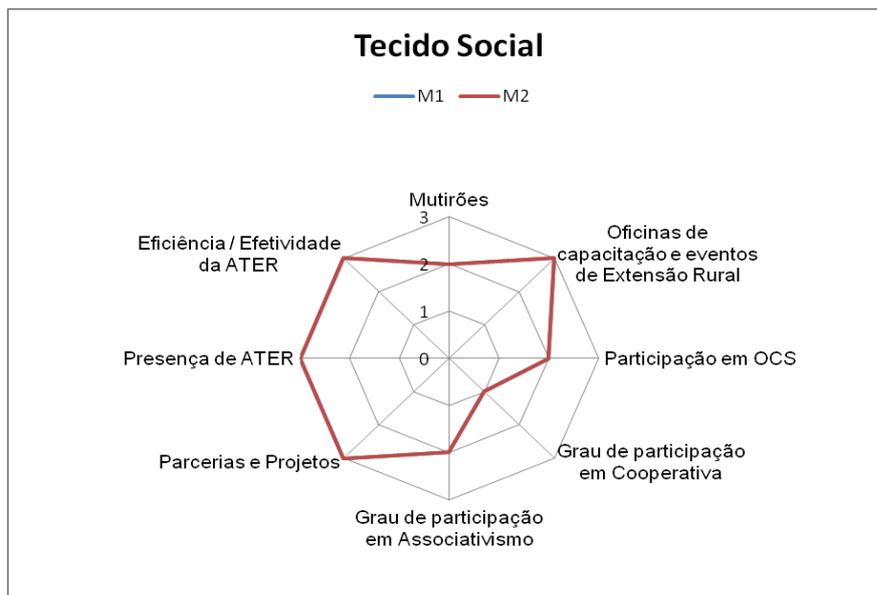
Nota-se a necessidade de um incremento na cobertura de solo do sistema para que haja o alcance desejado de sustentabilidade. Entretanto, os demais parâmetros analisados encontram-se com a maior nota possível, indicando um bom processo de recuperação do solo decorrente da implantação dos SAFs.



**Figura 25** Análise do Atributo Produção após monitoramentos no SAF - Agric. 02

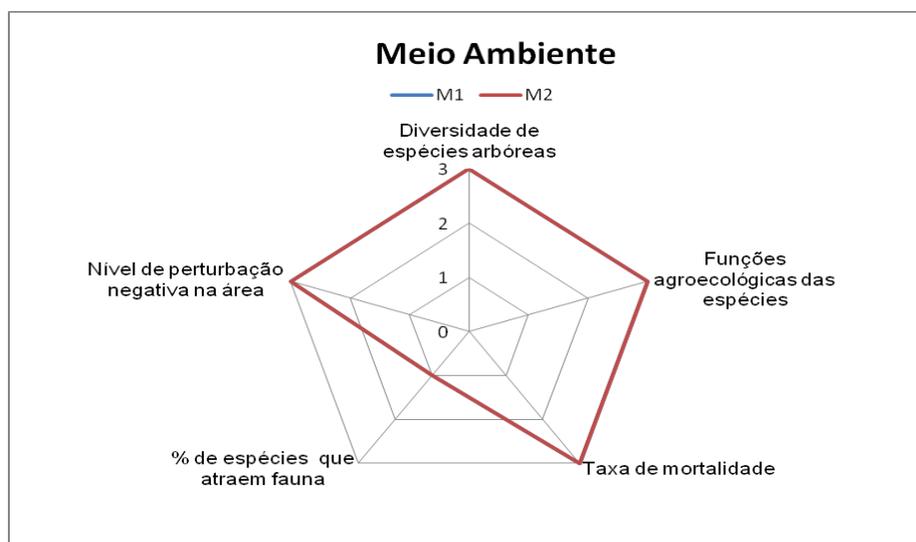
É importante ressaltar que além da fraqueza observada com a diminuição do acesso ao PAA, um novo mercado foi alcançado e possibilitou o aumento da renda proveniente do SAF através do envio de cestas à o grupo de consumo CSA - Sorocaba. Entretanto, houve também uma queda na

diversidade de cultivos o que poderá comprometer o fornecimento dos produtos ao grupo de consumo.



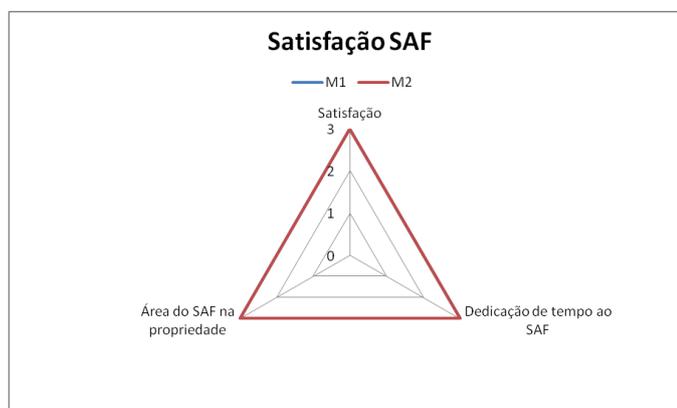
**Figura 26** Análise do Atributo Tecido Social após monitoramentos no SAF - Agric. 02

É possível compreender que os aspectos socioculturais permaneceram estáticos, porém, há de se esperar uma queda na nota do indicador "Presença de ATER Agroecológica" e sua decorrente eficiência em virtude do processo já descrito no Agricultor 01.



**Figura 27** Análise do Atributo Meio Ambiente após monitoramentos no SAF - Agric. 02

Observa-se a necessidade de aumentar a diversidade de espécies presentes no SAF sendo, preferencialmente, realizado com espécies zoocóricas.



**Figura 28** Análise do Atributo Satisfação após monitoramentos no SAF - Agric. 02

O SAF é trabalhado pelas 3 gerações da família onde a avó, mãe e neto diariamente atuam na produção e sucessão da área, e demonstraram-se extremamente engajados, depositando toda força de trabalho, confiança e esforços na área donde já retiram frutos, sementes, renda e que contribui na segurança alimentar e nutricional da família.

### 5.3.3. SAF - Agricultor 03

O agricultor 03 possui SAFs com manejos produtivos distintos em seu lote. O SAF implantado entre março e maio de 2015 através do Projeto Gerando frutos tem 0,22 ha com espaçamento de plantio é de 4 metros entre as mudas nas linhas e 4 metros na entrelinha, onde há cultivo de hortaliças diversas. Por sua vez, o SAF do Plantando águas implantado entre fevereiro e março de 2015 possui 0,35 ha com espaçamento de 3x3 m com cultivo de anuais na entrelinha, como mandioca, milho, quiabo, feijão e etc.

Anteriormente à implantação dos SAFs, as áreas passaram pelo mesmo processo de uso e degradação através do monocultivo de eucalipto e posteriormente pastagens não manejadas. O trato cultural exercido na área foi através de aração e correção de solo com calcário e pó de roça e plantio de

adubação verde no ano de 2014; para o plantio, todas as mudas receberam adubo orgânico e aplicação de yoorin em seus berços. Na área do Gerando Frutos o plantio foi realizado em um sulco feito no solo com um implemento do trator.

A figura 29 permite visualizar as áreas em de fevereiro, período anterior ao plantio e monitoramento.



**Figura 29** SAF Gerando Frutos à esquerda e SAF Plantando águas à direita em 27 de fevereiro de 2015

Os monitoramentos realizados nessa área ocorreram em novembro de 2015 (M1) durante o período de estiagem e fevereiro de 2016 (M2) durante a estação chuvosa. O solo em ambas áreas possuem características comum, com cor marrom escuro, sua textura é argilosa com traços de areia e sem pedregosidade.

Foram realizadas três parcelas de 100 m<sup>2</sup> totalizando aproximadamente 7% da área. Os parâmetros analisados pelo uso dos indicadores permitiram observar que a diversidade e abundância de espécies no M1, índice de Shannon de 2,674, foi semelhante ao do M2, índice de Shannon 2,71. Em ambos os monitoramentos foram levantados 29 espécies.

As figuras 30 e 31 representam a riqueza e diversidade encontradas nos dois monitoramentos. As figuras 32 e 33 mostram as áreas do Gerando Frutos e plantando águas em novembro de 2015 e fevereiro de 2016.

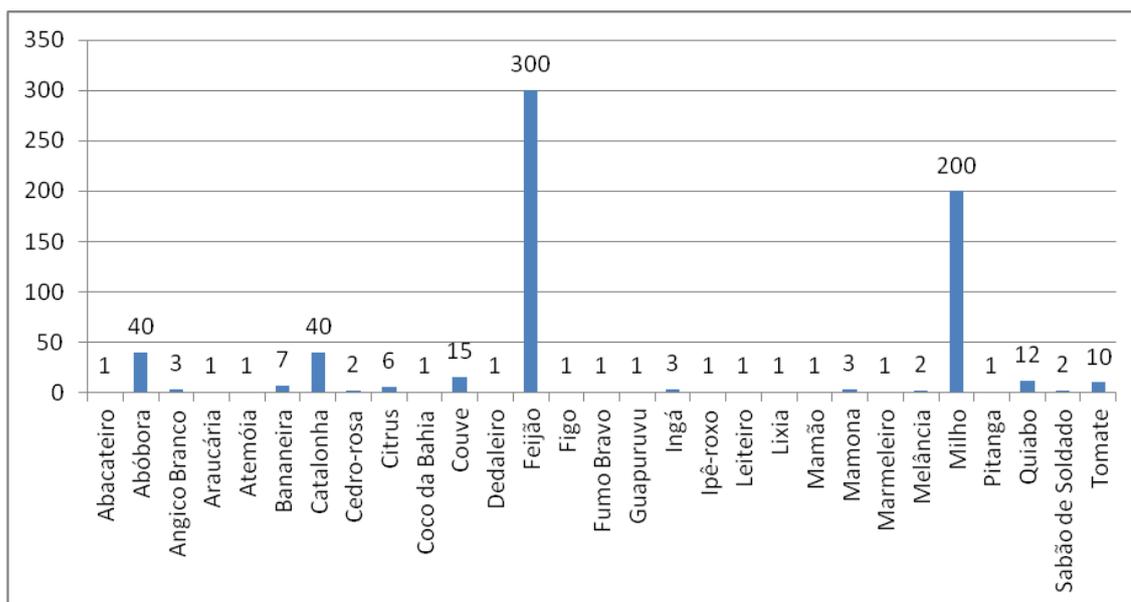


Figura 30 Riqueza e abundância das espécies SAF Agric. 03 – M1

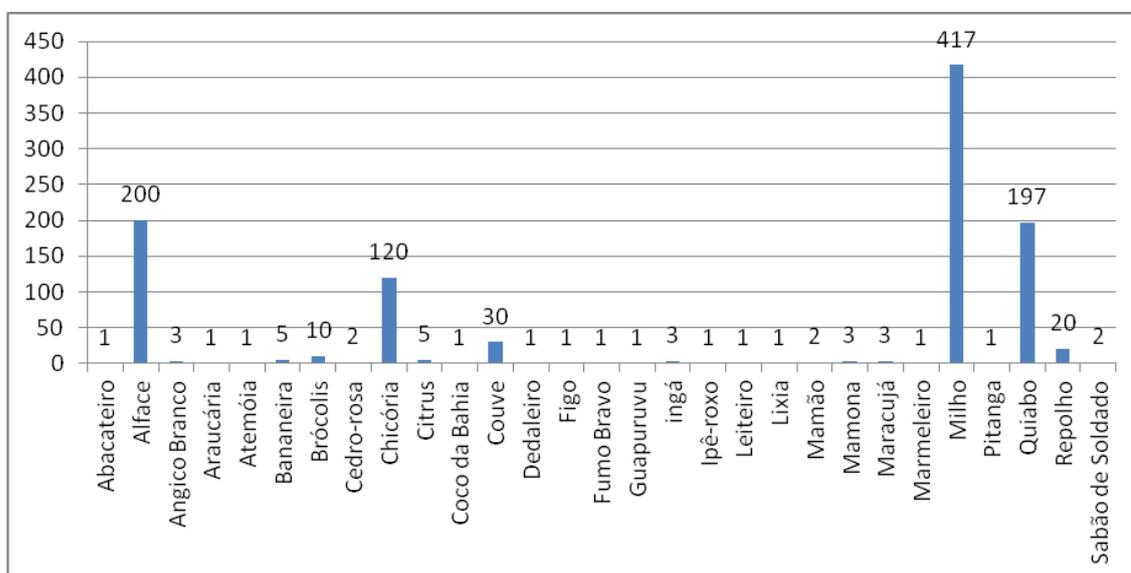


Figura 31 Riqueza e abundância das espécies SAF Agric. 03 – M2

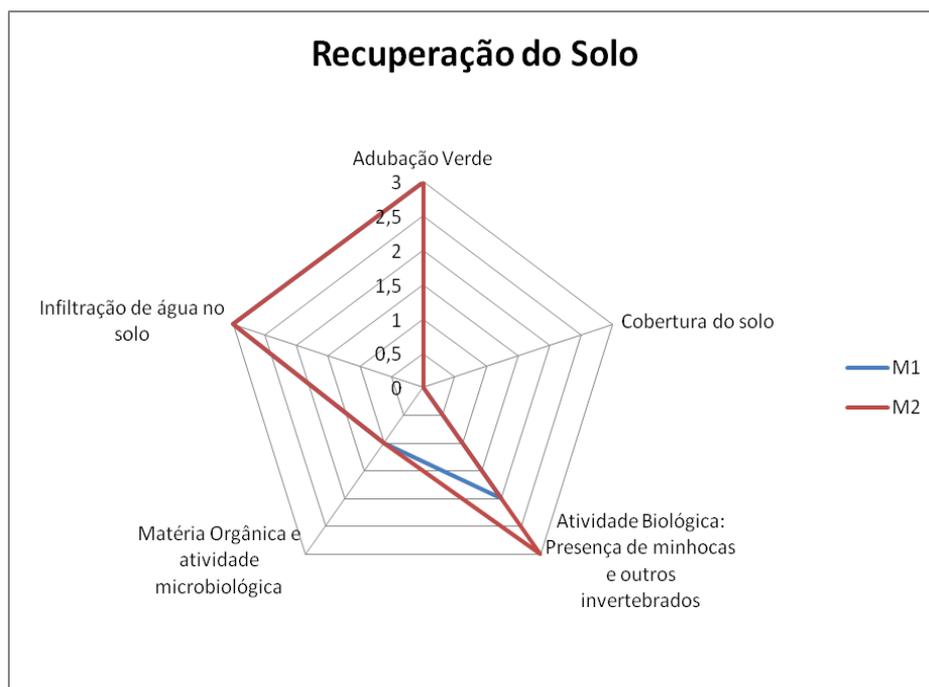


**Figura 32** SAF Gerando frutos no M1 e M2



**Figura 33** SAF Plantando Águas em M1 e M2

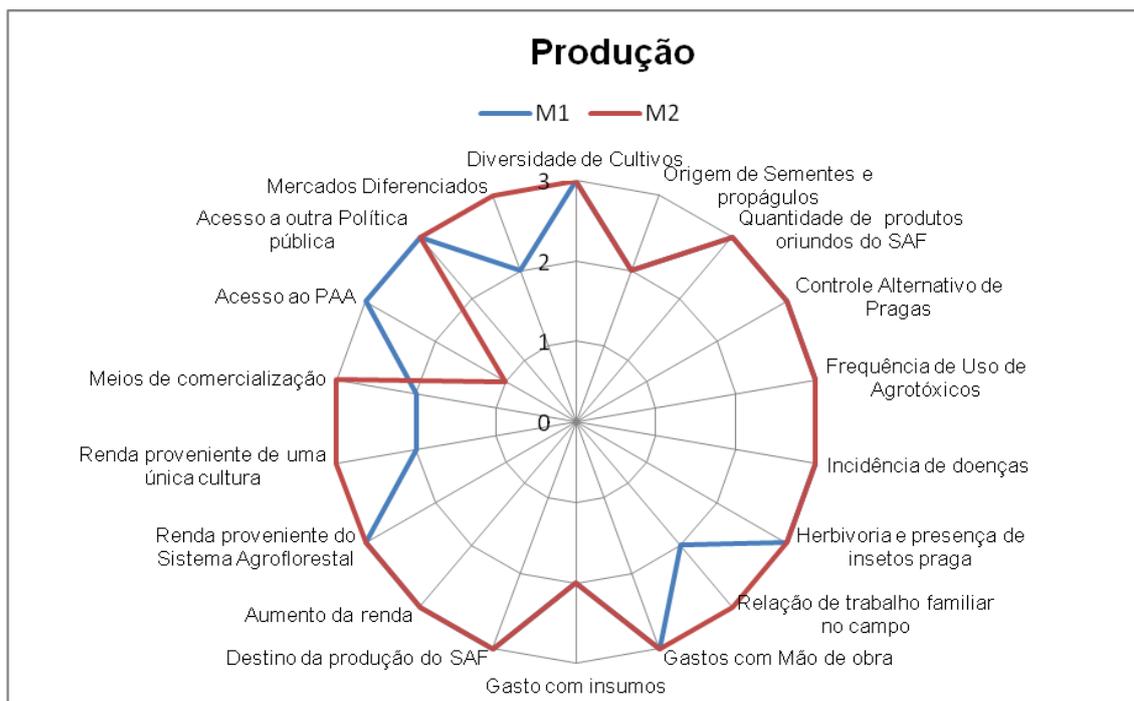
A fim de facilitar a compreensão dos resultados obtidos, os diferentes atributos que compõem esse conjunto de indicadores de sustentabilidade foram avaliados conjuntamente nas duas áreas. Os gráficos de radar a seguir detalham o grau de sustentabilidade obtida para cada parâmetro:



**Figura 34** Análise do Atributo Recuperação do solo após monitoramentos no SAF - Agric. 03

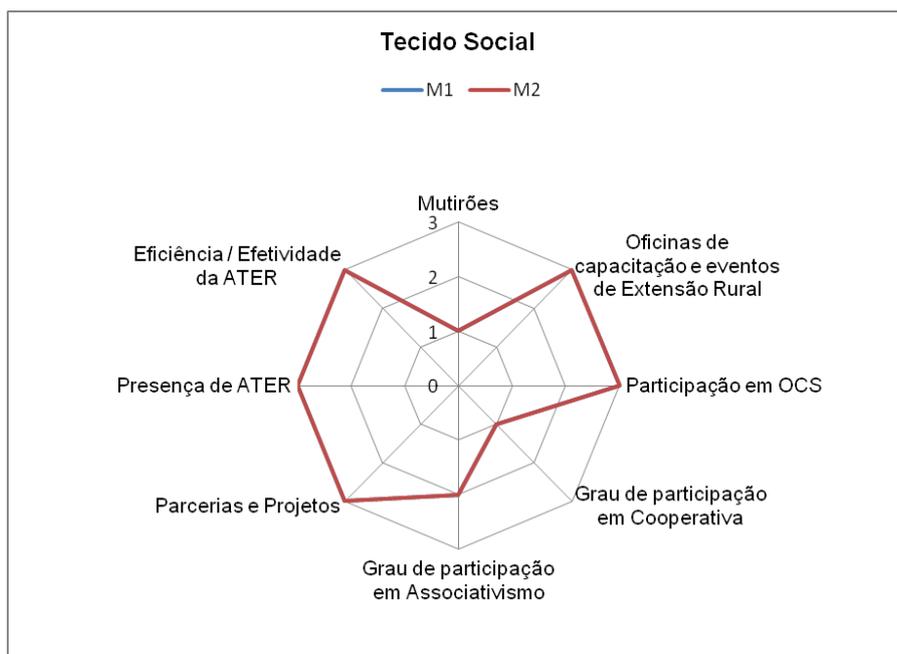
É percebido que não foi possível avaliar o indicador "presença de picão" pois não foram encontradas plantas espontâneas nem cobertura alguma no solo devido à prática constante de capina. Apesar do solo apresentar boa produtividade e estrutura, essa prática pode comprometer o uso do solo a médio e longo prazo. A incorporação das práticas de cultivo agroecológico tem sido discutida com a família e apropriada aos poucos, afinal, a mudança de concepção quanto ao manejo que foi aprendido ao longo de toda uma vida não ocorre rapidamente.

Entretanto, é importante ressaltar que esta família re-orientou todo o seu sistema produtivo em função da implantação dos SAFs em seu lote e vêm modificando as práticas de cultivo e manejo ao passo que enfrentam a necessidade de aprimoramento na sucessão do sistema. Portanto, é esperado que o conjunto de indicadores que compõem o atributo Recuperação do Solo sejam avaliados positivamente em um próximo monitoramento.



