



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de Presidente Prudente

ARMANDA DE AGUIAR OLIVEIRA

**MANEJOS REALIZADOS NO SISTEMA AGROFLORESTAL DA RESERVA
LEGAL DO ASSENTAMENTO SÃO BENTO, DE MIRANTE DO
PARANAPANEMA-SP, E APLICAÇÃO DE INDICADORES DE
SUSTENTABILIDADE**

Presidente Prudente-SP

2020

ARMANDA DE AGUIAR OLIVEIRA

**MANEJOS REALIZADOS NO SISTEMA AGROFLORESTAL DA RESERVA
LEGAL DO ASSENTAMENTO SÃO BENTO, DE MIRANTE DO
PARANAPANEMA-SP, E APLICAÇÃO DE INDICADORES DE
SUSTENTABILIDADE**

Dissertação de Mestrado Profissional elaborada junto
ao Programa de Pós-graduação em
Geografia/Mestrado Profissional, Faculdade de
Ciências e Tecnologia - Campus de Presidente
Prudente – SP, para obtenção do Título de Mestre em
Geografia.

Área De Concentração: Recursos Hídricos e Meio
Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. José Mariano Caccia Gouveia

Presidente Prudente-SP

2020

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: MANEJOS REALIZADOS NO SISTEMA AGROFLORESTAL DA RESERVA LEGAL DO ASSENTAMENTO SÃO BENTO, DE MIRANTE DO PARANAPANEMA-SP, E APLICAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

AUTORA: ARMANDA DE AGUIAR OLIVEIRA

ORIENTADOR: JOSÉ MARIANO CACCIA GOUVEIA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em GEOGRAFIA, área: Recursos Hídricos e Meio Ambiente pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. JOSÉ MARIANO CACCIA GOUVEIA
Departamento de Geografia / FCT/UNESP - Presidente Prudente

Dr. GUILHERME MARINI PERPETUA
Pós-doutorando / Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente

VIDEOCONFERÊNCIA

Profa. Dra. DANIELLA VINHA
Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional / UNOESTE - Presidente Prudente/SP

VIDEOCONFERÊNCIA

Presidente Prudente, 15 de abril de 2020

O48m

Oliveira, Armanda de Aguiar

Manejos realizados no sistema agroflorestal da reserva legal do assentamento São Bento, de Mirante do Paranapanema-SP, e aplicação de indicadores de sustentabilidade / Armanda de Aguiar Oliveira. -- Presidente Prudente, 2020

112 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente

Orientador: Dr. José Mariano Caccia Gouveia

1. Geografia. 2. Sistema agroflorestal. 3. Mirante do Paranapanema-SP. 4. Reserva legal. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Manejos realizados no sistema agroflorestal da reserva legal do assentamento São Bento, de Mirante do Paranapanema-SP, e aplicação de indicadores de sustentabilidade

Palavras chave: Sistema Agroflorestal, Reserva legal, indicadores de sustentabilidade, Mirante do Paranapanema-SP.

RESUMO

Este trabalho buscou analisar as atividades socioeconômicas desenvolvidas no SAF (Sistema Agroflorestal) da Reserva Legal do Assentamento São Bento, em Mirante do Paranapanema-SP, e a relação destas com práticas sustentáveis ou que se enquadram em transição agroecológica. As atividades como plantio de árvores nativas/culturas agrícolas, roçadas, capinas, preparo do solo, ganhos e produtos obtidos, foram acompanhadas durante um ano, de agosto de 2018 a julho de 2019, por três assentados que trabalham constantemente no SAF em questão e anotaram todas as tarefas realizadas em tabelas padronizadas. Também, foram aplicados indicadores de sustentabilidade, de caráter qualitativo, com o objetivo de inferir aspectos ambientais, sociais e econômicos. Os indicadores foram empregados como forma de entender os avanços obtidos no SAF sob os parâmetros da sustentabilidade. Para descrição da área de estudo, foi elaborado o histórico de formação do SAF, principais acontecimentos, caracterização básica da mudança vegetacional através da confecção de mapas de NDVI (índice de Vegetação por Diferença Normalizada) e de imagens do Google Earth. Foi realizada a comparação de análise de solo de pastagem/área degradada com partes cobertas por espécies nativas há mais de dez anos, juntamente com outros indicadores ambientais. Em relação a satisfação pessoal e saúde do trabalhador, por meio de questionários aplicados aos assentados colaboradores da pesquisa, foram evidenciadas algumas diferenças entre o trabalho na agricultura comum e o trabalho no SAF. Os valores em reais obtidos com o manejo das culturas do SAF não se mostraram significativos no ano acompanhado, porém também não houve prejuízos e alguns produtos são fonte de renda indireta. A densidade vegetacional, após o manejo do SAF com inúmeras etapas de reflorestamento, demonstrou aumento, porém, comparada ao tamanho da área, ainda não é um resultado plenamente satisfatório. As atividades laborais realizadas no SAF, segundo a maior parte dos entrevistados, pode ser considerada menos prejudicial à saúde, por apresentar maior conforto térmico e usar menos agroquímicos. Alguns resultados não favoráveis em relação aos indicadores de sustentabilidade são provenientes de inúmeros fatores, como incêndios no SAF, animais irregulares na área, falta de acompanhamento específico e fornecimento de mudas, falha nas políticas públicas de incentivo a agricultura familiar e motivos particulares acerca do manejo e tempo dedicado específicos de cada agricultor.

**Managements in the agro-forest system of the legal reserve of São Bento settlement,
Mirante do Paranapanema-SP, and application of sustainability indicators**

Key words: Agroforestry system, legal reserve, sustainability indicators, Mirante do Paranapanema-SP.

ABSTRACT

This work sought to analyze the socioeconomic activities developed in the SAF (Agroforestry System) of the Legal Reserve of the São Bento Settlement, in Mirante do Paranapanema-SP, and their relationship with sustainable practices or practices that are part of an agroecological transition. Activities such as planting native trees/agricultural crops, grazing, weeding, soil preparation, earnings and products obtained, were followed for one year, from August 2018 to July 2019, by three settlers who were continuously working on the SAF in question and noted all the tasks performed in standardized tables. Sustainability indicators were also applied, of a qualitative nature, in order to infer environmental, social and economic aspects. The indicators were used as a way to understand the advances made in the SAF under the parameters of sustainability. To describe the study area, the history of the SAF was developed, main events, basic characterization of the vegetative change through the making of maps of NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) and Google Earth images. A comparison of grazing soil/degraded area analysis with parts covered by natives species for more than ten years together with other environmental indicators was performed. In relation to personal satisfaction and worker health, through questionnaires applied to the survey's collaborating settlers, some differences between work in common agriculture and work in SAF were highlighted. The values in Reais obtained with the management of SAF crops were not significant in the year that followed, but there were no losses and some products are a source of indirect income. The vegetative density, after the management of SAF with countless stages of reforestation, showed an increase, however, compared to the size of the area, it is still not a fully satisfactory result. According to most of the interviewees, the work activities carried out in SAF can be considered less harmful to health because it presents greater thermal comfort and uses less agrochemicals. Some unfavorable results in relation to sustainability indicators come from numerous factors, such as fires in SAF, illegal animals in the area, lack of specific monitoring and supply of seedlings, failure in public policies to encourage family agriculture, and particular reasons about the specific management and time dedicated to each farmer.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Dr. José Mariano Caccia Gouveia, por compartilhar seu conhecimento sem medidas, por ser paciente e principalmente por ter acreditado que este trabalho era possível.

Ao querido Paulo Sérgio, técnico do ITESP de Mirante do Paranapanema, e agora amigo, por todo apoio, dedicação, companheirismo e esforços para que eu conseguisse cumprir todas as etapas da pesquisa. Agradeço por todo suporte e cuidado com o trabalho, ambiente e com as pessoas envolvidas.

Aos produtores rurais do Assentamento São Bento em especial aos que trabalham no SAF: Mauro Brito, Edson e irmã Elaine, Cláudio, Manoel Pereira, Almir e Claudemir. Agradeço também aos familiares dos assentados citados acima, foi uma honra ter conhecido pessoas solícitas que me ensinaram muito sobre o campo e também sobre a vida.

Aos meus amigos do mestrado profissional, que compartilharam bons momentos dos mais variados tipos de aprendizados.

A todos os professores do Mestrado Profissional, pelas disciplinas ministradas, discussões, orientações e eventos realizados, principalmente ao Dr. Raul Borges Guimarães, Dr. Antônio Cezar Leal, Dr. Edson Luís Piroli, Dr. Claudio Antônio Di Mauro, Dr. Rodrigo Lilla Manzione, Dr. José Tadeu Garcia Tammaselli, Dra. Margarete Cristina de C. T. de Amorim, Dr. José Mariano Caccia Gouveia, Dr. Paulo Cesar Rocha, Dr. Antônio Thomaz Junior, Dr. Guilherme Marini Perpetua e Dr. Fernando Sérgio Okimoto.

Aos meus queridos alunos e amigos de trabalho por entenderem algumas ausências, momentos de cansaço, dificuldades e incentivo constante.

Agradeço a duas pessoas que são inspiração: minha irmã Ardhélia e meu companheiro André. Sou grata por todo amor, suporte e incentivo que recebi para concluir esta etapa da qual me orgulho.

Por fim, agradeço a minha amiga Fernanda Bomfim Soares, que em uma manhã de final de semana, ajudou a organizar o primeiro projeto de pesquisa antes do ingresso, a primeira fase desta etapa. Serei eternamente grata por tudo, e a levarei em meu coração para sempre.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Remanescentes de vegetação nativa da UGRHI-22	19
Figura 2- Cobertura vegetal do estado de São Paulo em 2009. As tonalidades em verde representam as formações florestais remanescentes da Mata Atlântica	21
Figura 3- Sistema Agrossilvicultural no Sul de Minas Gerais, tendo como carro chefe a cultura da banana e do café.....	32
Figura 4- Sistema Agrossilvicultural com cafeeiros, <i>Coffea canephora</i> Pierre A.Froehner (Rubiaceae) – Sistema Cabruca, Camacan/BA	32
Figura 5- Sistemas Silvipastoris no Sudoeste Paulista	33
Figura 6- Ninhos de vespas predadoras usadas como controle biológico no Sistema Agrossilvicultural localizado no município de Teodoro Sampaio-SP	33
Figura 7- Quintal florestal categorizado como Outros Sistemas Agroflorestais, localizado na residência de um agricultor familiar assentado, na região Pontal do Paranapanema	34
Figura 8- Quebra-vento com árvores espaçadas em plantio de mamona (<i>Ricinus</i> sp.) categorizado como Outros Sistemas Agroflorestais	34
Figura 9- Fluxograma acerca da sustentabilidade rural com base em Harwood (1990)	50
Figura 10- Passos na Implantação de Monitoramento Participativo de Ações de Restauração com Sistemas Agroflorestais	54
Figura 11- Municípios pertencentes a UGRHI-22, com destaque para o de Mirante do Paranapanema.....	58
Figura 12- Assentamento São Bento as RLs antigas, malha dos lotes e seta indicando a RL com o SAF em estudo (seta).....	60
Figura 13- Assentamento São Bento e as principais atividades econômicas desenvolvidas nos lotes, RLs antigas e seta indicando a RL com o SAF em estudo	62
Figura 14- Área da RL do Assentamento São Bento com destaque para a área pertencente ao Assentamento Estrela D'alva	65
Figura 15- Pontos de coleta de solo.....	69
Figura 16- Pontos de coletas das amostras para análise de solo.....	70
Figura 17- Mapa pedológico do Estado de São Paulo, FOLHA PRESIDENTE PRUDENTE (SF-22-Y-B)	72
Figura 18- Pontos de coleta da serapilheira.....	74
Figura 19- Espécies saudáveis do ponto de coleta 3	75
Figura 20- Espécies em uma das bordas da parcela 3, ponto de coleta 3.....	75
Figura 21- NDVI da Reserva Legal do Assentamento São Bento, em 2002	76
Figura 22- NDVI da Reserva Legal do Assentamento São Bento, em 2010	77
Figura 23- NDVI da Reserva Legal do Assentamento São Bento, em 2019	77
Figura 24- RL em setembro de 2011	78
Figura 25- RL em agosto de 2016	79
Figura 26- RL em setembro de 2019, com destaque para as áreas com maior densidade vegetacional.....	79
Figura 27- Produção de mudas do Seu Cláudio	87
Figura 28- Seu Edson e Edson Filho trabalhando na cultura de milho	88
Figura 29- Produção de mandioca e nativas ao fundo da área cultivada pelo Seu Edson.....	88

Figura 30- Produção de bananas cultivada pelo Seu Edson	89
Figura 31- Apresentação dos resultados	93
Figura 32- Apresentação na casa do Seu Mauro Brito	94

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Características desejáveis para sistemas agroflorestais para conservação da biodiversidade (modificado de HARVEY et al., 2007).....	30
Quadro 2- Principais diferenças entre as duas linhas básicas de SAFs	35
Quadro 3- Passos principais para implantação de SAFs ecoeficientes, segundo Marchiori e colaboradores (2017)	36
Quadro 4- Propriedades desejáveis de um indicador.....	53
Quadro 5- Classes de fragilidade da UGRHI-22 de acordo com os tipos de solos	57
Quadro 6- Questões aplicadas em entrevistas para inferir diferenças entre o trabalho na agricultura comum e SAF de acordo com percepções dos assentados.....	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Exemplos de Indicadores de Sustentabilidade aplicados ao SAF do Assentamento São Bento. Adaptação do modelo proposto por Oliveira (2016)	67
Tabela 2- Resultado da Análise química do solo de área de pastagem, área usada para plantação e área reflorestada em duas profundidades	71
Tabela 3- Análise qualitativa de serapilheira entre pontos da RL	73
Tabela 4- Aplicação de Indicadores de Sustentabilidade	80
Tabela 5- Atividades realizadas no SAF durante o período de um ano por três assentados, com valores dos gastos, ganhos, tempo de trabalho e produtos obtidos	86

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Média das respostas obtidas em cada indicador de sustentabilidade aplicado	85
---	----

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

APP	Área de Preservação Permanente
ATER	Agente Técnico De Extensão Rural
CATIE	Centro Agronômico Tropical de Pesquisa e Ensino
CESP	Companhia de Energia do Estado de São Paulo
CPAFS	Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Brasileira
DATALUTA	Banco de Dados da Luta pela Terra
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
F.A.O.	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimento
GEE	Gases Do Efeito Estufa
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICRAF	Centro Mundial de Agrofloresta
IEA	Instituto de Economia Agrícola
IF	Instituto Florestal
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ITESP	Instituto De Terras Do Estado De São Paulo
RL	Reservas Legais
RPPNS	Reservas Particulares De Patrimônios Naturais
SAF	Sistema Agroflorestal
UCs	Unidade de Conservação
UGRHI	Unidade Hidrográfica de Gestão dos Recursos Hídricos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	12
1.2 RELEVÂNCIA DOS SAFs EM ÂMBITO GLOBAL.....	14
1.3 RELEVÂNCIA DOS SAFs EM ÂMBITO LOCAL	18
1.4 OBJETIVO GERAL	24
1.4.1 Objetivos Específicos.....	24
 2 REVISÃO DA LITERATURA	 26
2.1 OS SAFS SÃO PRODUTOS DE MANEJOS SUSTENTÁVEIS ANTIGOS	26
2.2 DEFINIÇÕES, MODELOS E IMPLANTAÇÃO DE SAFs	28
2.3 JUSTIFICATIVA PARA A PRODUÇÃO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL	38
2.4 OS SAFS ESTÃO INSERIDOS NA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL?	40
2.5 OS SAFS COMO ESTRATÉGIAS DE RECUPERAÇÃO DE RESERVA LEGAL.....	43
2.6 DESENVOLVIMENTO RURAL NO BRASIL E TENDÊNCIAS AGROECOLÓGICAS	47
 3 UTILIZAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM RESERVA LEGAL	 52
 4 MATERIAL E MÉTODOS	 56
4.1 A ÁREA DE ESTUDO	56
4.1.1 A FORMAÇÃO DO SAF NA RESERVA LEGAL DO ASSENTAMENTO SÃO BENTO	63
4.2 METODOLOGIA PARA CONFEÇÃO DOS MAPAS DE NDVI E IMAGENS DA ÁREA.....	65
4.3 SELEÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E APLICAÇÃO.....	66
4.4 ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS DESENVOLVIDAS NO SAF SÃO BENTO POR PARTE DAS FAMÍLIAS ENVOLVIDAS	67
4.5 DIFERENÇAS ENTRE AS CONDIÇÕES DE TRABALHO NO SAF E NA AGRICULTURA CONVENCIONAL A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS ASSENTADOS.....	68
4.6 ANÁLISE DO SOLO, SERAPLHEIRA E SAÚDE VEGETACIONAL EM ALGUNS PONTOS DO SAF DA RL	68
 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	 71
5.1 ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO, SERAPILHEIRA E SAÚDE DA VEGETAÇÃO EM AGUNS PONTOS DA RL.....	71
5.2 ANÁLISES QUALITATIVAS ACERCA DAS MUDANÇAS DA DENSIDADE DE BIOMASSA DA RL	76
5.3 ANÁLISE QUALITATIVA DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE	80
5.4 ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO SAF POR UM ANO.....	85

5.5 CONDIÇÕES DE TRABALHO NA AGRICULTURA CONVENCIONAL X SAF: PERCEPÇÕES DOS ASSENTADOS	90
6 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E PERSPECTIVAS DOS ASSENTADOS QUE ACOMPANHARAM AS ATIVIDADES REALIZADAS NO SAF DURANTE UM ANO	93
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	96
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
ANEXO 1- MODELO DE PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA AGROFLORESTAL NA RL DO ASSENTAMENTO SÃO BENTO.....	107

1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação é resultado de uma das produções do Mestrado Profissional em Geografia da UNESP de Presidente Prudente, que envolveu os seguintes temas: Sistemas Agroflorestais (SAF), Reserva Legal (RL) e Indicadores de Sustentabilidade. A autora, Armanda de Aguiar Oliveira, é licenciada e bacharela em Ciências Biológicas, pela FCL/UNESP de Assis-SP, e atua como professora da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo há 6 anos, ministrando as disciplinas de Ciências da Natureza e Biologia. O orientador deste trabalho, Dr. José Mariano Caccia Gouveia, possui doutorado em Geografia Física pela Universidade de São Paulo (USP), experiência em Geociências, com ênfase em Biogeografia, e é professor assistente doutor do Departamento de Geografia e do Mestrado Profissional em Geografia da FCT/UNESP de Presidente Prudente-SP.

A área de estudo utilizada foi o SAF da RL do Assentamento São Bento de Mirante do Paranapanema-SP, e contou com a colaboração dos assentados que trabalham dentro da RL e de técnicos do Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP). O período das atividades práticas foi de Agosto de 2018 a Fevereiro de 2020.

A dissertação está dividida em sete capítulos, o primeiro aborda a apresentação geral da dissertação, objetivos e relevância dos SAFs. O segundo capítulo, a partir de revisão bibliográfica, conceituou e relacionou os temas principais: SAFs, Sustentabilidade e Reserva Legal. O capítulo três abordou o uso de indicadores, já o quarto referiu-se a todas as metodologias usadas na pesquisa e às características da área de estudo. O quinto capítulo apresentou os resultados obtidos, em seguida, o sexto capítulo abordou a apresentação dos resultados e sugestões provenientes de alguns dos assentados acompanhados, após estes conhecerem os resultados da pesquisa. Por fim, o sétimo capítulo referiu-se as considerações finais e propostas pertinentes.

1.1 APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO

A trajetória deste trabalho teve início em agosto de 2017, quando começamos a elaborar o projeto de pesquisa que seria a base da dissertação de mestrado. Após longas indecisões houve a definição do tema: Sistemas Agroflorestais (SAFs). O assunto é pertinente e interessante, pois pode ser direcionado às áreas degradadas do Pontal do Paranapanema, onde normalmente o solo é usado para monoculturas e pastagens, além do potencial para intervir na fragilidade

social presente em vários municípios da região. Estes sistemas de manejo apresentam-se como possíveis soluções para aumentar a biodiversidade, a qualidade do solo, a recarga de aquíferos, e ao mesmo tempo fornecer renda aos produtores rurais, logo são propícios à região citada. Alguns meses depois houve ajustes para conciliar tempo, trabalho, despesas, demais disciplinas do curso com a pesquisa propriamente dita.

Após diálogos com alguns pesquisadores do tema e revisão bibliográfica acerca do assunto, foi decidida a área de estudo: o município de Mirante do Paranapanema, isto devido à expressiva extensão rural e sistemas agroflorestais já implantados e com tempo razoável de manejo. Também relacionamos o tema proposto às Reservas Legais, que normalmente são áreas esquecidas, pois a Lei 12.651/2012 prevê que proprietário ou possuidor de imóvel rural que detinha em 22 de julho de 2008 área de Reserva Legal em extensão inferior ao estabelecido poderá regularizar sua situação por meio da compensação; recomposição comum ou por sistemas agroflorestais e até regeneração natural da vegetação, quando possível. É comum grandes proprietários e assentados isolarem a área destinada à reserva e esperar que se regenere espontaneamente, pois os custos com reflorestamento são altos.

Posteriormente à conclusão do projeto de pesquisa, conversamos pessoalmente com o Diretor Regional do ITESP de Mirante do Paranapanema, pois o assentamento São Bento foi regularizado por tal órgão público, e com um dos Técnicos em Desenvolvimento Agrário do ITESP também responsável pela área, senhor Paulo Sérgio Rodrigues, Tecnólogo em Saneamento Ambiental. Este se disponibilizou a apresentar todos os assentados que trabalham na RL em questão, onde está o sistema agroflorestal, e conciliar, quando possível, suas visitas e assistências rotineiras com a coleta de dados e etapas da pesquisa.

A primeira reunião com os seis assentados que trabalham na reserva ocorreu no início de agosto de 2018. Felizmente, todos se mostraram dispostos a colaborar com o trabalho e julgaram apropriado estudos acerca do SAF, dos avanços em relação à regeneração florestal, mudança no solo, gastos e benefícios financeiros provenientes da reserva.

Logo após a reunião e aceitação da pesquisa, já iniciaram as anotações relacionadas a tarefas realizadas no SAF, como tempo de trabalho, gastos com sementes, mão de obra externa, produtos, combustível de máquinas e detalhes diversos. Este acompanhamento durou 1 ano, teve início em agosto de 2018 e terminou em julho de 2019, assim fechou um ciclo, conhecido como ano agrícola.

Durante esse tempo, os assentados participantes da pesquisa responderam questionários e entrevistas para diferenciar, se possível, o trabalho no SAF e na agricultura convencional, comparando o tempo de exposição ao sol e a insumos químicos, uso de máquinas pesadas,

variedade de alimentos produzidos para a família e pra comunidade, entre outros. Também, para uma compreensão mais ampla acerca do manejo das culturas, solo e fatores socioeconômicos foram aplicados indicadores de sustentabilidade, pois a área de estudo está dentro de uma RL, logo a lei prevê o uso sustentável e recuperação da área.

Conjuntamente, durante o ano mencionado, ocorreram pedidos de informações constantes ao técnico do ITESP, que também é Agente técnico de extensão rural (ATER) da área, senhor Paulo Sérgio, onde trabalha há aproximadamente 20 anos no município de Mirante do Paranapanema-SP e era designado a acompanhar a implantação do SAF no início do projeto, sendo assim, colaborou com informações específicas, como as etapas da implantação, manejo inicial, atual, entre outras que serão apresentadas adiante.

Além das ações mencionadas acima, foram realizadas análises de solo e elaborados os mapas de vegetação da área com base em imagens de satélites, afim de averiguar mudanças na densidade vegetacional. Figuras e outros mapas também foram produzidos por meio do Google Earth para detalhar informações do local de estudo.

Após o desfecho do trabalho, ficou combinado, entre todos os envolvidos, uma apresentação dos resultados finais, com a interpretação dos mapas de vegetação e demais imagens, para averiguarmos as diferenças e apontarmos sugestões para possíveis melhorias de manejo, além dos dados acerca dos investimentos e benefícios gerados no SAF ao longo do ano assistido.

1.2 RELEVÂNCIA DOS SAFs EM ÂMBITO GLOBAL

De forma genérica, em praticamente todas as atividades humanas é evidente a automatização excessiva e desconsideração dos processos e ritmos naturais como a única forma de crescimento socioeconômico. Este, por sua vez, não leva em consideração os ciclos energéticos envolvidos na elaboração de seus produtos, deixando de internalizar, nas equações econômicas, o custo ambiental dos processos artificializados, gerando uma ilusão de crescimento econômico, que do ponto de vista energético se mostra absolutamente insustentável por apresentar um balanço negativo (JACINTHO, 2007).

Na agricultura, como exemplo da ineficiência da produção tradicional, temos que no período de 1964 a 1979 ocorreu um aumento de consumo de fertilizantes minerais solúveis em 1.243%, de pesticidas em 421%, de máquinas agrícolas em 389%, enquanto, no mesmo período, o aumento de produtividade agrícola (em média de 15 culturas estudadas) foi de apenas 4,9%

(PASCHOAL, 1983). Além deste fator, Ary de David (2000) salienta que, da renda agrícola no modelo industrializado, cerca de 66% dos lucros são para indústria (insumos e máquinas), 19% para comércio e apenas 11% dos lucros são para quem realmente produz alimentos (apud ROEL, 2002).

A partir de dados do IBGE- Sistema de Contas Nacionais de 2003 o setor agropecuário no Brasil, representava cerca de 7,8% do PIB do País (ocupando mais de 13,8 milhões de pessoas (23% do total). No entanto, a remuneração per capeta da atividade estava próxima de R\$ 750,00, enquanto nas demais atividades produtivas (indústria, comércio, serviços, etc.) era bem maior (R\$ 6.500,00). Esses números refletem a realidade do agricultor brasileiro, em especial o pequeno, que é afetado pela baixa remuneração da atividade agropecuária, uma vez que essa se caracteriza pelo pequeno valor agregado, quando comparada às demais atividades do setor produtivo (CAMPELLO et al., 2006).

De acordo com Silvia Gorenstein (2016), o regime agroalimentar diverge a produção de alimentos para humanos e animais, criando uma disputa dessa produção pela rentabilidade e pela demanda dos mercados globais, assim a soberania dos Estados Nacionais é redefinida a partir da sua capacidade regulatória. As três grandes corporações: Monsanto, Syngenta e Dupont, controlavam 55% do mercado mundial de sementes em 2013; Syngenta, Bayer e BASF tinham controle de 51% do mercado de agroquímicos; e Agrium, Yara e Mosaic dominavam 31% do mercado de fertilizantes. Ainda, Archer Daniels Midland (ADM), Bunge, Cargill e Louis Dreyfus, possuíam, em 2013, cerca de 73% da comercialização das exportações agrícolas na América Latina e mais de 90% da comercialização externa do Brasil.

A pesquisa citada no trecho anterior abordou vários segmentos, como produção, insumos e distribuição, relacionados às empresas agroalimentares atuantes na América Latina e Caribe, e identificou 38 empresas principais. Entre estas, 26 tem sua origem em capital estrangeiro (especialmente dos EUA, da França, da Alemanha e da Suíça), uma de capital híbrido (Brasil/EUA) e 11 de capital nacional. O monopólio da terra gerenciado pelos latifundiários brasileiros se combina ao monopólio da produção e da circulação proveniente do capital estrangeiro. Logo, a distribuição de renda e melhorias das condições sociais no campo ficam prejudicadas, pois os médios e pequenos agricultores tem dificuldades em competir com tais empresas.