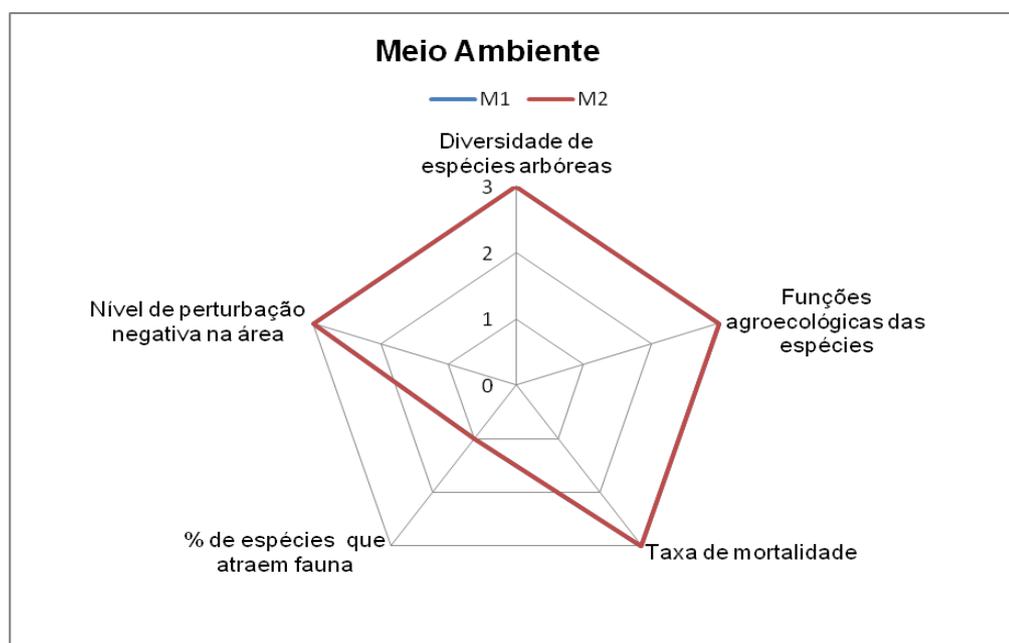
**Figura 35** Análise do Atributo Produção após monitoramentos no SAF - Agric. 03

É observada uma avaliação bem positiva no caminho da sustentabilidade ao analisar esse Atributo. O ponto crítico observado em virtude da avaliação do PAA foi contornado com a criação do CSA-Sorocaba. A família teve um bom planejamento da produção e a renda aumentou consideravelmente no período após a implantação do SAF, com um aumento de 350% na renda familiar. Entretanto, nem todas as famílias atingiram esse nível de organização e essa política pública continua de crucial importância para todos os agricultores familiares da região.



**Figura 36** Análise do Atributo Tecido Social após monitoramentos no SAF - Agric. 03

Os mutirões mostram-se como uma atividade não exercida entre o Agricultor 03 e outros agricultores do assentamento. Entretanto, costumam organizar atividades de manejo conjuntamente com a sua grande família, tendo sempre a presença dos filhos e netos que auxiliam nas atividades produtivas.



**Figura 37** Análise do Atributo Tecido Social após monitoramentos no SAF - Agric. 03

Observa-se a necessidade do incremento de espécies atrativas de fauna nos SAFs implantados.



**Figura 38** Análise do Atributo Tecido Social após monitoramentos no SAF - Agric. 03

Os agricultores mostraram-se totalmente satisfeitos com a implantação do SAF e acreditaram nesse sistema produtivo pois rapidamente incrementaram sua renda e melhorou a qualidade de vida da família. Um dos filhos que mora no lote saiu da indústria e voltou a trabalhar no lote, donde retira o sustenta para sua família. Com o aumento da procura pelo CSA - Sorocaba, houve também a motivação em expandir a área de cultivo e implantar novas áreas de SAF na propriedade.

Além do retorno econômico, a satisfação da família está ligada a percepção da melhora do ambiente e das condições de trabalho. A fala do Agricultor 03 elucida essa constatação:

*"... começou a aparecer bastante pássaros, apareceu mais borboletas e mais mamangava. [O saf] ajuda no ar, fica mais limpo e fresco, eu gosto de andar aqui no mato por causa do cheiro das plantas!"*

#### 5.3.4. SAF - Agricultor 04

O agricultor 04 possui dois SAFs implantados através dos projetos "Gerando Frutos" do PDRS / MICROBACIAS II e o Plantando Águas. Entretanto, apenas o SAF do Plantando Águas foi estudado em seu lote pois a área destinada ao "Gerando Frutos" não estava implantada no período em que iniciaram-se as visitas de monitoramento. O espaçamento do SAF monitorado é de 3 metros na linha e 4 metros de entrelinha, e foram implantados 0,4 ha.

O SAF foi implantado com objetivo de adensar um bananal já existente na propriedade. As condições que precediam o plantio indicam uma área desgastada em processo de degradação mas que tem sido melhorada com a evolução da área. Segundo a declaração do Agricultor 04:

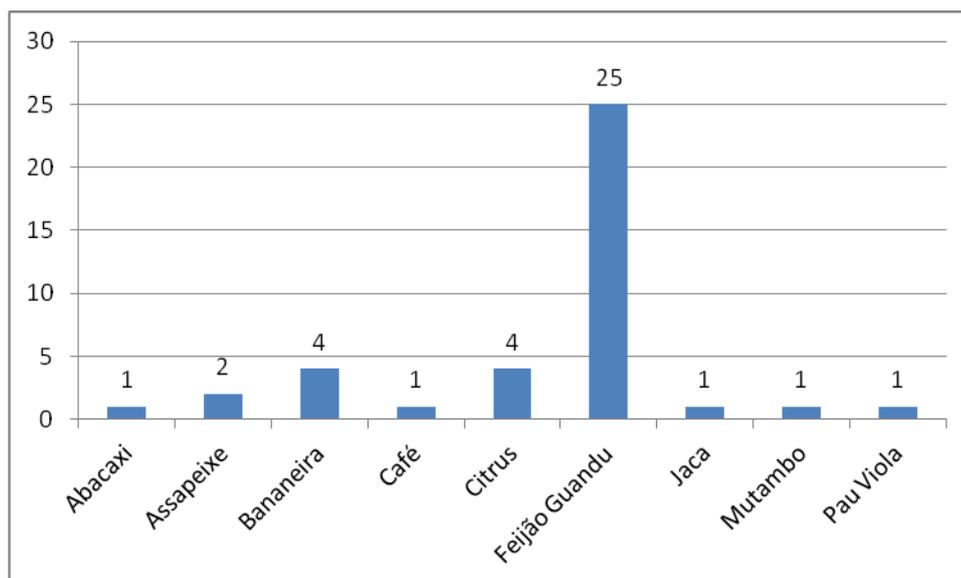
*"... o que eu percebi é que aquela terra era branca, sem forma. Agora você vê lá cheio de bostinha de minhoca!"*

O trato cultural exercido na área foi através de aração e correção de solo com calcário e pó de roça e plantio de adubação no final do ano de 2014; para o plantio, todas as mudas receberam adubo orgânico e aplicação de yoorin em seus berços.

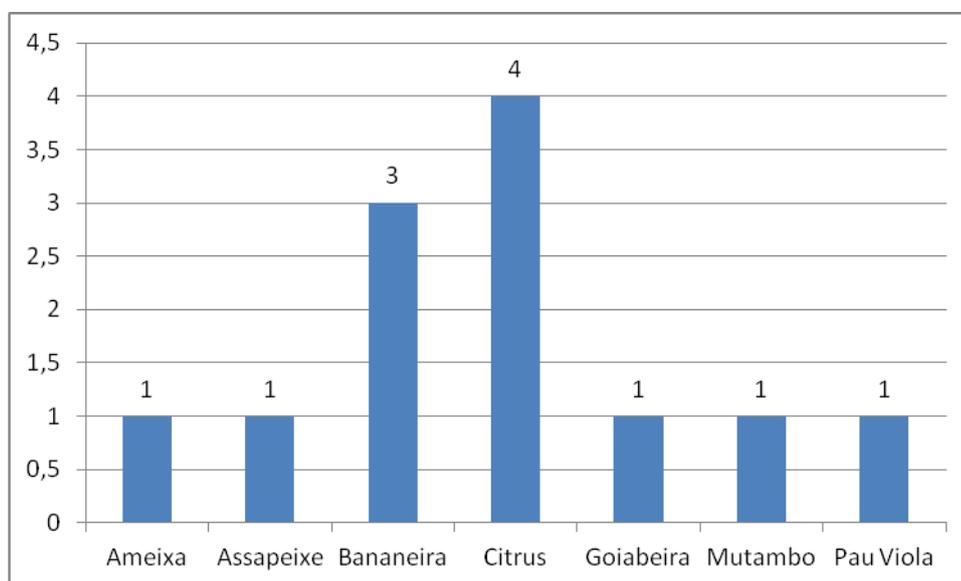
Os monitoramentos realizados nessa área ocorreram em setembro de 2015 (M1) durante o período de estiagem e fevereiro de 2016 (M2) durante a estação chuvosa. O solo possui cor acinzentado escuro, sua textura é argilosa sem pedregosidade. A área possui declividade inferior a 10% com vertente sul.

Foi realizada uma única parcela de 100 m<sup>2</sup> totalizando aproximadamente 2,5% da área. Os parâmetros analisados pelo uso dos indicadores permitiram observar que há baixa diversidade e abundância de espécies arbóreas no M1, índice de Shannon de 1,427, e no M2, índice de Shannon 1,581.

As figuras 39 e 40 representam a riqueza e diversidade encontradas nos dois monitoramentos. A figura 41 ilustra a diferença das áreas nas diferentes etapas do monitoramento M1 e M2.



**Figura 39** Riqueza e abundância das espécies SAF Agric. 04 – M1

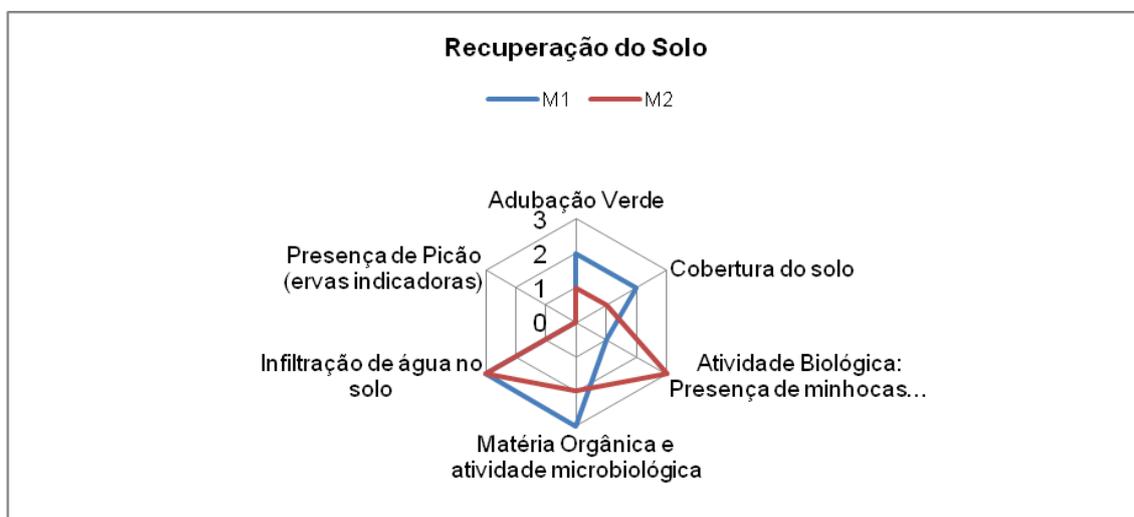


**Figura 40** Riqueza e abundância das espécies SAF Agric. 04 – M2



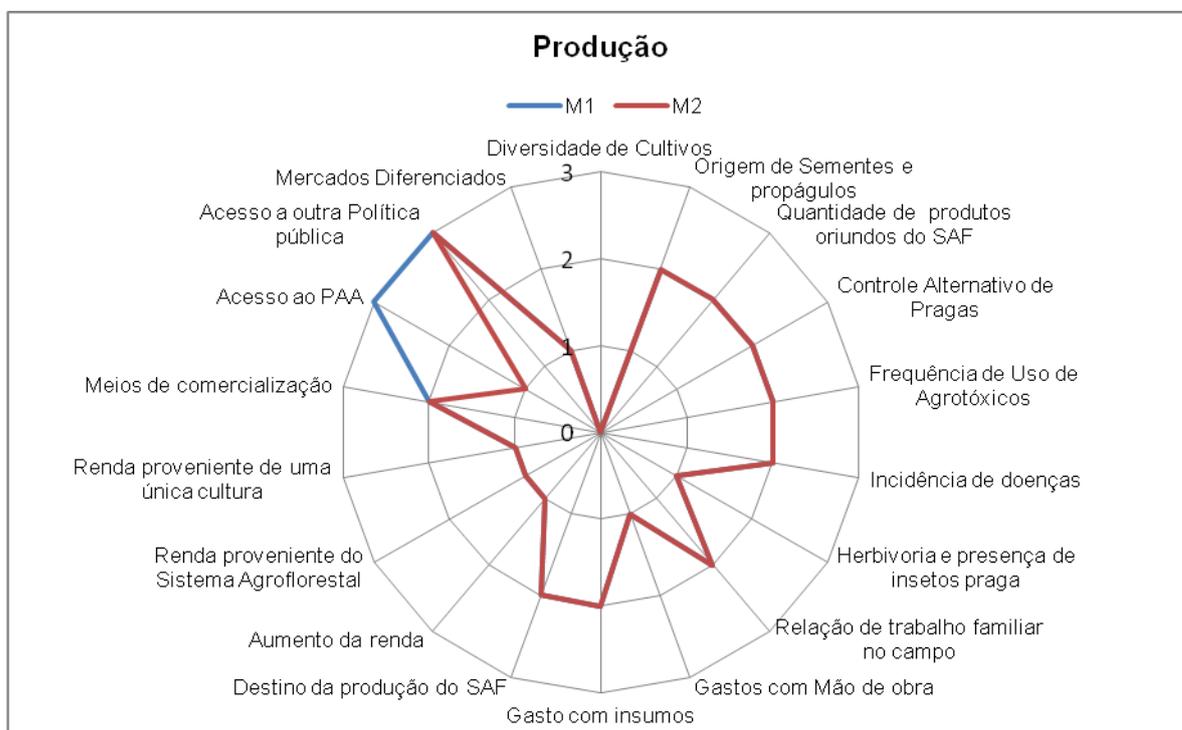
**Figura 41** Registro do SAF nos monitoramento 1 e 2

A fim de facilitar a compreensão dos resultados obtidos, os diferentes atributos que compõem esse conjunto de indicadores de sustentabilidade serão apresentados separadamente. Os gráficos de radar a seguir detalham o grau de sustentabilidade obtida para cada parâmetro:



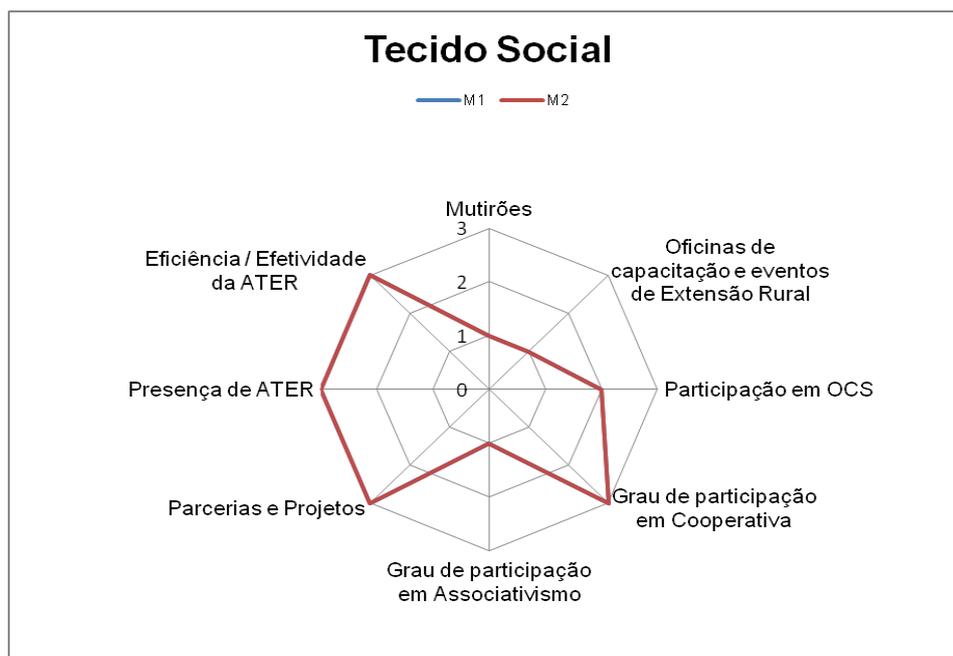
**Figura 42** Análise do Atributo Recuperação do Solo após monitoramentos no SAF - Agic. 04

Nota-se que apesar de ter havido uma melhora no indicador de atividade biológica, houve uma piora considerável no conjunto dos atributos que caracterizam a recuperação do solo. Isso ocorreu em virtude da falta de manejo adequado e tempo de dedicação do agricultor ao SAF.



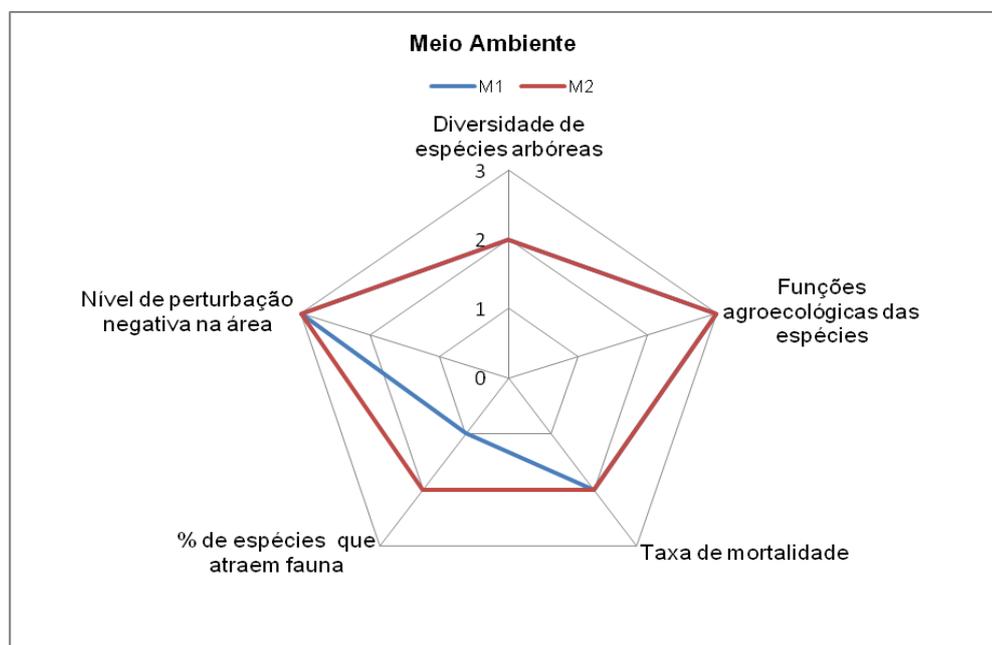
**Figura 43** Análise do Atributo Produção após monitoramentos no SAF - Agric. 04

Mesmo não havendo queda nos parâmetros analisados, exceto para o indicador Acesso ao PAA, foi observado um baixo grau de sustentabilidade no atributo Produção. Dentre os diversos fatores que contribuem para esse processo, o não investimento em mão de obra e a falta de cultivo de entrelinhas são indicadores que comprometeram e influenciaram diretamente nos demais indicadores analisados.



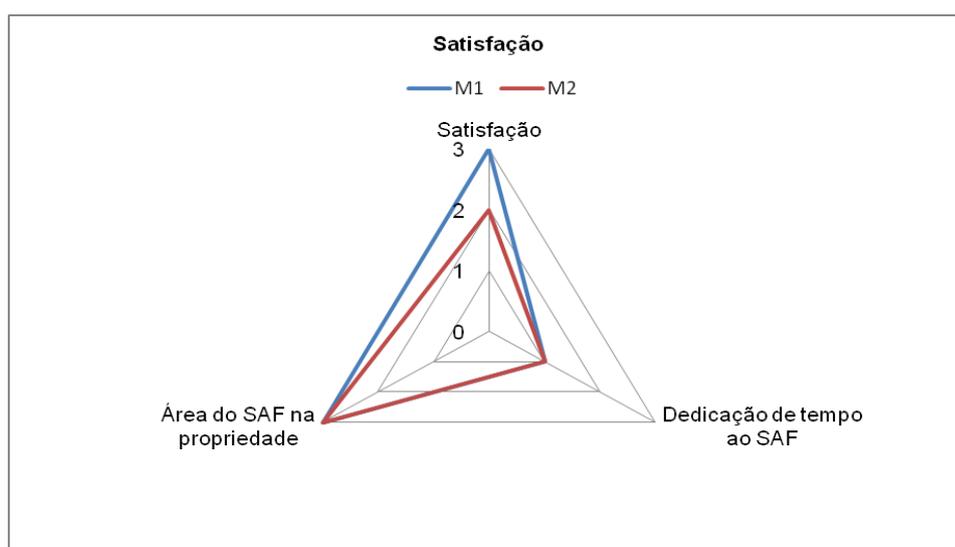
**Figura 44** Análise do Atributo Tecido Social após monitoramentos no SAF - Agric. 04

Os Atributos de Tecido Social mantiveram-se os mesmos com relação ao primeiro monitoramento. Observa-se que os processos geradores de conhecimentos que são características dos Mutirões e Oficinas de Capacitação não estão na direção da sustentabilidade desejada.



**Figura 45** Análise do Atributo Meio Ambiente após monitoramentos no SAF - Agric. 04

Foi observado que houve um aumento na porcentagem de espécies que atraem fauna, porém esse resultado está enviesado em virtude da metodologia de análise desse indicador (Ver Tabela 2). Isso ocorreu devido a baixa diversidade de espécie levantada nos monitoramentos e também pela não presença do Feijão Guandu no segundo monitoramento, fato esse que contribuiu para o aumento porcentual das espécies zoocóricas na área estudada.



**Figura 46** Análise do Atributo Satisfação após monitoramentos no SAF - Agric. 04

O agricultor 04 deixou claro que ainda tem interesse e acredita no SAF como sistema produtivo, entretanto, não está satisfeito com o desempenho da área, sua demanda por mão de obra e os retornos esperados. Essa frustração pode ter refletido na avaliação negativa que diversos indicadores evidenciaram após os monitoramentos.