Além disso, a agricultura convencional é responsável por inúmeros impactos negativos, pois a utilização de agrotóxicos, adubos químicos, métodos corriqueiros de preparo do solo (aração, gradagem e subsolagem contínuas) e monoculturas podem contaminar a água e o solo, causar assoreamento dos corpos d'água, proporcionar erosão do solo, destruição de sua

bioestrutura, matéria orgânica e fertilidade; aumentar a compactação, a lixiviação de nutrientes e o aparecimento de pragas e doenças (JUNQUEIRA et al., 2013).

É relevante lembrar que qualquer sociedade tem como base de sustentação a agricultura, haja vista que esta é fonte primária do que lhe provê a vida - seu alimento. Entretanto, hoje é notório que pela indissociabilidade entre os sistemas sociopolíticos, econômicos e os sistemas produtivos, estes últimos estão amarrados aos interesses paradigmáticos daqueles. Assim, evidenciamos o fato de que o modelo agrônomo vigente de intensa mecanização, usos de insumos externos e alto grau de degradação ambiental é fruto da artificialização dos ciclos naturais mencionados acima, pautados na industrialização dos sistemas produtivos (WEID, 2006).

Como forma de balancear tais impactos ambientais ocorridos no país pela agropecuária e outras fontes, a Constituição Federal do Brasil de 1988 apresenta claramente, no Capítulo VI, artigo 225, a preocupação com um meio ambiente ecologicamente equilibrado para todos, incluindo presentes e futuras gerações. Em consonância, a Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal n. 6.938 de 31 de agosto de 1981) também apresenta certo cuidado com a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, estabelecendo entre seus objetivos: a definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa a qualidade e harmonia ecológica, o desenvolvimento de pesquisas e de tecnologias orientadas para o uso racional dos recursos ambientais (MARTINS e NASCIMENTO, 2013).

No Brasil, aproximadamente 70% da vegetação natural remanescente localiza-se em terras privadas (SPAROVEK et al., 2012), sobre as quais se aplica a Lei nº 12.651/2012, que institui dois instrumentos – Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais (RLs) – considerados os principais meios de promover a proteção da natureza em propriedades privadas (RANIERI e MORETTO, 2012). As APPs são, basicamente, áreas destinadas à contenção de processos erosivos e à proteção de cursos ou corpos d'água; as RLs são localizadas no interior de uma propriedade ou posse rural (a porcentagem varia de acordo com a região do país) com a função de assegurar a vegetação natural de uma área e também permitir o uso econômico dos recursos ambientais de modo sustentável. A lei também permite que as APPs sejam computadas dentro do percentual de RL do imóvel, desde que a área esteja preservada ou em recuperação.

A partir de dados coletados pelo Cadastro Ambiental Rural (CAR) no ano de 2016, que se tornou obrigatório com a Lei nº 12.651 de 2012, foi declarado, nas fazendas e sítios particulares, 97 milhões de hectares de área coberta por reserva legal, áreas de preservação permanente e remanescentes de vegetação nativa. Considerando que a legislação ambiental

permite o uso sustentável das RLs, a implementação de SAF se mostra como um uso alternativo para estas áreas, afim de recuperá-las ou manter sua biodiversidade. Para tanto, deve ser conservada com cobertura de vegetação nativa e ser explorada mediante manejo sustentável previamente aprovado pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente.

Existem muitas críticas e dúvidas às propaladas vantagens dos SAF, justificando-se pelo número pequeno de resultados que comprovem a sua eficiência em comparação com sistemas agrícolas tradicionais (YOUNG, 1989; MACDICKEN e VERGARA, 1990; VIANA ET AL. 1997 apud Vaz da SILVA, 2002).

É válido citar que há limitações encontradas nestes sistemas, pois os conhecimentos, muitas vezes, são limitados por parte dos agricultores e técnicos. Entre as principais desvantagens dos SAFs destacam-se: manejo mais complexo comparado ao cultivo de espécies anuais ou de ciclo curto; custo de implantação elevado; o componente florestal pode reduzir o rendimento das culturas agrícolas; limitações quanto à mecanização; alguns produtos têm mercados limitados e as árvores, quando grandes e mais velhas, podem causar acidentes (NASCIMENTO, 2011).

Mas há um consenso, de acordo com os trabalhos publicados, acerca de alguns benefícios provenientes do SAF, como o aumento da biodiversidade, qualidade do solo e renda extra para as famílias. Vaz da Silva (2002) destaca que a recomposição por meio de SAF simples pode ter custo inferior à utilização de sistemas florestais convencionais, devido à redução da necessidade de manutenção. Schroth, Harvey e Vincent (2004) ressaltam que os SAFs contribuem para a proteção de fragmentos florestais. Vieira et al. (2009) destacam os benefícios do SAF usando o método agro-sucesional, que possibilita a introdução de espécies em momentos adequados, reduz/compensa os custos do processo, proporciona segurança alimentar para os pequenos produtores rurais. Para Martins e Nascimento (2013), dentre a gama de SAF, os arranjos complexos constituem a opção mais próxima de cumprir com princípios de sustentabilidade, mas ainda são pobres substitutos para os ecossistemas naturais.

Para compreender as vantagens ou deficiências dos SAFs, é imprescindível o acompanhamento ao longo do tempo, pois a base da sustentabilidade apresenta caráter intergeracional (DANIEL, 2000). Além disso, tais estudos requerem procedimentos técnicos ou equipamentos específicos, e tempo para análises.

Em relação ao monitoramento, este pode ser feito com base em indicadores de sustentabilidade, que podem ser definidos também como um conjunto de características, qualitativas e/ou quantitativas de um processo ou atividade cujas alterações ocorridas se almejam mensurar (GUIJT, 1999). Entre estas características, pontua-se a capacidade dos

indicadores em transmitirem um conjunto de informações, capazes de elucidar fenômenos não observáveis diretamente (MÉRICO, 1997), além de serem adaptáveis ao local, aos objetivos em questão e minimizarem o tempo e recursos financeiros despendidos.

Tendo em conta a relevância do tema principal, a produção agrícola por meio de Sistemas Agroflorestais em RL e a escassez de acompanhamentos destes manejos em períodos longos, monitorar tal forma de uso da terra, particularmente do ponto de vista ambiental, pode ser útil para ampliar a adoção destes sistemas.

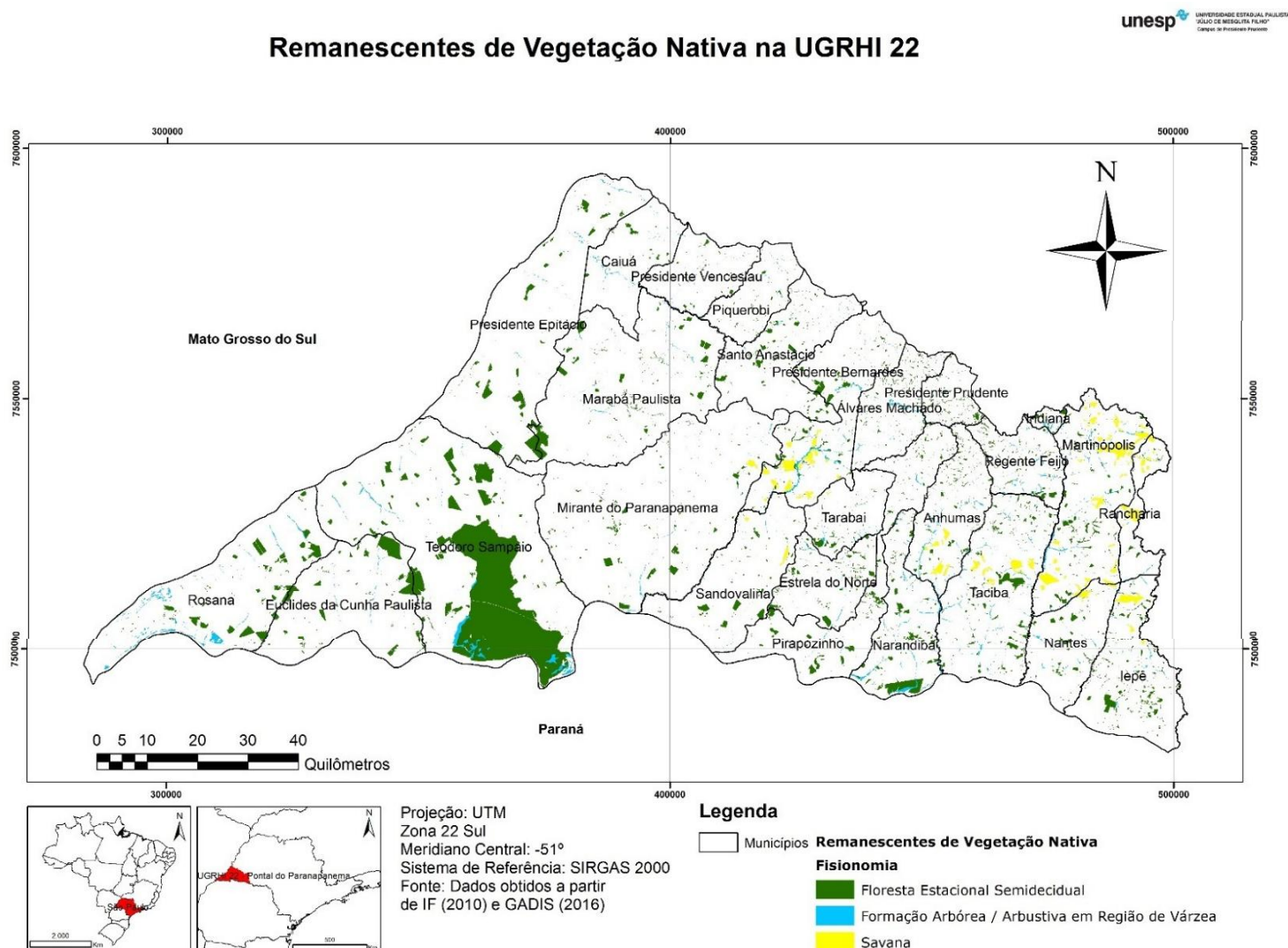
Nesse sentido, os estudos relacionados à agroecologia, que serão usados como estruturadores do presente trabalho, se mostram como ciência destinada a apoiar a transição de modelos de agricultura convencionais para modelos sustentáveis de uso do solo, buscando aliar a satisfação das demandas humanas com a preservação ambiental (CAPORAL e COSTABEBER, 2000).

1.3 RELEVÂNCIA DOS SAFs EM ÂMBITO LOCAL

A UGRHI-22 (Unidade Hidrográfica de Gestão dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema), abriga ainda importantes remanescentes de Mata Atlântica de interior, que são considerados fontes de grande biodiversidade (Figura 1). Esses remanescentes florestais são ainda banhados por importantes recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Paraná e Paranapanema.

Atualmente, na UGRHI em questão, existem UCs (unidades de conservação) e RPPNs (reservas particulares de patrimônios naturais) importantes para a biodiversidade, com destaque para o Parque Estadual Morro do Diabo e a Estação Ecológica Mico-Leão-Preto. Em inventário florestal realizado pelo Instituto Florestal da Secretaria de Meio Ambiente (IF, 2010) ficou registrado no Pontal do Paranapanema a existência de apenas 8,5% de área do território paulista com a presença de vegetação nativa, índice que figura entre os mais baixos na comparação com outras UGRHIs do Estado de São Paulo (FREIRE; LEAL; DI MAURO, 2019).

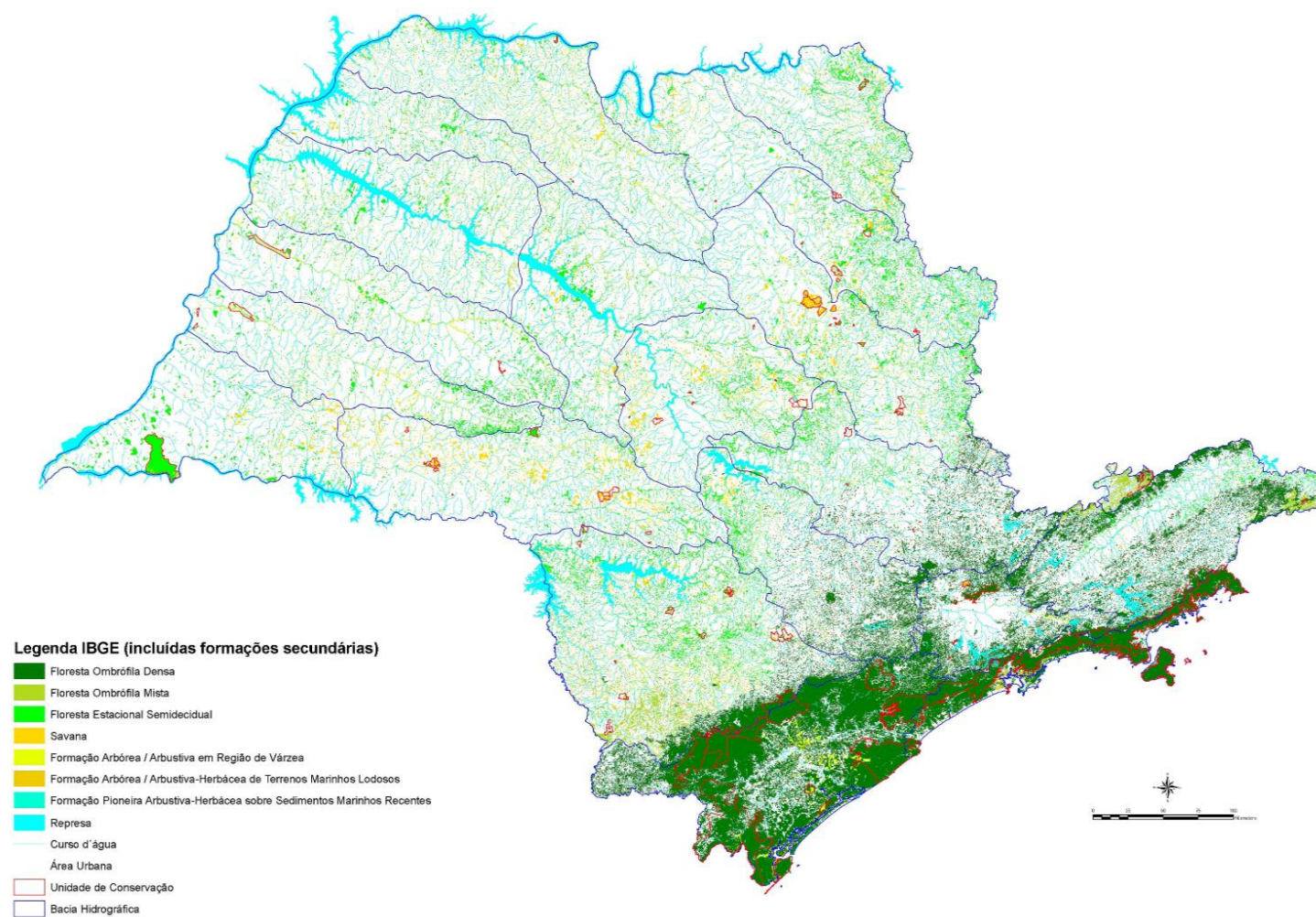
Figura 1- Remanescentes de vegetação nativa da UGRHI-22



Fonte: Freire, 2017.

Em praticamente todo o Estado de São Paulo, há importantes fragmentos florestais em propriedades privadas ou assentamentos rurais, compondo um interessante e importante mosaico na paisagem de áreas de Reservas Legais e de Preservação Permanente (GOMES et al., 2017). Porém, estudos publicados pela Fundação SOS Mata Atlântica e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) mostraram que o Estado apresenta apenas 22,9% de área natural (Figura 2).

Figura 2- Cobertura vegetal do estado de São Paulo em 2009. As tonalidades em verde representam as formações florestais remanescentes da Mata Atlântica



Fonte: Instituto Florestal, 2009.

Como lembra Pádua (2002), em um passado não tão distante, a UGRHI-22 tinha uma extensão grande de cobertura florestal rica em biodiversidade, sendo comprovada essa riqueza com espécies ainda existentes e encontradas nestes remanescentes florestais como o mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*), a anta (*Tapirus terrestris*), a ave macuco (*Tinamus solitarius*) e a onça pintada (*Panthera onca*).

De acordo com o Plano de Bacia Hidrográfica do Pontal do Paranapanema 2016/2027, a indústria agroalimentar constitui a principal base da economia regional, destacando-se as usinas de açúcar e álcool, frigoríficos e abatedouros. Devido à interdependência de setores que se integram e se complementam, há extensas áreas cultivadas com pastagens e cana-de-açúcar, além de milho e soja. E, segundo dados do ano de 2018 do Instituto de Economia Agrícola (IEA), a região de Presidente Prudente é a quinta colocada em relação ao valor da produção dos principais produtos da agropecuária do estado de São Paulo.

Ainda, é uma das áreas mais degradadas do estado de São Paulo, devido à forma desordenada de ocupação e aliada a fatores específicos dos recursos naturais, como o solo frágil da região (arenoso), chuvas concentradas em períodos curtos e muitas encostas sem vegetação (PADUA, 2002). Há o predomínio da pecuária extensiva principalmente nas grandes propriedades rurais e, de acordo com Gomes et al. (2012), vários proprietários rurais estão arrendando suas terras para usinas sucroalcooleiras, formando grandes extensões de plantios de cana, agravando os problemas citados.

Segundo Leal (2000), a UGRHI-22 (Unidade Hidrográfica de Gestão dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema) é uma região com histórico de ocupação e uso do solo baseado em conflitos sociais e impactos ambientais negativos, implicando em degradação das águas, ampliação de processos erosivos e aumento da suscetibilidade dos solos a este tipo de processo.

A bovinocultura, significativa fonte de renda do Pontal, é uma atividade muito criticada, principalmente, por emitir quantidades significativas de GEE (Gases do Efeito Estufa). Essas contestações têm sido fundamentadas nos baixos índices zootécnicos verificados nos atuais sistemas de produção animal (MACHADO et al., 2011). A ineficiência desses modelos de exploração tem gerado maiores quantidades de GEE por quilo de carne e/ou leite produzidos (IPCC, 2007). Uma das consequências desses usos inadequados do solo, aliada à falta de boas práticas no manejo do rebanho, aumentam as áreas de pastagens degradadas, que consistem de um dos maiores problemas da pecuária do Brasil na atualidade.

Mirante do Paranapanema é considerado o município propulsor da territorialização dos trabalhadores sem-terra na UGRHI-22, e as áreas conquistadas são contínuas, ou seja, a

implantação das comunidades assentadas possibilita uma alteração na paisagem, nos costumes, nos hábitos na consolidação social a partir de pequenas unidades familiares (OLIVEIRA, 2011). O município citado apresenta o maior número de famílias assentadas pelo ITESP, no Oeste Paulista, com 1.631 distribuídas em 35 assentamentos, de acordo com dados do ITESP de Mirante do Paranapanema (ITESP, 2019).

Após a implantação dos assentamentos os impactos são diversos e se perpetuam por muitos anos devido às dimensões alteradas por esta ação. Daí afirmarmos que o impacto socioterritorial é multidimensional, pois afeta e altera diferentes dimensões da realidade e é resultado da ação do homem moldando o espaço, transformando-o e sendo modificado por ele.

Com relação à mudança na agricultura convencional para os sistemas agrícolas alternativos, entre eles os SAFs, depende fundamentalmente de dois fatores: o processo de sensibilização por parte dos atores sociais (agricultores, técnicos, pesquisadores e estudantes) e a preocupação com o arranjo e manejo do agroecossistema desde o período de implantação até a consolidação dos SAFs (Nobre et al., 2017).

Conforme estudos realizados por Sais e Oliveira (2018) referente a quantidade de SAFs localizados no Estado de São Paulo, pontuaram que estes apareceram pela primeira vez no censo agropecuário realizado pelo IBGE (2007) no levantamento de 2006, onde o critério de inclusão foi amplo, ainda não tipificava os SAFs de acordo com modelos ou composição de espécies. O número de estabelecimentos com SAFs em 2006 no Estado de São Paulo era de 4.292, totalizando 117 mil hectares. Isso significa que apenas 1,9% dos estabelecimentos agropecuários tinham, à época, SAFs instalados (equivalentes a 0,7 % da área total do estado).

Em 2017, de acordo com o Censo Rural do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), havia 13.930.307 hectares de áreas rurais cultivadas com espécies florestais e também lavouras e pastejo, conhecidas como SAFs, e 491.000 estabelecimentos com estes sistemas no Brasil. No estado de São Paulo, foi evidenciado 4.048 estabelecimentos distribuídos em 75.247 hectares de terra. Comparando com os dados de 2006, evidencia-se que houve redução das áreas com Sistemas Agroflorestais, talvez pela regeneração e impossibilidade do uso de SAFs antigos, ou por outros motivos.

Também, o município do presente estudo, ficou classificado em 6ª lugar no ranking de municípios com mais SAFs no estado de São Paulo, contabilizando 67 sistemas em uma área de 284 ha manejadas por aproximadamente 1.587 famílias em 2015, destacando-se assim entre os 645 municípios do estado (SAIS e OLIVEIRA, 2018).

A construção de um novo modelo de desenvolvimento deve necessariamente considerar o campo como espaço de inclusão social, onde nele as atividades prioritárias podem otimizar a

produção de alimentos e recursos para as famílias locais com impactos negativos menos expressivos, tanto em âmbito ecológico quanto em relação a própria saúde do trabalhador.

Na prática, considerando a peculiaridade dos aspectos ambientais e fragilidades da região, como também fatores culturais, sociais e necessidades econômicas atuais, entende-se que a implementação de SAFs na região pode fornecer benefícios diversos, mas não existe um modelo unificado de estratégias que culminem em apenas resultados favoráveis, mas sim estudos multidisciplinares que resultem em ações efetivas nas múltiplas esferas de poder (governo federal, estadual, municipal e sociedade civil), partindo da realidade e expectativa dos envolvidos.

1.4 OBJETIVO GERAL

O presente estudo buscou acompanhar, durante um ano, as principais atividades socioeconômicas e de recomposição da vegetação natural realizadas pelos assentados que trabalham no Sistema Agroflorestal da Reserva Legal do Assentamento São Bento, de Mirante do Paranapanema-SP, afim de relacioná-las, se possível, às práticas mais sustentáveis ou que se enquadram na transição agroecológica.

1.4.1 Objetivos Específicos

São referentes à compreensão e contextualização dos temas envolvidos, formação da área de estudo e exemplos de projetos adotados, mudanças na densidade vegetacional e avanços/dificuldades para com o manejo agroecológico. Podem ser divididos em:

- Levantamento em periódicos científicos, repositórios acadêmicos, legislação e instrução de órgãos públicos, entre outros, afim de definir conceitos e aplicação dos termos: sistemas agroflorestais, reserva legal e indicadores de sustentabilidade;
- Caracterizar a área de estudo e a formação do SAF na RL;
- Avaliar mudanças na densidade da vegetação ao longo do tempo na RL por meio de imagens de satélites;
- Inferir possíveis avanços socioambientais com o uso de indicadores de sustentabilidade adaptados para a área de estudo;
- Acompanhar as atividades desenvolvidas pelos assentados no SAF de forma detalhada durante um ano;

- Inferir possíveis diferenças em relação à percepção dos assentados acerca das condições de trabalho no SAF e na agricultura convencional do lote.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 OS SAFS SÃO PRODUTOS DE MANEJOS SUSTENTÁVEIS ANTIGOS

Sistemas Agroflorestais (SAFs) como “arte” são tão antigos quanto a prática da agricultura, mas como “ciência” são relativamente novos. Este tipo de uso da terra já era praticado pelos povos antigos há muitos anos (MAYDELL, 1985) como os que habitavam a Europa na Idade Média e Finlândia nos anos de 1920. No entanto, o relato mais interessante foi o de 1806, quando U Pan Hdle, em Burma, estabeleceu um plantio florestal de teca (*Tectona grandis grandis* L. (Verbenaceae) e culturas alimentares chamado de método de Taungya (taung= montes e ya= cultivo) e ofereceu-o como presente ao Sir Dietrich Brandis, um botânico alemão. Este sistema se espalhou por toda a Burma, sendo em seguida introduzido na África do Sul em 1887 e na Índia em 1890 (NAIR, 1989 apud MATOS, 2002). O termo Taungya, mais recentemente, é usado para designar qualquer combinação de cultivos durante as primeiras fases de estabelecimento de plantios de árvores, onde o objetivo principal é a produção de madeira.

Os SAFs foram redescobertos pelo meio técnico-científico a partir da década de 70, onde eram vistos como uma alternativa para soluções de problemas, tais como: conversão de florestas tropicais à pastagens, agricultura de corte e queima e recuperação de áreas degradadas ou abandonadas. Assim como, naquela década a F.A.O. (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimento) organizou vários seminários afim de discutir a política florestal e o desenvolvimento rural nos trópicos, e como resultado foram criados alguns centros de excelência em Agrofloresta, tais como: CATIE – Centro Agrônômico Tropical de Pesquisa e Ensino; ICRAF – Centro Mundial de Agrofloresta; e na década de 80 pesquisadores da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) criaram o CPAFs – Centro de Pesquisa Agrofloresta da Amazônia Brasileira.

Em relação aos indígenas brasileiros, há poucos trabalhos esclarecendo o modo detalhado de produção de alimentos, mas Posey (1984 apud MATOS, 2002) relatou alguns fatos que demonstram que os nativos já praticavam agricultura em consórcio com árvores nativas. Segundo este autor, as nações indígenas Kayapós, situadas no Pará, viviam há 400 anos em cidades que abrigavam cerca de 70 mil pessoas. Para alimentá-las, era necessário utilizar produção de culturas alimentares em larga escala, utilizando as roças distribuídas na floresta.

Os Kayapós criaram um tipo de sistema de zoneamento ecológico ambiental próprio, onde faziam inventários de recursos madeireiros e não madeireiros e, a partir da caracterização de cada zona, definiam formas de manejo para cada ambiente. Faziam corredores entre as

árvores, nos quais eram plantados inhames, caiaçu, urucum, algodão e cupuaçu. A queimada do roçado era dividida em forma sequencial, sendo realizada a queimada fria, que duravam até dois dias para evitar que o fogo espalhasse ou o calor excessivo que causaria danos nas raízes em formação.

De forma geral, a origem dos SAFs contemporâneos da Amazônia remete aos povos indígenas, pois provavelmente representam tecnologias que evoluíram gradualmente desde a domesticação de plantas silvestres até os sistemas de produção de alimentos contemporâneos (MILLER e NAIR, 2006).

A prática de combinar árvores com cultivos agrícolas e/ou com atividade pecuária ocorre, de forma sistematizada, desde a década de 80, com os japoneses agricultores em Tomé-Açu (PA), agricultores do projeto Reflorestamento Consorciado e Adensado em Rondônia (Reca) e da Associação de Produtores Alternativos de Ouro Preto do Oeste (APA), também de Rondônia. Instituições como a Comissão Executiva da Lavoura cacaueteira (Ceplac), a Embrapa e o Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (Inpa) foram importantes para produção de conhecimentos sobre o tema no Norte do país.

Na Região Sul e Sudeste, as pesquisas surgiram pouco tempo depois de trabalhos da Região Norte, que apresentaram resultados positivos na produção. No Estado do Paraná, encontra-se um exemplo tradicional de sistema silvipastoril (SSP) – os “faxinais”, baseados na criação extensiva de animais sob áreas contínuas de floresta nativa, no caso, da Floresta Ombrófila Mista (FOM). A palavra “faxinal”, etimologicamente, significa mata rala com vegetação variada e faixas de campo penetrando nas matas. Porém, popularmente, significa mata densa, local onde se formaram os criadouros comunitários. Destes criadouros, denominados pelos moradores locais como faxinais, provinham as criações (suínos, bovinos, equinos e caprinos, principalmente) com os diferentes alimentos da floresta – forragens herbáceas e frutos nativos.

Dentre os estados da região Sul, o Paraná é o que apresenta o histórico mais antigo de experiências com SSP. Nepomuceno e Silva (2009), avaliando SSPs em 43 propriedades da região noroeste do Paraná, observaram que a prática silvipastoril já faz parte da cultura produtiva local, porém com uma baixa biodiversidade, ou seja, sistemas ainda não corretos do ponto de vista agroecológico. Em particular das propriedades com pecuária de corte. A grevilea e espécies do gênero *Eucalyptus* e *Corymbia* representam a maior parte da ocorrência de espécies florestais identificadas nos SSPs.

May e Trovatto (2008) afirmam que os SAFs são uma tentativa de resgatar os conhecimentos de agricultores tradicionais, indígenas e dos povos da floresta, que manejam os

recursos naturais locais e a sociobiodiversidade ao mesmo tempo, mantendo assim seus sistemas produtivos por gerações e gerações.

2.2 DEFINIÇÕES, MODELOS E IMPLANTAÇÃO DE SAFs

A agroecologia se mostra enquanto ciência destinada a apoiar a transição de modelo de agricultura convencional para modelos sustentáveis de uso do solo, buscando aliar a satisfação das demandas humanas com a preservação ambiental (CAPORAL e COSTABEBER, 2000). 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)

Para Altieri (2009), a preservação da diversidade cultural que nutre os agricultores locais é fundamental para o alcance da sustentabilidade. 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, pode fornecer as ferramentas necessárias para que seja compreendido o conhecimento popular dos agricultores e suas individualidades, e ainda traçar objetivos de desenvolvimento através da participação de agricultores, agricultoras e comunidades envolvidas.

Dentre as práticas agroecológicas encontramos os SAFs, que levam em conta o papel fundamental dos processos ecológicos, como a decomposição da matéria orgânica, a ciclagem de nutrientes, o fluxo de energia, a sucessão ecológica e a regulação de populações, permitindo assim a produção agrícola sustentável, que auxilia na conservação dos solos, das microbacias e também das áreas florestais, levando a uma menor pressão na utilização de matas nativas como fonte de matéria-prima (ABDO et al., 2008).

Os aspectos sociais, ligados a esta forma de manejo, evidenciam que os SAFs proporcionam segurança alimentar, atingida em um período relativamente curto de tempo, com uma grande diversidade de alimentos mais saudáveis, na maioria dos casos, num sistema produtivo abundante e sem a dependência de insumos externos (COSTA JR et al., 2009)

De acordo com Peneireiro et al. (2002), há diversas definições entorno do termo SAF, porém, este conceito não é novo, uma vez que se refere a um conjunto de manejos e sistemas

de uso da terra já verificado em diferentes culturas nas diversas regiões tropicais e subtropicais. Dessa maneira, apenas o termo “agroflorestal” carregaria, de fato, alguma novidade.

Segundo Monteiro (2010 apud OLIVEIRA, 2016), a definição conceitual de SAF é na maioria das vezes genérica e restringe-se a caracterizar diferentes níveis de complexidade estrutural e diversificação. Porém, de acordo com Altieri (2012), entre várias definições possíveis, existe um consenso que os SAFs pressupõem um uso integrado da terra, abrangendo a produção florestal, agrícola e pecuária

A definição de Sistema Agroflorestal mais aceita em todo o mundo é a proposta e adotada pelo ICRAF – International Centre for Research in Agroforestry – e abrange de modo amplo as mais diferentes e possíveis combinações. Essa definição segue abaixo:

Sistema agroflorestal é o nome coletivo para sistemas de uso da terra e tecnologias em que plantas lenhosas perenes (árvores, arbustos, palmeiras, bambus etc.) são deliberadamente usadas na mesma unidade de manejo de culturas agrícolas e/ou animais, ambas na forma de arranjos espaciais ou sequências temporais. Nos sistemas agroflorestais existem ambas as interações ecológicas e econômicas entre os diferentes componentes. (NAIR, 1984 apud RIGHI e BERNARDES, 2015. Pág. 2).

Essa definição implica em que os SAFs: 1) terão sempre duas ou mais espécies e que pelo menos uma seja lenhosa perene; 2) geram dois ou mais produtos; 3) os ciclos de uso da terra são normalmente maiores do que um ano e; 4) mesmo os mais simples são mais complexos que suas respectivas monoculturas – tanto em suas relações ecológicas (estruturais e funcionais), como sociais e econômicas (RIGHI e BERNARDES, 2015).

De forma geral, estes sistemas se apresentam como 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). Assim, os SAFs 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, porém, estas contribuições irão depender do desenho (ou arranjo), do manejo e da configuração espacial das espécies no sistema (Quadro 1).

Quadro 1- Características desejáveis para sistemas agroflorestais para conservação da biodiversidade (modificado de HARVEY et al., 2007)

Tipo de Atividade	Variável	Características desejáveis
Desenho do Sistema Agroflorestal	Composição de espécies	Composição de espécies diversas, misturadas no início, espécies de sucessão secundária e climáticas, preferência por espécies nativas.
	Densidade de árvores/arbustos	Alta densidade de árvores/arbustos (e áreas grandes) levando a grande biodiversidade.
	Tipos de sistema agroflorestal	Qualquer sistema com grande florística e estrutura diversa.
Manejo do Sistema Agroflorestal	Regime de manejo	Manejo mínimo é preferível.
	Manejo do solo	Mínimo.
	Colheita de produtos	Colheita mínima ou colheita que emula regimes de perturbação naturais.
	Manejo de fogo	Devem seguir regimes de fogo naturais.
	Manejo de podas e resíduos lenhosos	Manter podas e detritos de resíduos lenhosos como habitat para algumas espécies.
Configuração Espacial	Localização dentro da paisagem de maior escala	Posicionar as práticas agroflorestais para aumentar a conectividade da paisagem, como por ex. ligar fragmentos de habitat.
	Tipos de sítios	Áreas degradadas, onde a regeneração através da agrofloresta terá um impacto na biodiversidade.

Fonte: Cadernos da Disciplina Sistema Agroflorestais. Righi e Bernardes, 2015.

De forma ampla, além das características bióticas e abióticas, os sistemas agroflorestais contribuem com a qualidade de vida de pequenos agricultores e realça o potencial do sistema produtivo considerando-se as dinâmicas relações entre sistemas sociais, econômicos e ecológicos da unidade produtiva e entorno (ABREU et al., 2008).

Em relação à classificação dos Sistemas Agroflorestais, esta é complexa e existem inúmeras. De acordo com a proposta e os critérios considerados por Nair (1989), o objetivo principal da categorização dos SAFs é fornecer subsídios práticos para a síntese e análise de informação acerca de sistemas existentes, comparação geral entre estes e fornecer dados para formação de novos e otimizados sistemas. Os critérios comumente utilizados na classificação de sistemas agroflorestais são:

- Critério estrutural: refere-se à natureza dos componentes do sistema, incluindo o arranjo espacial do componente arbóreo, a estratificação vertical e o arranjo temporal de todos os componentes do sistema.
- Critério funcional: refere-se ao principal papel ou função do componente arbóreo do sistema. Contudo pode ser um aspecto relacionado a todos os componentes do sistema.
- Critério socioeconômico: refere-se ao nível de dependência de insumos externos (input) ou à intensidade ou à escala de manejo e à destinação dos produtos.
- Critério ecológico: refere-se às condições ambientais e à adequabilidade ambiental dos sistemas, baseado no pressuposto de que certos tipos de sistemas são mais apropriados para certas condições ecológicas (Righi e Bernardes, 2015).

Nair (1989) classifica, primariamente, os sistemas agrofloretais em quatro classes quanto à natureza dos componentes (critério estrutural): sistemas agrossilviculturais, silvipastoris, agrossilvipastoris e outros.

- Sistemas agrossilviculturais: compostos de cultivos (incluindo arbustos e lianas) e árvores.
- Sistemas silvipastoris: composto de animais em pastejo e árvores.
- Sistemas agrossilvipastoris: composto de culturas agrícolas, animais em pastejo e árvores.
- Outros sistemas: são aqueles que não são classificados pelas três classes anteriores, como plantios de árvores de diversas espécies na mesma área, apicultura com árvores, aquicultura com árvores, agricultura itinerante (corte e queima), capoeiras melhoradas, sistema Taungya, quintais florestais, culturas sombreadas (café, cacau), cultivos em renques, quebra-ventos, cercas vivas, áreas ripárias, multiestratificados etc. (RIGHI, 2013).

As figuras a seguir são exemplos de SAFs categorizados de acordo com os componentes presentes, seguindo como referência a classificação proposta por Nair (1989). (Figuras 3 a 8).

Figura 3- Sistema Agrossilvicultural no Sul de Minas Gerais, tendo como carro chefe a cultura da banana e do café



Fonte: Lopes, 2009.

Figura 4- Sistema Agrossilvicultural com cafeeiros, *Coffea canephora* Pierre A.Froehner (Rubiaceae) – Sistema Cabruca, Camacan/BA



Fonte: Lopes, 2014.

Figura 5- Sistemas Silvipastoris no Sudoeste Paulista



Fonte: González, 2014.

Figura 6- Ninhos de vespas predadoras usadas como controle biológico no Sistema Agrossilvicultural localizado no município de Teodoro Sampaio-SP



Fonte: Lopes, 2014.

Figura 7- Quintal florestal categorizado como Outros Sistemas Agroflorestais, localizado na residência de um agricultor familiar assentado, na região Pontal do Paranapanema



Fonte: Lopes, 2014.

Figura 8- Quebra-vento com árvores espaçadas em plantio de mamona (*Ricinus sp.*) categorizado como Outros Sistemas Agroflorestais



Fonte: Alves, 2009.

Na maior parte dos trabalhos encontrados durante a presente revisão bibliográfica, a classificação acima foi a mais frequente. Mas, de acordo com Miller (2009), há basicamente duas linhas de SAFs: Convencional e Agroecológica (Quadro 2). A partir do ano 2000 ficou evidente a existência de divergência entre os pesquisadores e técnicos sobre os conceitos e expectativas para os SAFs. Nas discussões ocorridas nos congressos brasileiros de SAFs, um grupo se mostrou favorável a SAFs com maior diversidade e outros a SAFs com menor diversidade,

Neste sentido, podemos concluir que um grupo de pesquisadores é favorável a SAFs florestais ou agroecológicos, caracterizados pela presença de muitas espécies, existência de processos de ecossistema florestal, produção de vários produtos e promoção de muitos serviços ambientais, e outro grupo é simpatizante de SAFs agrônômicos que possuem menor número de espécies, menores interações e foco em poucos produtos e manejo mínimo.

Quadro 2- Principais diferenças entre as duas linhas básicas de SAFs

“AGROECOLÓGICA”	“CONVENCIONAL”
Plantio adensado das árvores	Plantio no espaçamento final
Maior estabilidade ecológica e econômica, rápido acúmulo de matéria orgânica	Menor acúmulo de matéria orgânica (biomassa)
Maior flexibilidade para efetuar mudanças no sistema, conforme demandas de mercado, disponibilidade de mão-de-obra, etc.	O produtor fica preso a um sistema rígido, com a trajetória pré-determinada e poucas possibilidades de evolução

Fonte: Miller, 2009.

No que se refere à implantação, é fundamental que haja um planejamento integrado, considerando-se os recursos naturais e socioeconômicos, baseado no princípio do conhecimento da área a ser trabalhada, sua estratificação, potencialidades e limitações, ou seja, deve haver um zoneamento agroecológico detalhado.

Nota-se aqui a importância do estudo dos recursos naturais e socioeconômicos. Uma vez que o objetivo maior da agroecologia é maximizar as interações positivas e reduzir as negativas, tanto entre componentes vivos como em relação ao meio físico. É importante, no planejamento de SAFs, considerar determinados aspectos, tais como as relações ecológicas prováveis, como por exemplo a competição por microclima, solo, água, sol, entre outros.

Assim como, a capacitação é fundamental para o sucesso do empreendimento. Produtores e extensionistas devem estar preparados para a fase de implantação e monitoramento dos SAFs. Nesse sentido, cursos, dia de campo, visitas técnicas, palestras, seminários e outros

eventos devem ser viabilizados, visando propiciar noções básicas sobre conceitos, importância, classificação, vantagens e desvantagens, planejamento, modelagem, implantação e monitoramento de SAFs. Também, é necessário que se tenha consciência dos gastos com produtos, entre eles: sementes, ferramentas, animais e mão-de-obra, pois a falta destes recursos pode gerar prejuízos.

Dados do IBGE (1997), citados por Porfírio da Silva (2003), demonstram que, em média, 29,7% dos estabelecimentos rurais do Estado de Mato Grosso do Sul apresentavam renda monetária bruta negativa, o que pode ser um indício de que, entre outras causas, os atuais sistemas de uso das terras podem não estar conseguindo assegurar a capacidade produtiva. Logo, a implantação e correto manejo do SAF pode resultar em fontes alternativas de aumento de emprego e renda. Nesses casos, o produtor pode usar suas melhores terras com plantios agrícolas e, obedecendo à legislação, ocupar as terras de relevo mais dissecado, pobres ou abandonadas, principalmente, com o plantio de árvores, também em sistemas consorciados.

Para Marchiori e colaboradores (2017), há sete passos principais a serem considerados para implantar sistemas agroflorestais ecoeficientes, evidenciados na tabela a seguir (Quadro 3).

Quadro 3- Passos principais para implantação de SAFs ecoeficientes, segundo Marchiori e colaboradores (2017)

Etapas:	Possíveis procedimentos e ferramentas:
Ferramentas para diagnóstico e planejamento integral da propriedade rural;	Entre as ferramentas para o Planejamento Integral da Propriedade (PIP), temos o modelo proposto pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento (caderno do Plano de Manejo Orgânico); O modelo proposto pela Cati – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral e planilhas desenvolvidas especificamente para SAFs, como as da Embrapa (Amazon Saf – Arco-Verde; Amaro, 2011) ou ainda a planilha desenvolvida pela CBRN - Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, dentro do PDRS – Projeto Desenvolvimento Rural Sustentável - Microbacias II: acesso ao mercado.

Continuação do Quadro 3

• Escolha das áreas e distribuição no espaço e no tempo;	Deve-se atentar a distribuição entre os culturas e as características das plantas, como forma, necessidade de sol/sombra, água e velocidade de crescimento, além de avaliar quais serão as práticas de manejo necessárias. Marchiori et al. (2016) sugerem um espaçamento de 6 x 4m para as frutíferas e 6 x 2 m para as florestais e palmáceas, podendo ser alterado.
• Escolha das espécies;	É fundamental considerar os seguintes aspectos: aceitação cultural pelos produtores e perspectivas de uso para autoconsumo ou para geração de renda; aceitação no mercado; promoção da biodiversidade; proporcionar sistemas mais estáveis e com menos risco de ocorrência de pragas; compatibilidade das espécies, considerando a demanda por luz, nutrientes e água e capacidade de ciclagem de nutrientes.
• Preparo do solo, plantio e manejo da fertilidade;	O manejo da fertilidade pode ser feito por meio de plantas “adubadeiras” ou pelo uso de corretivos e fertilizantes. Por ocasião do plantio, o preparo da cova ou berço deve ter uma dimensão que estimule o bom crescimento inicial das plantas (ex.: 0,3 x 0,3 x 0,4 m).
• Podas e manejo da biodiversidade, da luz e da água;	Para manter a produtividade do sistema é importante avaliar o tempo adequado para podas e/ou retirada de espécies. É importante considerar a estrutura das árvores em relação à transmissão de luz por que isso pode ser determinante a produtividade do sistema.
• Colheita, produtividade e rentabilidade;	Espécies que proporcionem colheitas escalonadas ao longo do tempo é preferível, pois essa operação será determinante no fluxo de caixa do sistema de produção, além de proporcionar melhor aproveitamento da mão de obra e equipamentos.
• Aspectos socioeconômicos, sustentabilidade e estratégias de implantação.	É preciso levar em consideração a condição socioeconômica do produtor, sua percepção dos ambientes disponíveis para produção e comercialização. SAFs Ecoeficientes devem ser baseados na produção diversificada, na produção escalonada no tempo e na capacidade de melhorar o aproveitamento dos recursos disponíveis, internos ou externos à unidade produtiva, alcançando objetivos econômicos e ambientais com o mínimo de despesas.

Fonte: Ecoagriculturas e Sistemas Agroflorestais Ecoeficientes: Sete Passos, Aprendendo com a Natureza. Silva; Marchiori; Marchiori; Moreira; Viegas, 2017.

2.3 JUSTIFICATIVA PARA A PRODUÇÃO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL

A história da agricultura mundial no último meio século tem sido, sobretudo, baseada em transformações produtivas, impulsionadas pela ciência, pela intensificação tecnológica e usos de insumos, que resultaram na expansão da capacidade produtiva, entretanto ocorreram diversas consequências. Nesse período, afirmou-se um arranjo tecnológico que atendeu aos interesses dos produtores e dos demais atores envolvidos, e que a literatura intitulou de “agricultura moderna”, padrão que gradualmente foi disseminado nas áreas rurais do mundo, inicialmente na Europa e depois em outras regiões.

Esse pioneiro impulso tecnológico transformou radicalmente as agriculturas de diversos países, inclusive as de muitas regiões agrícolas do Brasil, fomentando a modernização da atividade a partir do final dos anos de 1960 (Buainain et al. 2014). Esse processo foi certamente desigual e heterogêneo entre as diversas mudanças socioeconômicas desencadeadas no meio rural do país. Tampouco foi linear, e no caminho foram (e continuam) encontrados diversos obstáculos, decorrentes da crescente integração econômica entre agropecuária e setor industrial, mas que ainda não integra, de forma significativa, questões sociais, segurança ambiental e alimentar para a população mais carente.

Segundo Buainain e Souza Filho (2001), um dos passos iniciais da modernização do campo teve como principal veículo o crédito rural, que esteve praticamente restrito aos médios e grandes produtores rurais, pois estes tinham acesso a rede bancária e aos programas especiais de promoção do desenvolvimento, tais como os programas de ocupação agrícola do espaço brasileiro (Polonoroeste, Polocentro, Prodecer etc.). De um lado, o acesso ao crédito foi condicionado, na maior parte dos casos, a adoção do pacote modernizador, de outro redefiniu as condições básicas da concorrência, de rentabilidade e viabilidade dos sistemas produtivos, o que tende a eliminar ou marginalizar os produtores que não conseguem acompanhar o progresso tecnológico.

De acordo com Muller (1989), os elementos incorporados na área rural proporcionaram rápidas mudanças no modo de produzir, organizar e comercializar os produtos agrícolas, visto que acelerou a passagem de uma estrutura produtiva caracteristicamente atrasada do ponto de vista técnico e econômico, com baixa produtividade total dos fatores, baseada no uso de mão de obra bruta e na exploração da fertilidade natural da terra, para uma baseada no uso intensivo de insumos industrializados, máquinas e sementes melhoradas.

Essas inovações provocaram forte redução da demanda de mão de obra agrícola. Por exemplo, na colheita do algodão, cada máquina substitui entre 80 e 150 trabalhadores, no café

pode substituir até 160 pessoas, na cana-de-açúcar e no feijão entre 100 e 120 pessoas (Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados, 2001 apud EMBRAPA, 2014). É válido lembrar que estas ações resultaram em novas oportunidades de inserção, tais como mecânicos e técnicos em geral para a manutenção dos novos equipamentos, mas as pessoas inseridas normalmente não são as que executavam o trabalho braçal, e as vagas de emprego geradas não superam, em número, os perdidos.

A problemática citada acima, relacionada à redução da mão de obra não especializada, está ligada aos aspectos sociais, que em conjunto com fatores econômicos e ambientais são obstáculos que a agropecuária brasileira deve enfrentar progressivamente. Ideais presentes de forma acentuada em associações e cooperativas agropecuárias que buscam compatibilizar o aumento dos rendimentos agrícolas com a preservação dos ecossistemas é, possivelmente, o desafio mais importante do setor agroalimentar no século XXI e deve ser alcançado por meio de manejos agropecuários sustentáveis com estratégias a curto e a longo prazo.

Para Cechin (2014) adequar-se ao crescimento do chamado “consumo consciente”, aquele que incorpora valores éticos, sociais e ambientais como parte dos critérios de escolha, envolvido em campanhas que defendem a produção local, o consumo de alimentos orgânicos, o comércio justo, que se preocupa com a saúde (obesidade e incerteza ligada aos alimentos geneticamente modificados) e com a biodiversidade pode significar oportunidades para nichos de mercado, além de alterar, ao longo do tempo, os padrões de qualidade de todo o sistema agroalimentar.

Em conformidade com Buainain et al. (2013), Romeiro (2014) considera também que há pressões destinadas ao setor agropecuário e estas exigem respostas tecnocientíficas que minimizem problemas socioambientais, apenas acrescenta que os questionamentos que fundamentam as demandas socioambientais atuais já estavam presentes desde o início do processo de modernização da agricultura, mas confinados a atores sociais com menor poder de imposição. Esse poder de pressão foi aumentando, impulsionado por dois fatores fundamentais e interligados: o primeiro, que pode ser considerado como endógeno, pois resulta do melhor conhecimento dos custos socioambientais que esse tipo de modernização tem provocado; o segundo, de caráter exógeno, resulta do aumento da consciência ecológica em geral e da capacidade de mobilização social (em especial como resultado do surgimento de Organizações Não Governamentais – ONGs).

De forma sucinta, a monocultura moderna permitiu conciliar até certo ponto um forte aumento no rendimento da terra com um ainda mais forte aumento na produtividade do trabalho agrícola, levando a uma certa diminuição dos preços dos alimentos. Porém, trata-se de sistemas

produtivos de eficiência máxima e resiliência mínima: absolutamente insustentáveis num horizonte de tempo para além de décadas, quando esse horizonte deveria ser multimilenária.

Praticamente no mundo todo, a extrema agressividade ambiental das práticas agrícolas consideradas convencionais e modernas vem provocando reações críticas desde seus primórdios, incluindo reações de pesquisadores que trabalham nas principais instituições de pesquisa agronômica de países desenvolvidos. Esses pesquisadores observaram claramente as consequências da degradação dos ecossistemas e recursos. Logo, evidencia-se que com o passar do tempo torna-se mais difícil e custoso manter rendimentos elevados em sistemas ultrasimplificados cada vez mais instáveis e vulneráveis, o que se tornou um poderoso fator endógeno de mudança.

2.4 OS SAFS ESTÃO INSERIDOS NA AGRICULTURA SUSTENTÁVEL?

É pertinente elencarmos os principais conceitos e definições acerca de sustentabilidade e, posteriormente, relacioná-las aos modelos alternativos de agricultura, como os SAFs. O termo “Sustentabilidade” vem do latim *sustentare* que significa sustentar, suportar, conservar em bom estado, manter, resistir. Nos dicionários em português, sustentar significa impedir a ruína, resistir, manter, conservar a mesma posição, sustentar-se, manter o nível apropriado.

De forma geral, a ideia de sustentabilidade sugere uma compatibilização entre produção, utilização dos recursos naturais e conservação ambiental ao longo do tempo, tendo sempre uma base ecológica associada a aspectos econômicos e socioculturais (VEIGA, 2005). As estruturas e operação do componente antrópico (sociedade, economia, lei, valores, entre outros) devem ser tais que reforcem a persistência na preservação natural, nas conexões tróficas dos ecossistemas, na biodiversidade e ciclos biogeoquímicos (SPEHAR et. Al, 2003).

Este tema é discutido desde meados dos anos 40, mas somente depois da Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92) é que passou a ser a principal questão da política ambiental. E, de forma objetiva, podemos considerar atividades sustentáveis como aquelas que podem ser mantidas para sempre. Ou seja, uma exploração de um recurso natural exercida de forma sustentável durará para sempre, não se esgotará nunca.

Porém, as ideias acerca da insustentabilidade do modo de produção, que serviram de pilares para criação do conceito de sustentabilidade, já existiam nas publicações de Marx e Engels (meados de 1850), e tornou-se mais evidenciada a “natureza” do capitalismo como algo não natural, mas uma construção social capaz de subjugar e desfigurar o meio ambiente (GOUVEIA, 2010).

Já na década de 60, estudos comprovaram a existência de resíduos de agroquímicos (insumos do pacote tecnológico) acumulados nos animais e no ambiente. Assim, no início dos anos 70, a Conferência sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, abriu espaço para a discussão da crescente contaminação dos ecossistemas e do ser humano. Alguns anos após tais debates sobre a necessidade em preservar e melhorar o ambiente através de políticas amplas e ações ambientais, houve também a sensibilização e reflexões acerca dos problemas desencadeados pela intensa exploração dos recursos naturais após a revolução verde na agricultura (SOUZA, 2014).

Segundo Gouveia (2010), acerca do termo sustentabilidade, há diversas matrizes ideológicas que se posicionaram a respeito: desde leituras de caráter explicitamente econômico e desenvolvimentista, abordagens estritamente sociais, e posicionamentos caracteristicamente ecológicos; até enfoques de caráter sistêmico, que buscam compreender sustentabilidade através da análise do conjunto de interações entre todos estes aspectos.

Em uma pesquisa comparativa entre diversos indicadores de sustentabilidade, Van Bellen (2002), apontou que existe duas tendências principais a tecnocêntrica, que acredita que a sustentabilidade se refere à manutenção do capital total disponível no planeta e que esta sustentabilidade pode ser alcançada pela substituição de capital natural pelo capital gerado pela capacidade humana; e a ecocêntrica. Nesta última, os autores destacam a importância do capital natural e da necessidade de conservá-lo não apenas pelo seu valor financeiro mas principalmente pelo seu valor substantivo.

Dentro de uma concepção de sustentabilidade muito fraca não existem limites para o desenvolvimento, fato ressaltado por alguns autores que enxergam no desenvolvimento sustentável uma estratégia da sociedade contemporânea para escapar das concepções de limites naturais (FEARNSIDE, 199). Já para os postuladores da ecologia profunda existem limites naturais para o desenvolvimento dentro do nosso planeta.

Essas discussões com embasamentos variados, mais fortes depois da década de 80, surgem do reconhecimento da “insustentabilidade” do padrão de desenvolvimento das sociedades contemporâneas, pois tal padrão levou ao desencadeamento de crises econômicas, sociais, políticas, culturais e ambientais.

O momento atual, devido a algumas restrições de recursos em algumas sociedades, como a água, solo e fontes de energia, é amplamente favorável à discussão e à elaboração de uma nova visão de desenvolvimento, voltada para aspectos da sustentabilidade. É necessário aos economistas e à sociedade em geral superar o mito de total separação entre economia e

ambiente, e reconhecer a incompatibilidade de um sistema econômico sempre crescente dentro de um planeta finito.

Na agricultura há um agrupamento de ações distintas mas que interagem entre si, incluindo os componentes econômicos, sociais e ambientais. Para Altieri (1989) a sustentabilidade no campo se refere à habilidade de um agroecossistema em manter a produção através do tempo em face de distúrbio e pressões socioeconômicas de longo prazo. Assim, a ideia de sustentabilidade, de forma simplificada, sugere uma compatibilização entre produção e conservação dos recursos naturais ao longo do tempo, tendo sempre uma base ecológica associada a aspectos econômicos socioculturais (VEIGA, 2005).

Os SAFs são sistemas de manejo complexos, mas que podem ter aspectos pertencentes à sustentabilidade ou serem caminhos para obtenção desta. Segundo alguns estudos, apresentam enorme potencial como fonte de soluções alternativas para os problemas enfrentados na agricultura convencional, permitindo, principalmente aos pequenos produtores, retornos econômicos e maior conservação dos recursos naturais. Assim, estes sistemas têm sido apontados como uma alternativa promissora para a restauração de áreas degradadas e reintrodução do componente arbóreo na paisagem rural.