### 5.3.5. SAF - Agricultor 05

O agricultor 05 possui SAFs com manejos produtivos distintos em seu lote e ambas as áreas foram implantados através do projeto Plantando Águas com o objetivo de adensar pomares de citrus já existentes. Os SAFs totalizam 0,6 ha, sendo o SAF I com espaçamento de 6 metros na linha e 8 metros de

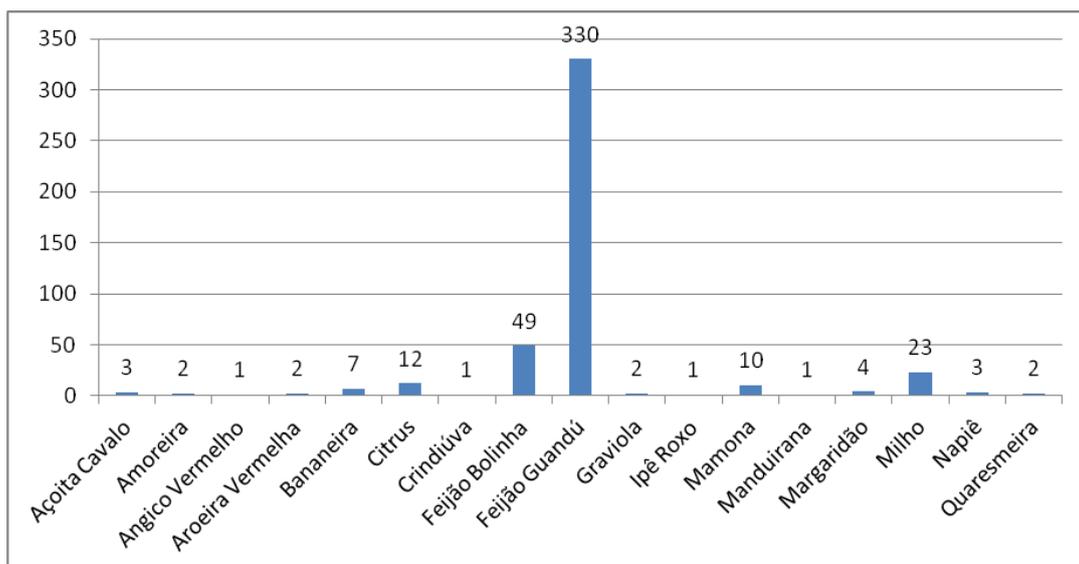
entrelinha, enquanto o SAF II possui espaçamento de 3X4 metros. Os plantios ocorreram em duas etapas, a primeira em setembro de 2014 e a segunda entre março e junho de 2015.

O trato cultural realizado na área foi através de aração e correção de solo com calcário e pó de rocha e plantio de adubação verde no ano de 2014; para o plantio, todas as mudas receberam adubo orgânico e aplicação de yoorin em seus berços.

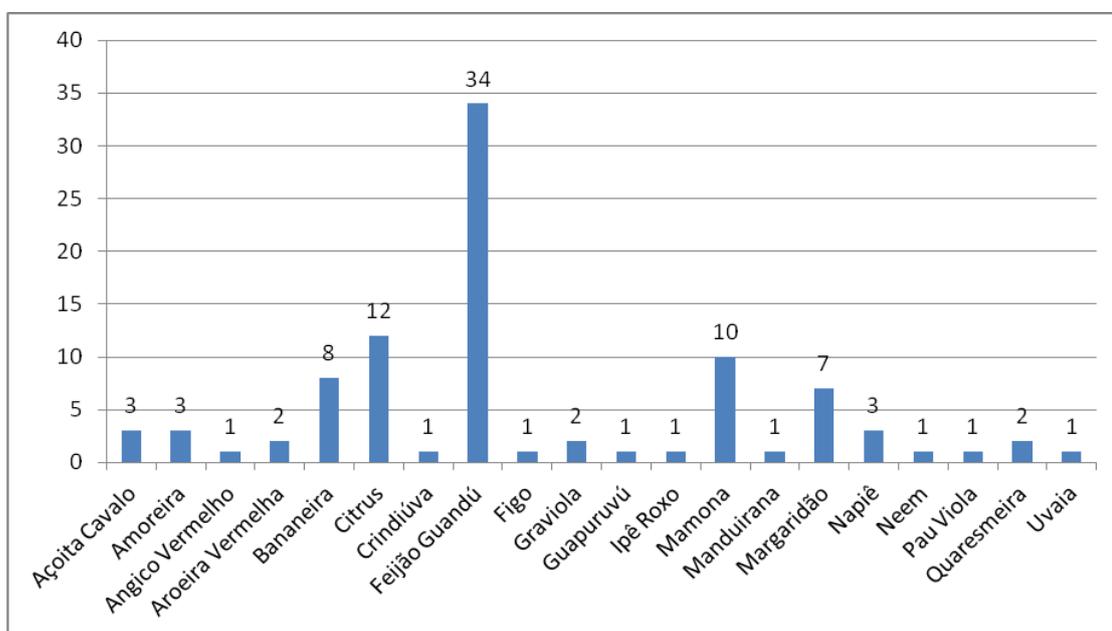
Os monitoramentos realizados nessa área ocorreram em setembro de 2015 (M1) durante o período de estiagem e fevereiro de 2016 (M2) durante a estação chuvosa. O solo em ambas áreas possuem características comum, com cor vermelha, sua textura é argilosa com traços de areia e sem pedregosidade.

Foram realizadas três parcelas de 100 m<sup>2</sup> totalizando aproximadamente 5% da área. Os parâmetros analisados pelo uso dos indicadores permitiram observar que a diversidade e abundância de espécies no M1, índice de Shannon de 1,864, foi menor que no M2 o índice de Shannon 2,267. Foram levantadas 17 e 20 espécies em cada monitoramento.

As figuras 47 e 48 representam a riqueza e diversidade encontradas nos dois monitoramentos. As figuras 49 e 50 mostram as duas áreas em setembro de 2015 e fevereiro de 2016.



**Figura 47** Riqueza e abundância das espécies SAF Agric. 05 – M1



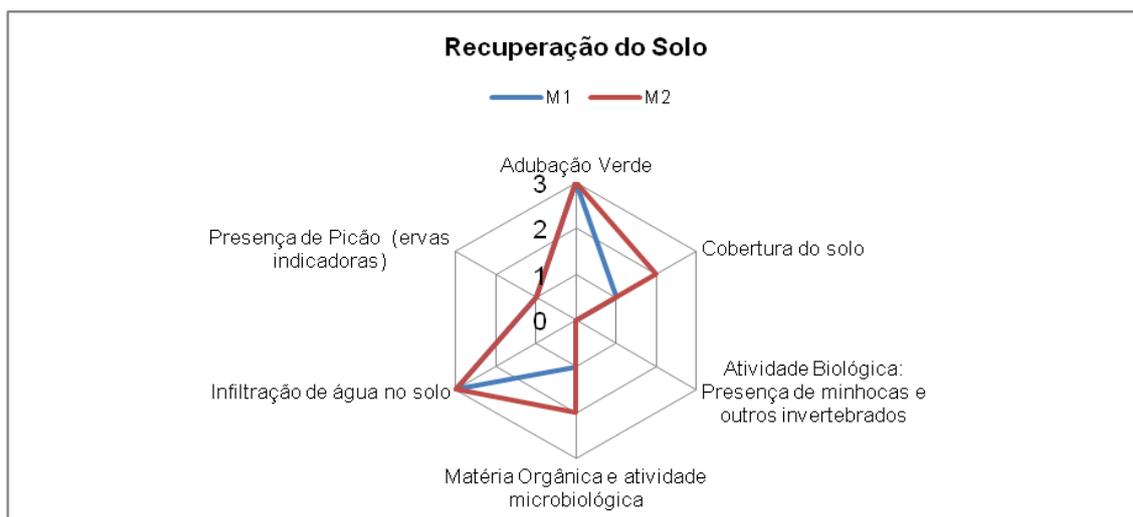
**Figura 48** Riqueza e abundância das espécies SAF Agric. 05 – M2



**Figura 49** SAF I em setembro de 2015 e fevereiro de 2016 - Agric. 05.

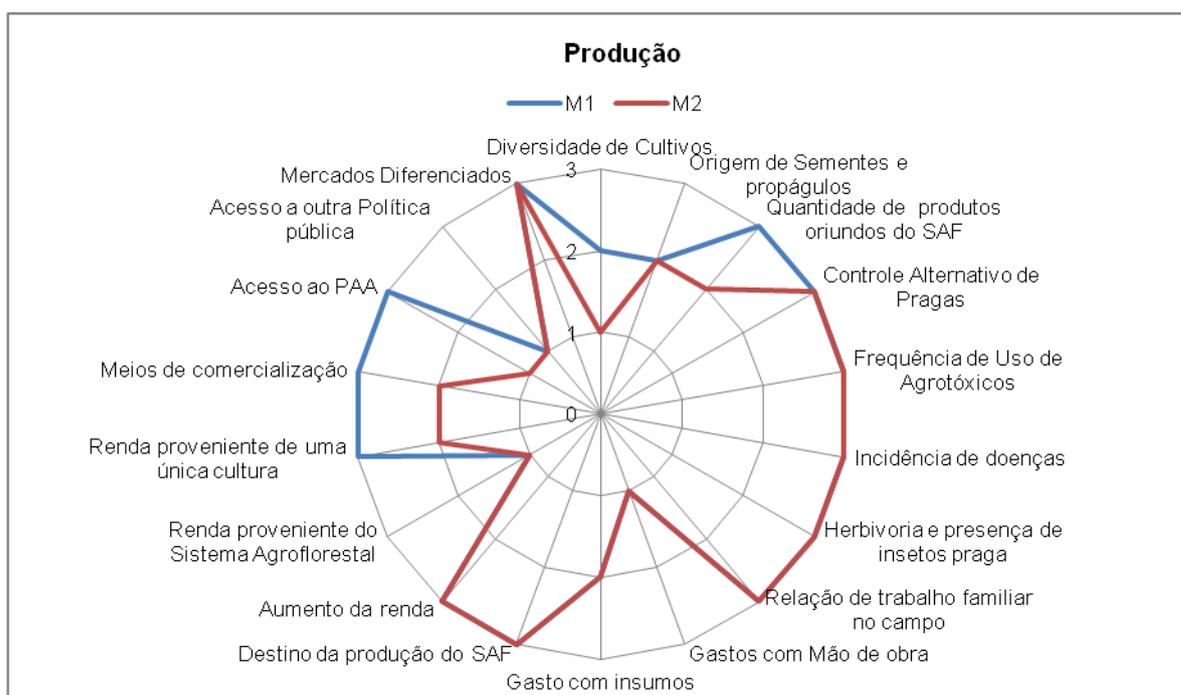


**Figura 50** SAF II em setembro de 2015 e fevereiro 2016 - Agric. 05



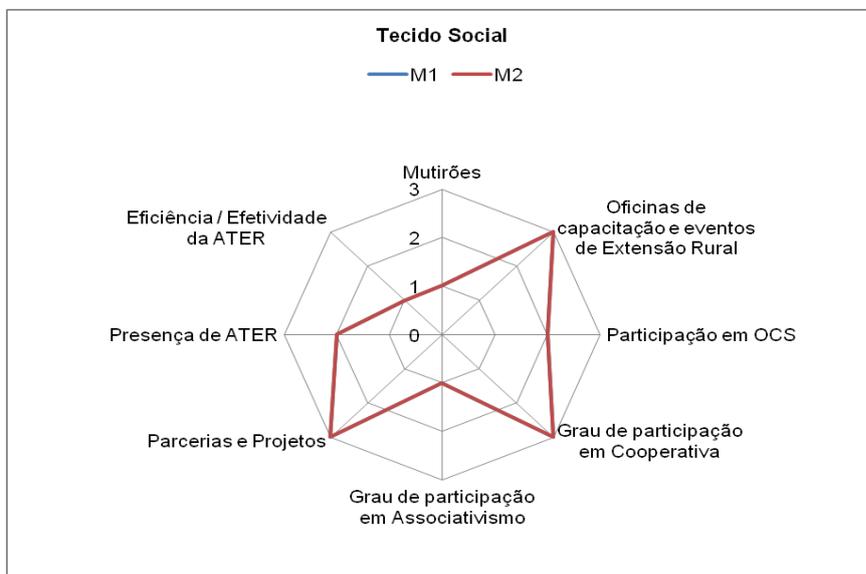
**Figura 51** Análise do Atributo Recuperação do Solo após monitoramentos no SAF - Agric. 05

O Agricultor 05 possui prática de manejo de uso intensivo de maquinário, passando a enxada rotativa e/ou grade nas entrelinhas do SAF com o intuito de combater o desenvolvimento de *Brachiaria*, entretanto não realiza cultivo de entrelinhas. Esse manejo inadequado pode ter contribuído para o baixo grau de sustentabilidade na Recuperação do Solo.



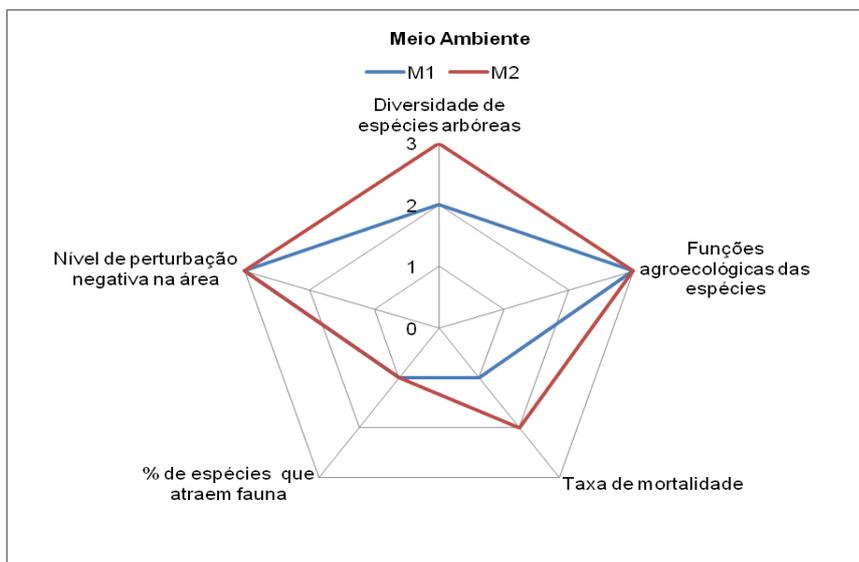
**Figura 52** Análise do Atributo Produção após monitoramentos no SAF - Agric. 05

Pode ser observado uma diminuição na diversidade de cultivos e nos meios de comercialização, o que certamente contribuiu para a avaliação negativa dos demais indicadores desse atributo.



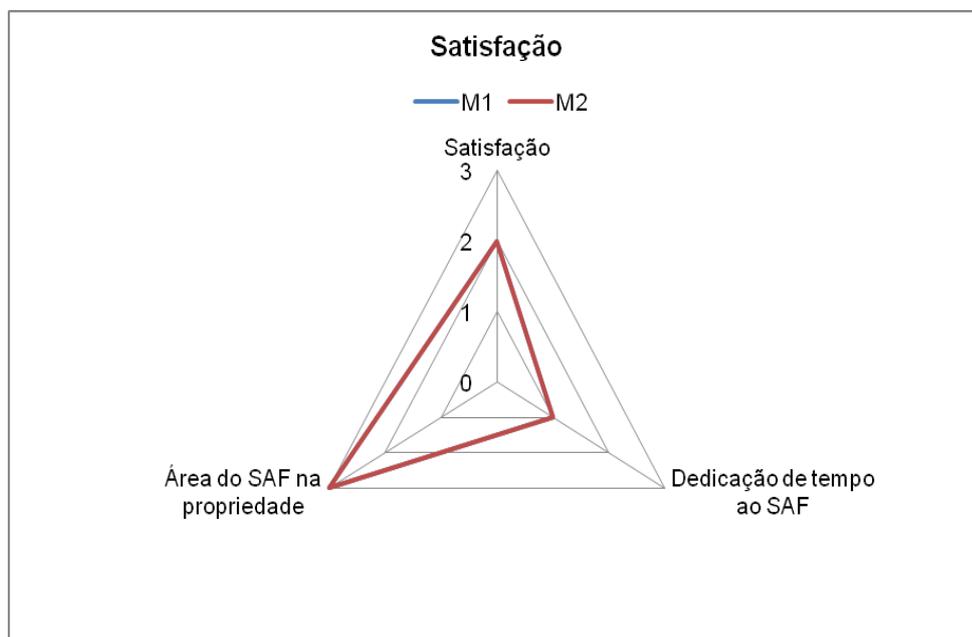
**Figura 53** Análise do Atributo Tecido Social após monitoramentos no SAF - Agric. 05

Não houve mudança na avaliação desse atributo ao longo dos monitoramentos. Chama-se atenção à percepção do Agricultor 05 quanto a baixa eficiência e efetividade de ATER em seu lote.



**Figura 54** Análise do Atributo Meio Ambiente após monitoramentos no SAF - Agric. 05

Os indicadores avaliados demonstraram melhora na diversidade de espécies e na diminuição na mortalidade das mudas.



**Figura 55** Análise do Atributo Satisfação após monitoramentos no SAF - Agric. 05

Esse Atributo revela que a família apesar de acreditar no SAF ainda não está satisfeita com o sistema produtivo e que a baixa dedicação de tempo à área pode ter refletido na avaliação negativa dos indicadores avaliados nos monitoramentos.

### 5.3.6. SAF - Agricultor 06

A agricultora 06 possui dois SAFs implantados através dos projeto "Gerando Frutos" do PDRS / MICROBACIAS II com 0,3 ha, e o Plantando Águas 0,2 ha, totalizando 0,5 ha.

Os SAFs estudados foram implantados com objetivo de adensar um bananal já existente na propriedade. As condições que precediam o plantio indicam uma área desgastada em processo de degradação mas que tem sido melhorada com a evolução da área.

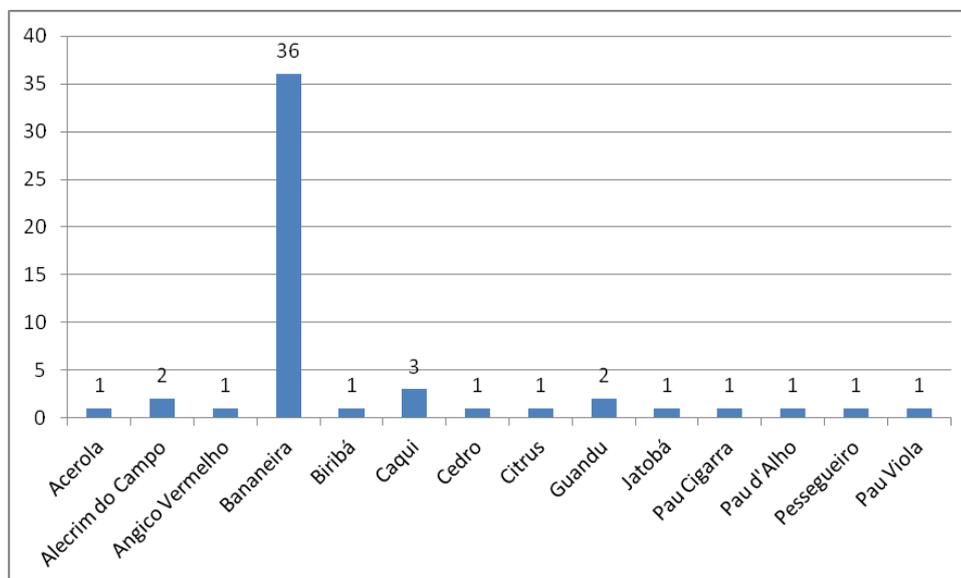
O trato cultural exercido na área foi através de aração e correção de solo com calcário e pó de roça e plantio de adubação no final do ano de 2014; para

o plantio, todas as mudas receberam adubo orgânico e aplicação de yoorin em seus berços.

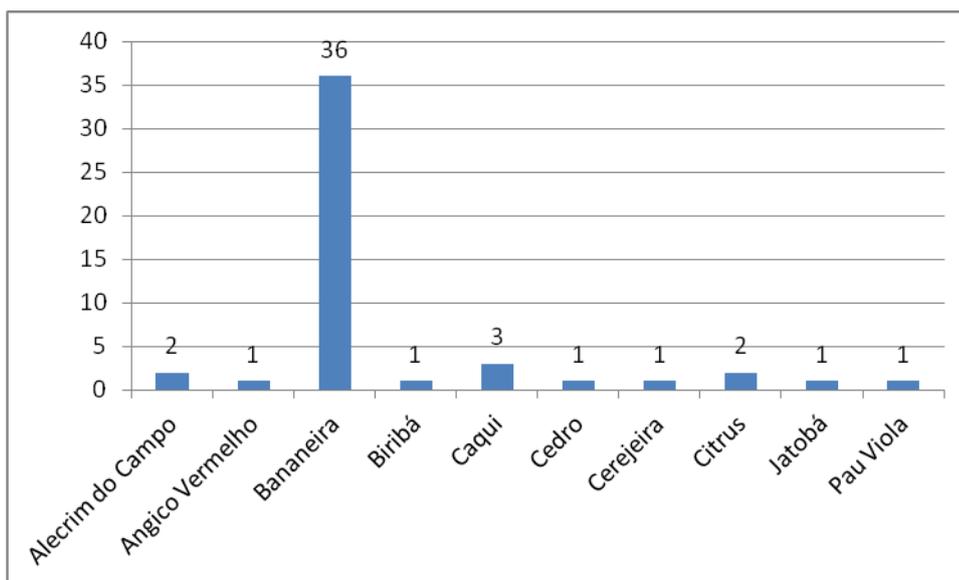
Os monitoramentos realizados nessa área ocorreram em setembro de 2015 (M1) durante o período de estiagem e fevereiro de 2016 (M2) durante a estação chuvosa. O solo possui cor vermelha, sua textura é argilosa sem pedregosidade.

Foram realizadas 4 parcelas de 100 m<sup>2</sup> totalizando aproximadamente 8% da área. Os parâmetros analisados pelo uso dos indicadores permitiram observar que houve uma diminuição na diversidade e abundância de espécies do M1, índice de Shannon de 2,311, para o M2, índice de Shannon 1,972.

As figuras 56 e 57 representam a riqueza e diversidade encontradas nos dois monitoramentos. A figura 59 ilustra a diferença das áreas nas diferentes etapas do monitoramento M1 e M2.



**Figura 56** Riqueza e abundância das espécies SAF Agric. 06 – M1

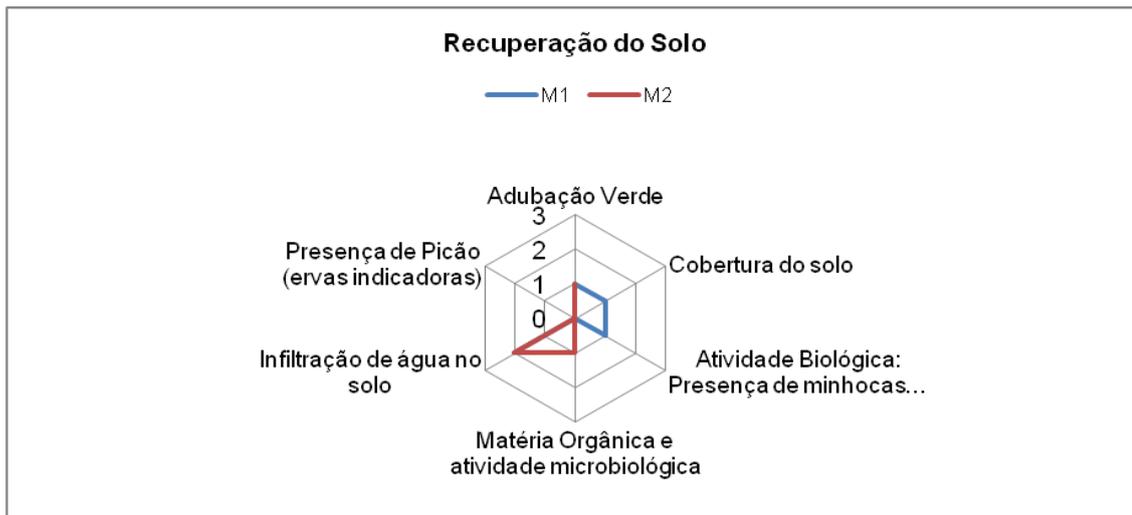


**Figura 57** Riqueza e abundância das espécies SAF Agric. 06 – M2



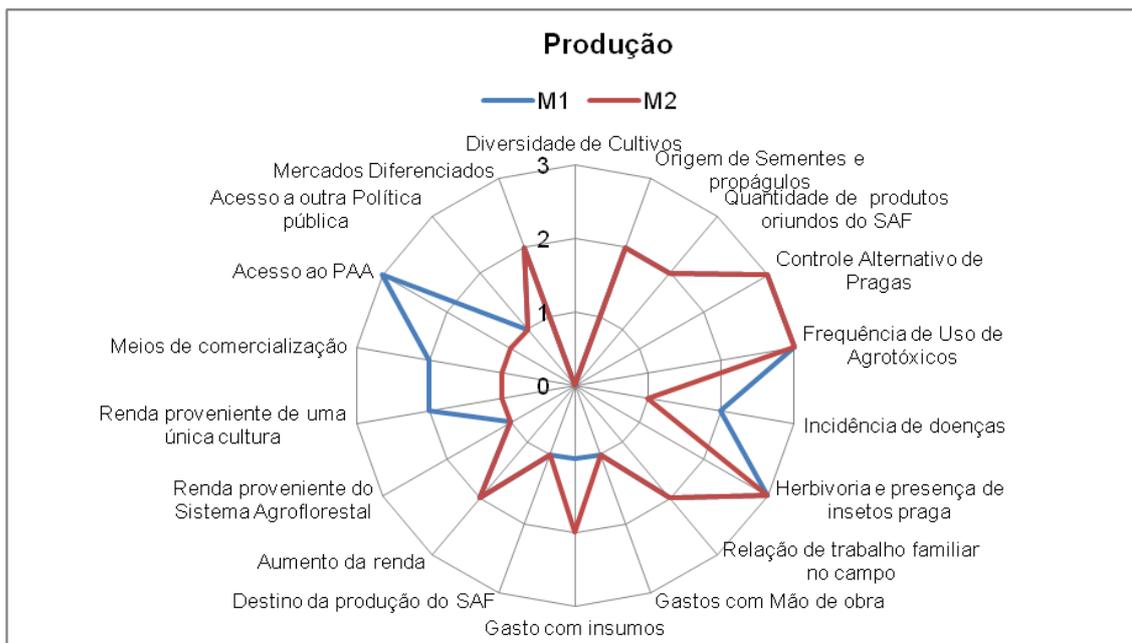
**Figura 58** Registro do SAF nos monitoramento 1 e 2

A fim de facilitar a compreensão dos resultados obtidos, os diferentes atributos que compõem esse conjunto de indicadores de sustentabilidade serão apresentados separadamente. Os gráficos de radar a seguir detalham o grau de sustentabilidade obtida para cada parâmetro:



**Figura 59** Análise do Atributo Recuperação do Solo após monitoramentos no SAF - Agric. 06

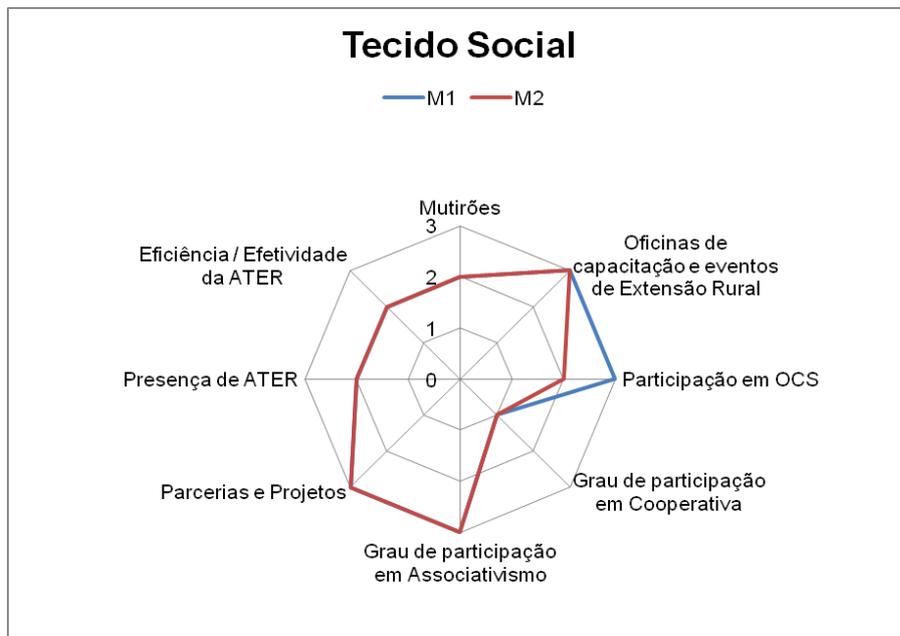
Observou-se que a falta de manejo na área ao longo do período de estudo resultou em condições negativas na avaliação do SAF, prejudicando a sustentabilidade do sistema.



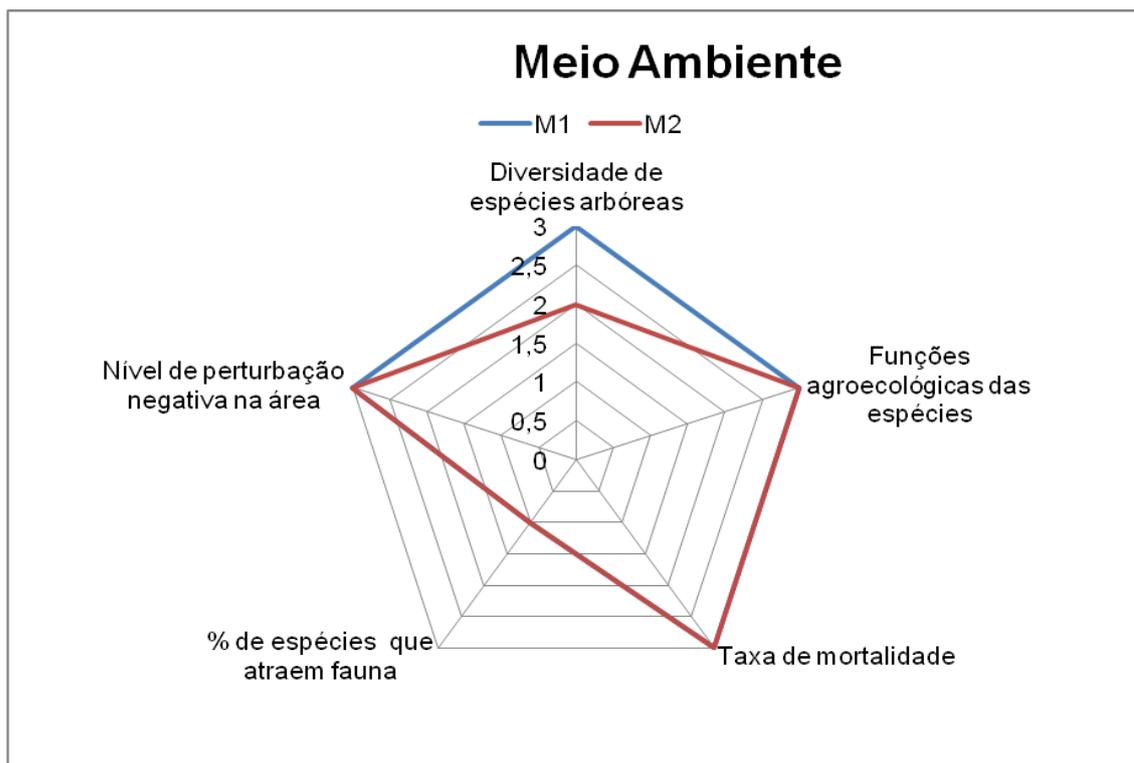
**Figura 60** Análise do Atributo Produção após monitoramentos no SAF - Agric. 06

Todas as bananeiras presentes no sistema foram encontradas com folhas amareladas e com presença de manchas escuras, indicando a presença

de Sigatoca Amarela. De modo geral, a saúde do SAF pode comprometer o seu sucesso e estabelecimento.



**Figura 61** Análise do Atributo Tecido Social após monitoramentos no SAF - Agric. 06



**Figura 62** Análise do Atributo Meio Ambiente após monitoramentos no SAF - Agric. 06



**Figura 63** Análise do Atributo Satisfação após monitoramentos no SAF - Agric. 06

De modo geral, no tocante a sustentabilidade dos SAFs da Agricultora 06 mostrou-se em estado de extrema vulnerabilidade. A agricultora reconhece que em virtude de seu trabalho como Assistente Social e Técnica em Extensão Rural Agroecológica a impediu que dedicasse o tempo e o manejo necessário para uma melhor avaliação dos indicadores aplicados durante o período entre os monitoramentos.

### 5.3.7. SAF - Agricultor 07

O agricultor 07 possui SAFs de ambos projetos em áreas distintas, cada um possui 0,2 ha e o espaçamento é de 2 metros na linha por 4 metros de entrelinha no Gerando Frutos e de 2x3 no Plantando Águas.

Ambos foram plantados entre fevereiro e abril de 2015, sendo o do Gerando Frutos enriquecido com plantios no final de 2015. A área possui solo com textura argilosa com traços de areia, cor avermelhada e sem pedregosidade.

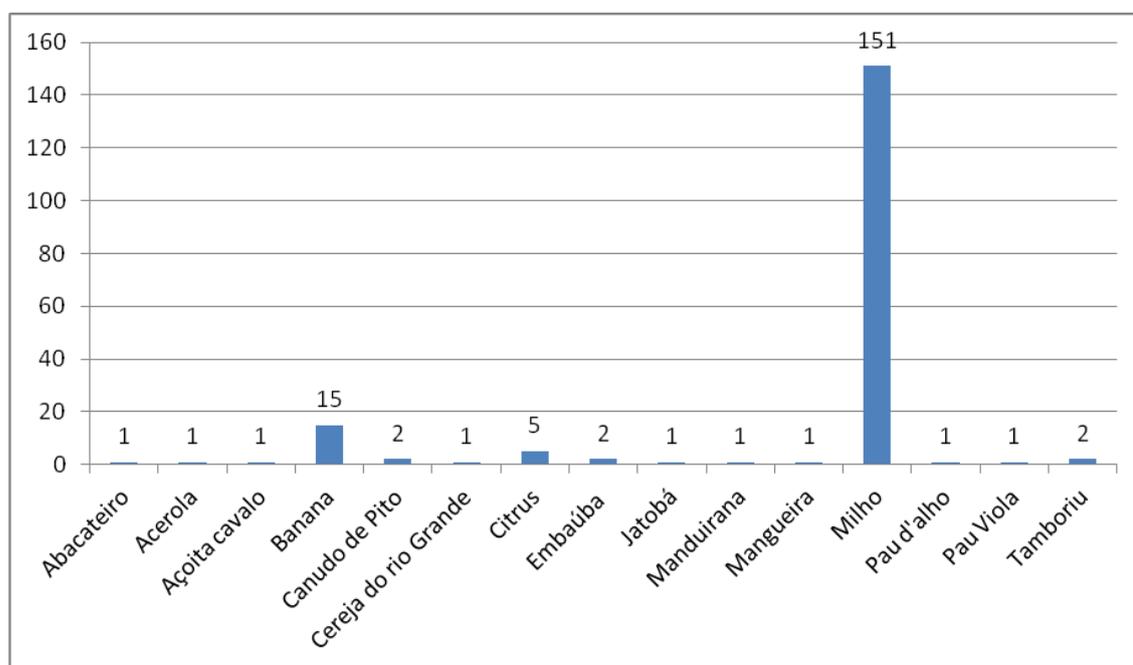
Anteriormente à implantação dos SAFs, as áreas possuem histórico de uso semelhantes, sendo pastagens no início da ocupação no lote e

posteriormente manejadas para a produção de anuais, além disso, a área do Gerando Frutos já foi ocupada pela horta da família.

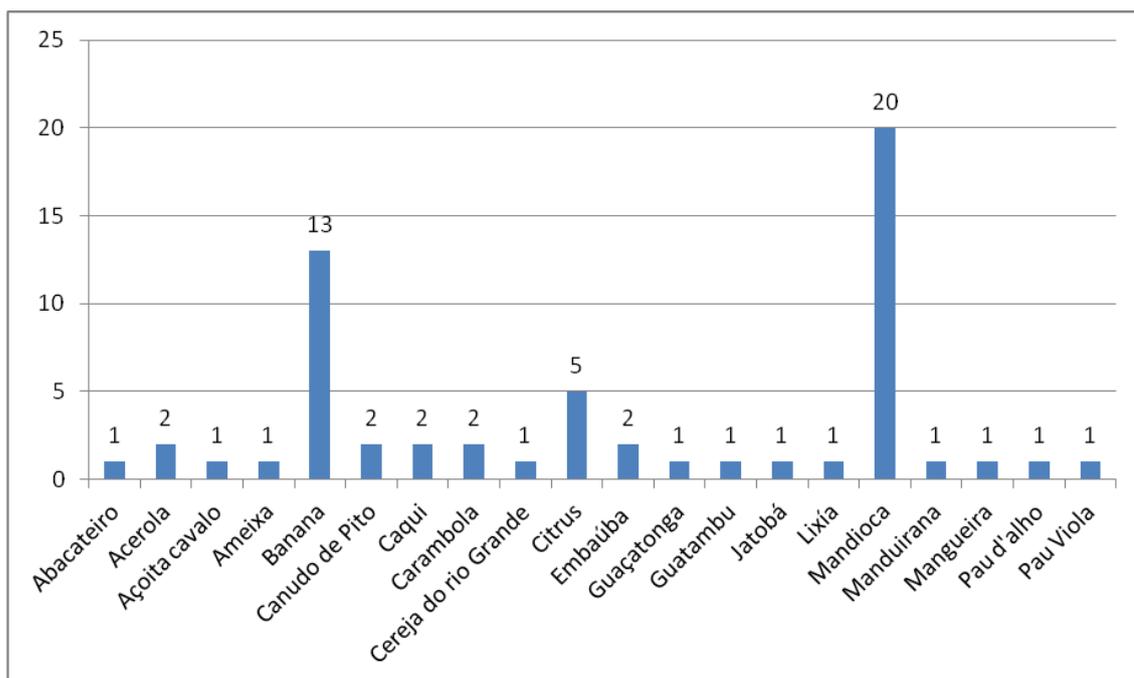
Os monitoramentos realizados nessa área ocorreram em setembro de 2015 (M1) durante o período de estiagem e fevereiro de 2016 (M2) durante a estação chuvosa. O solo em ambas áreas possuem características comum, com cor marrom escuro, sua textura é argilosa com traços de areia e sem pedregosidade.

Foram realizadas quatro parcelas de 100 m<sup>2</sup> totalizando 10% da área. Os parâmetros analisados pelo uso dos indicadores permitiram observar que a diversidade de espécies arbóreas no M1, índice de Shannon 2,385, foi inferior ao do M2, índice de Shannon 2,741.

As figuras 64 e 65 representam a riqueza e diversidade encontradas nos dois monitoramentos. As figuras 66 permite visualizar as áreas no M1, entretanto, não foi possível registrar a área no M2.



**Figura 64** Riqueza e abundância das espécies SAF Agric. 07 – M1

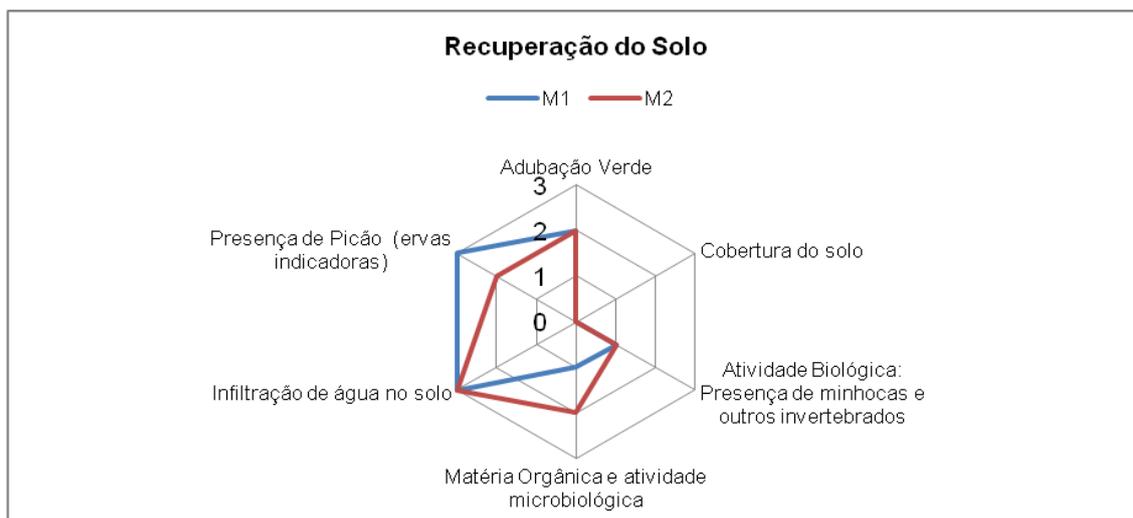


**Figura 65** Riqueza e abundância das espécies SAF Agric. 07 – M2



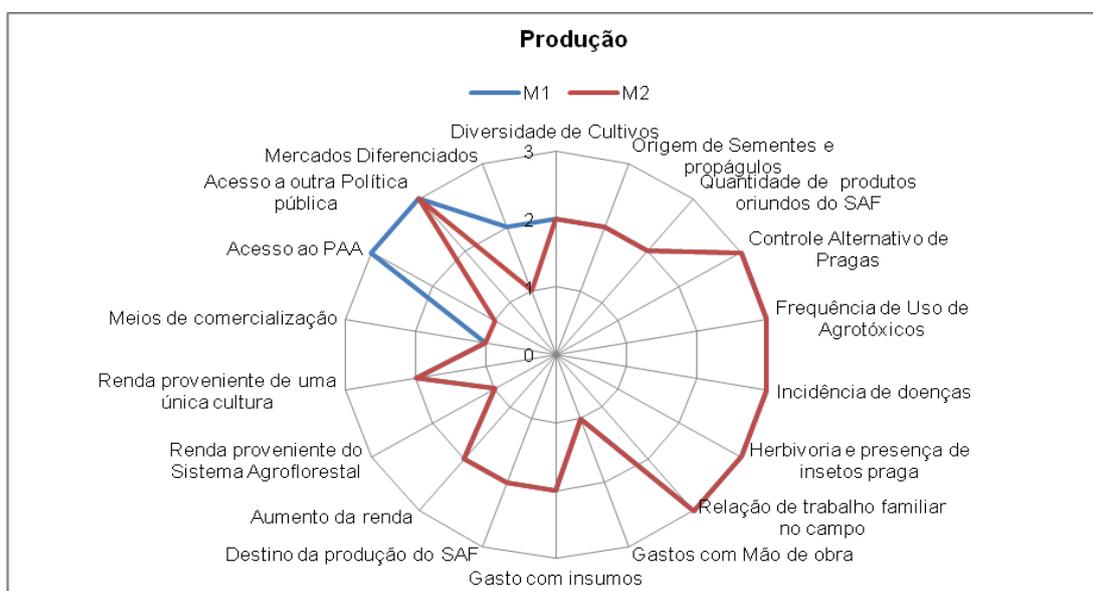
**Figura 66** SAF Gerando Frutos acima e Plantando Águas abaixo em setembro de 2015.