Porém, sabemos que para ser considerado sustentável deve existir um equilíbrio entre as três dimensões da sustentabilidade (social, econômica e ambiental). Entretanto, Ferraz (2003) considerou a abordagem econômica sendo a mais enfatizada nas avaliações de agroecossistemas, devido ao seu elevado peso nas decisões humanas.

Os SAFs têm sido reconhecidos como um uso integrado da terra que pode contribuir com a agrobiodiversidade e com a conservação da biodiversidade em diferentes paisagens, além de aumentar, diversificar e sustentar a geração de renda em propriedades rurais.

A região do Pontal do Paranapanema do Estado de São Paulo, tem mais de 110 mil projetos de assentamentos rurais instalados, e nesta área os SAFs têm sido utilizados para adequação ambiental, segurança alimentar e geração de renda, e têm sido amplamente difundidos e estimulados por órgãos públicos ou ONGs que atuam na reforma agrária e na extensão rural na região.

Na prática, as interpretações convencionais confundem sustentabilidade econômica com a perdurabilidade da produção e do máximo do rendimento. Para a avaliação econômica da lucratividade, é necessária uma ou várias safras para análise, tendo, portanto, pequena escala de tempo. Já a avaliação da sustentabilidade econômica requer maior escala temporal e não pode estar dissociada de sua escala sistêmica, ou seja, da amplitude da área de estudo, o que

leva em consideração suas características hierárquicas e a complementaridade com o ambiente externo (FERRAZ, 2003).

Considerando as informações acima, os SAFs inserem-se na agricultura sustentável, a medida em que utilizam tanto dos conhecimentos tradicionais, muito deles milenares, quanto daqueles oriundos da ciência moderna, para integrar produção de renda, restauração de ecossistemas degradados, biodiversidade e segurança alimentar de forma simultânea. Evidentemente, não devem ser implantados em detrimento às florestas nativas, mas são apontados como estratégia eficaz em áreas desmatadas e que, por gerar renda, tendem a serem adquiridos e manejados pelos pequenos produtores rurais, tanto em áreas comuns ou de assentamentos construídos pela reforma agrária.

Oposto ao sistema agropecuário industrial, intrinsecamente explorador e predatório, os SAFs e outros modelos pertencentes à agroecologia seguem um paradigma holístico e ético, buscando, sempre de forma harmônica natural e cooperativa, conciliar produtividade com equilíbrio ecológico e qualidade social. De maneira geral é possível afirmar que os SAFs são sistemas de produção viáveis e sustentáveis podendo ser ampliados em escala, na busca de uma agricultura economicamente viável e que incorpore conceitos e práticas de restauração de paisagens (CULLEN JUNIOR et al., 2007).

É importante elencar que os SAFs, para se tornarem reais sistemas produtivos sustentáveis, não tenham receitas prontas para instalação e produção, podendo ser adaptados para a realidade tanto dos grandes agricultores quanto dos pequenos. Alguns, depois de longo tempo de uso, ficam impossíveis de serem usados para produção agrícola devido ao desenvolvimento e domínio das espécies arbóreas, logo deve ser bem planejado de acordo com os objetivos.

A discussão de Sistemas Agroflorestais, na sua abrangência, deve ser feita a partir de uma verdadeira necessidade visando uma agricultura de melhor qualidade com ênfase na produção sustentável. Assim, Sistemas Agroflorestais assumem um importante papel no processo de transição agroecológica, garantindo a médio e longo prazo a estabilidade de sistemas produtivos e sustentáveis.

2.5 OS SAFS COMO ESTRATÉGIAS DE RECUPERAÇÃO DE RESERVA LEGAL

É sabido que a implantação de áreas de Reserva Legal é de suma importância para a preservação dos recursos naturais e tem gerado diversos debates e mobilização da sociedade. A Lei nº 12.651 de 2012, que era conhecida como o novo "Código Florestal", estabeleceu normas

gerais sobre a Proteção da Vegetação Nativa, incluindo Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de Uso Restrito, e tem objetivo claro de estímulo e regulamentação do desenvolvimento rural sustentável.

No Brasil, aproximadamente 70% da vegetação natural remanescente localiza-se em terras privadas (SPAROVEK et al., 2012), e a aplicação da lei citada é importante para a conservação de tais áreas, pois a preservação apenas em áreas públicas não seria suficiente para assegurar a continuidade dos serviços ecossistêmicos por amplas áreas (RANIERI; MORETTO, 2012). Porém há alguns posicionamentos conflitantes entre ruralistas e ambientalistas, e com o passar do tempo e emendas na legislação ambiental estes conflitos só aumentaram.

Enquanto no Código Florestal de 1965, e as inúmeras alterações deste, tais áreas protegidas assumiam um papel nítido de conservação (BACHA, 2005; METZGER, 2002, 2010; apud RANIERI; MORETTO, 2012), as mudanças do ano de 2012 deixaram o objetivo de conservação como plano secundário diante das prioritárias funções de produção e uso econômico da RL. A própria existência das RL passa de obrigatória em todas as propriedades rurais a condicionada por fatores como uso e ocupação anteriores do solo.

Nos casos em que a obrigatoriedade das RL é mantida, a Lei nº 12.651/2012 estabelece como uma alternativa para a recomposição e para o uso dessas áreas o consórcio de espécies nativas e exóticas em sistema agroflorestal (BRASIL, 2012). As propriedades cuja área de Reserva Legal possui extensão inferior ao estabelecido pela lei tem como opção para regularização o plantio intercalado de espécies nativas e exóticas. Já para pequena propriedade ou posse rural familiar, a Lei explicita que a área da RL pode ser mantida com plantios de árvores frutíferas, ornamentais ou industriais, compostos por espécies exóticas cultivadas em sistema intercalar ou em consórcio com espécies nativas.

A Instrução Normativa nº 5, de 8 de setembro de 2009, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), admitiu o uso desses sistemas multiestrato para a recuperação de APP, desde que sejam observados critério técnicos, tais como o não plantio de espécies exóticas (FROUFE e SEOANE, 2011).

A legislação permite o uso sustentável das RL por meio de SAFs, porém não há especificações acerca de quais tipos de SAF são adequados ao cumprimento das funções das RL. Assim, fica ao encargo do órgão ambiental competente a determinação dos critérios e dos padrões aceitáveis para restauração, exploração e manejo dessas áreas protegidas (MARTINS e RANIERI, 2014).

Considerando que a maior parte das RLs são áreas degradadas, com solo infértil ou terrenos acidentados, a ação meramente coercitiva e repressiva por parte do aparato de Estado não tem se mostrado suficiente para garantir o cumprimento da legislação ambiental pelos agricultores. Além disso, existem barreiras culturais, normativas e técnicas para que estas exigências legais sejam cumpridas a contento. No caso dos pequenos agricultores o problema tende a se agravar, em função da pouca disponibilidade de área para produção e da escassez recursos humanos e materiais para serem alocados nas atividades de recuperação (RAMOS FILHO, 2007). Logo, a incorporação de culturas ou animais que geram rendas nestas áreas servem de estímulos para sua regeneração.

Em algumas regiões do estado de São Paulo há experiências de SAFs conduzidos por agricultores familiares e assentados da reforma agrária. A Embrapa Meio Ambiente, em parceria com o INCRA – Superintendência São Paulo, a ONG Mutirão Agroflorestal e diversas organizações do movimento social agrário, vem desenvolvendo desde 2005 alguns projetos de pesquisa e desenvolvimento nesta temática. Em um desses projetos, foi feito um estudo da legislação vigente e a sistematização de algumas experiências de uso de SAF em diferente regiões do estado de São Paulo, envolvendo principalmente agricultores familiares e assentados, mas contemplando também experiências de ONGs e Universidades.

No total, foram visitadas em campo vinte e seis experiências: Barra do Turvo (4); Sete Barras (1); S. Joaquim da Barra (1); Pontal do Paranapanema (13); Mogiana/Mantiqueira (3); Piracicaba (1); Botucatu (3). Deste universo, três experiências foram estudadas com maior profundidade, principalmente no que se refere aos benefícios ambientais dos SAFs. A partir destas pesquisas, concluímos que, no caso específico da Agricultura Familiar, a legislação vigente permite o uso de SAF em RL e mesmo em APP.

Algumas experiências visitadas apontam que os SAFs possuem boa viabilidade econômica (principalmente no caso da Cooperafloresta, em Barra do Turvo) e trazem claramente vários benefícios ambientais: cumprem função de proteção e melhoria do solo; cumprem requisitos mínimos para a função de proteção dos corpos d'água; e ampliam significativamente a biodiversidade, principalmente se comparados à situação original de degradação ou aos sistemas agropecuários convencionais, que são dominantes em áreas de RL e APP (RAMOS FILHO, 2007).

De acordo com Froufe e Seoane (2011), a partir de análises feitas em SAFs da região do Alto Vale do Ribeira, no município da Barra do Turvo, SP, no período de julho de 2007 a março de 2008, este manejo mostrou-se viável do ponto e vista ambiental, social e econômico para recuperação da RL.

Estudo de um SAF do tipo Taungya no Pontal do Paranapanema, elaborado por Rodrigues et al. (2008), concluiu que apesar do subsídio inicial para implantação este Sistema constitui-se em uma importante ferramenta na recuperação de áreas de Reserva Legal, e seu uso deve ser considerado na restauração dos ecossistemas, uma vez que estes podem cumprir um papel inovador, conciliando restauração, conservação e produção. A produção agrícola no sistema tem enorme potencial para a geração de renda e bens de consumo.

O acompanhamento do processo de transição agroecológica utilizando Sistemas Agroflorestais nos Assentamentos do Município de Iperó – SP, por meio de monitoramento participativo das ações de restauração, buscou avaliar e compreender, através do uso de indicadores de sustentabilidade, mudanças socioculturais, ecológicas e econômicas. Logo, Oliveira (2016) concluiu 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, 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 que o Brasil enfrentou, entre o segundo trimestre de 2014 até 2017, segundo o Comitê de Datação do Ciclo Econômico (Codace) da Fundação Getúlio Vargas, fez com que o produto *per capita* caísse cerca de 9% entre 2014 e 2016. Com isso, algumas medidas foram tomadas como a aprovação da PEC do teto dos gastos, combinada com o envio da reforma da previdência. Estas providências também influenciaram 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 de 2016.

Vale ressaltar que segundo Martins (2013), os SAFs não devem ser usados em detrimento às áreas de remanescentes naturais e, para concretizar a função ecológica das RLs preconizadas pela lei deve haver monitoramento a longo prazo dos diversos componentes do sistema. Também, o conjunto adequado de indicadores deve ser usado para verificar a sustentabilidade dos SAFs, sempre considerando os aspectos ambientais, socioculturais e econômicos pertinentes a complexidade de tal sistema.

2.6 DESENVOLVIMENTO RURAL NO BRASIL E TENDÊNCIAS AGROECOLÓGICAS

Durante anos, principalmente após a Primeira e Segunda Guerra Mundial, as ideologias do progresso que incluíam necessariamente a extensão do urbano destruíram a vocação agrícola de todas as gerações independentemente se aplicadas em países de aptidão agrícola ou não. O progresso e o desenvolvimento, principais expressões da narrativa evolucionista, exigiam o fim do campo e do camponês, já que ambos eram sinônimos de passado e atraso. Em tal narrativa cabiam todas as matrizes políticas, tanto as de vertentes capitalistas como as socialistas (BESERRA e DAMASCENO, 2004).

Já na década de 60, a prosperidade do meio rural era associada ao conjunto de ações do Estado e das instituições internacionais destinadas às intervenções nas regiões mais pobres que não conseguiam se integrar ao processo de modernização agrícola via substituição de fatores de produção considerados atrasados (NAVARRO, 2002). Estas interferências no meio rural do Brasil e de outros países localizados na América ficaram conhecidas como “revolução verde”, e eram vistas como a solução para os agricultores que não conseguiam tecnologias inovadoras e nem integrar-se ao conjunto da economia através da indústria, comércio e serviços.

Somente a partir dos anos de 1990, uma mudança de enfoque e de entendimento sobre o desenvolvimento rural passou a ganhar espaço no Brasil revitalizando o tema e gerando novas abordagens. Esta retomada foi fortemente influenciada pelas transformações sociais, políticas e econômicas que se operaram no âmbito do Estado, dos atores da sociedade civil e nos enfoques analíticos dos próprios estudiosos da área. Como consequência, podemos apontar aumento de políticas governamentais direcionadas para a reforma agrária, o crédito para agricultura familiar, o apoio aos territórios rurais, o estímulo as ações afirmativas para mulheres, jovens, aposentados e negros (SCHNEIDER, 2010).

Segundo dados do INCRA (Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária) e DATALUTA (Banco de Dados da Luta pela Terra, 2017) de 2016, relacionados à criação de assentamentos rurais no país, evidencia-se que a luta pela terra no Brasil, travada pelos movimentos sociais, tornou possível a existência da Reforma Agrária com o aumento significativo do número de assentamentos, em destaque para os anos de 1995 a 2009 onde a média de assentamentos novos foi de 512,93 por ano neste período. Embora haja diversos aspectos negativos, como a falta da infraestrutura e auxílio na produção, propiciou o sonho de milhões de famílias com o acesso a um pedaço de terra.

As ações realizadas pela Reforma Agrária têm se tornado peça fundamental nos avanços econômicos e sociais do meio rural, apresentando estratégias positivas na redução da pobreza e aumento da equidade social (CARDOSO, 2004). Ainda, com tais mudanças do campo, houve expansão da fronteira agrícola, aumento da produtividade na agricultura e pecuária nacional.

Entretanto, esse desempenho, ainda que em escala muito menor e impacto reduzido comparado ao uso da terra por latifundiários, provocou dificuldade na regeneração natural ou favoreceu a redução da cobertura florestal nativa e, conseqüentemente, diminuição da oferta de produtos de origem florestal, além de expor as terras ao processo de erosão e da poluição das águas (RODIGHERI, 1997).

Embora não se possa negar que tais intervenções tenham influenciado na minimização da pobreza, ainda mantêm-se no meio rural um número significativo de famílias com renda baixa, muitas delas constituídas por pessoas idosas e sem perspectiva de melhorar a sua situação econômica (CAZELLA et al., 2016).

É importante pontuar que o Brasil é um país periférico, com uma economia em crescimento e renda *per capita* de baixa média, logo convive com situações-problema intermediárias entre o padrão "desenvolvido" (próprios dos países da União Europeia e dos Estados Unidos, entre outros), "não-desenvolvido" (próprio dos países com desenvolvimento tardio, como alguns do Leste Europeu e da Ásia) e de grande parte do continente africano (CORVALAN, KJELLSTROM e SMITH, 1999 apud PERES, 2009). Assim, enfrenta graves problemas de ordem local (saneamento, qualidade da água para consumo e a prevalência de doenças infecto-parasitárias), como também passa a lidar com situações-problema características de países mais desenvolvidos, como aumento na incidência de doenças crônico-degenerativas, aumento dos casos de acidentes de trabalho, contaminações/acidentes químicos ampliados, poluição, etc.

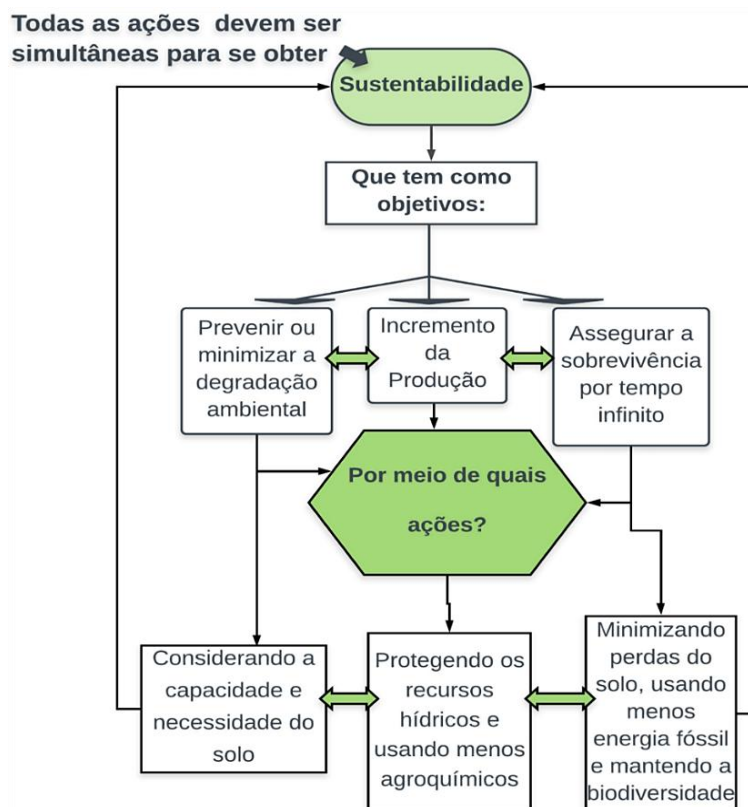
É válido salientar que a classificação que divide os países entre “desenvolvidos” e “não-desenvolvidos” é arcaica e atualmente há outras. O adjetivo “desenvolvido” não é sinônimo de modelo correto, os países em crescimento econômico não devem adotar o mesmo caminho seguido pelos países industrializados. Um exemplo é o fato de usarem de forma insustentável os recursos naturais, como exemplo os países do Hemisfério Norte que possuem apenas um quinto da população do planeta, mas detêm quatro quintos dos rendimentos mundiais e consomem 70% da energia, 75% dos metais e 85% da produção de madeira no mundo todo. Caso as sociedades do Hemisfério Sul copiassem os padrões das sociedades do Norte, a quantidade de combustíveis fósseis consumida atualmente aumentaria 10 vezes e a de recursos minerais, 200 vezes (WWF-BRASIL, 2019).

Os países em crescimento industrial, assim como os altamente industrializados, devem buscar pelo desenvolvimento sustentável, este visa melhorar as condições de vida de todos, preservando-se o meio envolvente a curto, mas também a longo prazo, tendo como objetivo um desenvolvimento economicamente eficaz, socialmente equitativo e ecologicamente sustentável. Estas discussões também estão para o meio rural do país, e entre elas está a vertente da agricultura familiar dentro do processo de assentamento rural, que permite garantir segurança alimentar, melhoria de renda e minimização dos impactos em áreas naturais (ALMEIDA, 1998).

Contudo, tais alternativas se contrapõem ao ritmo proposto pela revolução verde, como a monocultura, a utilização de agrotóxicos, insumos artificiais, a queima e o desmatamento descontrolado. Esta modernização reverteu uma tradição milenar dos agricultores, impondo o tempo como disciplinador do trabalho produtivo e como referência valorativa de moderno. A imposição da produtividade (relação idealizada: trabalho/tecnologia/produção) como objetivo do trabalho produtivo desestruturou saberes técnicos acumulados experimentalmente. Assim, são essenciais políticas públicas eficientes, que possibilitem a qualificação profissional, o apoio técnico, financeiro e estrutural, ampliando o universo do campo, de forma que os assentamentos se tornem competitivos e autossustentáveis (GEHLEN, 2004).

Acerca da temática de desenvolvimento rural sustentável, Harwood (1990), citado por Sands e Podmore (1997 apud DANIEL, 2000), exemplificou ações gerais que se subordinam à sustentabilidade: a) incrementar a produtividade, salvaguardando a capacidade inerente do solo por meio da manutenção da matéria orgânica, das rotações de culturas e da ciclagem de nutrientes; b) prevenir/minimizar a degradação ambiental, protegendo águas superficiais e subterrâneas ou eliminando o uso de pesticidas e fertilizantes sintéticos; c) assegurar a capacidade para sobreviver indefinidamente, minimizando as perdas de solo, reduzindo o uso de energia proveniente de combustível fóssil e mantendo a diversidade genética, a rentabilidade e a estrutura das comunidades, como se apresenta na Figura 9.

Figura 9- Fluxograma acerca da sustentabilidade rural com base em Harwood (1990)



Fonte: A autora, 2019 (adaptação de Daniel, 2000).

Nesse contexto enquadram-se os Sistemas Agroflorestais (SAFs), que associam culturas agrícolas com espécies arbóreas em áreas comuns ou áreas de Reserva Legal (RL), objetivando o aumento da produção e lucratividade em conciliação com a biodiversidade, podendo culminar na diminuição da erosão do solo e melhoria na ciclagem de nutrientes destes espaços. Além dos ganhos ambientais, o SAF mostra-se como uma fonte alternativa de renda, incrementando os ganhos monetários e a variedade de alimentos dos assentados e da comunidade onde estão inseridos.

Em relação à definição básica de SAFs, estes podem ser considerados sistemas agropecuários que se diferenciam pela presença de um componente arbóreo ou lenhoso, cuja presença tem influência fundamental sobre a estrutura e a função do sistema (ENGEL, 1999). Em relação à classificação principal, são denominados de Agrossilviculturas, quando espécies arbóreas são combinadas com espécies agrícolas; Silvipastoris, quando há combinação de árvores com espécies forrageiras e animais; e Agrossilvipastoris, quando envolve agricultura, pecuária e espécies arbóreas.

O objetivo desses sistemas é a criação de diferentes estratos vegetais, procurando imitar um bosque natural, onde as árvores e/ou os arbustos, pela influência que exercem no processo

de ciclagem de nutrientes e no aproveitamento da energia solar, são considerados os elementos estruturais básicos e a chave para a estabilidade do sistema.

A diversidade, composição, disposição e alocação de espécies são muito variáveis, e existem formas mais ou menos intensivas de manejo desses sistemas, baseadas principalmente em seus níveis de diversidade e complexidade (MONTAGNINI et al., 2005; SCHROTH et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2008). Desde que bem planejados, desenhados e conduzidos, podem subsidiar a adequação legal de propriedades rurais no que tange à presença do componente florestal, e se tornarem alternativas viáveis de geração de renda aliadas à melhoria da paisagem, restauração de ecossistemas florestais e à conservação da biodiversidade.

3 UTILIZAÇÃO DE INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM RESERVA LEGAL

Como forma de traçar um modelo de realidade, Van Bellen (2002) considera que os indicadores de sustentabilidade podem contribuir, pois comparam situações, avaliam metas e objetivos, além de anteciparem futuras condições e tendências. Logo fornecem, desse modo, dados para guiar a ação e subsidiar o acompanhamento e a avaliação do progresso alcançado pelo estado e pelos municípios rumo ao desenvolvimento sustentável (CANAL, BRASIL e GARCIA, 2013). Também, segundo Januzzi (2001), o indicador de desenvolvimento sustentável faz-se relevante social e politicamente tendo em vista que esses números permitem melhorar a qualidade do processo político e de tomada de decisão.

Nos trabalhos relacionados ao uso dos indicadores, há uma controvérsia em relação aos sistemas de indicadores ou indicadores sintéticos para mensurar a realidade. Os sistemas de indicadores objetivam disponibilizar um sistema de informações sobre a realidade estudada, ao passo que os indicadores sintéticos buscam representar e mensurar fenômenos e realidades complexas por meio de um número que sintetize a realidade (SCANDAR NETO, JANNUZZI e SILVA, 2008). Como exemplo de sistemas de indicadores têm-se os objetivos do milênio e o IDS– Brasil (Indicadores de Desenvolvimento Sustentável), já como exemplo de indicadores sintético tem-se o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), o ESI (*Environmental Sustainability Index*) e a pegada ecológica.

Segundo Capra (1996 apud CANAL, BRASIL e GARCIA, 2013), dado que o pensamento sistêmico explica as coisas considerando o seu contexto, o que significa explicá-las considerando o seu meio ambiente, também podemos dizer que todo pensamento sistêmico é pensamento ambientalista. Partindo desta ideia, o grande desafio do nosso tempo é: transformar nossas comunidades em ambientes sustentáveis, ou seja, locais sociais e culturais onde podemos satisfazer as nossas necessidades e aspirações sem diminuir as chances das gerações futura. Assim, destacamos a necessidade de usar indicadores que considerem os sistemas econômicos, sociais e ambientais como um todo integrado e a interação entre os seus componentes, em suas inter-relações, as pessoas e o ecossistema, considerando-se os impactos positivos e negativos da ação humana.

Ainda dentro da perspectiva holística, podemos citar os Princípios de Bellagio (IISD, 2010) que têm como objetivo servirem de guia para o processo de escolha, desenvolvimento, implementação, avaliação e comunicação dos indicadores de sustentabilidade. Foram amplamente disseminados por se mostrarem úteis na geração de informações relevantes e

confiáveis acerca do desenvolvimento de uma determinada realidade, em relação à busca pelo desenvolvimento sustentável.

Os princípios servem para auxiliar as avaliações na formulação das perguntas que devem ser respondidas; escolha do método que as avaliações utilizarão; definição da escala espacial, temporal e temática das avaliações; e na maximização de seu impacto perante os tomadores de decisão e o público em geral (SARTORI e SILOTO, 2013).

Considerando os princípios e metodologias específicas, é possível montar um leque de indicadores, porém, para selecioná-los é preferível analisar as propriedades desejáveis de um indicador (Quadro 4). Em conformidade com o livro de Jannuzzi (2001 apud CARVALHO e BARCELLOS, 2009) um bom indicador é aquele que você pode confiar, é útil e não é muito caro.

Quadro 4- Propriedades desejáveis de um indicador

Propriedades Desejáveis de um Indicador	
Relevância	Inteligibilidade de sua construção
Validade	Comunicabilidade
Confiabilidade	Factibilidade para obtenção
Cobertura	Periodicidade na atualização
Sensibilidade	Desagregabilidade
Especificidade	Historicidade
Custo-efetivo	Comparabilidade

Fonte: Carvalho e Barcellos, 2009, adaptado de Jannuzzi (2001).

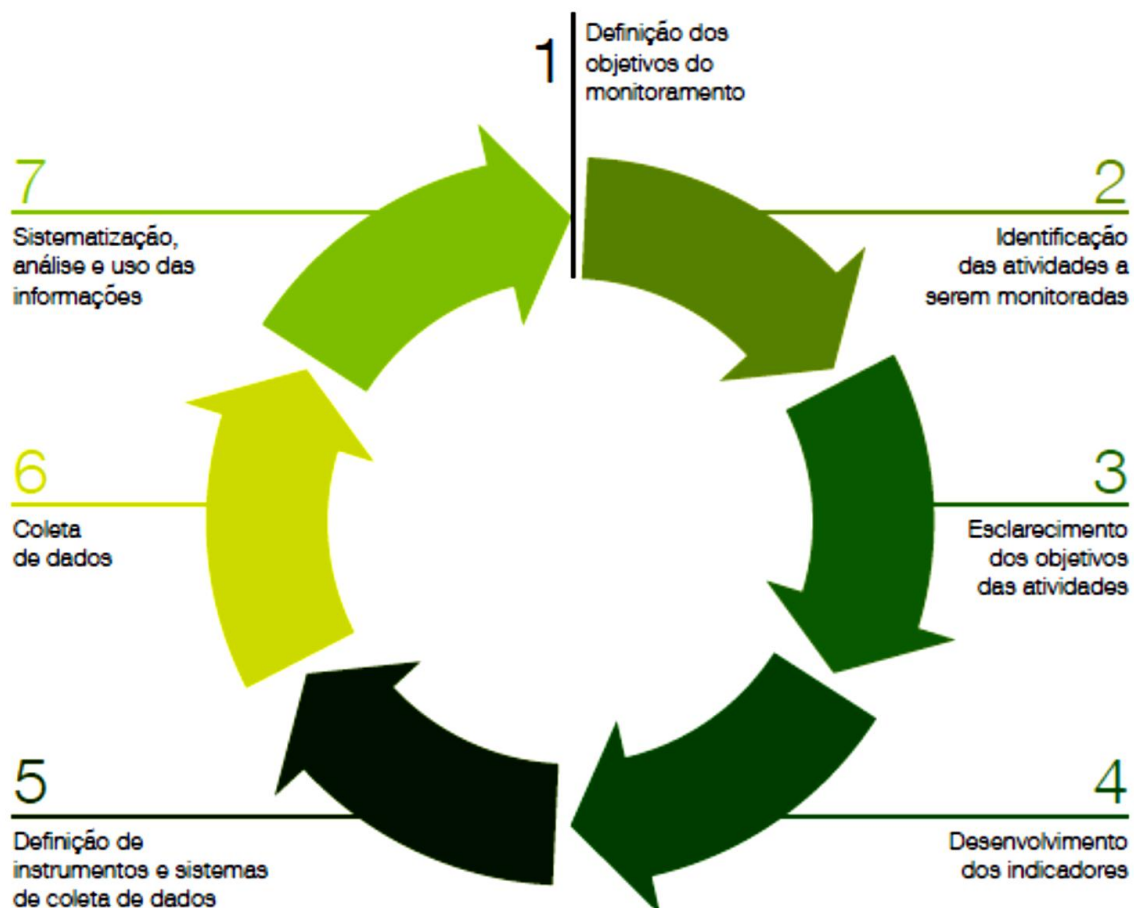
Sendo assim, um indicador precisa tratar de um tema relevante, ter base na teoria (validade), ter uma boa cobertura estatística, ser sensível as mudanças do objeto que está sendo mensurado, ser específico para esse objeto, ser de fácil entendimento para o público especializado (inteligibilidade de sua construção) e para o público em geral (comunicação), ser periodicamente atualizável, ser desagregável nas suas partes e ter uma série histórica.