A fim de facilitar a compreensão dos resultados obtidos, os diferentes atributos que compõem esse conjunto de indicadores de sustentabilidade foram avaliados conjuntamente nas duas áreas. Os gráficos de radar a seguir detalham o grau de sustentabilidade obtida para cada parâmetro:



**Figura 67** Análise do Atributo Recuperação do Solo após monitoramentos no SAF - Agric. 07

O indicador de cobertura de solo foi identificado como ponto crítico para o sucesso na recuperação do solo dessa área.

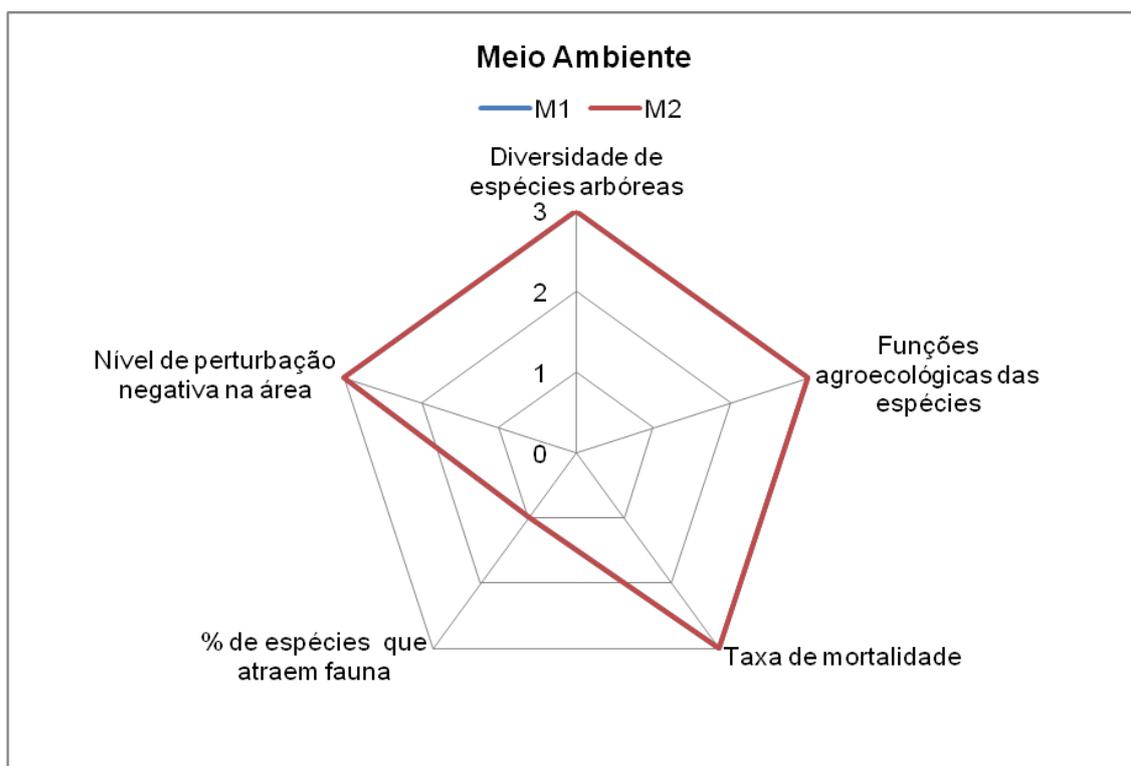


**Figura 68** Análise do Atributo Produção após monitoramentos no SAF - Agric. 07

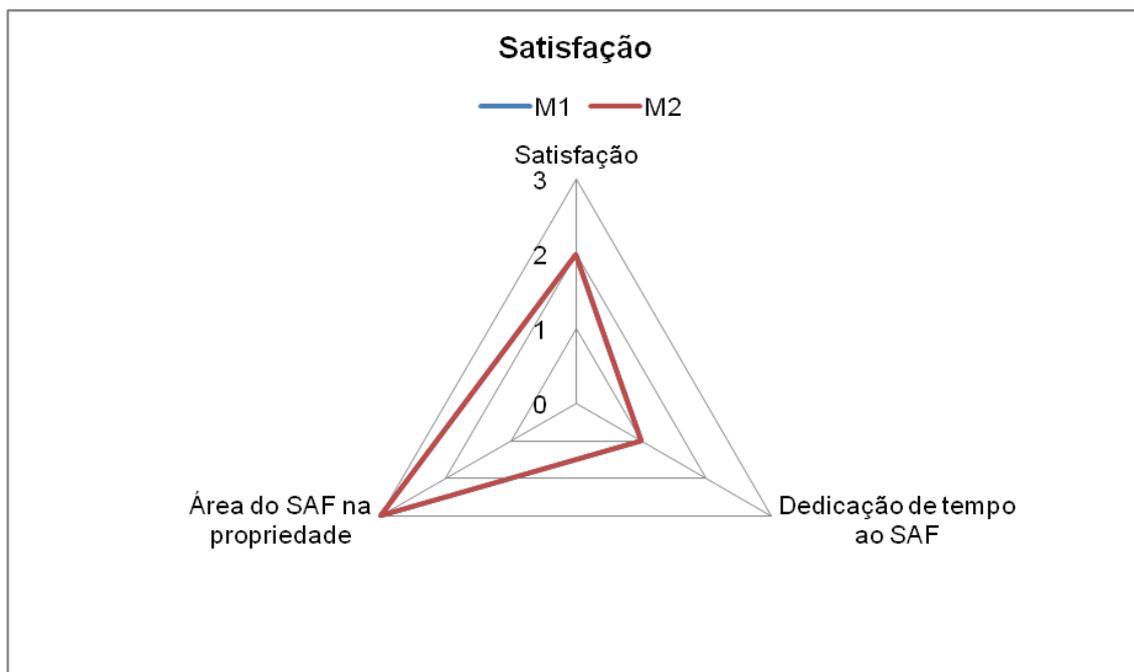
A agricultora 07 estava próxima a alcançar outro mercado para comercialização direta de seus produtos, entretanto, até o M2 não havia estabelecido essa nova fonte de escoamento direto de seus produtos.



**Figura 69** Análise do Atributo Tecido Social após monitoramentos no SAF - Agric. 07



**Figura 70** Análise do Atributo Meio Ambiente após monitoramentos no SAF - Agric. 07



**Figura 71** Análise do Atributo Satisfação após monitoramentos no SAF - Agric. 07

A satisfação dos agricultores mostrou-se mediana com relação ao SAF pois ainda não obtiveram os retornos esperados, entretanto, não conseguem desprender tempo e mão de obra para o manejo constante o que certamente diminui o retorno de produção e financeiros dessas áreas.

#### 5.3.8. SAF - Agricultor 08

O agricultor 08 possui SAFs de ambos projetos em área contínua com espaçamento de 2x3 metros de entrelinha, totalizando 0,5 ha.

Anteriormente à implantação dos SAFs, as áreas possuem histórico de uso semelhantes, sendo pastagens no início da ocupação no lote e posteriormente manejadas para a produção de anuais, além disso há um pomar de goiabas que foi enriquecido com o plantio na área.

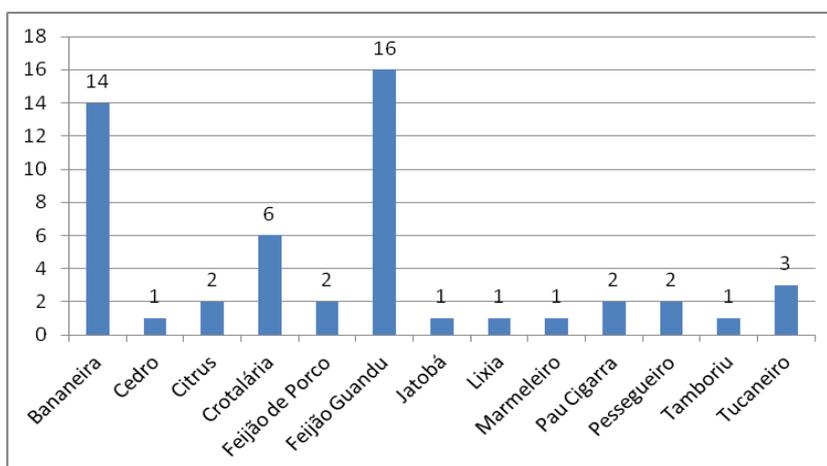
O trato cultural exercido na área foi através de aração e correção de solo com calcário e pó de roça e plantio de adubação no final do ano de 2014; para o plantio, todas as mudas receberam adubo orgânico e aplicação de yoorin em

seus berços. Os plantios ocorreram entre março e junho, e em novembro e dezembro de 2015.

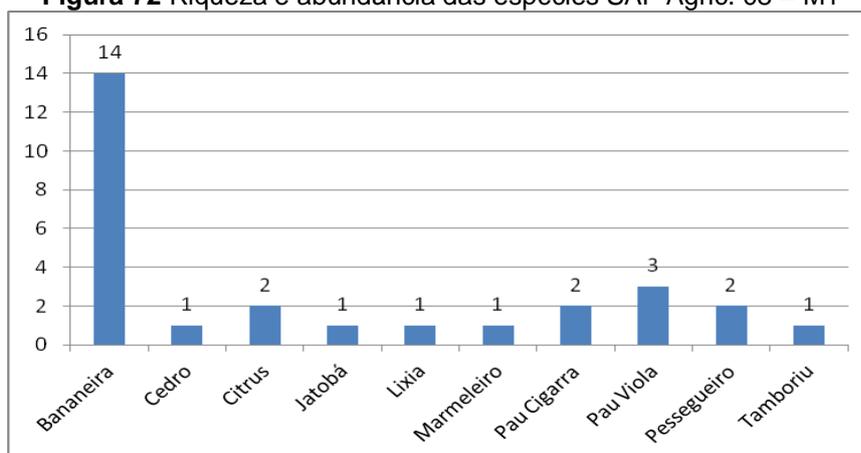
Os monitoramentos realizados nessa área ocorreram em novembro de 2015 (M1) durante o período de estiagem e fevereiro de 2016 (M2) durante a estação chuvosa. O solo possui cor vermelha, sua textura é argilosa com traços de areia e sem pedregosidade. Foram encontrados diversos vestígios de cupins e formigas cortadeiras.

Foram realizadas quatro parcelas de 100 m<sup>2</sup> totalizando 8% da área. Os parâmetros analisados pelo uso dos indicadores permitiram observar que a diversidade de espécies arbóreas no M1, índice de Shannon de 2,107 foi idêntica ao do M2, índice de Shannon 2,107

As figuras 72 e 73 representam a riqueza e diversidade encontradas nos dois monitoramentos. A figura 74 permite visualizar as áreas no M2, entretanto, não foi possível registrar a área no M1.



**Figura 72** Riqueza e abundância das espécies SAF Agric. 08 – M1

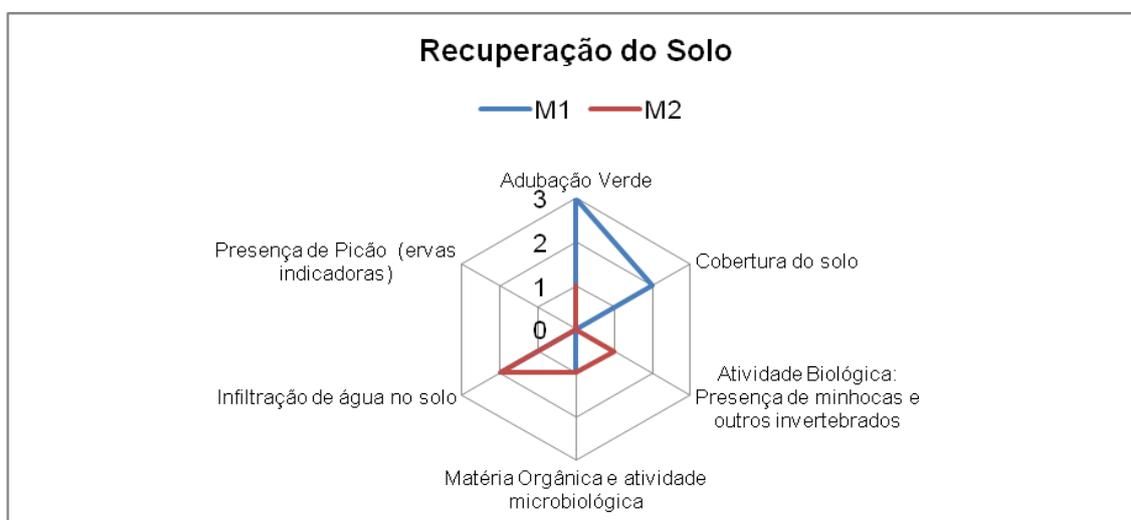


**Figura 73** Riqueza e abundância das espécies SAF Agric. 08 – M2



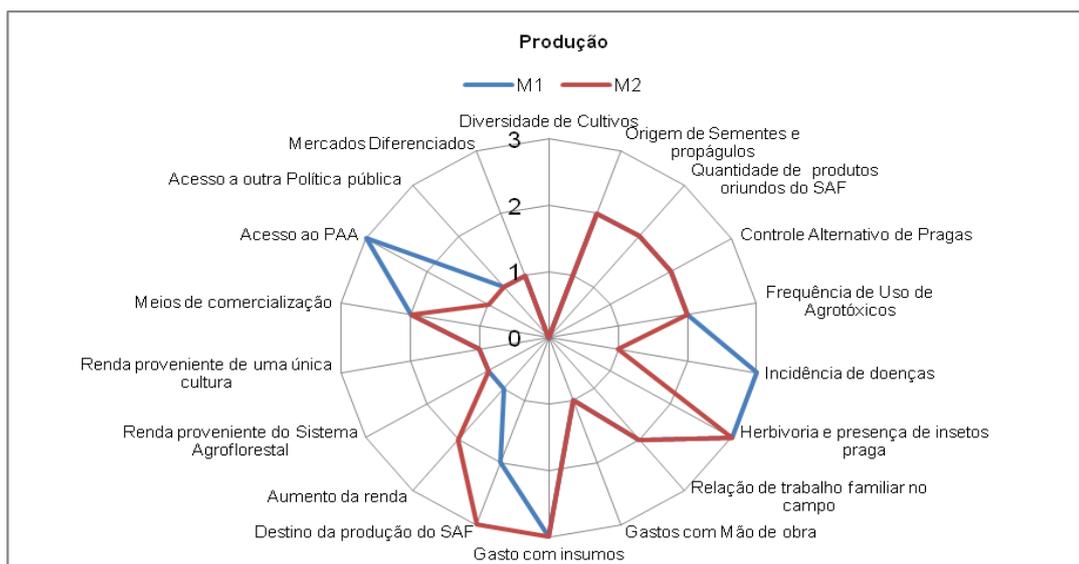
**Figura 74** SAF do agricultor 08 em novembro de 2015

Os gráficos de radar a seguir detalham o grau de sustentabilidade obtida para cada parâmetro:



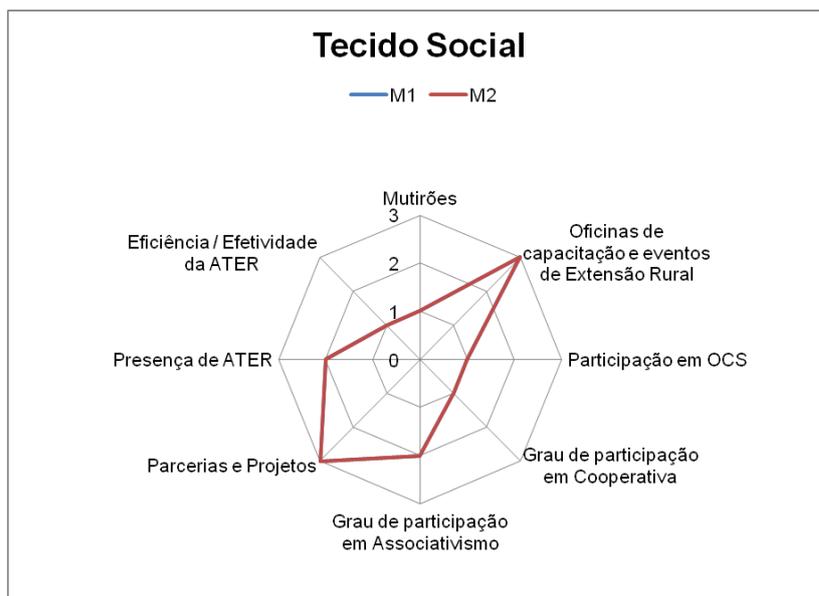
**Figura 75** Análise do Atributo Recuperação do Solo após monitoramentos no SAF - Agric. 08

Observa-se a queda dos parâmetros analisados para os indicadores na coleta de dados de novembro.



**Figura 76** Análise do Atributo Produção após monitoramentos no SAF - Agric. 08

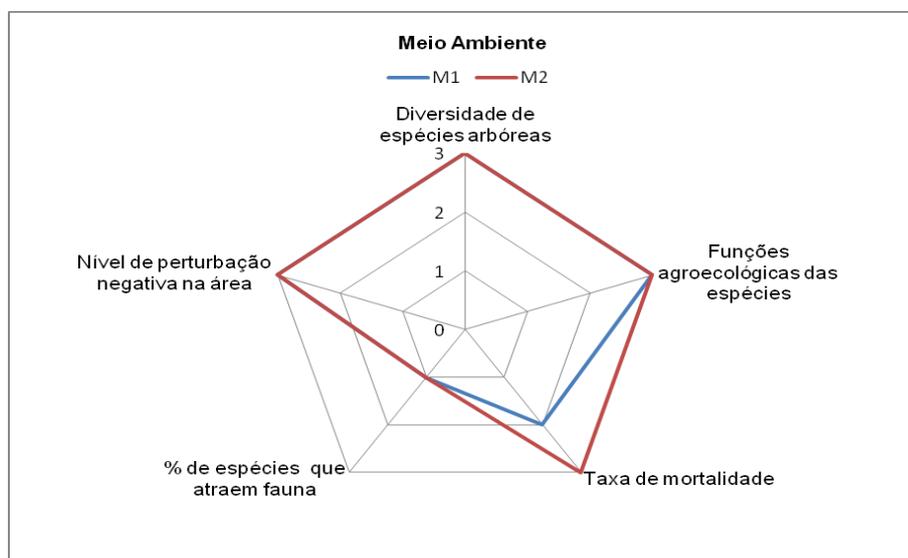
Houve uma queda drástica na saúde do sistema, onde todas as bananeiras apresentam-se com folhas amareladas indicando a presença de Sigatoca amarela.



**Figura 77** Análise do Atributo Tecido Social após monitoramentos no SAF - Agric. 08

Observa-se a necessidade de uma melhor articulação do agricultor 08 quanto a dimensão sociocultural da sustentabilidade. Entretanto, vale ressaltar que essa avaliação negativa encontrada nesse atributo não retrata o papel desse jovem agricultor nos assentamentos. O agricultor 08 possuiu papel chave na articulação do projeto Plantando Águas acompanhando todos os plantios realizados no Assentamento Ipanema e atua como técnico da ATER

Agroecológica na região, tendo contribuído em diversos trabalhos no assentamento Horto Bela Vista.



**Figura 78** Análise do Atributo Meio Ambiente após monitoramentos no SAF - Agric. 08

Nota-se a necessidade do incremento de espécies zocóricas no sistema.



**Figura 79** Análise do Atributo Satisfação após monitoramentos no SAF - Agric. 08

O Agricultor acredita muito no SAF e compreende todo o seu potencial, entretanto, por realizar diversas atividades que promovem a agroecologia e os sistemas agroflorestais atuando como técnico de ATER Agroecológica na

região possui pouco tempo de dedicação e mão de obra em sua área, o que compromete o sucesso no alcance da sustentabilidade e suas dimensões.

#### **5.4. Análise da Sustentabilidade dos SAFs.**

A viabilidade dos Sistemas agroflorestais implantados e seu potencial na transição agroecológica das famílias envolvidas foi avaliada através de um conjunto de indicadores que possibilitou coletar dados quantitativos e qualitativos dos diferentes atributos e dimensões presentes na busca da sustentabilidade.

Quanto a sustentabilidade, é importante considerar que esse conceito é mutável e dinâmico e deve ser desconstruído e construído com o passar do tempo e, portanto, não se pode afirmar que um determinado agroecossistema é sustentável ou não, mas sim deve-se avaliar se este é mais ou menos sustentável no presente do que em comparação com um momento anterior ou com outro agroecossistema avaliado (GUZMÁN CASADO et al., 2000).

A avaliação da sustentabilidade deve orientar-se no caminho da complexidade, buscando abordar de forma holística e sistêmica as diferentes dimensões produtivas, ecológicas, sociais, culturais, econômicas e, fundamentalmente, temporais que envolvem esse conceito, evitando-se o perspectiva reducionista que prevalece nos meios científicos e agrônômicos convencionais (SARANDÓN, 2002). Além disso, deve-se considerar que no debate da sustentabilidade o desenvolvimento endógeno deve-se ter enfoque central, visando a autoconfiança dos envolvidos, orientando as atividades no sentido de suas necessidades (e não às demandas do mercado), buscando harmonia com a natureza e a flexibilidade e mudanças institucionais que permitam e promovam a governança dos territórios pelos grupos ali presentes (SACHS, 2002; SACHS, 2004).

Nesse sentido, a gênese participativa no processo de criação dos indicadores permitiu acompanhar diferentes atributos considerados importantes para o alcance da sustentabilidade almejada pelos agricultores, buscando o protagonismos desses atores no desenvolvimento local. Além disso, o monitoramento participativo foi capaz de avaliar os diferentes aspectos

decorrentes da transição agroecológica existente no grupo e coletar informações importantes para a validação e consolidação dos SAFs enquanto sistemas produtivos, ressaltando a necessidade de um acompanhamento técnico externo e do papel dos agricultores durante todo o processo:

*"É importante acompanhar sua área, pra saber se as coisas que você quer para médio e longo prazo vão dar certo. Outra coisa importante é que para que essas áreas sejam multiplicadas, você precisa de dados né? Dados de que aquela área funciona, que os SAFs funcionam.*

*O SAF é um sistema mais complexo e ele exige um controle interno do proprietário, da produção e comercialização, essas coisas, aí o monitoramento tem que ser de acordo com isso. São coisas que a família tem que desenvolver com o auxílio externo, fora do pacote da agricultura convencional..."*

#### **Agricultor 08**

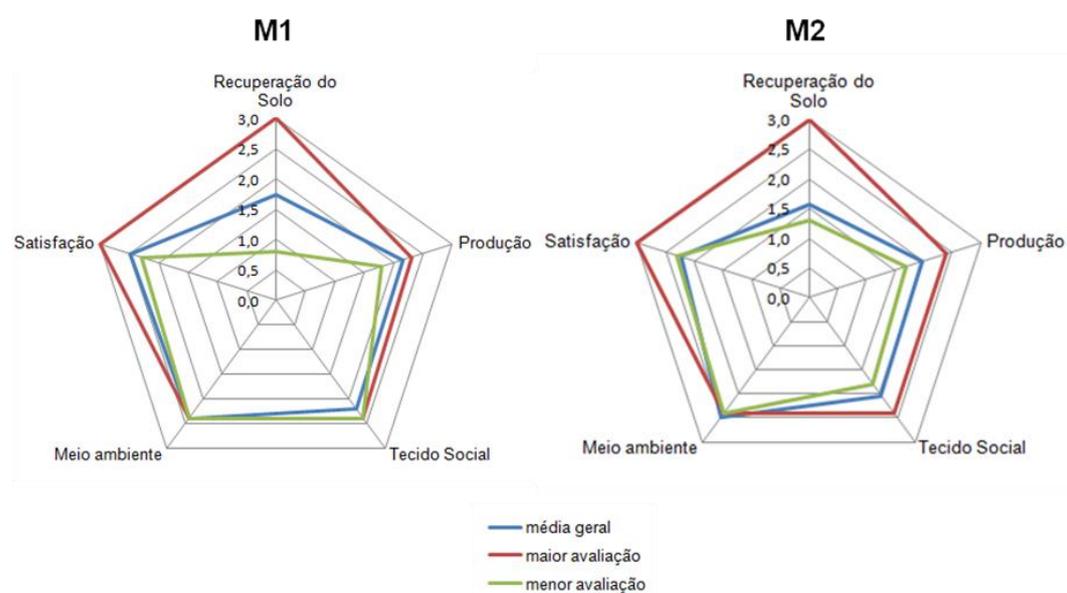
Vale ressaltar que na construção conjunta dos indicadores buscou-se alcançar o nível de "ignorância ótima", em que para a definição de cada metodologia e parâmetros foi-se evitado o detalhamento excessivo para a coleta e processamento dos dados. Esse princípio é uma estratégia de otimização do processo de construção do conhecimento e busca facilitar a compreensão e apropriação das técnicas e metodologias pelos agricultores (SANTOS et al., 2005; VERDEJO, 2010).

Cada indicador possui critérios específicos e que se completam e estão agrupados em diferentes atributos, que permitem compreender aspectos gerais relacionados à Recuperação do Solo, Produção, Tecido Social, Meio Ambiente e a Satisfação das famílias decorrentes da implantação dos SAFs.

Compreender a sustentabilidade dos sistemas agroflorestais monitorados requer avaliar como cada atributo e seu conjunto de indicadores apontam para o alcance dos objetivos definidos pelos agricultores. Para tanto, os resultados dos monitoramentos foram sistematizados permitindo-nos visualizar em gráficos de radar três diferentes cenários (SAF com maior

avaliação, o SAF com menor avaliação e a média geral dos SAFs) avaliando os atributos e comparando-os nos dois monitoramentos (Figura 80).

Foi possível observar que para os atributos Tecido Social, Meio Ambiente e Satisfação o intervalo de tempo entre os monitoramentos não revelou mudanças consideráveis nos resultados avaliados. Isso ocorreu pois os indicadores desses grupos não reagem rapidamente à mudanças, possuindo pouca sensibilidade em avaliações de curto prazo. Por outro lado, a Recuperação do Solo e Produção são atributos que possuem indicadores sensíveis à mudanças que aconteceram no período entre os monitoramentos.



**Figura 80** Comparação entre os diferentes cenários encontrados e a avaliação dos atributos nos diferentes monitoramentos.

De maneira geral, a partir da análise dos parâmetros estabelecidos, os Sistemas Agroflorestais encontram-se num grau intermediário de sustentabilidade com as notas para cada atributo variando entre 1,5 e 2. É observado também que o SAF com menor avaliação obteve certo avanço no grau de sustentabilidade entre o monitoramento 1 e 2, e a média geral dos SAFs apontam que os atributos Recuperação do Solo, Produção e Tecido Social receberam menor avaliação no segundo monitoramento do que no primeiro.

A fim de melhor compreender os critérios e características de cada conjunto de indicadores, serão analisados nas próximas subseções os

diferentes atributos pertinentes à sustentabilidades dos Sistemas Agroflorestais estudados.

#### *5.4.1. Recuperação do solo*

O conjunto de indicadores propostos para esse atributo possuem sensibilidade adequada para o monitoramento, entretanto necessitam de um levantamento periódico e prolongado a fim de acompanhar as variâncias ocorridas entre os indicadores, em especial, na cobertura do solo.

O indicador "Cobertura do Solo" mostrou-se um limitante no processo de alcance dos objetivos propostos pelos agricultores, uma vez que, em uma abordagem geral dos SAFs estudados, nos dois monitoramentos, estes apresentaram um grau indesejado de sustentabilidade. A cobertura do solo é uma prática que deve ser constantemente aprimorada para a evolução do SAF enquanto sistema produtivo e recuperador dos processos ecológicos, uma vez que contribui para a manutenção da fertilidade e promove a proteção do solo contra a erosão, melhora a capacidade de absorção de água e mantém a umidade nas camadas superficiais favorecendo a ciclagem de nutrientes e, ainda, influencia diretamente na atividade microbiana e na comunidade de macrofauna (SOUZA et al., 2016).

A transição do modelo produtivo ocorrida entre os agricultores é recente e a prática de manter o solo coberto mostra-se em alguns casos contraditórias com o aprendizado e costumes concebidos ao longo de todo o seu histórico enquanto agricultores. Além disso, deve-se considerar que os SAFs monitorados são áreas novas que ainda não haviam produzido biomassa suficiente para cobrir todo o solo.

Os indicadores "Atividade Biológica: Presença de minhocas e outros invertebrados" e "Matéria Orgânica e atividade microbiológica" apresentaram-se facilmente entendidos e apropriados pelos agricultores. O fato de serem simples e de fácil mensuração não implica em uma menor validade desses indicadores, pois adota-se aqui a estratégia de "evitar medir quando comparar for o suficiente" buscando não realizar medições desnecessárias para a compreensão do estado em que o solo se encontra (SANTOS et al., 2005)

Um dos agricultores, com experiência em ATER Agroecológica na região e que frequentou a maioria dos SAFs, declarou ainda:

*"A gente vem percebendo aqui e nas outras agroflorestas que o solo tem melhorado, com mais matéria orgânica, mais insetos e nas áreas mais cobertas e úmidas tem minhocas"*

**Agricultor 08**

Além disso, esses indicadores foram reconhecidos como elementos importantes no alcance do objetivo "Gerar conhecimento", uma vez que foram apropriados pelos agricultores e discutidos em reuniões com outros agricultores que não foram envolvidos na pesquisa:

*"pouco tempo atrás eu fui numa reunião no Horto e tinha bastante pergunta de como é que tava aquela terra. Aí eu falei do que fizemos aqui, quando pegamos aquela terra fraca e colocamos a água oxigenada e não aconteceu nada, e que depois cavocamos debaixo do pé de sombra, onde tinha bastante coisa de minhoca e colocamos a água [oxigenada] e fez aquele monte de espuma, igual quando a gente corta o dedo... E eu acho bom [o monitoramento] porque aqui a gente aprende junto e depois eu ensino os outros."* **Agricultor 04**

Por sua vez, o indicador "Presença de Picão (ervas indicadoras)" possibilitou realizar um levantamento básico das ervas espontâneas durante os monitoramentos e compilar um conjunto de informações acerca das plantas indicadoras de qualidade do solo (Tabela 3). Esse conjunto de espécies levantadas necessita ser cada vez mais enriquecido e o constante monitoramento é uma ferramenta importante para acompanhar a sucessão na diversidade das ervas espontâneas presentes nos SAFs, assim como compreender melhor o que elas indicam.

**Tabela 3** Conjunto de plantas indicadoras presentes nos Sistemas Agroflorestais monitorados e sua relação com a qualidade do solo.

<b>Plantas espontâneas e qualidade do solo</b>			
<b>Nome popular</b>	<b>Nome científico</b>	<b>O que indicam</b>	<b>Referência</b>
Buva	<i>Conyza canadensis</i>	Pode indicar o uso constante de herbicidas, apresentando-se como uma planta resistente a solos desgastados.	Agricultores participantes
Capim-favorito	<i>Rhynchelytrum repens</i>	Terras muito compactadas e secas, a água não se infiltra facilmente	Primavesi (1998)
Caruru	<i>Amaranthus sp</i>	Presença de nitrogênio livre (matéria orgânica)	Mutuando (2005)
Guanxuma	<i>Sida sp</i>	Solo pouco fértil e/ou muito compactado	Pereira e Melo (2008)
Língua de Vaca	<i>Rumex sp</i>	Nitrogênio livre, ocorrendo em solos com boa fertilidade e bons teores de matéria orgânica	Pereira e Melo (2008) e Casalinho (2004)
Macela-branca	<i>Gnaphalium coarctatum</i>	Apresenta preferência por solos sombreados e com alto teor de matéria orgânica	Lorenzi (2008)
Mamona	<i>Ricinus communis</i>	Solo arejado com deficiência de potássio	Mutuando (2005)
Nabo	<i>Raphanus raphanistrum</i>	Solo com média fertilidade e deficiência em Manganês (Mn) e Boro (B)	Casalinho (2004)
Picão-branco	<i>Galinsoga parviflora</i>	Solo de média fertilidade, com nitrogênio disponível e deficiência de micronutrientes	Casalinho (2004)
Rubim	<i>Leonurus sibiricus</i>	Prefere solos argilosos e ricos em matéria orgânica	Lorenzi (2008)
Serralha	<i>Sonchus oleraceus</i>	Solos de boa fertilidade e bons teores de matéria orgânica	Casalinho (2004)
Tiririca	<i>Cyperus sp</i>	Indica solos ácidos, adensados, mal tratados com possível deficiência de magnésio (Mg)	Mutuando (2005)
Trapoeiraba	<i>Commelina benghalensis</i>	Apresenta preferências por solos férteis, com boa umidade e sombreados	Lorenzi (2008)

Por fim, o indicador "Infiltração de água no solo" que busca compreender a estrutura do solo, sua porosidade e/ou compactação, possui certa limitação e baixa validade no que tange a capacidade de medir quantitativamente o grau de compactação das áreas. Entretanto, possui a simplicidade necessária para a apropriação da técnica pelos agricultores e revelou uma importante ferramenta pedagógica para a compreensão do estado do solo.

Embora esse indicador apresente certa fragilidade, os demais indicadores que compõem o atributo apresentaram fortes características de mensuração e validade, contribuindo para uma avaliação consistente do tema avaliado. Apenas através da combinação de diferentes indicadores, cada qual com suas características e critérios, se é possível chegar a uma avaliação de um determinado assunto (FRANCO et al., 2000), nesse caso, a Recuperação do Solo.

#### *5.4.2. Produção*

Avaliar a sustentabilidade do atributo Produção requer compreender as diferentes dimensões diagnosticadas na construção desses indicadores. A Agrobiodiversidade presente, as Práticas de cuidado com as culturas e a Fitossanidade do sistema compõem a dimensão relacionada ao Manejo e os tratamentos culturais. Por sua vez, a forma como se dá o Trabalho e Mão de Obra, a Fonte de renda e o Acesso à mercados compõem a dimensão Socioeconômica da Produção.

Dois dos indicadores da dimensão Manejo e Tratamentos Culturais relacionados à Fitossanidade das espécies arbóreas apresentaram características que necessitam ser aprimoradas. A metodologia adotada demonstrou que mesmo quando uma determinada cultura está sofrendo com problemas de herbivoria ou presente doenças, mas o restante das espécies arbóreas apresentem-se saudáveis, os parâmetros podem apontar para um sistema saudável, o que faz todo sentido ao avaliar um sistema agroflorestal diversificado como um todo.

Entretanto, alguns SAFs que possuíam foco produtivo em citrus e/ou bananeiras, cuja as culturas estavam doentes ou sofrendo ataque de formigas,

apresentaram-se com uma boa avaliação. Uma possível alternativa para esse viés seria avaliar não só o sistema como um todo, mas também criar um indicador que aponte a saúde das culturas definidas como carro chefe de produção.

Por sua vez, a análise da dimensão Socioeconômica permitiu compreender pontos críticos relacionados aos descritores Trabalho e Mão de Obra, e Acesso a mercados. O indicador Relação de trabalho familiar no campo apontou que apenas 3 dos 8 agricultores envolvidos foram avaliados com o grau desejado de sustentabilidade, sendo que o agricultor 03 obteve esse avanço apenas no segundo monitoramento devido ao sucesso na produção e conseqüente interesse do filho em assumir um papel importante no trabalho familiar.

A mão de obra foi um indicador apontado como crítico após as avaliações visto que, exceto o agricultor 03, todos os demais agricultores apresentaram grau indesejado de sustentabilidade. Segundo eles, apesar de haver a necessidade de contratação de mão de obra, esse serviço não é contratado primeiramente por falta de capital de investimento, mas também por não haver mão de obra qualificada para trabalhar com Sistemas Agroflorestais na região.

*"Nessa condição de área degradada, a gente percebe que na natureza existe um estágio que antecede um momento com maior diversidade. No SAF a gente coloca as plantas de diversos estágios tudo junto, o que é complicado exige muito manejo e esforço de mão de obra." **Agricultor 01***

Portanto, assim como encontrado no trabalho de Franco (2000), a escassez de mão de obra e a dificuldade dos agricultores em realizar esse investimento para manejar os SAFs em início de sucessão é um limitante e apresenta-se como um entrave para os agricultores mais descapitalizados.

Para os agricultores do assentamento Horto Bela Vista, o indicador Acesso à mercados obteve avaliação máxima, visto que conquistaram e consolidaram uma nova forma de escoar sua produção através da criação de

um grupo de consumo consciente, o CSA - Sorocaba. Essa organização funciona de forma igualitária, em que os consumidores fornecem suporte direto aos agricultores através do pagamento mensal para adquirirem produtos orgânicos da estação e amortecem qualquer prejuízo decorrente de eventos climáticos ou perda de produção, além de auxiliarem os agricultores nos planejamentos necessários para aquisição de insumos e mão de obra. Em contrapartida, os agricultores fornecem esses alimentos produzidos em suas agroflorestas e compartilham com o grupo toda abundância gerada em suas áreas.

Entretanto, o descritor Acesso à mercados apontou uma grande perda para a segurança das famílias devido ao indicador Acesso ao PAA ter recebido a menor avaliação no segundo monitoramento, visto que todos os agricultores enfrentaram dificuldades em renovar os contratos e não acessaram essa Política Pública no início do ano.

O Programa de Aquisição de Alimentos possui dois objetivos básicos que são promover o acesso à alimentação e incentivar a agricultura familiar. Para tanto, o programa adquire alimentos com dispensa de licitação e a preços compatíveis com os mercados regionais, assegurando dessa forma preço e mercado para os agricultores familiares; além disso, destina esses produtos para garantir a alimentação de cidadãos em situação de insegurança alimentar (MDA, 2012).

O PAA vem sofrendo cortes ao longo dos últimos quatro anos, contudo, a situação para o ano de 2016 foi agravada. Inicialmente, no projeto de Lei Orçamentária (PLOA) 2016 haviam sido previstos pelo governo cerca de R\$560 milhões para o programa, entretanto, os deputados aprovaram um corte nesse valor, deixando disponível somente R\$428 milhões para o ano de 2016, o que, deverá comprometer o desempenho dessa política pública no alcance de seus objetivos (CARDOSO e BEGHIN, 2016).

A gravidade dessa situação eleva o grau de vulnerabilidade econômica dos agricultores em virtude da perda da garantia de mercado para escoar sua produção, comprometendo o orçamento anual das famílias acompanhadas nesse trabalho, assim como de todas as famílias assentadas na região que

enfrentarão uma difícil situação financeira decorrente do contingenciamento do programa.

#### *5.4.3. Tecido Social*

O conjunto de indicadores que compõem esse atributo busca compreender os aspectos socioculturais presentes no grupo, avaliando o compartilhamento da informação entre os agricultores, sua organização social e a presença e efetividade da Assistência Técnica e Extensão Rural que atende aos agricultores envolvidos.

É importante ressaltar que os indicadores aqui apresentados revelam o objetivo de aperfeiçoar a dimensão sociocultural abordada, uma vez que a transição agroecológica na região precede a realização desses projetos e a implantação dos Sistemas Agroflorestais aconteceu em virtude da organização social que se deu anteriormente a esse monitoramento.

Todo o período de lutas para a posse da terra em ambos os assentamentos teve forte presença de lideranças locais do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) fortalecendo a governança comunitária e possibilitando a organização social dos agricultores. A organização dos agricultores por meio de associações (APROBIO e ARDA), como já descrito nas linhas do tempo, permitiu com que o grupo alcançasse algumas Políticas Públicas e buscasse a transição agroecológica almejada e construída por eles mesmos.

Os Sistemas Agroflorestais emergiram como potenciais sistemas produtivos através das discussões e criação das OCs, onde discutia-se a necessidade de aumentar a diversidade de produção e garantir novas formas de manejo com menor risco à saúde dos agricultores e ao meio ambiente. Assim, os SAFs foram adotados como propostas estratégicas para a transição dos agricultores e carregam o objetivo de aumentar a diversidade produtiva no assentamento e recuperar áreas degradadas.

Além disso, os próprios agricultores escreveram o projeto Gerando Frutos sem auxílio técnico externo e foram contemplados pelo PDRS - Microbacias II, em que a Associação Regional de Desenvolvimento Agrário

(ARDA) tornou-se a proponente e gestora do projeto, tendo como foco a implantação semi-mecanizada dos SAFs:

*"...a gente tinha uma discussão assim, que a gente queria fazer SAF, mas com a humanização do trabalho, e por isso que a gente buscou infraestrutura, já pensando na aquisição das roçadeiras e do motocultivador."* **Agricultor 01**

Portanto, foi a organização social pré-existente entre os agricultores que possibilitou a articulação para que os projetos fossem implantados nos assentamentos, sendo este histórico uma evidência clara da busca permanente do grupo pela sustentabilidade que almejam.