Uma das formas de utilização dos indicadores é através do monitoramento. Em qualquer processo agroecológico ou ambiental, monitorar os processos de restauração através do uso de indicadores quantitativos e qualitativos é essencial para a compreensão dos processos ecológicos que se sucedem nas áreas, possibilitando também abordar os aspectos socioculturais e econômicos decorrentes da implantação e manejo destes sistemas.

Além disso, para que tenha validade e aponte para o alcance dos objetivos, cada indicador deve ser selecionado e avaliado através de um conjunto de propriedades desejáveis, descritos anteriormente, e também critérios que lhe confira Sensibilidade, Validade, Relação Custo/Benefício, Mensuração, Temporalidade e Simplicidade, assim como descrito nos trabalhos de Guijt e Abbot (1999) e Franco e Struck (2000 apud FRANCO et al.; 2017).

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 (Figura 10).

Figura 10- Passos na Implantação de Monitoramento Participativo de Ações de Restauração com Sistemas Agroflorestais



Fonte: Franco, 2004.

Os indicadores podem ser categorizados, sem pormenorizar, em: ambientais, socioculturais e econômicos. Os ambientais devem avaliar a capacidade produtiva e o impacto ambiental da propriedade, além de compreender características dos agroecossistemas como sua

composição, estrutura e função (MORAES, 2005). Por sua vez, os indicadores socioculturais e econômicos, se referem às condições de vida, à satisfação, à organização da comunidade e ao grau de apropriação das tecnologias. Estes avaliam também fatores que correlacionam seu uso e o manejo pelos agricultores nos Sistemas Agroflorestais e sua rentabilidade enquanto sistema produtivo (SARANDÓN, 2002).

Vale ressaltar ainda que a eficácia e a estabilidade dos SAFs como estratégia para a recuperação de áreas degradadas dependem 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 entre projetos distintos em outros locais e contextos (FLORIANI et al., 2008)

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 A ÁREA DE ESTUDO

A RL do Assentamento São Bento está localizada no município de Mirante do Paranapanema, extremo oeste do estado de São Paulo, pertencente a UGRHI-22 (Unidade Hidrográfica de Gestão dos Recursos Hídricos do Pontal do Paranapanema). O município está a uma latitude 22°17'31" Sul e longitude 51°54'23" Oeste, com altitude de 448 m e área territorial de 1.238,931 km². Segundo dados do IBGE (2015) a população era de 17.432 habitantes, sendo 7.167 da área rural e 10.265 da urbana.

A Geomorfologia da região é caracterizada por relevos de colinas amplas, em que predominam interflúvios com área superior a 4 km², topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de baixa densidade, padrão subdendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes. É o sistema de relevo característico do Planalto Ocidental, desenvolvido predominantemente sobre arenitos do Grupo Bauru (IWASA e IPT, 1999 apud ARANA e LIMA, 2017).

Em relação ao solo da UGRHI-22, estudos acerca da fragilidade ambiental aos processos erosivos realizados por Trombeta et al. (2014) e seguindo o Relatório de Situação de Recursos Hídricos (Relatório Zero, CPTI, 1999), atribuíram os graus de fragilidade para cada um dos tipos de solos presentes na área (Quadro 5), considerando também a sua erodibilidade. De forma geral, a maior parte do Pontal do Paranapanema compreende Unidades Ecodinâmicas de Instabilidade Emergente, representando 92,12% da área, também divididas em graus de fragilidade fraca (16,20%), média (47,58%) e forte (25,72%) ao processo erosivo, além das áreas com forte grau de fragilidade ao processo de inundação (2,62%).

Quadro 5- Classes de fragilidade da UGRHI-22 de acordo com os tipos de solos

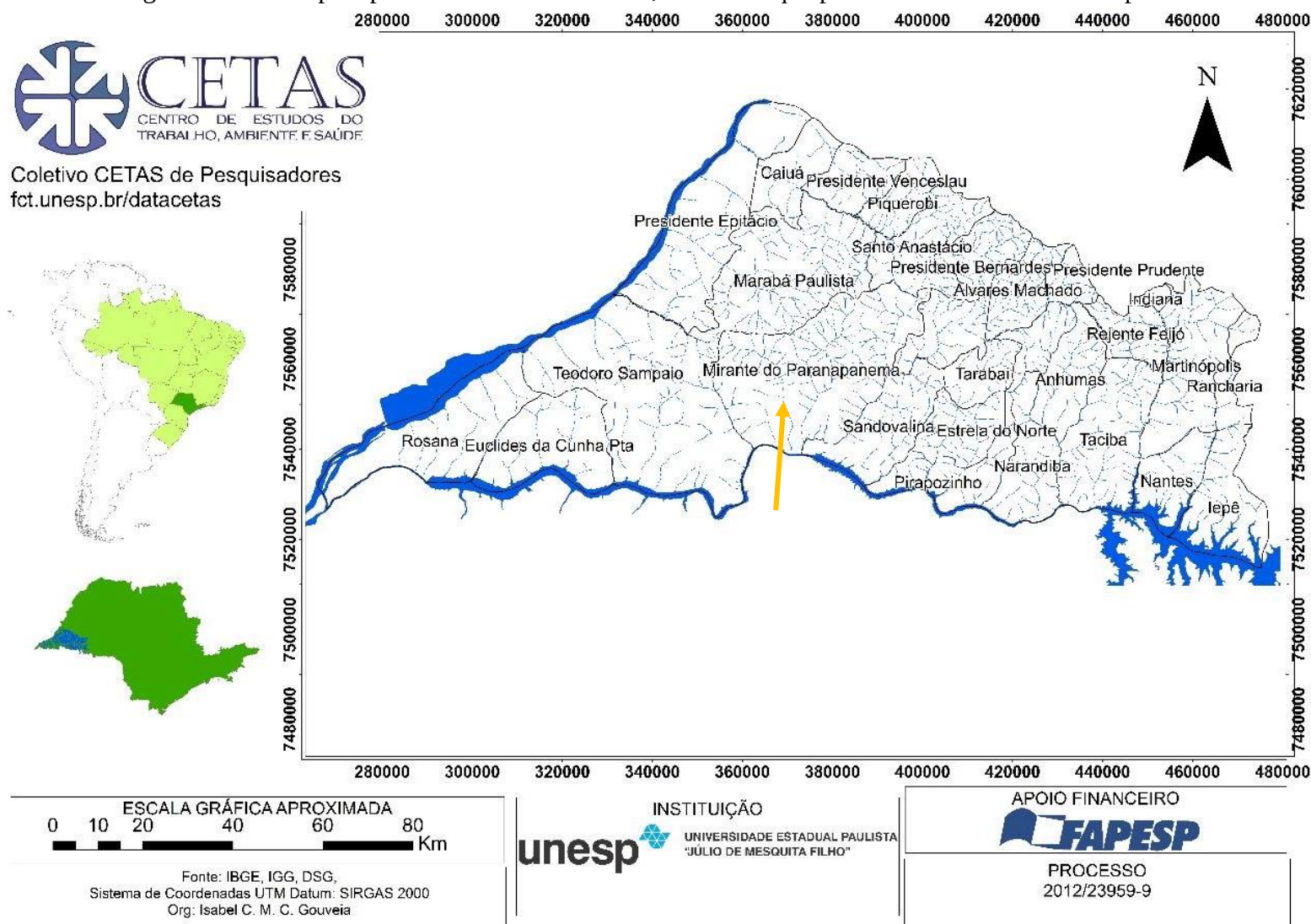
Graus de Fragilidade	Tipos de Solos
Fraca	Latossolo Vermelho (LV29, LV39, LV45, LV49, LV54 e LV63)
Média	Argissolo Vermelho (PV4)
	Argissolo Vermelho-Amarelo (PVA1, PVA2, PVA4, PVA5, PVA9 e PVA10)
	Nitossolo Vermelho (NV1)
Forte	GleissoloHáplico (GX8)
	Neossolo (R)
	NeossoloLitólico (RL9)

Fonte: Trombeta et al., 2014.

Segundo a classificação de Koppen (1948), a área de estudo se encontra numa faixa de transição entre o clima Megatérmico Úmido e Subúmido com característica Aw (inverno seco) e o Mesotérmico Úmido e Subúmido, com característica Cfa (sempre úmido e verão quente). Isso ocorre em função da localização da área onde atuam sistemas de circulação tanto tropicais como subtropicais. Segundo Zavatini (1985) e Roseghini *et. al.* (2001 apud BRAIDO e TOMMASELLI, 2010) a atuação de tais sistemas no decorrer do ano faz com que ocorram flutuações na quantidade de chuvas. A média de precipitação pluviométrica anual para o Pontal do Paranapanema para a série histórica de dados de 1971 a 2007 foi de 1295,5 mm, sendo o trimestre mais chuvoso o de dezembro, janeiro e fevereiro, já o trimestre mais seco se concentrou em junho, julho e agosto.

O município em questão está totalmente inserido na UGRHI (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos) Pontal do Paranapanema (UGRHI-22), localizada no oeste paulista, na área limítrofe com os estados do Mato Grosso do Sul e do Paraná (Figura 11).

Figura 11- Municípios pertencentes a UGRHI-22, com destaque para o de Mirante do Paranapanema



Fonte: Fragilidade Ambiental aos Processos Erosivos Lineares no Pontal do Paranapanema. Moroz; Gouveia e Pimenta (2015).

O assentamento São Bento apresenta um elevado número de famílias (Figura 12), ao todo são 182, e significativo tempo de formação, com início em março de 1991, quando famílias decidiram ocupar uma área de 2.872 ha da fazenda São Bento, localizada no município de Mirante do Paranapanema.

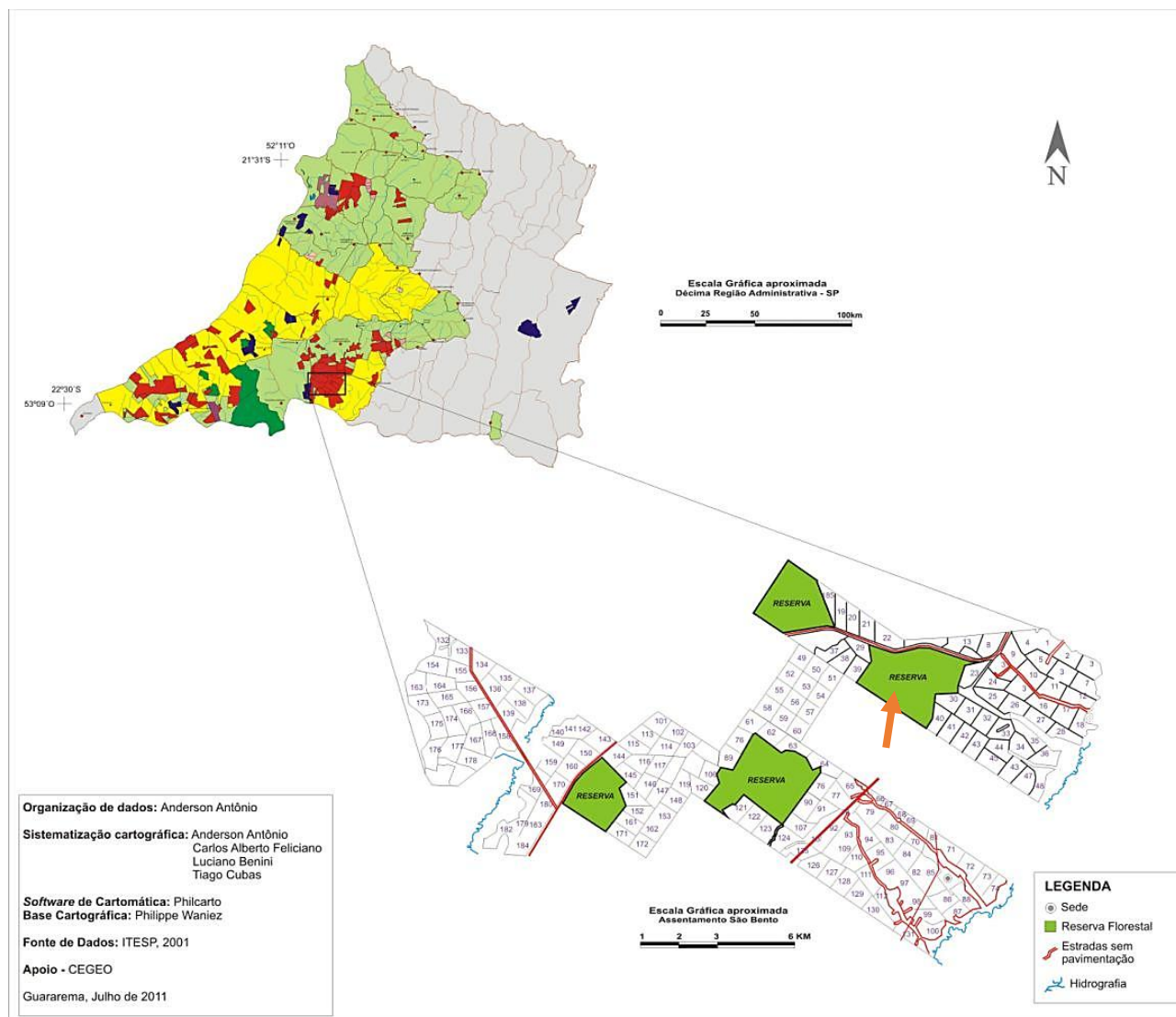
Essa fazenda tinha ao todo 5.106 ha e estava sob o domínio de um famoso grileiro, ex-prefeito do município de Presidente Prudente, o Sr. Antônio Sandoval Neto, que também tinha em seu nome outras fazendas como a Santo Antônio, a Alvorada e a Santo Emílio (BORGES, 2004). A ocupação desta área foi significativa por representar o poder latifundiário da região e também pelo fato do governo federal ter decretado na época que a fazenda seria para fins da reforma agrária.

Além do mais, é um dos mais antigos da região por ser a segunda conquista do MST (Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra) no Pontal do Paranapanema. Depois de oito meses acampadas nas margens da rodovia, as famílias decidiram ocupar a fazenda São Bento. Depois de três anos de negociações, em julho de 1994, o governo do Estado começou a realizar o assentamento provisório de 996 famílias na fazenda São Bento, tendo sido atribuída uma área de três hectares e meio para cada família. (SOUZA, 2006 apud ARANA, ULIANA e EVANGELISTA, 2019).

Atualmente, o Assentamento São Bento está dividido em 4 partes, sendo os Assentamentos São Bento I e II inseridos na Bacia Hidrográfica Pirapozinho e os São Bento III e IV inseridos na Bacia Hidrográfica Ribeirão Santo Antônio. Faz divisa com o Assentamento Haroldina, Estrela D'alva, Arco-íris, Canaã, Santa Clara e King Meat (Figura 12).

De forma geral, o movimento de luta pela terra e resistência atuou como fomentador para formação do elevado número de assentamentos da área. Com várias ocupações de terras em fazendas presumivelmente devolutas, envolvendo aproximadamente 80.000 pessoas nestas ações entre 1994 e 2006. Os impactos ocorridos durante a implantação dos assentamentos se dão em face dos novos e velhos atores que fazem parte do processo e toda construção de infraestrutura e geração de novas demandas no campo e na cidade.

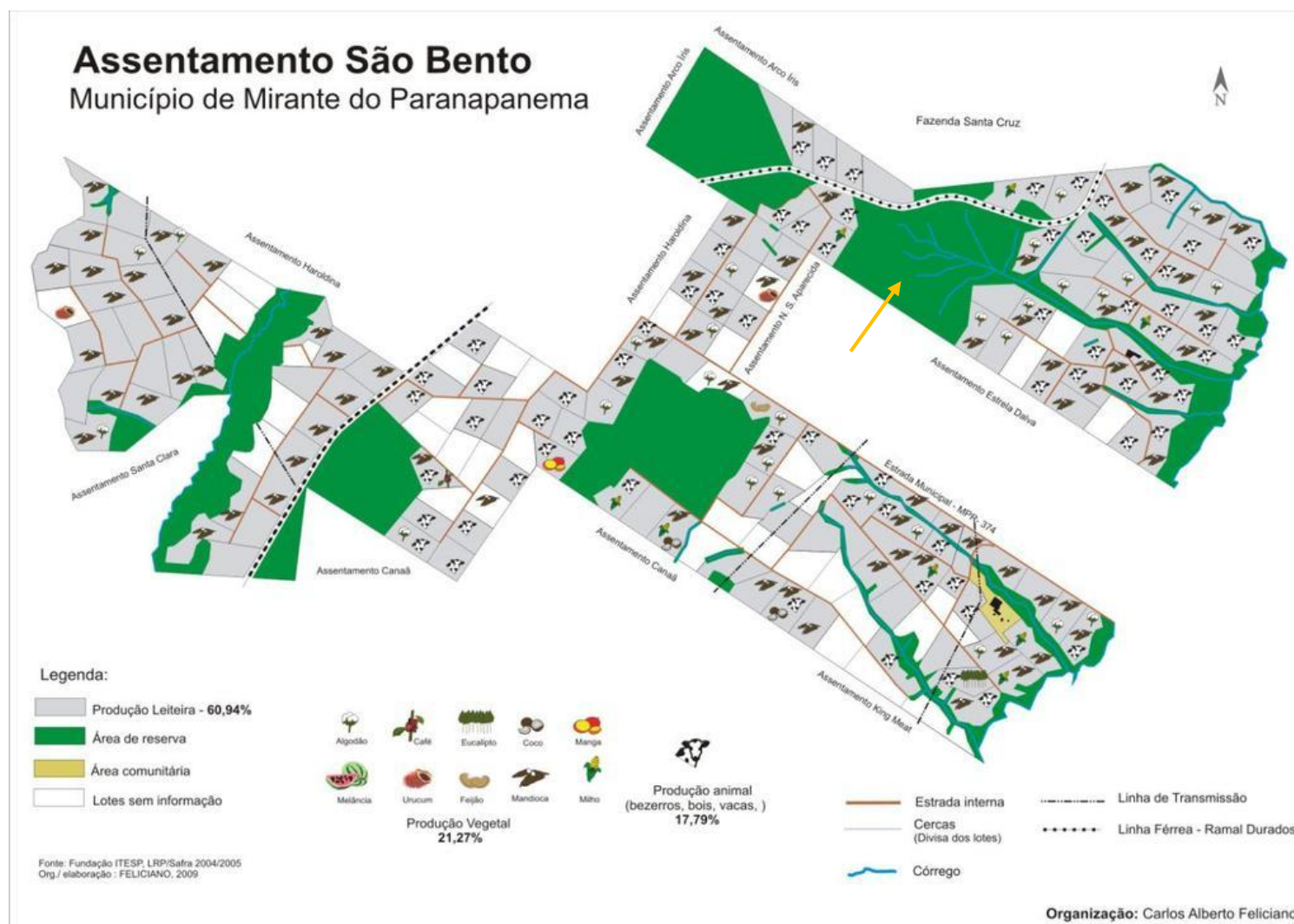
Figura 12- Assentamento São Bento as RLs antigas, malha dos lotes e seta indicando a RL com o SAF em estudo (seta)



Fonte: Oliveira, 2011.

A partir de estudos realizados por com Oliveira (2011), acerca da Juventude do Assentamento São Bento, foi afirmado que a atividade comum geradora de renda é a produção leiteira, onde 60.94% das famílias têm como elemento principal o leite. Cerca de 21.27% exploram o cultivo de vários produtos como: melancia, café, manga, feijão, milho, coco, urucum, hortaliças, mandioca, milho (Figura 13) constituindo-se a produção de subsistência voltada para alimentar a família e o excedente é comercializado. Ainda 17.79% produzem animais para o comercio como bezerros, bois, vacas.

Figura 13- Assentamento São Bento e as principais atividades econômicas desenvolvidas nos lotes, RLs antigas e seta indicando a RL com o SAF em estudo



Fonte: Oliveira (2011).

Segundo Arana e Lima (2017), em determinada parcela do Assentamento São Bento, o gado de leite é a principal fonte de renda para 90% dos produtores familiares pesquisados. Também, em relação à proposta de melhorias ambientais, de acordo com as informações levantadas em campo, em conversas com os assentados, em nenhum momento, aos olhares dos assentados, houve uma preocupação maior do Estado com as questões ambientais na condução de suas atividades agropecuária ligadas à preservação ambiental.

Segundo os técnicos do ITESP, a ação que é desenvolvida junto aos produtores assentados é de cunho orientativo e a promoção de palestras sobre o descarte dos resíduos no ambiente. A ação maior executada pelo ITESP é o atendimento à legislação para compensação de área desmatada promovendo o reflorestamento em áreas externas, nas RLs. É relevante lembrar que há o projeto em andamento do uso sustentável de uma das RLs do Assentamento, onde os agricultores interessados, mediante aceitação de projeto, podem trabalhar na área desde que realizem reflorestamentos periódicos.

Partindo destas informações, podemos perceber que a geração de renda das famílias do assentamento está voltada a produção de leite, que é comercializado com os laticínios da região, e a produção vegetal dos lotes cumpre função de subsidiar a dieta alimentar das famílias aliada ao comércio, tanto do leite como de animais.

4.1.1 A FORMAÇÃO DO SAF NA RESERVA LEGAL DO ASSENTAMENTO SÃO BENTO

As atividades práticas no SAF na reserva legal do Assentamento São Bento começaram em meados de 2004, nas áreas já consolidadas e demarcadas pelo ITESP. De forma simplificada, toda área dentro da região estudada deve ter 20% de RL, mas para não retirar área útil de cada lote, o ITESP calculou de acordo com a área o total do Assentamento, priorizando onde já havia vegetação, e quando não possível, demarcando áreas com relevo ondulado, erosão ou de difícil acesso.

No caso da RL em questão (Figura 14), uma pequena parte localizada ao Sul da reserva pertence ao Assentamento Estrela Dalva, que por praticidade para acompanhamento e delimitações foi unida à RL do São Bento. Portanto, a Reserva Legal pertence a todos os assentados, e todos devem contribuir para preservação e regeneração, quando possível.

Cerca de vinte assentados demonstraram interesse em usar partes da área de forma sustentável, para produzir alimentos e concomitantemente realizar o plantio de árvores periodicamente. Porém, com o tempo alguns assentados desistiram do uso e outros assumiram

as áreas. Atualmente apenas seis utilizam o SAF em questão. Estes têm projetos aprovados pela SMA e vigentes, conforme Anexo 1 deste trabalho.

A ideia inicial surgiu da possibilidade de uso da área para produção de plantas anuais, espécies já cultivadas ou conhecidas pelos produtores, já que no início a reserva era usada de forma irregular com pastoreio de gado e não havia avanços nos processos de regeneração. No início, o ITESP realizou reuniões e orientações aos assentados interessados, para apresentação da proposta de trabalho, objetivo e vantagens da utilização da reserva em SAF.

Naquela época, em 2002, havia convênio entre o ITESP e a Duke Energy (empresa estadunidense que atua no ramo energético por meio de hidrelétricas) decorrente de passivos ambientais previstos em lei. Os recursos foram destinados a implementação de curvas de nível, cercas, preparo de solo, fornecimento de mudas lenhosas, herbicidas, formicidas, elaboração de projetos, enfim, atividades anteriores ao uso da área propriamente dito por parte dos assentados. Por volta de 2007, houve o fim do convênio citado e após esse período o ITESP, por meio de recursos próprios ou convênios disponíveis fornece esporadicamente mudas nativas para a reserva.

A área em que houve coleta de solo para análise e aplicação de alguns indicadores desta pesquisa começou a ser manejada em 2012. Porém, anteriormente, os assentados já utilizavam outras partes do SAF, que por terem o uso mais antigo tiveram aumento da massa vegetal, praticamente as espécies arbóreas dominaram o solo, como pode ser visto na figura 14, portanto, atualmente não é mais possível o manejo agrícola.

Figura 14- Área da RL do Assentamento São Bento com destaque para a área pertencente ao Assentamento Estrela D'alva



Legenda: o polígono delimitado em vermelho é referente à área da RL do Assentamento São Bento e suas subdivisões, já o polígono em amarelo pertence à área de RL do Assentamento Estrela D'alva.

Fonte: a autora, com base em imagens do Google Earth (março de 2019).

4.2 METODOLOGIA PARA CONFECCÃO DOS MAPAS DE NDVI E IMAGENS DA ÁREA

A localização da área de estudo foi disponibilizada pelo ITESP de Mirante do Paranapanema, por meio de documentos em formatos diversos, como Word ou KML, elaborados por técnicos do Instituto específicos para a função, como engenheiros cartográficos, topógrafos, entre outros. A partir destas foram elaborados mapas, por meio do aplicativo Google Earth, que caracterizaram a área de forma qualitativa em períodos diferentes: 2011, 2016 e 2019.

Os mapas de NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), ou Índice de Vegetação da Diferença Normalizada, permitiram avaliar os estágios sucessivos da vegetação, identificar áreas críticas em relação à cobertura vegetal e localizar diferentes tipologias de uso. A função principal destes mapas é identificar a densidade de fitomassa foliar fotossinteticamente ativa por unidade de área. Também foi utilizado para comparar a quantidade de vegetação em períodos diferentes (LIMA et al., 2013).

As imagens usadas para os mapas de NDVI são do Landsat 5 e 8, dos anos de 2002, 2010 e 2019, obtidas da plataforma USGS (<http://earthexplorer.usgs.gov/>), e processados pelo programa QGis versão 2.18. Todas as imagens são referentes ao mês de julho, devido apresentar poucas nuvens. As bandas utilizadas para o processamento do mapa no programa foram a 3, 4 e a 5.

4.3 SELEÇÃO DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE E APLICAÇÃO

Os indicadores de sustentabilidade podem ser definidos, de forma genérica, como variáveis capazes de fornecer informações sobre outras variáveis não entendidas facilmente, que pode ser utilizada como referência em um processo de decisão. Neste sentido, os indicadores não são necessariamente valores, mas sim variáveis que assumem a representação de atributos de um sistema (GALLOPIN, 1997 apud HANAI, 2009).

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

Os instrumentos de análises usados na pesquisa são provenientes de adaptações, considerando a conversa inicial com os assentados e peculiaridades da área de estudo, do modelo proposto por Oliveira (2016), que utilizou trabalhos de Machado e Vidal (2006), Vaz da Silva (2012) e Viégas (2013) para confeccionar indicadores e formas de aplicação em Sistemas Agroflorestais, construídos nos Assentamentos Ipanema e Bela Vista em Iperó-SP, juntamente com os assentados produtores rurais da região.