As entrevistas com os agricultores apontaram que existe um interesse no grupo para que as áreas implantadas sejam expandidas e que seu potencial educador seja explorado, buscando contemplar entre outros objetivos, o de gerar conhecimento:

*"... espero aprender mais com a área, naquele pequeno módulo, pensando em depois fazer uma grande agrofloresta, que sirva como módulo para outros agricultores aprenderem e plantarem em seus lotes"* **Agricultor 02**

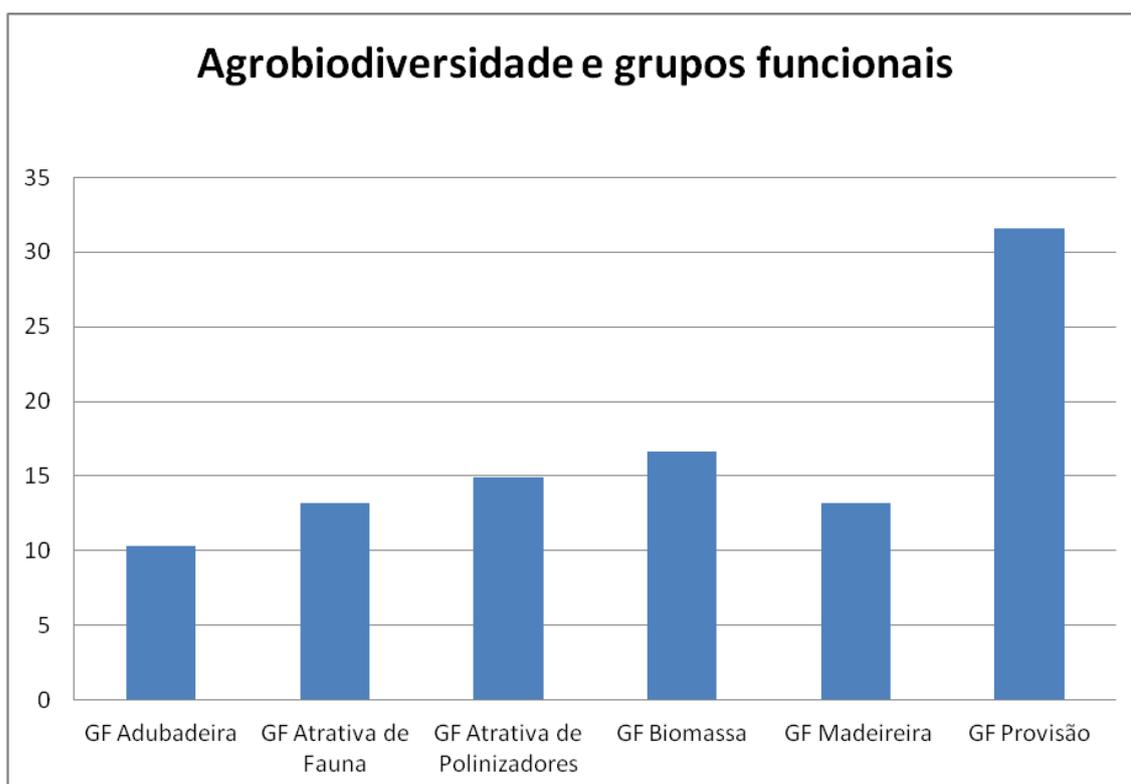
*"No futuro a gente deseja que a área seja mais produtiva gerando mais trabalho pra família, e também que a área seja um modelo para outras famílias, para que elas também façam agroflorestas..."* **Agricultor 08**

Assim, como a sustentabilidade é um processo de constante busca e aperfeiçoamento, a construção conjunta dos indicadores que pertencem a esse atributo, permitiu avaliar os objetivos a serem alcançados no futuro. Entretanto, a sensibilidade desses indicadores revela que, uma vez que os processos de transformações socioculturais levam tempo para serem realizados, o alcance dos objetivos e seu aperfeiçoamento serão melhor observados em avaliações futuras.

#### 5.4.4. Meio Ambiente

O monitoramento dos SAFs possibilitou levantar uma parcela da agrobiodiversidade presente nos manejos produtivos dos agricultores familiares de ambos os assentamentos. Ao todo foram levantadas 102 espécies entre hortaliças, agrícolas, arbustivas e arbóreas. Sendo que cerca de 60% das espécies encontradas são árvores nativas, frutíferas e/ou exóticas. A diversidade encontrada enquadra-se em um ou mais grupos funcionais que contribuem para a complexificação do agroecossistema (Tabela 4).

Cerca de um terço da diversidade levantada pertence ao Grupo Funcional de Provisão, aquele responsável por cumprir a função ecossistêmica de produção de alimentos, a figura 81 a seguir permite observar os diferentes grupos funcionais e sua abundância no SAFs monitorados.



**Figura 81** Riqueza percentual da Agrobiodiversidade encontrada em diferentes grupos funcionais

**Tabela 4** Grupos funcionais presentes na Agrobiodiversidade dos SAFs estudados nos Assentamentos de Iperó-SP

Espécie	Nome Científico	GF Adubadeira	GF Atrativa de Fauna	GF Atrativa de Polinizadores	GF Biomassa	GF Madeireira	GF Provisão
Abacateiro	Persea sp.						
Abacaxi	Ananas comosus						
Abóbora	Cucurbita sp.						
Acerola	Malpighia glabra						
Açoita cavalo	Luehea divaricata						
Alecrim do Campo	Baccharis dracunculifolia						
Alface	Lactuca sativa						
Alho-nirá	Allium tuberosum						
Ameixa	Prunus sp.						
Amoreira	Morus nigra						
Angico Branco	Anadenanthera colubrina						
Angico Vermelho	Parapiptadenia rigida						
Araucária	Araucaria angustifolia						
Aroeira Vermelha	Schinus terebinthifolius						
Assapeixe	Vernonia sp.						
Astrapéia	Dombeya wallichii						
Atemóia	Annona						
Bananeira	Musa sp.						
Biribá	Rollinia deliciosa						
Brócolis	Brassica oleracea						
Café	Coffea arabica						
Canudo de Pito	Senna bicapsularis						

Espécie	Nome Científico	GF Adubadeira	GF Atrativa de Fauna	GF Atrativa de Polinizadores	GF Biomassa	GF Madeireira	GF Provisão
Capitão-do-Campo	Terminalia sp.						
Capixingui	Croton floribundus						
Caqui	Diospyros kaki						
Carambola	Averrhoa carambola						
Castanha do Maranhão	Bombacopsis glabra						
Catalonha	<i>Cichorium intybus</i>						
Cedro-rosa	Cedrela fissilis						
Cereja do Rio Grande	Eugenia involucrata						
Chicória	Cichorium intybus						
Citrus	Citrus sp.						
Coco da Bahia	Cocos nucifera						
Coentro	Coriandrum sativa						
Coração de Negro	Poecilanthe parviflora						
Couve	Brassica oleracea						
Crindiúva	Trema micrantha						
Crotalária	Crotalaria juncea						
Dedaleiro	Lafoensia pacari						
Embaúba	Cecropia pachystachya						
Erva Cidreira	Cymbopogon citratus						
Erva-doce	Foeniculum vulgare						
Fabacea Não Identificada							
Feijão	Phaseolus vulgaris						
Feijão Bolinha	Phaseolus vulgaris						
Feijão Carioca	Phaseolus vulgaris						

Espécie	Nome Científico	GF Adubadeira	GF Atrativa de Fauna	GF Atrativa de Polinizadores	GF Biomassa	GF Madeireira	GF Provisão
Feijão de Porco	Canavalia ensiformis						
Feijão Guandu	Cajanus cajan						
Figo	Ficus carica						
Fumo Bravo	Sollanum mauritianum						
Girassol	Helianthus annuus						
Goiabeira	Psidium guajava						
Graviola	Annona muricata						
Guaçatonga	Casearia sylvestris						
Guapuruvú	Schyzolobium parahyba						
Guatambu	Aspidosperma parviflorum						
Ingá	Inga sp.						
Ipê Roxo	Handroanthus impetiginosus						
Jabuticaba	Plinia cauliflora						
Jaca	Artocarpus heterophyllus						
Jatobá	Hymenaea courbaril						
Jenipapo	Genipa americana						
Jerivá	Syagrus romanzoffiana						
Leiteiro	Peschiera fuchsiaefolia						
Lixia	Litchi chinensis						
Maçã	Malus domestica						
Malva	Malva sp.						
Mamão	Carica papaya						
Mamona	Ricinus communis						
Mandioca	Manihot esculenta						

Espécie	Nome Científico	GF Adubadeira	GF Atrativa de Fauna	GF Atrativa de Polinizadores	GF Biomassa	GF Madeireira	GF Provisão
Manduirana	<i>Senna macranthera</i>						
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>						
Maracujá	<i>Passiflora edulis</i>						
Margaridão	<i>Sphagneticola trilobata</i>						
Marmeleiro	<i>Cydonia oblonga</i>						
Melância	<i>Citrullus lanatus</i>						
Milheto	<i>Pennisetum americanum</i>						
Milho	<i>Zea mays</i>						
Mulungu	<i>Erythrina speciosa</i>						
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i>						
Nabo Forrageiro	<i>Raphanus sativus</i>						
Não identificada (Madeireira)							
Napiê	<i>Pennisetum purpureum</i>						
Neem	<i>Azadirachta indica</i>						
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>						
Pata de Vaca	<i>Bauhinia forficata</i>						
Pau Cigarra	<i>Senna multijuga</i>						
Pau d'Alho	<i>Gallesia integrifolia</i>						
Pau Viola	<i>Cyntharexylum myrianthum</i>						
Pêra	<i>Pyrus sp.</i>						
Pessegueiro	<i>Prunus persica</i>						
Pimenta	<i>Piper sp.</i>						
Pitaia	<i>Hylocereus undatus</i>						
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>						

<b>Espécie</b>	<b>Nome Científico</b>	<b>GF Adubadeira</b>	<b>GF Atrativa de Fauna</b>	<b>GF Atrativa de Polinizadores</b>	<b>GF Biomassa</b>	<b>GF Madeireira</b>	<b>GF Provisão</b>
Quaresmeira	Tibouchina granulosa						
Quiabo	Abelmoschus esculentus						
Repolho	Brassica oleracea						
Sabão de Soldado	Sapindus saponaria						
Salsinha	Petroselinum crispum						
Timboril	Enterolobium contortisiliquum						
Tomate	Solanum lycopersicum						
Uvaia	Eugenia pyriformis						

As funções agroecossistêmicas das espécies levantadas nesse estudo refletem diretamente na geração de Serviços Ecossistêmicos (SE) para os agricultores participantes. É percebido pela diversidade de espécies encontradas que o SE Provisão é o serviço com maior representatividade entre o grupo, devido à relação direta dos agricultores com a produção de alimentos. AS espécies madeireiras também ampliam a recuperação desse SE nos SAFs monitorados.

Percebe-se também que os Serviços de Regulação Biológica também está sendo provido pela presença das espécies dos grupos funcionais Atrativa de Fauna e Polinizadores. Os Serviços de Suporte são providos pelas espécies dos grupos Funcionais das espécies adubadeiras e de Biomassa, pois auxiliam na ciclagem de nutrientes e formação de solo. Apesar da diversidade de espécies não contribuir diretamente para a recuperação dos Serviços Culturais, os atributos Tecido Social e Satisfação possuem um conjunto de indicadores que dão suporte para a recuperação desses serviços.

É importante ressaltar que, apesar da implantação dos SAFs terem seguido uma orientação básica dos projetos que os viabilizaram, cada área monitorada possui características estruturais distintas, como espaçamentos distintos e intensidade de manejo próprios. Portanto, foram encontradas diferentes densidades de indivíduos arbóreos entre as áreas (Tabela 5)

A densidade dos SAFs monitorados nos assentamentos de Iperó mostra-se abaixo do encontrado e discutido em outros trabalhos. Armando e colaboradores (2002) desenvolveram um modelo genérico de SAFs biodiversos e sucessionais voltado para agricultura familiar, esse modelo implantado na Vitrine de Tecnologias da Embrapa Brasília possui cerca de 36 espécies com densidade de 1111 indivíduos/ha. Na Bahia, em SAFs sucessionais na fazenda do Agricultor e Pesquisador Ernest Götsch, foi encontrado uma altíssima densidade com cerca de 1826 indivíduos/ha de 58 espécies distintas (PENEIREIRO, 1999). Por sua vez, ao considerar a região Sorocabana, o levantamento da densidade em fragmentos regionais no estudo de Viégas (2012), obteve um valor de 1720 indivíduos/ha com 91 espécies presentes. O mesmo autor encontrou ainda, nos dois SAFs monitorados, a densidade de

1420 indivíduos/ha e 1380 indivíduos/ha com 31 e 40 espécies respectivamente.

**Tabela 5** Relação entre a área do SAF e a densidade de indivíduos arbóreos presentes em cada área monitorada

Agricultor	Indivíduos arbóreos levantados	Área amostrada	Área do SAF	indv. Arbóreos/ha
1	13	0,02	0,3	650
2	41	0,04	1,3	1025
3	28	0,04	0,57	700
4	8	0,01	0,4	800
5	20	0,03	0,6	667
6	11	0,04	0,5	275
7	23	0,04	0,4	575
8	14	0,04	0,5	350

Entretanto, há de se considerar ainda que as áreas monitoradas no presente trabalho são jovens, com cerca de um ano de idade e terão de ser manejadas e incrementadas com novos plantios de adensamento, a fim de aumentar a complexidade dos sistemas e seguir orientações próximas ao que sugere a SMA nº08/08 (SÃO PAULO, 2008) com cerca de 1667 indivíduos/ha no monitoramento de 5 anos.

É importante ressaltar ainda que o indicador "% de espécies que atraem fauna" foi avaliado como ponto crítico do atributo meio ambiente, uma vez que todos os SAFs monitorados possuíam riqueza e diversidade de espécies zoocóricas que compuseram até 30% das espécies. Esse indicador reflete diretamente no objetivo a ser conquistado a longo prazo de "Trazer os animais bonitos - Dispersores de sementes". Ainda assim, dois 8 agricultores, 6 deles declararam ter percebido um maior número de aves em suas áreas, muitas delas dispersoras de sementes, além de outros insetos

*"... tem mais árvore agora, e vai ter mais fruto. Já tem mais beleza no lugar! Lá na área tem bastante ninho e tem mais passarinhos e tem as árvores que os passarinhos trazem, tipo o Pau-pólvora, que tá cheio por lá." Agricultor 05*

É necessário discutir que como a mão de obra é um limitante no processo de condução dos SAFs, houve a necessidade dos agricultores de conduzir agroflorestas com menor diversidade e complexidade o que simplifica o manejo e garante o sucesso de implantação da área. Contudo, a diversidade avaliada apresenta-se como um caminho na direção da complexificação, na recuperação dos serviços ecológicos e, definitivamente, garantiu para os agricultores maior diversidade de produtos e diversos benefícios ambientais.

De maneira geral, a recuperação do processos ecológicos nos Sistemas Agroflorestais será ampliada com o manejo adequado e com a sucessão agroecológica que acontecerão nas áreas ao longo dos anos. Entretanto, diversos aspectos referentes à manutenção da fertilidade do solo, assim como o incremento da diversidade e produção já foram percebidos no monitoramento e a percepção dos agricultores refletem esse potencial dos SAFs na recuperação de áreas degradadas:

*"...outra questão é perceber a macrofauna do solo chegando com o manejo... perceber as plantas amigas e inimigas e fazer as combinações pra trazer mais biodiversidade, o que ajuda na questão de pragas e doenças por trazer inimigos naturais."*

**Agricultor 01**

*"... a gente percebe o aumento da diversidade, tanto animal quanto vegetal. O SAF é um abrigo para um monte de aves, lá está cheio de ninhos e tem preás por lá também. Está tendo recuperação da área e do solo, dá pra ver aos poucos, até as plantas que nascem lá agora já não é mais só brachiária"*

**Agricultor 08**

Há ainda a percepção desses agricultores quanto a importância dos SAFs no contexto da paisagem dos assentamentos e como a recuperação dos processos ecológicos dessas áreas influenciam diretamente no bem estar da família:

*"Praticamente todos os lotes possuem quintais agroflorestais, então vamos imaginar que cada lote tenha cerca de meio hectare dessas áreas. Aí você pensa aqui no [Assentamento] Ipanema que tem 150 lotes e isso dá uns 75 hectares só de Quintal Agroflorestal. E isso não se despreza, eu conheço relato de muita gente por aqui que fechou cota do PAA só com o quintal. Aqui em casa já fizemos isso..." **Agricultor 08***

*"... tenho percebido que os SAFs, a nível de paisagem, ajudam como corredores e abrigo da diversidade por estarem muito perto em cada lote. Por aqui sempre passa um bando de Jacus, que também visitam os lotes vizinhos..." **Agricultor 01***

*"A gente refloresta, e dentro desse reflorestamento a gente está usando dele sem degradar. A gente ajuda a reflorestar e reflorestar ajuda a gente, né!?" **Agricultor 02***

#### 5.4.5. Satisfação

O atributo Satisfação possui um conjunto de indicadores que permitem compreender aspectos subjetivos como o interesse e a importância que os agricultores dão aos Sistemas Agroflorestais.

Entre os SAFs avaliados, apenas os agricultores 04 e 06 obtiveram avaliação no segundo monitoramento menor que no primeiro, em virtude de mudarem o parâmetro do indicador Satisfação de "a família está satisfeita com o SAF" para "Acreditam no SAF, porém ainda não consideram-se satisfeitos". Isso ocorreu pois os resultados de curto prazo referentes à produtividade e retorno econômico foram abaixo do esperado pelos agricultores, assim como a alta demanda de mão de obra existente nesse período pós-implantação das áreas.

Foi possível perceber também que os agricultores 01, 02 e 03, todos do Assentamento Horto Bela Vista, tem uma grande dedicação ao SAF tornando a área implantada sua principal atividade de manejo e fonte de renda. Por sua

vez, todos os agricultores do Assentamento Ipanema dedicam-se muito pouco ao SAF, com cerca de meio período por semana, tendo como foco produtivo e financeiro outras atividades e áreas do lote.

A avaliação desses indicadores podem refletir diretamente no alcance de outros objetivos almejados pelos agricultores, uma vez que a insatisfação com as práticas e manejos pertinentes aos SAFs, pode acarretar em uma menor dedicação à esse trabalho o que levará à uma baixa produção e renda, e também comprometer outros fatores socioeconômicos e ecológicos desejados com a implantação dessas áreas. Por outro lado, a recuperação do solo e conseqüentemente o aumento da produção e renda eleva os ânimos e aumentam a satisfação dos agricultores.

É importante considerar que ao construir com os agricultores a árvores dos objetivos, a Satisfação foi um objetivo esperado para longo prazo, dependendo do alcance de outros objetivos de curto e médio prazo como a "recuperação do solo", "gerar conhecimento", e aumentar e diversificar a produção. Entretanto, ao passo que este atributo é reflexo de outros indicadores ligados aos objetivos de cada agricultor, é também um fator influente para o aprimoramento e alcance das metas pessoais discutidas em grupo, possuindo assim uma característica de retroatividade no sucesso dos objetivos a serem alcançados.

Além disso, é evidente que as áreas monitoradas são jovens com cerca de um ano de idade e ainda não expressam todo o seu potencial produtivo o que pode ter sido um fator limitante para a Satisfação de alguns agricultores.

## 6. CONCLUSÕES

O período de observação participante teve crucial importância na condução desse trabalho, pois possibilitou o reconhecimento das demandas decorrentes da implantação dos sistemas agroflorestais, além de permitir a vivência entre agricultores e pesquisador, desde o processo de implantação das áreas, seu manejo, desafios e oportunidades, expressando além do potencial científico da pesquisa, a troca de conhecimentos e saberes.

O uso de ferramentas de DRP e a adoção de metodologias participativas permitiram a flexibilidade necessária para o reconhecimento dos interesses dos agricultores, perante a introdução dos SAFs enquanto sistemas produtivos, e também seu potencial catalisador no processo de transição agroecológica. O método adotado permitiu observar de perto o histórico da transição agroecológica já ocorrente nos assentamentos, compreendendo as diversas realidades existentes entre o grupo.

Buscou-se na construção coletiva dos indicadores de sustentabilidade propiciar parâmetros técnicos de constante acompanhamento dos Sistemas Agroflorestais nos assentamentos pelos próprios assentados, visto que as técnicas de coleta e análise das áreas são de baixo custo e apropriáveis pelos agricultores. Desta forma se reduz a possibilidade de impactos negativos na evolução das áreas, produzindo informações padronizadas para que hajam futuras comparações de monitoramento.

Ademais, esse conjunto de indicadores carrega o potencial de fornecer respostas empíricas que permitem visualizar na prática os conceitos teóricos acerca do sucesso dos SAFs na recuperação do solo e dos serviços ecológicos e avalia também os aspectos socioculturais e econômicos na busca da sustentabilidade.

Em decorrência do monitoramento participativo, foi possível observar diferentes realidades nos SAFs. Percebeu-se que o sucesso na recuperação do solo e dos processos ecológicos, assim como o aumento da produção, não está ligado à implantação dos SAFs por si só, mas sobretudo à disponibilidade de mão de obra e satisfação dos agricultores em manejar as áreas e a

capacidade de organização para escoamento de seus produtos e troca de informações.

A crise político-econômica estabelecida no país também influenciou diretamente os agricultores devido ao contingenciamento de Políticas Públicas como o PAA, além da suspensão da ATER Agroecológica na região, que já estava engessada um pouco antes da extinção do Ministério do Desenvolvimento Agrário e que foi suspensa no segundo bimestre deste ano. A renovação dos projetos "Plantando Águas" e "Gerando frutos" também não ocorreu, interferindo negativamente nos assentados, visto que deixou os agricultores da região sem acompanhamento e sem a possibilidade de expansão de suas áreas.

Por outro lado, as lideranças presentes e a constante luta pela governança territorial é um mérito a ser reconhecido e elogiado. A organização social nos assentamentos foi crucial para a realização dos projetos e implantação dos SAFs, fortalecendo a transição agroecológica e contribuindo para o alcance da sustentabilidade na região.

É importante ressaltar que a compreensão da sustentabilidade requer uma análise multidimensional dos fatores atuantes no cotidiano das famílias, suas interações com a comunidade e com o ambiente. Portanto, mesmo reconhecendo que os indicadores avaliados nesse trabalho abordam uma gama limitada da complexa estrutura que envolve a concepção de sustentabilidade, estes buscam compreender as demandas levantadas na comunidade e certamente indicam os atributos e dimensões da sustentabilidade almejada entre os agricultores em transição agroecológica.

Assim, compreender as diversas dimensões sociais, políticas e ambientais e fortalecer iniciativas que busquem o desenvolvimento local de comunidades rurais é crucial para que haja o empoderamento dos agricultores, permitindo-lhes a autonomia e consciência para escolher o tipo de desenvolvimento que almejam, alcançando soberania econômica e alimentar, equidade social, ao passo que também recuperam o ambiente em equilíbrio.

Deve-se considerar a necessidade de ampliar o enfoque em metodologias inclusivas e dar amparo para que projetos de pesquisa participativa e extensão rural agroecológica sejam permanentes e acompanhem os ciclos transitórios que se estabelecerão no futuro. Isso leva a importância que há na continuidade do monitoramento para gerar dados relevantes na validação dos SAFs e também na necessidade do fortalecimento do Núcleo de Agroecologia Apetê-Caapuã da UFSCar-Sorocaba, que apoia e acompanha a transição agroecológica na região sorocabana.