Os indicadores foram aplicados em julho de 2019 a três dos seis assentados, devido ao fato de um assentado estar se dedicando muito à produção de pepino no próprio lote, um por ter perdido o parceiro de atividades no SAF, que infelizmente adoeceu, e o outro por não ter conseguido anotar as atividades realizadas. Os indicadores utilizados são referentes aos atributos, características, recuperação e uso do solo, produção, meio ambiente, tecido social e satisfação pessoal, sendo alguns aplicados de forma direta pelo pesquisador por meio de observação da área, entrevistas aos assentados durante as visitas ou ambas as formas. A maior parte dos indicadores são de variáveis qualitativas, logo, cada item era enquadrado em um grupo de resposta, normalmente de 0 a 3, sendo o 0 ausência de característica, manejo ou ações pouco

sustentáveis, e 3 como sustentável ou ambientalmente mais correta. A seguir (Tabela 1) há dois exemplos de itens da tabela de indicadores.

Tabela 1- Exemplos de Indicadores de Sustentabilidade aplicados ao SAF do Assentamento São Bento. Adaptação do modelo proposto por Oliveira (2016)

Atributo	Dimensão	Descritor	Indicador e descrição, cenários positivos e referencias	Metodologia de análise	Parâmetros (anotar o resultado das famílias)
Recuperação do solo	Proteção do solo e ciclagem de nutrientes	Ciclagem de nutrientes	1. Adubação Verde: o 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/ entrevistas.	* Não utiliza Ad. Verde 1 * Utiliza Ad. Verde e ad. Química 2 * Só Ad. Verde e Biofertilizantes 3 Respostas por família: F1: F2: F3: F4:
Uso do solo	Manejo e tratamentos culturais	Agrobiodiversidade	7. Diversidade de Cultivos. A diversidade de cultivos pode garantir maior segurança alimentar, 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 / entrevista	* Monocultivo 1 * < 5 culturas sem rotação 2 * > 5 culturas com rotação 3 Respostas por família: F1: F2: F3: F4:

Fonte: A autora, 2018 com base em adaptação do modelo proposto por Oliveira (2016).

4.4 ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS DESENVOLVIDAS NO SAF SÃO BENTO POR PARTE DAS FAMÍLIAS ENVOLVIDAS

Posteriormente à aceitação da pesquisa, os seis assentados que trabalham no SAF da área de estudo receberam uma planilha semestral para anotarem todas as atividades econômicas desenvolvidas, separadas por quinzenas e mês. A primeira planilha foi referente ao mês de agosto a dezembro de 2018, e a segunda foi de janeiro a julho de 2019, que foi entregue no

início de fevereiro de 2019. A tabela de acompanhamento está inserida como Anexo 2, ao final do trabalho.

A cada quinze dias, ou quando realizavam atividades, os assentados anotavam dados relacionados ao tempo de trabalho, gastos com insumos, produtos, mão de obra externa, culturas manejadas, quantidade de produtos obtidos e ganhos em reais. Também havia espaço para observações, como incêndios, invasão por animais, prejuízos diversos ou destinação familiar do produto. Durante o semestre, foram solicitadas as anotações algumas vezes pessoalmente, por telefonemas, mensagens ou recados pelo técnico do ITESP.

4.5 DIFERENÇAS ENTRE AS CONDIÇÕES DE TRABALHO NO SAF E NA AGRICULTURA CONVENCIONAL A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS ASSENTADOS

Com o objetivo de analisar possíveis diferenças entre as condições de trabalho na agricultura convencional realizada no próprio lote e no SAF da RL do assentamento, de acordo com as perspectivas dos produtores rurais, aplicou-se questionários a quatro participantes da pesquisa que trabalham com o SAF há mais de 10 anos e também em monoculturas de mandioca, feijão, milho, entre outras, no próprio lote. As respostas, de cunho qualitativo, foram gravadas em forma de entrevistas realizadas em 8 de novembro de 2018, as questões envolviam os temas: condições de trabalho, satisfação pessoal, uso de produtos químicos e melhoria de alimentos em comparação aos dois ambientes de trabalho (Anexo 3).

4.6 ANÁLISE DO SOLO, SERAPLHEIRA E SAÚDE VEGETACIONAL EM ALGUNS PONTOS DO SAF DA RL

Duas amostras de solo de uma parte da RL sem árvores, apenas com gramíneas ou descobertas, juntamente com duas amostras de parcelas mais antigas (figura 15 e 16), onde as espécies arbóreas, há cerca de 8 anos, dominaram a área foram coletadas para análises químicas. De acordo com as características da área e o Manual de Metodologias de Coleta de Solo elaborado pela EMBRAPA (2006), a coleta seguiu o padrão de “Amostragem aleatória simples”. Este tipo de amostragem evita a subjetividade. Uma das formas de executá-la é marcar uma rede ou grade de pontos (*grid*) sobre a área. A distância, horizontal e vertical, entre os pontos da rede, não é fixa pois é subordinada ao tamanho da área a ser amostrada, por exemplo, em parcelas experimentais pequenas (100 X 100 m), geralmente a rede é de 10 X 10 m.

Em julho de 2019, respeitando o intervalo de chuva, as amostras foram retiradas e enviadas ao laboratório da cooperativa CAMDA, com escritório em Presidente Prudente-SP. Na prática, de uma parcela homogênea retirou-se três partes de solo a 20 cm de profundidade de forma aleatória com a utilização de sonda, logo foram misturadas em recipiente limpo e depois retirou-se cerca de 500 g como amostra final (fragmentos **a** e **b** da Figura 15). Para a terceira e quarta amostra, da parte antiga do SAF, usou-se a mesma metodologia, porém buscou-se uma parte desenvolvida do SAF longe das bordas do fragmento (fragmentos **c** e **d** da Figura 15), posteriormente foram retiradas e misturadas 3 partes do solo de 20 cm de profundidade, compondo a amostra 3. A amostra 4 resultou-se dos mesmos pontos da amostra 3, porém a 40 cm de profundidade.

Figura 15- Pontos de coleta de solo



Legenda: a) área de pastagem, ponto de coleta 1; b) área descoberta para plantio, ponto de coleta 2; c) uma das partes antigas do SAF, ponto de coleta 3; d) ao redor do ponto de coleta 3.

Fonte: A autora, 2019.

A figura 16 foi retirada do Google Earth Pro com base nas coordenadas geográficas aferidas nas coletas de solo, onde os pontos amostrados também são os mesmos da observação de serapilheiras e aspectos vegetacionais gerais.

Figura 16- Pontos de coletas das amostras para análise de solo



Fonte: A autora, 2019.

Além das análises químicas dos pontos citados, foram realizadas análises qualitativas acerca de atributos relacionados à recuperação e características do solo, por meio dos indicadores do solo como quantidade de serapilheira e saúde dos espécimes presentes na área. Estas práticas são resultantes da adaptação do modelo geral de Indicadores proposto por Oliveira (2016), Machado e Vidal (2006), Vaz da Silva (2012) e Viégas (2013).

A quantidade de serapilheira foi observada em três parcelas de 1 m² aleatórias próximas a cada ponto de coleta de solo, os resultados são de 0 a 3, onde 0 equivale a menos que 25% de cobertura de serapilheira, 1 significa entre 25-50%, 2 onde há entre 50-75% de serapilheira na parcela, e 3 equivale há mais de 75% da parcela coberta por serapilheira.

O método descrito anteriormente foi utilizado também para observação das espécies arbóreas encontradas próximas aos pontos de coleta de solo, e se baseou na observação de três indicadores: manchas amareladas/esbranquiçadas nas folhas, sinais de pragas causados por herbívoros e fungos em excesso. Estes indicadores podem inferir aspectos gerais da saúde vegetal da área.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO, SERAPILHEIRA E SAÚDE DA VEGETAÇÃO EM AGUNS PONTOS DA RL

O manejo e a conservação do solo incluem dois aspectos fundamentais: o controle da erosão e a manutenção da fertilidade do solo. O SAF pode melhorar o solo por meio do aumento da matéria orgânica que amplia a fixação de nitrogênio e ciclagem de nutrientes, sombreamento que otimiza a decomposição, aumento da retenção de água e regulação do ciclo hidrológico (RIGHI e BERNARDES, 2015). Porém sabemos que estes processos são lentos, e que mesmo a RL tendo cerca de 20 anos, os impactos sofridos anteriormente, antes da área ser isolada, podem trazer consequências atuais, além dos problemas corriqueiros, como incêndios, que também dificultam a melhoria da qualidade do solo da área.

Foram usados para análises porções de solo de três pontos diferentes de coleta: a amostra 1 é área de pastagem, contendo principalmente braquiária, o ponto 2 é área onde normalmente plantam milho, feijão, mandioca ou outras culturas anuais, porém nem sempre há correção do solo, os pontos 3 e 4 são da área coberta por arbustos e árvores, plantadas há cerca de 15 anos, sendo o ponto 4 o de maior profundidade (40 cm). Os resultados estão presentes na tabela a seguir (Tabela 2).

Tabela 2- Resultado da Análise química do solo de área de pastagem, área usada para plantação e área reflorestada em duas profundidades

Amostra	pH (CaCl ₂)	MO g/dm ³	P mg/dm ³	K mmolc/dm ³	Ca	Mg	Al	S mg/dm ³	F mg/dm ³	Mn	Zn	Cu	B
1	4,7	10	4	0,7	9	4	1	3	10	19	0,8	0,7	0,11
2	4,9	11	4	1,4	8	5	1	3	8	19	0,6	0,8	0,11
3	4,8	10	3	1,3	9	7	1	2	22	11	0,8	0,8	0,12
4	4,4	8	2	0,4	5	3	2	3	18	16	0,4	0,9	0,07

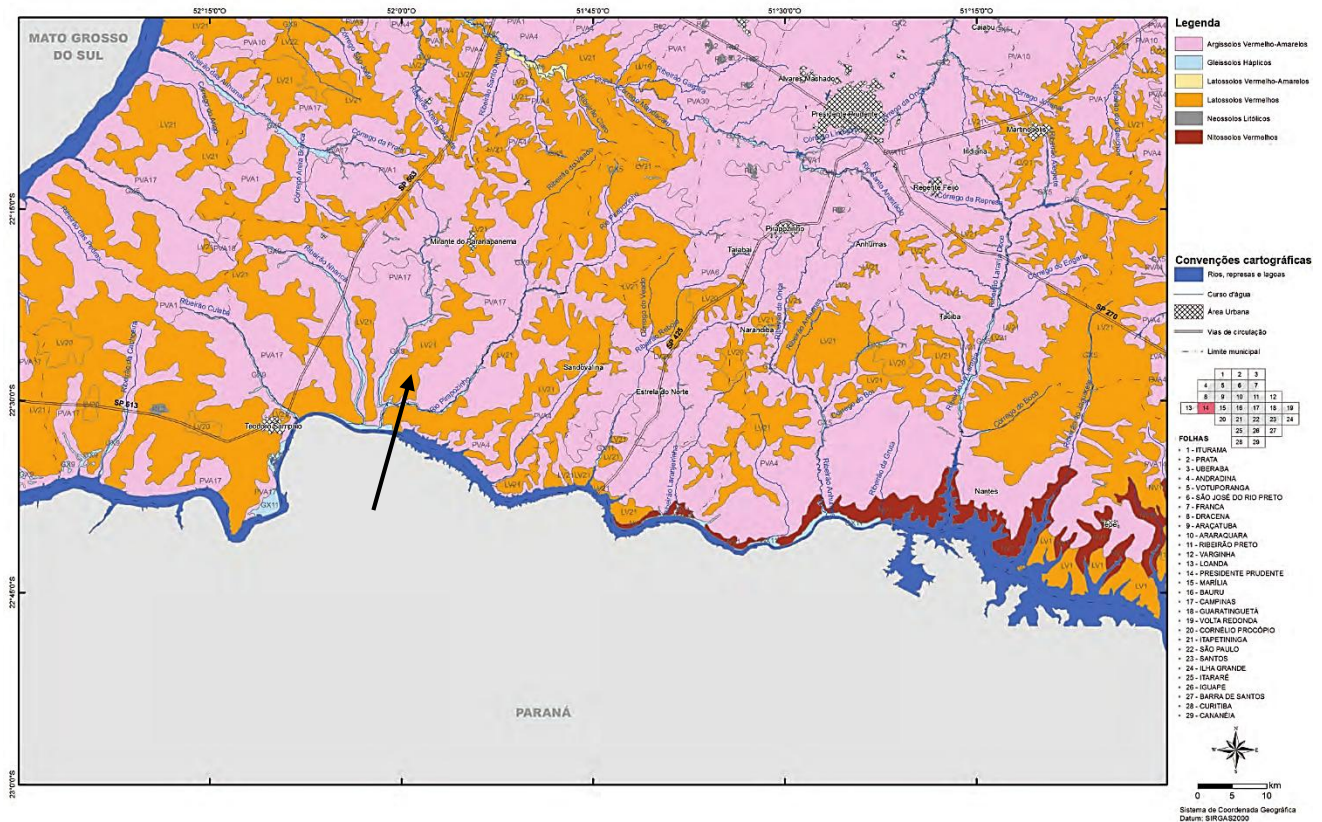
Fonte: A autora, 2019.

Podemos perceber que os resultados, em relação a maioria dos itens, são parecidos. O pH das 4 amostras está dentro dos valores típicos (4,0- 5,5) encontrados na região, na qual o Latossolo vermelho e o Argissolo predominam (figura 17).

O grupo dos latossolos são os solos de maior extensão no Estado de São Paulo. Segundo a Embrapa (2006), estão em estágio avançado de intemperização, muito evoluídos, resultado de fortes transformações no seu material de origem. São típicos de regiões equatoriais e

subtropicais, distribuídos, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais antigos, com relevo plano ou suave ondulado (BRAIDO, 2010).

Figura 17- Mapa pedológico do Estado de São Paulo, FOLHA PRESIDENTE PRUDENTE (SF-22-Y-B)



Legenda: Seta apontada para a área do Assentamento São Bento, em Mirante do Paranapanema-SP. Fonte: Rossi, 2017.

Segundo publicações da EMBRAPA Gado de Leite Sistema de Produção (2002), os valores da soma de bases (SB), na maioria dos Latossolos, são bastante baixos. A maior contribuição para o total das bases é devida ao cálcio (Ca), entretanto, os teores de potássio (K) são em geral muito baixos. Nas amostras analisadas a quantidade de cálcio foi de 9, 8 e 5 mmolc/dm³ e a de potássio foi por volta de 1 mmolc/dm³, nas amostras de solo coletadas de 0-20 cm, e 0,4 mmolc/dm³ na de 20-40 cm.

A matéria orgânica (MO) se mostrou mais baixa no ponto 4, logo a serapilheira que fica na superfície ainda não refletiu em nutrientes para o solo de forma significativa, talvez por baixa ciclagem de nutrientes no período da coleta ou outros fatores.

O Cálcio (Ca), magnésio (Mg), zinco (Zn) e boro (B) se mostraram em menor concentração no ponto de coleta mais profundo, sendo provavelmente necessário mais tempo

para serem incorporados ao solo. Já o alumínio (Al) e o ferro (Fe) estão o em quantidade maior em áreas com árvores em comparação a parte de pastagem e culturas anuais. No geral, as diferenças são mínimas, e como o número de amostras foram insuficientes para análises estatísticas, a tabela anterior é de cunho qualitativo, e confirma que os processos pedogenéticos são complexos, a mudança na composição do solo pode envolver inúmeros fatores e tempo elevado.

Para a serapilheira (Figura 18) foram observadas 3 amostras em cada parcela, em torno de 1m² de área, em cada ponto. Podemos evidenciar por meio da apresentação da tabela a seguir (Tabela 3) e de imagens, que a parte antiga do SAF apresenta maior concentração de serapilheira. Provavelmente, isto trará maior proteção ao solo e aumentará a ciclagem de nutrientes na área.

Tabela 3- Análise qualitativa de serapilheira entre pontos da RL

	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3
Amostra 1	0	0	3
Amostra 2	0	0	2
Amostra 3	1	1	3

Legenda: 0<25%; 1=25-50%; 2=50-75% e 3>75% de serapilheira presente no topo da parcela.

Fonte: A autora, 2019.

Figura 18- Pontos de coleta da serapilheira



Legenda: a) Área preparada para plantio (parcela 2); b) Área de pasto (parcela 1), c) e d) área antiga do SAF com nativas, parcela 3

Fonte: A autora, 2019.

Acerca da sanidade dos arbustos e árvores observadas nas parcelas, ficou evidente o número maior de pragas, como formigas e plantas forrageiras, entre elas as do gênero *Urochloa* e *Cenchrus* (conhecidos como brizantão e carrapicho, respectivamente), nas áreas de pastagem e preparadas para o plantio. As árvores e arbustos do ponto de coleta 3, não apresentavam em grande quantidade, parasitas ou indicativos de folhas amareladas/esbranquiçadas, na parte mais interna também havia presença de menos formigueiros (figura 19). Porém, várias árvores localizadas nas bordas (figura 20) estavam sendo atacadas por insetos, pragas ou secas devido a incêndios ocorridos na área. As bordas de qualquer fragmento florestal é mais susceptível à danos, porém, as analisadas na área de estudo, evidenciavam estes danos em praticamente todas as espécies das bordas.

Figura 19- Espécies saudáveis do ponto de coleta 3



Fonte: A autora, 2019.

Figura 20- Espécies em uma das bordas da parcela 3, ponto de coleta 3

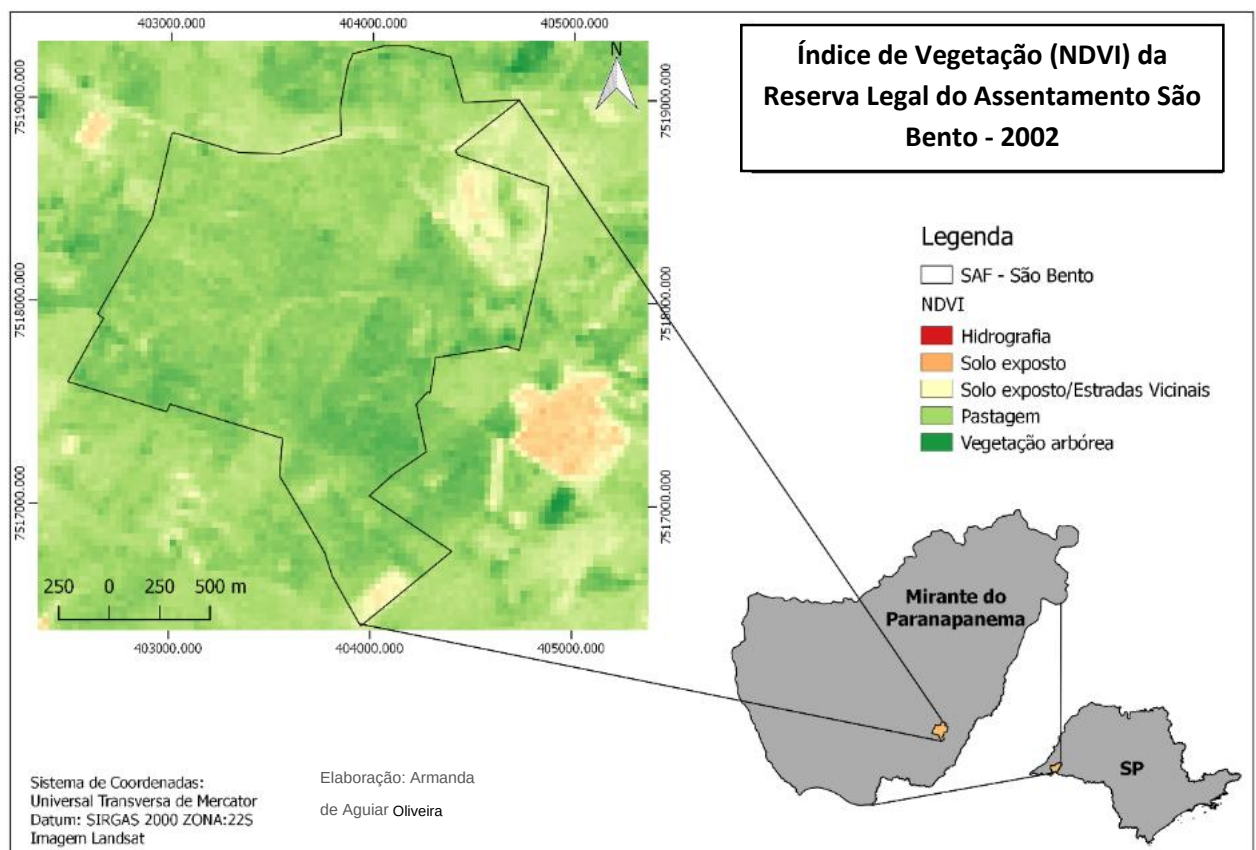


Fonte: A autora, 2019.

5.2 ANÁLISES QUALITATIVAS ACERCA DAS MUDANÇAS DA DENSIDADE DE BIOMASSA DA RL

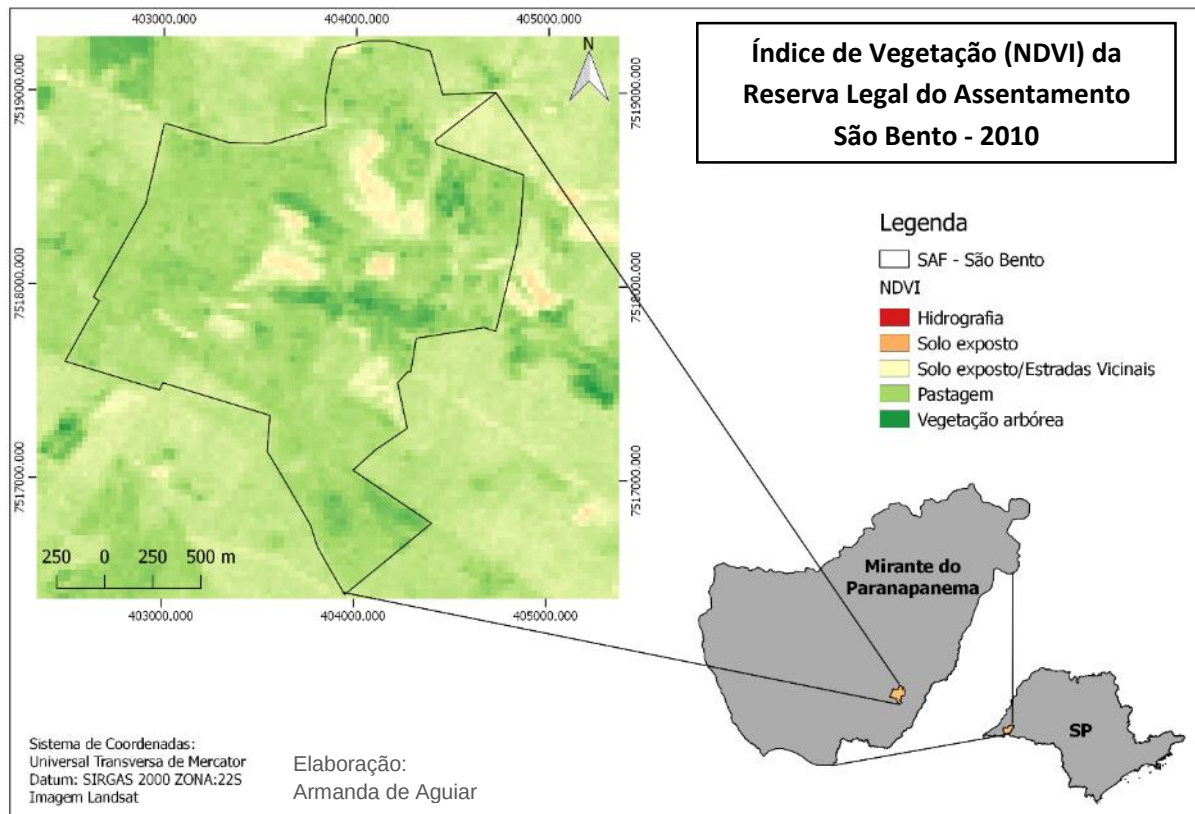
O mapeamento e a classificação de florestas naturais ou áreas de preservação, com relação aos seus estádios de sucessão ecológica, consistem no passo básico para implantação de diversos estudos e ações de manejo. O uso de imagens de satélites para mapeamento do uso e ocupação do solo, focados no mapeamento terrestre, normalmente abordam classes de uso da terra com diferentes características espectrais (área urbana, pastagem, mata natural, espelho d'água etc.). Na estruturação de fases de sucessão florestal, as classes espectrais são estreitamente semelhantes, tornando o processo de classificação das diferentes fases de desenvolvimento florestal mais difícil. No presente trabalho, o desenvolvimento da biomassa na área de estudo foi comparado, de forma qualitativa, com mapas de NDVI provenientes de imagens de satélites, e apresentadas a seguir (Figuras 21, 22 e 23).

Figura 21- NDVI da Reserva Legal do Assentamento São Bento, em 2002



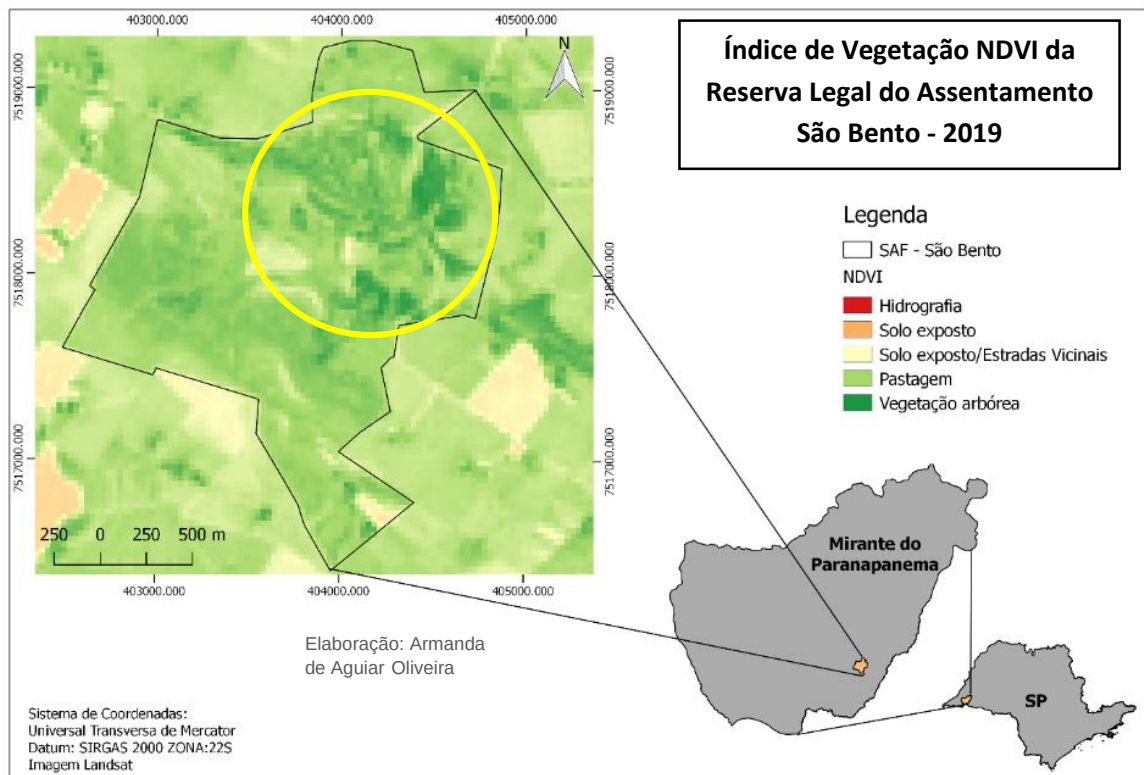
Fonte: A autora, 2019.

Figura 22- NDVI da Reserva Legal do Assentamento São Bento, em 2010



Fonte: A autora, 2019.

Figura 23- NDVI da Reserva Legal do Assentamento São Bento, em 2019



Fonte: A autora, 2019.

Comparando a imagem do ano de 2002 (Figura 21) quando a RL era praticamente área de pasto, com a de 2010 (Figura 22), cerca de 6 anos após o SAF, nota-se que não há diferença significativa, devido a diversos empecilhos citados pelos assentados, como área extensa e custosa para reflorestá-la por inteira, morte de algumas mudas, herbívoros, incêndios, invasão por gados, entre outros. Também, boa parte das árvores introduzidas ainda eram de pequeno porte, com excessão de alguns pontos no centro do SAF. Já na imagem de 2019 (Figura 23), a vegetação arbórea (em destaque) é mais representativa, e vale salientar que em 2017 a RL passou por um incêndio severo que destruiu muitas árvores em estágio adulto de desenvolvimento. Por fim, nestes 16 anos de SAF ocorreu o reflorestamento em alguns locais da área, resultante de esforços dos assentados envolvidos e do ITESP de Mirante do Paranapanema, que por meio dos técnicos regularizam e apoiam o trabalho na área.

As imagens abaixo (Figuras 24, 25 e 26) de 2011, 2016 e 2019, respectivamente, e disponibilizadas no programa Google Earth Pro, permitem uma visualização mais nítida de alguns pontos onde as árvores se desenvolveram e apresentam algum grau de estrutura comparado com o passado.

Figura 24- RL em setembro de 2011



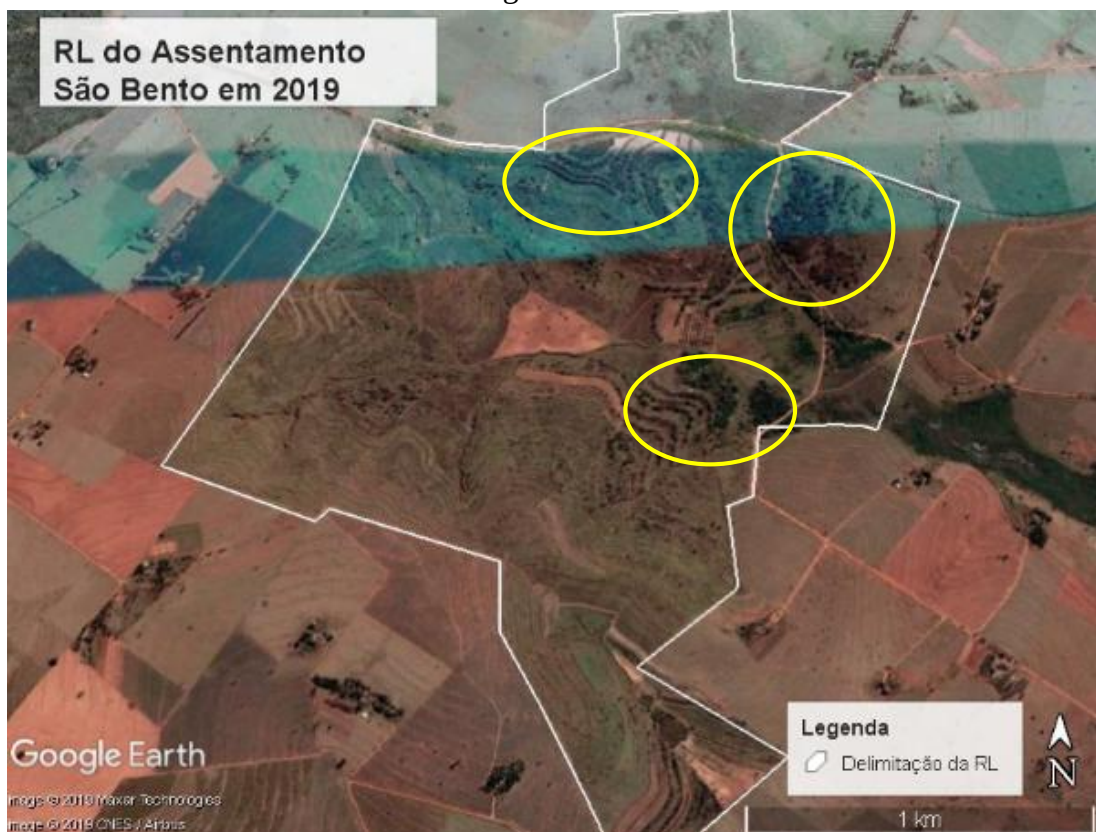
Fonte: A autora, 2019.

Figura 25- RL em agosto de 2016



Fonte: A autora, 2019.

Figura 26- RL em setembro de 2019, com destaque para as áreas com maior densidade vegetacional



Fonte: A autora, 2019.

Sem pormenorizar, constatamos o aumento da massa vegetacional em alguns pontos da RL. Na figura 26, estão evidenciadas partes onde as plantas arbóreas dominaram ou logo irão ocupar todo o local. Vale lembrar que a recuperação de florestas de mata atlântica é um processo lento, principalmente em áreas desmatadas, utilizadas para pastagem e com o solo pobre em nutrientes, como no caso. Logo, para ocorrer mudança na paisagem há necessidade de esforços diversos e tempo longo para observações.

5.3 ANÁLISE QUALITATIVA DOS INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE

As questões contendo indicadores relacionados a fatores ambientais e sócio-econômico foram aplicadas a três produtores que utilizam o SAF de forma regular e que também anotaram durante 1 ano todas as atividades realizadas na RL. As repostas podiam ser de 0 a 3, sendo 0 uma prática pouco ou nada sustentável e 3 uma prática sustentável propriamente dita. As questões e resultados estão representados na tabela abaixo (Tabela 4), sendo as respostas intermediárias 1 ou 2, seguindo a lógica citada.

Tabela 4- Aplicação de Indicadores de Sustentabilidade

Questões:	Parâmetros:	Assent.1	Assent.2	Assent.3
1- Realiza adubação verde ou biomassa para cobrir o solo?	* Não utiliza adubação verde= 1 * Utiliza ad. verde e ad. química= 2 * Faz uso somente de ad. verde e Biofertilizantes = 3	2	2	2
2- Quantidade de produtos oriundos do SAF variou a produção familiar?	* 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	2	3	2
3- Como tem realizado o controle alternativo de pragas?	* Faz uso de agrotóxicos se baseando apenas na prática= 1 * Está em processo de transição, tendo utilizado agrotóxico nos últimos dois anos sob orientação agrônômica= 2 * Não utiliza agrotóxicos há mais de 2 anos= 3	2	3	2

Continuação da Tabela 4

4- Como é a frequência de uso de agrotóxicos no SAF?	* Faz uso constante de agrotóxicos= 1 * Utilizou agrotóxicos nos últimos dois anos, porém tem adotado praticas alternativas= 2 * Realiza controle alternativo a mais de dois anos= 3	2	2	2
5- Em relação aos gastos com mão de obra:	* 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	3	1	3
6- Em relação aos gastos com insumos:	* Aumentou o Uso= 1 * Manteve o mesmo uso= 2 * Diminuiu o Uso= 3	1	3	3
7- Quais os destinos da produção do SAF?	* Não gera produção 1 * Produção apenas para a família, vizinhos e amigos 2 * Gera produção para comercialização 3	2	3	3
8- Em relação a renda familiar, o SAF:	* Diminuiu= 1 * Continuou a mesma= 2 * Aumentou a renda= 3	3	3	3
9- Na sua opinião, a renda proveniente do Sistema Agroflorestal representa:	* < 20%= 1 * entre 20% até 50 %= 2 * >50 %= 3	1	1	1
10- A sua renda familiar, proveniente de uma única cultura é:	* >50 %= 1 * entre 20% -50%= 2 * < 20%= 3	3	2	3

Continuação da Tabela 4

11- Quais os meios de comercialização dos produtos do SAF?	* 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	1	2	2
12- Acessa o PAA e outras políticas públicas para vender produtos? (PNAE, PPAIS)	* Não acessa= 1 * Acessa, mas não atinge a cota= 2 * Acessa e atinge toda a cota= 3	1	3	1
13- Em relação a sua participação em Mutirões:	* Não Participa= 1 * Participa mediante organização externa à comunidade (projetos) com pouca frequência= 2 * Organiza e participa frequentemente= 3	2	2	2
14- Participa de oficinas/eventos/palestras de capacitação e eventos de extensão rural?	* Não Participa= 1 * Participa mediante organização externa à comunidade (projetos) com pouca frequência= 2 * Organiza e participa frequentemente= 3	2	3	3
15- Qual seu grau de Participação em Cooperativa, Associações ou demais grupos.	* Não Participa= 1 * Participa eventualmente= 2 * Participa frequentemente= 3 - Se participa, quais?	1	3	2
16- Realiza parcerias/projetos com instituições diversas? (Ex.: Projeto Microbacias 2)	* Não participou= 1 * Raramente participa= 2 * Participou mais de 2 vezes= 3	1	1	1
17- Tem ATER no lote e SAF?	* Não tem= 1 * ATER convencional= 2 * ATER Agroecológica= 3	3	2	3
18- Qual seu acesso/opinião a Políticas públicas de apoio ao SAF e ao agricultor familiar?	* São raras= 1 * Razoável= 2 * Frequente= 3	1	1	1

Continuação da Tabela 4

19- Qual sua satisfação e da sua família com o SAF?	* Não existe satisfação na família= 1 * Acreditam no SAF, porém ainda não consideram-se satisfeitos= 2 * A família está satisfeita = 3	2	3	3
20- Em relação ao tempo de dedicação de ao SAF:	* Pouco (4 horas por semana) = 1 * Média (2 dias por semana) = 2 * Grande (Mais de 3 dias por semana) = 3	2	2	2

Fonte: A autora, 2019 (adaptação do modelo proposto por Oliveira, 2016).

Em relação às questões acerca do manejo com as culturas e cuidados com o solo (indicadores 1, 3 e 4) os assentados relataram usar insumos químicos e também orgânicos, dependendo do produto que irão produzir e do tempo disponível. Normalmente, usam mamona e feijão como adubo natural e proteção do solo para que não fique exposto, também utilizam casca de laranja e corredores de água para evitar formigas, porém, quando precisam produzir rápido ou quando há alguma praga mais grave acabam recorrendo aos insumos químicos.

Os gastos com mão de obra externa e insumos diversos (indicadores 5 e 6) variou entre os produtores. Um assentado alegou que há necessidade de contratar mão de obra externa mas não tem condições financeiras, dois assentados não contratam, pois trabalham sozinhos ou em família. Um entrevistado acredita usar mais insumos e produtos externos por usar a área de SAF, os outros dois afirmaram usar menos por conta do trabalho no SAF, que exige menos insumos.

Acerca dos atributos econômicos, produção e renda (indicadores 2, 7, 8, 9 e 10) dois entrevistados alegaram que a quantidade de produtos obtidos continuou a mesma no ano observado, pois esta variável muda muito de um ano para o outro, e que está relacionada também a dedicação do produtor. O outro acredita que com o uso do SAF há maior produtividade. Todos alegaram que as atividades no SAF geram lucros e que a renda familiar aumentou, porém os três afirmaram que a renda proveniente do SAF não passa de 20% do total das finanças da família. Vale ressaltar, que os três alegaram renda maior em anos anteriores. Um dos entrevistados possui até 50% da renda proveniente de uma única cultura, os outros dois afirmaram depender menos de 20% de uma cultura, ou seja, estes últimos optaram por uma variedade maior de culturas agrícolas.

O meio de comercialização e acesso a políticas públicas para o escoamento de produtos (indicadores 11 e 12) também diversificou entre os entrevistados: um assentado vende a maior parte dos produtos por meio de atravessadores, outro por venda direta a mercados e feiras, e o

outro por venda direta e também políticas públicas, como os programas PNAE e PPAIS, que compram alimentos diversos para destiná-los a presídios e escolas. Em anos anteriores os três já escoaram produtos por meio de convênios governamentais.

Em relação aos aspectos sociais, formação continuada e projetos com instituições (indicadores 13, 14 e 15), os três entrevistados afirmaram participar de palestras, mini-curso, e eventos que colabora com a disseminação de conhecimentos práticos e teóricos, um deles inclusive organiza e fomenta eventos deste tipo. Também participam de mutirões de forma esporádica, pois acreditam ser uma troca de serviço entre os assentados. Apenas um não participa de associações/cooperativas, os outros dois participam frequentemente, sendo um diretor de associação rural que objetiva facilitar a comercialização de alguns produtos.

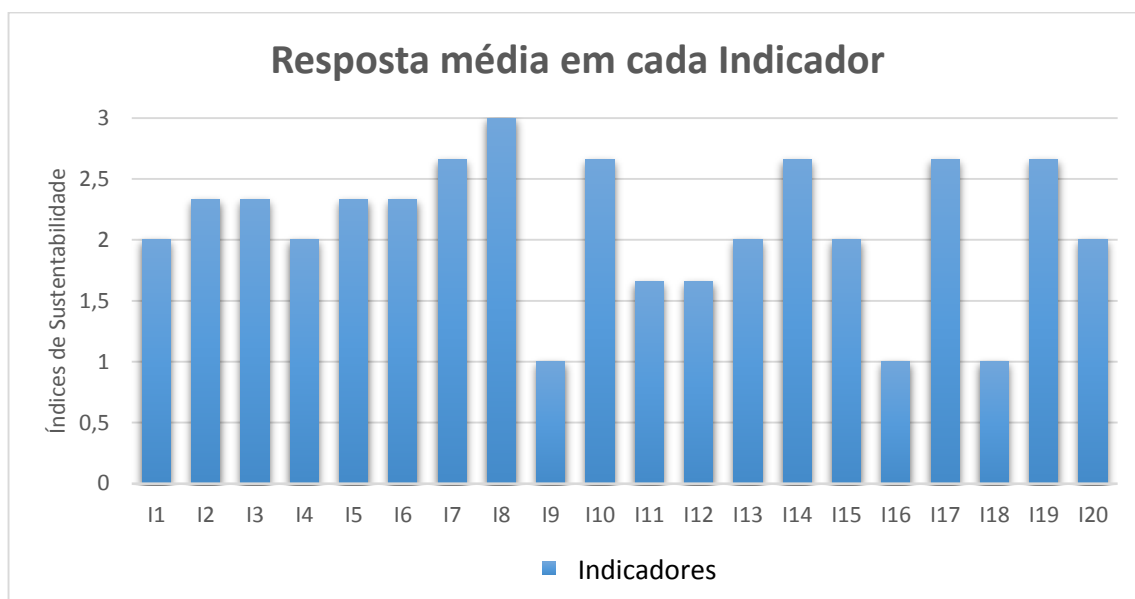
Os entrevistados afirmaram não ter parceria/projetos vigentes com instituições de ensino (indicador 16), ONGs ou demais esferas da organização civil, apenas recebem orientações do ATER vinculado ao ITESP e normalmente participam de eventos organizados por este órgão ou associações e cooperativas da região.

A perspectiva (indicador 17) acerca de políticas públicas de apoio ao pequeno agricultor é ruim, alegam que nos últimos anos há menos programas disponíveis e os ativos são compostos de exigências difíceis de serem cumpridas. Até o órgão estadual ITESP, que no passado por conta de passivos ambientais e recursos próprios, colaborava mais com entrega de mudas, curva de nível, estudo do solo, entre outros, atualmente não pode oferecer muitos recursos por estarem fora do orçamento. E até o momento, não há perspectivas favoráveis de mudanças neste cenário, visto que não há previsão de implantação de programas federais ou estaduais de incentivo ao pequeno produtor rural e assentados.

Em relação a satisfação pessoal e familiar para com o SAF (indicador 19), um assentado alegou acreditar no SAF mas estar insatisfeito, devido principalmente incêndios e invasão de gado. Mesmo com notificações do órgão competente ainda há assentados descumprindo a lei. Os outros dois alegam estarem satisfeitos. O tempo de trabalho (indicador 20), alegado pelos entrevistados, é em torno de dois dias de trabalho por semana, porém por poucas horas e variando entre as semanas.

No geral, nota-se que os assentados estão em estágio de transição agroecológica (Gráfico 1), em 15 dos 20 indicadores analisados a média de resposta foi igual ou maior que dois, evidenciando que já praticam manejos mais sustentáveis e buscam conhecimentos para otimizar a produção agrícola sem prejudicar o ambiente ou a própria saúde.

Gráfico 1- Média das respostas obtidas em cada indicador de sustentabilidade aplicado



Fonte: A autora, 2019.

Entretanto, os itens relacionados à representação da renda proveniente do SAF (I9), comercialização dos produtos (I11), acesso à programa e políticas públicas de apoio a vendas de produtos oriundos do SAF ou da agricultura familiar (I12), parcerias e projetos com instituições de ensino ou outras (I16) e opinião acerca das políticas públicas de apoio ao SAF (I18) não demonstraram resultados positivos, por motivos citados anteriormente.

Percebemos ainda que os indicadores estão relacionados e são dependentes, como no caso da comercialização pouco eficiente, baixa participação em programas e políticas públicas de apoio ao SAF e à venda de produtos deste, que resultou na baixa representatividade da renda proveniente do trabalho no SAF para sustento familiar. Assim como, a falta de parcerias entre instituições de ensino, órgãos públicos diversos e ONGs pode dificultar a busca por soluções para os problemas apresentados.

5.4 ACOMPANHAMENTO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO SAF POR UM ANO

As planilhas para acompanhamento das atividades do SAF envolvendo tempo de trabalho, gastos e lucros obtidos foram entregues aos 6 assentados que trabalham com o SAF na RL, porém, no decorrer da pesquisa, por motivos diversos, apenas 3 preencheram de forma contínua com anotações detalhadas referentes a todas atividades desempenhadas.

Os dados dos três assentados colaboradores desta etapa foram acoplados na tabela geral abaixo (Tabela 5), contendo informações gerais das atividades realizadas entre agosto de 2018 a julho de 2019.

Tabela 5- Atividades realizadas no SAF durante o período de um ano por três assentados, com valores dos gastos, ganhos, tempo de trabalho e produtos obtidos

Assentado:	Culturas envolvidas (tipos de plantas)	Gastos (R\$) com adubos, insumos, produtos, diesel, utilizados no SAF.	Tempo de trabalho (anotar em horas)	Pagamento com mão de obra externa (R\$)	Ganhos com vendas de produtos do SAF (R\$)	Quantidade de produtos do SAF para uso familiar (anotar quantidade em Kg e tipo do produto) ou ainda não vendido.
Seu Mauro	Feijão, urucum, batata e abóbora.	2.800, 00	90 horas em atividades diretas no SAF.	Não contratou serviços externos para atuar no SAF.	7.000,00	Feijão: 120 quilos; Abóbora, batata: maior parte foi perdida; urucum: cerca de 1.400 quilos estocados e 600 quilos não foi colhido.
Seu Cláudio	Urucum	1.860,00	440 horas (total de mão de obra interna mais externa).	3.060,00	Produto estocado ou não colhido.	8.000 pés de Urucum, cerca de 96 T de produto.
Seu Edson	Mandioca, banana, milho, urucum.	2.360, 00	280 horas.	Não contratou serviços externos para atuar no SAF.	4.200,00	Milho: 30 toneladas; urucum: 80 quilos estocados.

Fonte: A autora, 2019.

Os dados mostram que houve manejo de 6 espécies agrícolas, com predomínio do urucum, que foi cultivado pelos três assentados acompanhados, pois em 2017 apresentou bom valor de mercado.

O seu Mauro, no período acompanhado, gastou cerca de R\$ 2.800,00 e, com a venda, recuperou R\$ 4.200,00. Perdeu parte dos investimentos realizados e estocou cerca de 1400 quilos de semente de urucum. Também destinou produtos para a família e animais do lote.

O Seu Cláudio, por ter outras fontes de renda significativas dentro do próprio lote, como a empresa de reflorestamento (Figura 27) investiu somente no urucum, gastou cerca de R\$ 4.920,00 com produtos, sementes e mão de obra, mas como estocou todo o produto não foi possível calcular lucros até o momento.

Figura 27- Produção de mudas do Seu Cláudio



Fonte: A autora, 2019.

O Seu Edson, possui maior variedade de culturas entre os assentados acompanhados (Figuras 28,29 e 30). Teve cerca de R\$ 1.840,00 de retorno direto, estocou sementes de urucum e destinou parte dos produtos para a família e animais do lote. Logo, também não foi possível calcular todos os ganhos provenientes das atividades desenvolvidas naquele período.

Figura 28- Seu Edson e Edson Filho trabalhando na cultura de milho



Fonte: A autora, 2019.

Figura 29- Produção de mandioca e nativas ao fundo da área cultivada pelo Seu Edson



Fonte: A autora, 2019.

Figura 30- Produção de bananas cultivada pelo Seu Edson



Fonte: A autora, 2019.

As despesas médias anuais com cada parte do SAF acompanhada (manejo das espécies nativas e culturas comerciais) giraram em torno de R\$ 2.340,00, e a média de tempo gasto por mês em cada área manejada do SAF foi de 22,5 horas por assentado ou contratado por tal.

O valor bruto obtido com as vendas, em reais, foi de R\$ 11.200,00, que resulta em média de R\$ 3.733,33 de retorno por ano para cada assentado. Porém, há grande quantidade de produto em estoque podendo ou não ser vendido, logo este valor não é definitivo. Também, uma quantidade significativa de feijão e milho utilizado para consumo familiar ou dos animais do lote, significando uma forma de renda indireta.

As principais queixas são referentes a invasão de gado, que ocasionou perda de feijão, urucum, abóbora e batata, e também a ocorrência queimadas. Ambas são corriqueiras, dois assentados relataram ter tido prejuízo elevado por gado irregular na área, e 2 alegaram ter perdido produtos e muitas árvores nativas por conta de incêndios. Também, o preço do urucum foi muito baixo entre o meses de acompanhamento das atividades, como os assentados apostaram nesta cultura e não conseguiram vender em 2018 e até agosto de 2019, a renda obtida com o SAF não se mostrou muito satisfatória. Segundo os assentados acompanhados, já houve

ano em que lucraram mais com as vendas e ao mesmo tempo conseguiram plantar mais e manejar melhor as árvores nativas.

5.5 CONDIÇÕES DE TRABALHO NA AGRICULTURA CONVENCIONAL X SAF: PERCEPÇÕES DOS ASSENTADOS

Concomitante ao acompanhamento das atividades desenvolvidas no SAF, ocorreu a aplicação de questionários e entrevistas, realizadas em 8 de novembro de 2018, a quatro assentados que trabalham tanto no Sistema Agroflorestral dentro da reserva legal como na monocultura em seus lotes. As entrevistas foram acerca das condições de trabalho, satisfação pessoal, uso de produtos químicos e possíveis melhorias na variedade de alimentos em comparação aos dois ambientes de trabalho citados.

Lembramos que o trabalho na agricultura comum se refere ao realizado no próprio lote, com o uso de trator, culturas longes de árvores perenes e insumos químicos em larga escala para produzir em curto tempo. O Seu Mauro Brito cultiva feijão e mandioca no lote, o Seu Edson trabalha com milho, abacaxi, abóbora e banana. O Seu Cláudio realiza manejo de milho, mandioca, banana, hortaliças e possui viveiro com mais de duas mil mudas, que pertence à empresa de reflorestamento da família. O seu Almir produz feijão, mandioca e milho, como culturas chefes do lote, e também realiza atividades pecuaristas. Todos eles também trabalham com gado para a produção leiteira.

A média de tempo que os entrevistados utilizam o SAF é de 15 anos, e na maior parte do tempo 3 deles realizam atividades sozinhos ou em determinados momentos contratam ajudantes ou algum familiar. Um dos entrevistados normalmente contrata ajudantes. O tempo de trabalho de cada um, na reserva, varia com a época do ano, espécies cultivadas no momento, entre outros.

As questões (Quadro 6) e a interpretação das respostas para avaliarmos se há alguma diferença em relação às condições de trabalho dentro do SAF e na agricultura convencional de acordo com a opinião dos produtores envolvidos estão descritas abaixo, em respectivas ordens. O objetivo é entender a percepção dos quatro envolvidos como um todo, respostas muito parecidas por parte de todos servem como indicadores de certas práticas ou situações de trabalho. Já respostas muito distintas devem ser usadas apenas como complemento de informações.

Quadro 6- Questões aplicadas em entrevistas para inferir diferenças entre o trabalho na agricultura comum e SAF de acordo com percepções dos assentados

Questão 1	O trabalho no SAF, comparado ao convencional, apresenta melhor conforto térmico (menos sol, menos calor)?
Questão 2	O trabalho no SAF, comparado ao convencional, utiliza a mesma quantidade de produtos agroquímicos, como adubos industriais, maturadores, etc.? Por quê?
Questão 3	Em relação ao cansaço físico e mental comparado ao mesmo tempo de trabalho, há diferença entre o SAF e a agricultura convencional? Trabalhar 8 horas no SAF cansa mais, menos ou é igual a trabalhar 8 horas na agricultura comum?
Questão 4	Você considera, em relação a sua saúde, que o trabalho no SAF é prejudicial tanto quanto na agricultura convencional?
Questão 5	Os produtos do SAF melhoraram a variedade de alimentos consumidos por você e pela sua família?
Questão 6	Em relação às ferramentas, máquinas de trabalhos ou instrumentos diversos, há mais perigo ou menos perigo nos utilizados no SAF quando comparados à agricultura tradicional?
Questão 7	Em relação à saúde do trabalhador, de modo geral, e a qualidade de vida deste, você considera vantajoso trabalhar no SAF? Por quê?

Fonte: A autora, 2019.

Em relação ao conforto térmico, questão 1, três dos entrevistados afirmaram que no SAF há um melhor conforto térmico comparado com a agricultura comum do próprio lote, principalmente nas áreas em que as árvores estão maiores, apenas um assentado disse não haver diferença. Já acerca de produtos químicos como adubos, fertilizantes e maturadores, dois dos entrevistados disseram não usar, um por motivo de produzir para consumo familiar e o outro por seguir orientações do ITESP e considerar a terra mais fértil. Os outros dois alegaram usar por necessidade, para conseguirem produzir de forma mais eficaz.

Na pergunta 3, sobre cansaço físico e mental no trabalho com o SAF e na agricultura tradicional, as respostas foram diversas. Um assentado acredita ser diferente o tipo de cansaço porque no SAF não há tanta cobrança, já outro acredita que em relação ao preparo da terra, o trabalho no SAF cansa menos. Os demais afirmaram que cansam da mesma forma, e apontaram pontos negativos como a distância entre a casa e a reserva, e acidentes como incêndios e pisoteio de gado na lavoura que ocasionaram a perda do serviço realizado.

No que se refere à saúde do trabalhador, dois entrevistados acham que o trabalho no SAF é menos prejudicial, pois utiliza menos produtos químicos. Já para os demais não há diferenças, já que normalmente o agricultor executa as atividades laborais na reserva da mesma forma que realiza no lote, na agricultura comum. Lembrando que essa questão é complexa e relativa, à medida que o conceito de saúde é relativo para cada um, e alguns assentados têm uma visão restrita do assunto.

A questão 5 abordou sobre a variedade de alimentos, e todos os entrevistados afirmaram que o SAF melhorou a quantidade de alimentos para a família. Um alegou também que há benefício para a cidade, pois aumenta a oferta de alimentos oferecidos para todos os moradores da região. Outro assentado comentou sobre o aumento da renda, que consequentemente melhora a qualidade da alimentação da família. No SAF, como não é permitida a entrada de animais, pode-se plantar alguns alimentos que dificilmente cresceriam nos lotes, por conta da maioria dos assentados terem gado, galinhas, gansos, gatos e cachorros que vivem soltos.