O presente estudo conclui que a pesquisa participativa na agroecologia busca empoderar os envolvidos, permitindo que haja a troca de saberes e o enriquecimento técnico/empírico durante todo o processo. É uma estratégia importante a ser adotada quando se busca promover a autonomia dos agricultores, dando-lhes a possibilidade de direcionar seus esforços de acordo com suas reais necessidades, sem a obrigação de contemplar demandas e alcançar objetivos que não são de seus interesses. Por fim, ao buscar integrar os diversos saberes tradicionais e o conhecimento científico, a pesquisa participativa exprime o potencial de promover a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e pode consolidar a agroecologia e seus princípios entre os envolvidos.

Pelo fato dos assentamentos encontrarem-se na zona de amortecimento da FLONA Ipanema, diversos impactos e conflitos socioambientais podem ser esperados, sendo necessária soluções inteligentes para o manejo da paisagem. Uma forma de garantir a conservação dos recursos naturais na zona de amortecimento é através do incentivo à transição agroecológica dos agricultores, da criação de indicadores de sustentabilidade e do monitoramento constante das ações de Restauração Florestal realizadas nos assentamentos Ipanema e Horto Bela Vista.

Portanto, o processo de envolvimento dos agricultores na construção dos Indicadores de Sustentabilidade para os Sistemas Agroflorestais carrega consigo uma semente transformadora da realidade dos assentados, e que se germinada, pode através da prática cotidiana, influenciar nas demandas e dinâmicas dos sistemas implantados. A partir disso, sentindo-se sujeitos ativos,

transformadores e que atuam constantemente na dinâmica social em que estão envolvidos, os agricultores podem disseminar as práticas com SAFs e potencializar a troca de saberes e experiências dentro da comunidade, fortalecendo a agroecologia e a rede de conhecimentos nos assentamentos do entorno da Floresta Nacional de Ipanema, em Iperó-SP.

## 7. LITERATURA CITADA

ALTIERI, M. **Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa**. Rio de Janeiro: PTA: Fase, 1989.

ALTIERI, M. **Agroecologia: A dinâmica produtiva da Agricultura Sustentável**. 5ª Edição. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3º Ed. Expressão Popular, AS-PTA. São Paulo, Rio de Janeiro, 2012, 400p.

ANDRADE, D. C.; ROMEIRO, A. R. Serviços ecossistêmicos e sua importância para o sistema econômico e o bem-estar humano. Texto para discussão. **IE/UNICAMP**, Campinas, n.155, fev. 2009.

AMADOR, D. B.; VIANA, V. M. Sistemas Agroflorestais para a recuperação de fragmentos florestais. **Série Técnica**, IPEF, v. 12, n. 32, p. 105-110, 1998.

ARMANDO, M. S; BUENO, Y. M; ALVES, E. R. S; CAVALCANTE, C. H. **Agrofloresta para Agricultura Familiar**. EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia. Circular 16. Brasília. 2002

BACON, C; ERNESTO, M; MARTHA, B. **Participatory action research and support for community development and conservation: examples from shade coffee landscapes in Nicaragua and El Salvador**. The Center For Agroecology & Sustainable Food Systems. University of California, Santa Cruz. Research brief #6, 2005.

BALESTRO, M. V; SAUER, S. A diversidade no rural, transição agroecológica e caminhos para a superação da Revolução Verde: introduzindo o debate. *In: Agroecologia e os desafios da transição agroecológica* / Sérgio Sauer e Moisés Villamil Balestro (orgs) - 2. ed. - São Paulo: Expressão Popular, 2013. 328p.

BEER, J. et al., (6 autores). Servicios ambientales de los sistemas agroforestales. **Agroforestería en las Américas**, Vol.10, Nº 27-28, 2003.

BRASIL, Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). **Programa de Aquisição de Alimentos (PAA): Renda para quem produz e comida na mesa de quem precisa!** Brasília, Novembro de 2012. Disponível em: [http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user\\_arquivos\\_64/CARTILHA\\_PAA\\_FINAL.pdf](http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_64/CARTILHA_PAA_FINAL.pdf). Acesso em julho de 2016

BUQUERA, R. B. **A agroecologia e os serviços ecossistêmicos: Um estudo de caso nos assentamentos do município de Iperó/SP**. Araras, 2015. 126P.

Dissertação Mestrado (Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural) - Universidade Federal de São Carlos, 2015.

CALDEIRA, P. Y. C.; CHAVES, R. B. **Sistemas agroflorestais em espaços protegidos**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. 1.ed. atualizada. São Paulo: SMA, 2011.36 p.

CAMPOLIN, A. I.; FEIDEN, A. **Metodologias Participativas em Agroecologia**. Dados eletrônicos. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2011. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC115.pdf> Acesso em Setembro 2015

CAPORAL, F. R.; AZEVEDO, E. O. **Princípios e perspectivas da agroecologia**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná, 2011.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova extensão rural. *In*: ETGES, V. E. (Org.). **Desenvolvimento rural: potencialidades em questão**. Santa Cruz do Sul: Edusc, 2001.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia e extensão rural: contribuições para a promoção do desenvolvimento rural sustentável**. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA. 2004.

CAPORAL, F. R. Em defesa de um plano nacional de transição agroecológica: compromisso com as atuais e nosso legado para as futuras gerações. *In*: **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica** / Sérgio Sauer e Moisés Villamil Balestro (orgs) - 2. ed. - São Paulo: Expressão Popular, 2013. 328p. p.261-302.

CARDOSO, A; BEGHIN, N. **PAA na Amazônia: uma promessa sob ameaça**. Nota técnica nº188. INESC. Brasília. 2016.

CASALINHO, H. D. **Monitoramento da qualidade do solo em agroecossistemas de base ecológica: a percepção do agricultor**. Pelotas, Ed. e Gráfica Universitária/UFPEL, 2004.

CHAMBERS, R. Participatory Rural Appraisal (PRA): Analysis of Experience. **World Development**, Vol. 22, No. 9, pp.1253-1268, 1994.

CONSEA (CONSELHO NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL). **A Segurança Alimentar e Nutricional e o Direito Humano à Alimentação Adequada no Brasil** – Indicadores e monitoramento da Constituição de 1988 aos dias atuais. Brasília: novembro de 2010.

COSTA JR, E. A; GONÇALVES, P. K; RUAS, N; GONÇALVES, A. C; PODADEIRA, D. S; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Estratégias Inovadoras em ATER Voltados à Transição Agroecológica e ao Desenvolvimento de SAFs: o Caso do Assentamento Ipanema, Iperó/SP. **Cadernos de Agroecologia**. v. 4, n.1, 2009.

CUNHA, F. E. O. **Agroecologia e assentamentos rurais: reflexões à luz de um desenvolvimento rural sustentável**. Publicado no XIV Encontro de Rede Luso-Brasileira de Estudos Ambientais Vulnerabilidade Socioambiental na África, Brasil e Portugal: dilemas e desafios à memória do Professor Manuel Serrano Pinto. Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília e Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011

DANIEL, O.; COLTO, L.; VITORINO, A. C. T. Sistemas Agroflorestais como alternativas sustentáveis à recuperação de pastagens degradadas. *In: I SIMPÓSIO SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL*, 1999, Goiânia. **Anais...** Juiz de Fora; Embrapa – CNPGL, 1999. p. 151-170

DEAN, W. **A ferro e fogo**: história da devastação da Mata Atlântica brasileira. Tradução Cid Knipel Moreira; revisão técnica José Augusto Drummond. - São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 484p.

DE GROOT, R.S.; WILSON, M. A.; BOUMANS, R. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, 41, p.393-408, 2002.

DEITENBACH, A.; LE MOAL, M. F.; WEFFORT, D. **Recuperação de áreas degradadas com sistemas agroflorestais no Vale do Ribeira e Pontal do Paranapanema - SP**. *In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais*, 7, 2009, Luziânia -GO. Anais do congresso. Brasília: EMATER-DF/Embrapa, 2009. Disponível em: <http://www.sct.embrapa.br/cdagro/tema03/03tema39.pdf> Acesso em Maio de 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Marco referencial em agroecologia**. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília/DF., 2006, 70p.

FÁVERO, C.; LOVO, I. C.; MENDONÇA, E. de S. Recuperação de área degradada com sistema agroflorestal no Vale do rio Doce, Minas Gerais. **Rev. Árvore**, Viçosa-MG, v.32, n.5, p.861-868, 2008.

FLORIANI, G. S; VIVAN, J. V; VINHA, V. Diagnóstico e Monitoramento na Extensão Agroflorestal. *In: Manual Agroflorestal para a Mata Atlântica* / Peter Herman May, Cássio Murilo Moreira Trovatto, Organizadores Armin Deitenbach ...[et al.] - Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria da Agricultura Familiar, 2008.

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

FRANCO, F. S. et al. **Monitoramento Qualitativo de Impacto**: Desenvolvimento de Indicadores para a Extensão rural no Nordeste do Brasil. Humboldt Universität Zu Berlin. Berlin/ Fortaleza/ Recife. 2000.

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 a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, Projeto de Apoio ao Monitoramento e Análise. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 246p.

FRANKE, I, L.; LUNZ, A, M, P.; AMARAL, E, F. **Metodologia para Planejamento, Implantação e Monitoramento de Sistemas Agroflorestais**: Um Processo Participativo. Rio Branco. Embrapa Acre, 2000, 35p.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** tradução de Rosisca Darcy de Oliveira - prefácio de Jacques Chonchol. 7ª ed. Rio de Janeiro. Editora Paz e Terra, 1983.

GEILFUS, F. **80 herramientas para el desarrollo participativo**: diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. IICA –GTZ, San Salvador, El Salvador. 208p., 1997.

GLIESSMAN, S. R. Agroecologia: Processos ecológicos em Agricultura Sustentável. 4ª Edição. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GONÇALVES, P. K; RESENDE, R. U. **Adequação Ambiental e Agroecologia no Assentamento 23 de maio: rumo à sustentabilidade**. Relatório, Ong Iniciativa Verde, 2012.

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

GUIJT, I; ABBOT, J. **Novas visões sobre mudança ambiental**: abordagens participativas de monitoramento - Tradução de John Cunha Comerford, ASPTA/IIED, Rio de Janeiro/Londres, 1999, 99p. Disponível em: <http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2015/07/Novas-Visões-sobre-mudança-ambiental.pdf>. Acesso em Fevereiro 2016.

GUZMÁN, G. I.; et al. (Quatro autores). Participatory Action Research in Agroecology: Building Local Organic Food Networks in Spain. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, 37:1, p. 127-146, 2013

HAGGAR, J.; et al. (Quatro autores). Participatory design of agroforestry systems: developing farmer participatory research methods in Mexico. **Development in Practice**, v. 11, n.4, p. 417-424, 2001.

IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS). **Plano de Manejo da Floresta Nacional de Ipanema**: Diagnóstico. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Censo Demográfico 1960, 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010**. Capturado em Maio 2016. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?dados=8>

ITESP (Instituto de Terras do Estado de São Paulo). **Assentamentos**. Disponível em: <http://www.itesp.sp.gov.br/br/info/acoes/assentamentos.aspx> Acesso em Novembro 2014.

JUNQUEIRA, A. C.; et al. (Cinco autores). Sistemas agroflorestais e mudanças na qualidade de solo em assentamentos de reforma agrária **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8 (1), p. 102-115, 2013.

KHANLOU, N. e PETER, E. Participatory action research: considerations for ethical review. **Social Science & Medicine**, 60, 2333–2340, 2005.

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

MACHADO, A. M. B. **Construção coletiva de um saber sobre a floresta na definição dos indicadores de sustentabilidade de Reserva Legal do assentamento Olga Benário**. Pelotas, 2011. 283p. Tese Doutorado (Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar) - Universidade Federal de Pelotas.

MACHADO, C. T. T.; VIDAL, C. T. **Avaliação participativa do manejo de agroecossistemas e capacitação em agroecologia utilizando indicadores de sustentabilidade de determinação rápida e fácil**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2006. 44p.

MDA (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO). **Plano Safra da Agricultura Familiar 2010/2011**. Secretaria da Agricultura Familiar (SAF). Brasília: junho, 2010.

MASERA, O. R.; ASTIER, M.; LÓPEZ, S. **Sustentabilidad y manejo de recursos naturales**: El Marco de evaluación MESMIS. México: Mundiprensa, Gira, UNAM, 1999.

MEA (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT). **Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment**. Island Press, Washington, DC, 2003.

MELO, A. C. G.; DURIGAN, G. Evolução estrutural de reflorestamentos de restauração de matas ciliares no Médio Vale do Paranapanema. **Scientia Forestalis**, n. 73, p. 101-111, 2007.

MORAES, L. F. D. **Indicadores de restauração de áreas degradadas na reserva biológica Poço das Antas, RJ**. 2005. 111f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2005.

OLIVEIRA, A. C. C., **Sistemas Agroflorestais com Café: Fixação e Neutralização de Carbono e outros Serviços Ecosistêmicos**. Viçosa, 2013. 141p. Dissertação Mestrado (Pós-Graduação em Agroecologia) - Universidade Federal de Viçosa, 2013.

PENEIREIRO, F.M. **Sistemas agroflorestais dirigidos pela sucessão natural: um estudo de caso**. Piracicaba, 1999. 149p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – ESALQ, Universidade de São Paulo.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. 7ª ed. São Paulo (SP): Nobel, 1984. 541 p.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico de pragas e doenças: Técnicas alternativas para a produção agropecuária e defesa do meio ambiente**. São Paulo : Nobel, 1988.

PROTER. **Construção Participativa de Indicadores de Sustentabilidade em Sistemas Agroflorestais no Vale do Ribeira**. Projeto Recuperação e Conservação Ambiental através do desenvolvimento agroflorestal em comunidades e assentamentos do Vale do Ribeira e Pontal do Paranapanema - Estado de São Paulo - PDA 081-MA, 2008.

RAMOS FILHO, L. O.; FRANCISCO, C. E. S.; ALY JR., O. Legislação Ambiental e uso de sistemas agroflorestais em assentamentos rurais no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 1, 2007.

ROCHELEAU, D. E. Participatory research in agroforestry: learning from experience and expanding our repertoire. **Agroforestry Systems**, v. 15, p. 111-137, 1991.

RODRIGUES, R.R.; BRANCALION, P.H.S.; ISERNHAGEN, I. **Pacto pela restauração de Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. 3 Ed. São Paulo: LCB/ESALQ/USP, 590p., 2009.

SACHS, I. **Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro. 2002, p.96.

SACHS, I. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SANGUINO, A. C.; SANTANA, A. C. de; HOMMA, A. K. O.; BARROS, P. L. C. de; KATO, O. K.; AMIN, M. M. G. H. Análise econômica de investimentos em sistemas de produção agroflorestal no Estado do Pará. **Rev. Ciênc. Agrár.**, Belém, n. 47, p. 23-47, jan/jun. 2007.

SANTOS, A. D. et al. **Metodologias participativas: caminho para o fortalecimento de espaços públicos socioambientais**. IEB - Instituto Internacional de Educação do Brasil. São Paulo. Editora Peirópolis. 2005.

SARANDÓN, S. J. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. *In Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable*. **Ediciones Científicas Americanas**, 2002, cap. 20, p. 393-414.

SCHULTZ, B.; BECKER, B.; GÖTSCH, E. Indigenous knowledge in a “modern” sustainable agroforestry system: a case study from eastern Brazil. **Agroforestry systems**, Dordrecht, v. 25, p. 59-69. 1994

SEVILLA GUZMÁN, E. A perspectiva sociológica em agroecologia: uma sistematização de seus métodos e técnicas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.3, n.1, jan./mar.2002

SEVILLA GUZMÁN, E; OTTMANN, G. Las dimensiones de la Agroecología. *In: INSTITUTO DE SOCIOLOGÍA Y ESTUDIOS CAMPESINOS. Manual de olivicultura agroecológica*. Córdoba: Universidad de Córdoba, 2004.

SILVA, P. V. da S. e; MATTOS, M. M.; BRIENZA JUNIOR, S.; MOREIRA, A. M. **Seleção de espécies nativas para recuperação de áreas degradadas em propriedades rurais na Amazônia Oriental: uso de abordagem participativa**. In: Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais, 7, 2009, Luziânia -GO. Anais do congresso. Brasília: EMATER-DF/Embrapa, 2009. Disponível em: <http://www.sct.embrapa.br/cdagro/tema04/04tema24.pdf> Acesso em Maio de 2016.

SIQUEIRA, L. P. **Monitoramento de áreas restauradas no interior do Estado de São Paulo, Brasil**. 2002. 116f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

SOUZA, T. J. M.; et al.(Seis autores). A utilização de ferramentas participativas na construção do conhecimento agroecológico nos assentamentos Pirituba e

Sepé Tiarajú, no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 9 (1), p. 72-85, 2014.

SOUZA, M. C. S; et al. (Cinco autores). Funcionalidade Ecológica de Sistemas Agroflorestais Biodiversos: Uso da serrapilheira como indicador da recuperação de áreas de Preservação Permanente. **FLORESTA**, Curitiba- PR, v. 46, n. 1, p. 75 - 82, jan. / mar. 2016.

STEENBOCK, W.; et al. (Seis autores). Geração e uso de indicadores de monitoramento de agroflorestas por agricultores associados à Cooperafloresta. *In: **Agrofloresta, Ecologia e Sociedade*** / organizador Walter Steenbock... *et al.*; colaboradores Carlos Eduardo Seoane, Luís Cláudio Maranhão Froufe. Editora Kairós. Curitiba, 2013. 422 p.

VAZ DA SILVA, P. P. Guia para monitoramento de projetos de restauração florestal baseados em sistemas agroflorestais. *In: **Projeto de recuperação de Matas Ciliares***. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. São Paulo, n. 5, 2012.

VIÉGAS, L. B. **Restauração das funções ecológicas e fixação de carbono em agroecossistemas em área de preservação permanente**. Sorocaba, 2013. 25 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Centro de Ciências e Tecnologias para a Sustentabilidade). Universidade Federal de São Carlos - *Campus Sorocaba*.

VERDEJO, M. E. **Diagnóstico rural participativo: guia prático DRP**. Brasília: MDA / Secretaria da Agricultura Familiar, 2010.

WEZEL, A.; BELLON, S.; DORÉ, T.; FRANCIS, C.; VALLOD, D.; DAVID, C. Agroecology as a science, a movement and a practice: A review. **Agronomy for Sustainable Development**, 2009.

## ANEXOS

### Anexo I - Roteiro para entrevistas

#### - Informações Gerais

Perguntas	Respostas
Família	
Data	
Local	
Área do Lote	
Área do SAF	
Distribuição espacial do plantio	
Principais Culturas (carros-chefes)	
Quantos Vivem no Lote?	
Quantos trabalham no lote	

#### - Perguntas Geradoras.

1. Para você, o que é Agroecologia? E o que é Sistema Agroflorestal?
2. Quais as principais diferenças da área antes e depois do SAF? O que você espera delas para o futuro?
3. O que você percebeu de novo com o monitoramento? Qual a importância de monitorar o SAF?
4. Quais os benefícios/ melhorias dos SAFs para o meio ambiente em seu lote?

## Anexo II - FOFA da Caravana Agroecológica e Cultural da Região Sorocabana

### FOFA – Roteiro Iperó. Assentamento Ipanema e Horto Bela Vista

#### Fortalezas

- Conquista da terra
- Organização Social/União
- Conquista do trator pela Cooperativa
- Articulação Política
- Família
- Força na Organização
- Projetos incentivando
- Otimismo
- Parceria IBS/Prefeitura/ Itesp/ Universidade
- Feira Agroecológica (GaRFOS e Iperó)
- OCS – Organismo de Controle Social (certificação)
- Volta de crianças/jovens com formação
- Pronera
- Não Usar Veneno
- União/Cooperativa
- Prefeitura Acredita na Agroecologia (Iperó)
- Busca do Coletivo
- Aprendizagem mutirões

#### Oportunidades

- Questões sociais para os jovens <-> Dar continuidade nos projetos
- Formação técnica <-> Continuidade no prouera
- Motivação (Projetos; 3º setor; Estado)
- Projeto de incentivo à transição (\*plantando águas)
- Conscientização das mulheres
- Oportunidades para os jovens
- Processos já ocorrentes (projetos de transição agroecológica)
- Organização em Cooperativas (Coletivo)
- Segurança Alimentar
- Perspectiva de futuro (visando agroecologia)
- Incentivo de produção agroecológica nos vizinhos

#### Fraquezas

- Burocracia
- Falta de renda mensal para os jovens
- Falta de Mutirões <-> Lucros reduzidos
- Custo da produção (Maquinaria e Mão de obra)
- Incentivo ao consumo de orgânico
- Política para acesso ao espaço coletivo (falta Cooperação entre Estado e município)
- Pouca transição para oo orgânico
- Dificuldade de acesso a créditos para os jovens
- Falta de políticas públicas
- Falta de adesão à produção orgânica
- Falta de água nos lotes
- Pouca transição agroecológica

#### Ameaças

- Jovens Longe do campo <-> Falta de "mão de obra"
- Assistência técnica
- Contaminação pelos vizinhos
- ARAMAR
- Estrutura da Propriedade
- Retorno das pesquisas já realizadas
- Falta de conscientização
- Veneno dos vizinhos
- Falta de incentivo
- Falta de políticas públicas (\*Saúde preventiva; \*Permanência no campo)
- Seca
- Falta de "Distribuição do saber"
- Devolução das pesquisas (Jovens)
- Só idosos na zona rural
- Falta de reforma agrária verdadeira (Terra, Investimento e Saber)