Acerca do uso de ferramentas e máquinas de trabalho (questão 6), um assentado relatou que as utilizadas no SAF são mais simples, empregando-se mais atividades manuais. Já outro entrevistado, constatou que o uso de equipamentos no SAF é mais difícil, é necessário mais atenção e cuidado para não danificar mudas, ou árvores nativas. Os outros dois alegaram não haver diferença, pois utilizam os mesmos equipamentos no lote e no SAF, com exceção do trator que na reserva há mais restrições por conta de espaço.

A última questão foi sobre vantagens em trabalhar no SAF. Dois dos entrevistados relataram que há benefícios, um destes afirmou que é possível produzir e regenerar a natureza ao mesmo tempo, mudando assim velhos costumes como o de desmatar tudo para plantar. Um dos assentados acredita que trabalhar no lote ou no SAF se torna vantajoso apenas quando há esforço próprio. O último acredita que ultimamente teve muitos prejuízos, por conta de incêndios que afetaram plantas nativas e agrícolas, e também devido ao pastoreio de gado, que pisoteia ou se alimenta de determinadas culturas.

Com base nas análises acima, a utilização dos SAFs pode ser uma solução para otimizar a produção de alimentos diversos, que podem ser consumidos pela família ou gerar renda. Considerando que as áreas de reserva, onde há sistema agroflorestal há mais tempo, necessita de menos produtos químicos para o solo, há maior sombreamento, presença de polinizadores e solo mais úmido, isso pode favorecer o cultivo de certas espécies que não sobreviveriam nos lotes caracterizados por pastagens e solos inférteis.

Além dos itens acima, por meio das entrevistas analisadas, podemos notar que há certas vantagens para a saúde direta ou indiretamente em executar atividades agrícolas no SAF. Entre os benefícios, está a melhoria na variedade de alimentos para a família e para a cidade, aumento do conforto térmico durante as atividades agrícolas e diminuição na utilização de produtos químicos, que podem trazer problemas de saúde pontuais ou tardios.

6 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E PERSPECTIVAS DOS ASSENTADOS QUE ACOMPANHARAM AS ATIVIDADES REALIZADAS NO SAF DURANTE UM ANO

No início de fevereiro de 2020, após a finalização das imagens, mapas e compilação de dados, tentamos reunir os assentados que colaboraram com o acompanhamento das atividades dentro do SAF e familiares para a apresentação do trabalho final, levantamento de sugestões, perspectivas e outros apontamentos importantes. Infelizmente, um assentado, o seu Cláudio, não poderia comparecer dentre os dias propostos, pois estava ocupado a trabalho e distante naquele mês. Ficou combinado encontro com os outros dois, na casa do Seu Mário, onde foi a primeira reunião da pesquisa, porém no dia houve um imprevisto e os resultados foram apresentados de forma separada (figuras 31 e 32).

Figura 31- Apresentação dos resultados



Fonte: A autora, 2020.

Figura 32- Apresentação na casa do Seu Mauro Brito



Fonte: A autora, 2020.

Em relação à perspectiva do Seu Mauro Brito, o mesmo está otimista, pretende aprender e realizar práticas cada vez mais sustentáveis na RL, como já utiliza para matar formigas e adubar o solo. Provavelmente, este ano irá cultivar urucum, cuidar das espécies nativas plantadas em 2019, que foram doadas por meio de passivos ambientais da CESP (Companhia Energética de São Paulo), além de procurar convênios para obtenção de mais mudas.

Entre os aspectos negativos apontados por ele, estão a dificuldade na aquisição de mudas com qualidade e o ano todo, visto que Mirante do Paranapanema não tem viveiros públicos; a falta de órgãos fiscalizadores/penalidades para com os donos dos gados que pastam irregularmente na área, sendo que já ocorreram inúmeros prejuízos desta esfera; e, os incêndios ocorridos. Para ele, deve haver convênio para o fornecimento de árvores de diversas espécies com grupos ecológicos, visto que algumas mudas chegam no assentamento já mortas ou fragilizadas, dificultando o cultivo inicial.

Como sugestões para otimizar as atividades no SAF e recomposição da vegetação, acredita que todos os envolvidos no SAF devem ter o mesmo objetivo e devem realizar plantios e cuidados com as nativas. Acredita que o ITESP, ou outro órgão ambiental, deve fomentar a implantação de mini viveiros ou banco de sementes em cada lote dos assentados que trabalham regularmente no SAF, com materiais iniciais e capacitação.

O seu Edson, é o assentado envolvido na pesquisa com maior envolvimento familiar no SAF, quase todos os membros da família realizam tarefas direta ou indiretamente no SAF. Eles acreditam que a produção oriunda do SAF irá aumentar com o tempo e que as nativas também irão se desenvolver bem, enfim, estão esperançosos. Pretendem continuar com as atividades de apicultura e com o plantio de milho, abóbora, mandioca, banana e urucum.

Como proposta para melhoria do SAF, este acredita que há necessidade urgente de convênios para aquisição de mudas nativas com qualidade, pois o investimento para a compra destas é alto. Sugeriu também o fornecimento por parte dos órgãos competentes ou convênios para obtenção de insumos iniciais que melhorem o sucesso dos plantios realizados. Também relatou a necessidade de produtos ou estratégias para combater formigas, que ocasionam perda de grandes quantidades de mudas.

O seu Cláudio também irá continuar com o uso do SAF, pretende variar as culturas este ano pois investiu muito no urucum e não obteve o retorno esperado. Sua proposta para incrementar a produção e ao mesmo tempo aumentar a densidade arbórea é mudar o arranjo espacial do SAF. Este acredita que o cultivo entre linhas atrapalha tanto as espécies agrícolas quanto as nativas, pois o manejo é dificultoso. Assim, sugere que como cada assentado possui uma parte delimitada para uso dentro da RL, em cada parte concedida seja cultivada 50% para culturas agrícolas e 50% para nativas, sendo o arranjo espacial determinado por cada assentado da área, este iria ter autonomia para adequar o espaço físico da melhor forma para cada situação.

Todos ficaram satisfeitos com o aumento da densidade vegetacional apontados nos mapas de NDVI e do Google Earth, relataram que a paisagem era bem diferente antes do SAF e que agora há mais umidade, fauna e flora mais diversa. Também apontaram que nas áreas com mais nativas o índice de pragas é baixo, logo acreditam ser indícios de equilíbrio ambiental. Os aspectos negativos, segundo eles os incêndios e invasão por gados, atrasaram o desenvolvimento das nativas, além do fato de alguns assentados (cerca de 15) que ao longo do tempo tinham permissão do uso da área, cultivavam plantas agrícolas mas não cumpriam de forma correta o reflorestamento, ou seja, não obedeciam o projeto no qual estavam inseridos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através desta pesquisa buscou-se acompanhar, durante um ano, as principais atividades socioeconômicas e de recomposição da vegetação natural realizadas pelos assentados que trabalham no Sistema Agroflorestal da Reserva Legal do Assentamento São Bento. E, com a utilização de indicadores de sustentabilidade, buscou-se analisar fatores sociais, ambientais e econômicos envolvidos na área afim de relacioná-los à transição agroecológica, ou manejos mais sustentáveis.

Em relação aos aspectos ambientais podemos inferir com base nos indicadores de sustentabilidade aplicados, figuras e mapas produzidos, que as atividades desenvolvidas contribuíram com a regeneração vegetal de uma parte da RL, mas como a área é extensa (339 hectares) ainda não apresenta um resultado plenamente satisfatório, sendo que ainda a maior parte da RL é pastagem, com processos erosivos em vários pontos.

É válido enfatizar que os gastos para reflorestamento de áreas degradadas são altos. Segundo os assentados e funcionários do ITESP, o valor cobrado na região para reflorestar 1 hectare e acompanhar a área por 2 anos é de R\$ 15.000 a 20.000,00. Logo, os assentados que usam a RL de forma correta prestam esse serviço em troca apenas do uso da área. Por outro lado, a RL dos assentamentos existe para que não seja retirada 20% da área de cada lote de forma individual, sendo assim, os assentados ficam isentos de delimitar uma área no próprio lote. Entende-se que delimitar uma RL de forma geral beneficia todos os proprietários de lotes, mas apenas a minoria ajuda na recuperação desta.

Considerando as vantagens individuais provenientes do uso do SAF, os gastos para reflorestamento e os benefícios ambientais gerados pela recuperação da vegetação, é necessário maior valorização, incentivo e políticas públicas que subsidiem as atividades desenvolvidas por estes assentados que usam a RL de forma correta, os gastos com o plantio não deve ser apenas dos usuários do SAF, já que os proveitos futuros serão para todos.

Ainda, segundo todos os assentados envolvidos na pesquisa, nos últimos anos faltaram incentivos do Governo e políticas públicas de apoio ao agricultor familiar, e que há dificuldade tanto na aquisição de mudas nativas e materiais para reflorestamento quanto em escoar produtos oriundos do SAF, pois não há programas específicos para este. Nos programas gerais, onde alguns pequenos produtores estão cadastrados, a meta a ser alcançada é complexa, há inúmeras especificações, como quantidade alta de produtos em períodos curtos, entre outros.

Algumas alternativas imediatas para os problemas citados acima seria convênios e aproximação com instituições de ensino superior para orientações técnicas, com o objetivo de

otimizar a produção e o tempo de trabalho dentro da RL. Em relação à falta de recursos para aquisição de mudas e insumos iniciais, uma opção seria enviar projetos para o Comitê de Bacias da UGRHI-22, que é responsável por destinar as verbas do FEHIDRO (Fundo Estadual de Recursos Hídricos).

As atividades acompanhadas durante um ano no SAF demonstraram rendas anuais pouco significativa para as famílias envolvidas, menor que 20% da renda familiar, porém o retorno financeiro foi maior que o gasto médio para dois dos três assentados acompanhados, além do fato de muitos produtos serem destinados aos animais do lote, consumo próprio ou estocados, assim o cálculo exato do retorno oriundo do SAF fica inviabilizado. No período acompanhado, o valor da cultura chefe, o urucum, caiu de forma drástica, fechando com preço 8 vezes menor do que dos anos anteriores. Fatores como pisoteio por gado e incêndios também ocasionaram prejuízos em partes reflorestadas e com culturas anuais, logo também dificultou retornos financeiros. No geral, os assentados alegaram que 2019 não foi um ano bom para o pequeno agricultor, mas que em anos anteriores já conseguiram retornos financeiros significativos com produtos do SAF. Entretanto, para averiguar de forma precisa gastos e retornos relacionados ao SAF é necessário um tempo maior de acompanhamento, pois alguns produtos ficam em estoque, ou têm destino final diferente do esperado.

Com a aplicação dos indicadores de sustentabilidade podemos concluir que várias atividades como participação em cursos e palestras de capacitação, uso de biofertilizantes, redução no uso de agroquímicos, rotação de cultura, entre outras, já caminham para práticas mais sustentáveis, favorecendo assim o ambiente e a qualidade de vida dos assentados.

Para inferir de forma mais ampla aspectos ambientais da área é necessário acompanhar as mudanças na vegetação, fauna e solo por mais tempo e aplicar um esforço de pesquisa maior do que o destinado neste trabalho. As mudanças na biodiversidade, por exemplo, não devem ser averiguadas somente por densidade vegetal, e sim por riqueza de espécies, grupos ecológicos, entre outros.

A RL do Assentamento São Bento, onde está localizado o SAF acompanhado, apresenta grande extensão, logo para detalhar todas as características da área é necessário um tempo maior e estratégias diversas. No tocante aos dados públicos sobre a área, estes foram de difíceis acesso, como por exemplo, no site do ITESP, que é o órgão regulamentador da área, não há mapas de acesso aos lotes, nem informações sobre as RLs dos assentamentos, enfim, informações que deveriam ser amplamente divulgada. O site oficial da prefeitura de Mirante do Paranapanema-SP, também não possui mapas ou informações acerca dos assentamentos, pedimos estes documentos pelo site porém fomos informados que não era possível obter sem pedido oficial

tais informações. Logo, consideramos que para facilitar a produção de conhecimentos é importante a divulgação de informações gerais sobre o espaço, população e ambiente por meio dos órgãos públicos.

A coleta de dados na prática apresentou inúmeros empecilhos, os assentados nem sempre estão acostumados a acompanhar os gastos com produtos, tempo de trabalho e as atividades que realizam. Talvez, para minimizar tais impactos, deve-se realizar uma conscientização maior sobre a importância destes dados antes de iniciar a pesquisa. A distância entre os pesquisadores e os colaboradores, que ocasionou pouco contato direto, também dificultou a aquisição de informações, visto que os envolvidos ainda preferem se comunicar pessoalmente e passar informações por meio de diálogos, entretanto, alguns colaboraram enviando informações por telefone e aplicativos de comunicação.

Por fim, há necessidade de maior acompanhamento do SAF por parte dos assentados envolvidos, dos órgãos competentes, mais estudos detalhados da área ao longo do tempo e urgência na resolução dos problemas mais citados, que são invasões por gados e incêndios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A. L. M. **Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante**. Revista Tecnologia e Inovação Agropecuária, v; Dezembro, 2008. p. 50-59.
- ALMEIDA, J. Da ideologia do progresso à ideia de desenvolvimento (rural) sustentável. In: ALMEIDA, J.; NAVARRO, Z. **Reconstruindo a agricultura: ideias e ideais na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável**. 2.ed. Porto Alegre: UFRGS, 1998. p.33-55.
- ALTIERI, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- ALVES, L. M. Sistemas Agroflorestais (SAFs) na restauração de ambientes degradados. In: **Materiais didáticos do Programa de Pós-graduação em Ecologia Aplicada ao Manejo e Conservação de Recursos Naturais**, 2009.
- ARANA, A. R. A.; LIMA, A. M. **Planejamento ambiental e agricultura familiar no assentamento São Bento III – Mirante do Paranapanema – SP**. Boletim Paulista de Geografia, v. 96, 2017. p.111-137.
- ARANA, A. R. A.; ULIANA, M. R.; EVANGELISTA, C. R. L. **Produtor familiar x Agronegócio canavieiro: impactos do cultivo da cana na produção do bicho da seda em Mirante do Paranapanema-SP**. Geosul, Florianópolis, v. 34, n. 71, maio 2019. p. 623-639.
- BESERRA, B.; DAMASCENO, M. N. Estudos sobre educação rural no Brasil: estado da arte e perspectivas. Universidade Federal do Ceará. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.1, 2004. p. 73-89.
- BORGES, A. (Org.). Novos paradigmas de produção e consumo: experiências inovadoras, São Paulo: **Instituto Pólis**, 2010.
- BORGES, M. C. **De pobres da terra ao movimento sem-terra: práticas e representações camponesas no Pontal do Paranapanema-SP**. Tese (Doutorado em História) Faculdade de Ciências e Letras da Universidade Estadual Paulista – UNESP. Assis, 2004, 459 p.
- BRAIDO, L. M. H, TOMMASELLI, J. T. G. Caracterização climática e dos anos extremos (chuvoso e seco): seus efeitos na produção de cana-de-açúcar, milho e soja para a região do Pontal do Paranapanema – SP. **Revista Formação**, v.1, n.17, 2010. p.13-34.
- BRAIDO, L. M. H. **Caracterização edafoclimática e proposta para a determinação do risco de redução de safra na região do Pontal do Paranapanema - SP**. 2010. 125 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade Ciências e Tecnologia, 2010.
- BRASIL. **Lei 12.651**, de 25 de Maio de 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acesso em: 12 ago. 2019.

_____. **Lei 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/legisla%C3%A7%C3%A3o%20ambiental/lei%20fed%201981_6938.pdf. Acesso em: 12 ago. 2019

BUAINAIN, A. M. et al. **O mundo rural no Brasil do século 21 : a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília, DF: Embrapa, 2014.

BUAINAIN, A. M. et al. Sete teses sobre o mundo rural brasileiro. **Revista política Agrícola**, ano XXII – n. 2, abr-jun. 2013.

BUAINAIN, A. M.; SOUZA FILHO, H. M. Política agrícola no Brasil: evolução e principais instrumentos. **Gestão agroindustrial**, v. 2, p. 325-382, 2001.

_____. PROCERA: impactos produtivos e capacidade de pagamento. In: **Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural**, Foz do Iguaçu, p. 1-20, 1999.

CAMBUIM, J. **Sistema Silvipastoril com *Myracrodruon Urundeuva* como Alternativa de Sustentabilidade**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Engenharia de Ilha solteira- UNESP, 2013.

CAMPELLO, E. F. C. et al. Implantação e Manejo de SAFs na Mata Atlântica: A Experiência da Embrapa Agrobiologia. In: **Sistemas Agroflorestais: Bases Científicas para o desenvolvimento sustentável**. 1ª Ed. Campos dos Goytacazes-RJ, 2006.

CANAL, F. V.; BRASIL, G. H.; GARCIA, E. C. Construção de um Indicador sintético-sistêmico de desenvolvimento sustentável: municípios do Estado do Espírito Santo. **GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, Bauru, Ano 8, nº 1, jan-mar/2013, p. 133-146.

CAPORAL, F. R. 14570 - Plano-Safra do Semiárido: populismo ou realidade?. **Cadernos de Agroecologia**, [S.l.], v. 8, n. 2, dec. 2013. ISSN 2236-7934. Disponível em: <<http://revistas.aba-agroecologia.org.br/index.php/cad/article/view/14570>>. Acesso em: 23 apr. 2020.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. Agroecologia e sustentabilidade. Base conceptual para uma nova Extensão Rural. In: **WORLD CONGRESS OF RURAL SOCIOLOGY**, 10. Rio de Janeiro. IRSA, 2000b

CARDOSO, R. Sustentabilidade, o desafio das Políticas Sociais no século 21. **São Paulo em Perspectiva**, v.18, n.2, 2004. p.42-48.

CARVALHO, P. G. M.; BARCELLOS, F. C. Construindo Indicadores de Sustentabilidade. **Indicadores econômicos FEE**. v. 37, n. 1, 2009.

CAZELLA, A. A. et al. Políticas Públicas de Desenvolvimento Rural no Brasil: o dilema entre inclusão produtiva e assistência social. **Política e Sociedade: Revista de Sociologia Política**. 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7984.2016v15nesp1p49>

CECHIN, A. Cooperativas brasileiras nos mercados agroalimentares contemporâneos: limites e perspectivas. **EMBRAPA**, 2014,

CORVALAN, C. F.; KJELLSTROM, T.; SMITH, K. R. Health, environment and sustainable development: identifying links and indicators to promote action. **Epidemiology**, v. 10(5), 1999, p.656-660.

COSTA JR, E. A. et al. Estratégias Inovadoras em ATER Voltados à Transição Agroecológica e ao Desenvolvimento de SAFs: o Caso do Assentamento Ipanema, Iperó/SP. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, 2009, p. 4332-4336.

CULLEN JR, L. et al. Avaliação Econômica de Sistemas Agroflorestais Implantados Para Recuperação de Reserva Legal no Pontal do Paranapanema, São Paulo. **Revista Árvore**, Viçosa-Mg, v.31, n.5, 2007, p. 941-948.

_____. Sistemas Agroflorestais: perspectivas e desafios na ampliação de sistemas produtivos sustentáveis para a agricultura familiar no Pontal do Paranapanema, SP. In: **Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões**. EMBRAPA Meio Ambiente, 2017.

DANIEL, O. **Definição de Indicadores de Sustentabilidade para Sistemas Agroflorestais**. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais – Brasil, 2000.

DATALUTA. **Boletim Dataluta**. Uma publicação do Núcleo de Estudos, Pesquisas e Projetos de Reforma Agrária – NERA. Presidente Prudente, dezembro de 2017, número 120. ISSN 2177-4463.

EMBRAPA. **Manual de Procedimentos de Coleta de Amostras em Áreas Agrícolas para Análise da Qualidade Ambiental: Solo, Água e Sedimentos**. Embrapa Meio Ambiente Jaguariúna, SP, 2006.

_____. **O mundo rural no Brasil do século 21: A formação de um novo padrão agrário e agrícola**, 2014.

ENGEL, V. L. Texto extraído de. **Introdução aos Sistemas Agroflorestais**. Botucatu: FEPAF, 1999.

FEARNSIDE, P. M. Código Florestal: o perigo de abrir brechas. *Ciência Hoje*, v. 28, n. 163, 2000, p. 62-63.

FERRAZ, J. M. G. As dimensões da sustentabilidade e seus indicadores In: MARQUES, J. F.; SKORUPA, L. A.; FERRAZ, J. M. G. **Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas**. Jaguariúna: EMBRAPA, 2003, p. 17-35.

FLORIANI, G. S. VIVAN, J. V. VINHA, V. Diagnóstico e monitoramento na extensão agroflorestal. In: MAY, P. M.; TROVATTO, C. M. M. (Coord.). **Manual agroflorestal para a mata atlântica**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria da Agricultura Familiar, 2008. p. 95-126.

FRANCO, F. S. et al. Construção participativa do conhecimento agroflorestal e monitoramento de indicadores de sustentabilidade em assentamentos rurais na região de Iperó, SP. In: **Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões**. Embrapa. Brasília, DF, 2017.

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. p. 246.

FREIRE, R. B. **PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS PARA RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA NA UGRHI 22 - PONTAL DO PARANAPANEMA, SÃO PAULO, BRASIL**. Presidente Prudente, 2017. Dissertação (mestrado profissional em Geografia). FCT/UNESP de Presidente Prudente-SP.

FREIRE, R. B.; LEAL, A. C.; DI MAURO, C. A. Priorization of areas for ecological restoration in UGRHI 22, in Pontal Do Paranapanema, Sao Paulo, Brazil. **Revista Formação Online**, Araraquara: Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, v. 26, n. 47, 2019. p. 179-202.

ITESP. Instituto de terras de São Paulo. Escritório de Mirante do Paranapanema. São Paulo. ITESP, 2019.

FUNDACAO SISTEMA ESTADUAL DE ANALISE DE DADOS. Dados. São Paulo: SEADE. 2001. Disponível em: <https://www.seade.gov.br/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=1>. Acesso em: 10 de dez. 2019.

GEHLEN, I. Políticas públicas e desenvolvimento social rural. **São Paulo em Perspectiva**, v.18, n.2, 2004. p.95-103.

GORENSTEIN, S. **Empresas transnacionales en la agricultura y la produccion de Alimentos en America Latina y Caribe**. Buenos Aires: Nueva Sociedad (UBA). 2016.

GOUVEIA, J. M. C. **A métrica da sustentabilidade na perspectiva da Geografia: aplicação e avaliação do Painel da Sustentabilidade (Dashboard of Sustainability) na Comunidade Quilombola do Mandira - Cananéia/SP**. 2010. Tese (Doutorado em Geografia Física) Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2010.

GUIJT, I. **Monitoramento participativo: conceitos e ferramentas práticas para a agricultura sustentável**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1999. 143 p.

HANAI, F. Y. **Sistema de indicadores de sustentabilidade: uma aplicação ao contexto de desenvolvimento do turismo na região de Bueno Brandão, estado de Minas Gerais, Brasil**. Tese (Doutorado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006: resultados preliminares**. Rio de Janeiro, p.1-146, 2007. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/49/agro_2006_resultados_preliminares.pdf>> Acesso em: 13 ago. 2019.

INCRA- Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Painel dos Assentamentos**. Informações gerais sobre os assentamentos da reforma agrária. Brasília: INCRA. 2016.

INSTITUTO FLORESTAL. **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo**. São Paulo, 2010.

JACINTHO, C. R. S. **A agroecologia, a permacultura e o paradigma ecológico na extensão rural: uma experiência no assentamento colônia I–Padre Bernardo-Goiás**. Dissertação (Mestrado) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

JANNUZZI, P. M. **Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fonte de dados e aplicações**. Campinas: Alínea, 2001.

JUNQUEIRA, A. C. et al. Sistemas Agroflorestais e mudanças no solo em assentamentos de reforma agrária. **Rev. Bras. De Agroecologia**, 2 013. p. 102-115.

LEAL, A.C. **Gestão das Águas no Pontal do Paranapanema - São Paulo**. Campinas, 2000. Tese (Doutorado em Geociências – Área de concentração em Administração e Política de Recursos Minerais) – Inst. de Geociências – UNICAMP.

LIMA, G. C. et al. Avaliação da cobertura vegetal pelo índice de vegetação por diferença normalizada (IVDN). **Rev. Ambient. Água**, Taubaté, v. 8, n. 2, 2013. p. 204-214.

LOPES, P. R. **Caracterização da incidência e evolução de pragas e doenças em agroecossistemas cafeeiros sob diferentes manejos**. São Carlos, 2009. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) - Universidade Federal de São Carlos.

_____. **A biodiversidade como fator preponderante para a produção agrícola em agroecossistemas cafeeiros sombreados no Pontal do Paranapanema**. Piracicaba.2014. Tese (Doutorado)- Universidade de São Paulo.

MACHADO, F. S. et al. **Emissões de metano na pecuária: conceitos, métodos de avaliação e estratégias de mitigação**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2011. 92 p.

MARCHIORI, A. et al. Agroflorestais ecoeficientes: Sete passos, aprendendo com a Natureza. In: **Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões**. Embrapa Brasília, DF, 2017.

MARTINS, G. M.; NASCIMENTO, L. F. **TQEM: a introdução da variável ambiental na qualidade total**. 2013. Disponível em: http://www.esalq.usp.br/pangea/artigos/pangea_qualidade.pdf. Acesso em: 23 abr. 2020.

MARTINS, T. P. **Sistemas Agroflorestais como alternativa para recomposição de e uso sustentável das reservas legais**. Dissertação (mestrado). Universidade de São Paulo (USP), Escola de Engenharia de São Carlos, 2013.

MARTINS, T. P.; RANIERI, V. E. L. Sistemas agroflorestais como alternativa para as reservas legais. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo v. XVII, n. 3, jul.-set. 2014. p. 79-96.

MAY, P. H.; TROVATTO, C. M. M. **Manual agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Secretaria de Agricultura Familiar, 2008.

MAYDELL, H. J. The Contribution of agroforestry to world forestry development. **Agroforestry System**. 1985. p. 83-90.

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

MILLER, R. P. **Construindo a complexidade: o encontro de paradigmas agroflorestais. A Alternativa Agroflorestal na Amazônia em Transformação**/Editor Técnico Roberto Porro - Brasília – EMBRAPA, v.1, 2009. p. 537 – 558.

MILLER, R. P.; NAIR, P. K. R. Indigenous Agroforestry Systems in Amazonia: From Prehistory to Today. **Agroforestry Systems**, v. 66, n. 2, 2006. p. 151-164.

MOROZ, I. C. C. G; GOUVEIA, J. M. C.; PIMENTA, J. P. O. **Fragilidade ambiental aos processos erosivos lineares do Pontal do Paranapanema.** In: observatoriogeograficoamericalatina.org.mx. 2015.

MULLER, G. **Complexo industrial e modernização agrária.** São Paulo: HUCITEC, 1989.

NAIR, P. K. R. **Agroforestry systems in the tropics.** The Netherlands: Kluwer Academic Publ., 1989. p. 664.

NASCIMENTO, A. V. S. **Avaliação de Sistemas agroflorestais utilizando o modelo experimental Nelder como alternativa sustentável para a agricultura familiar no Estado de Sergipe, Brasil.** (Dissertação- Mestrado em Agroecossistemas), Universidade Federal de Sergipe, 2011.

NAVARRO, Z. "Mobilização sem emancipação: as lutas sociais dos sem terra no Brasil", In SANTOS, B.S., org. **Produzir para Viver: Os Caminhos da Produção Não Capitalista.** São Paulo: Civilização Brasileira. 2002.

NEPOMUCENO, A. N.; SILVA, I. C. **Caracterização de sistemas silvipastoris da Região Noroeste do Estado do Paraná.** Floresta, v. 39, n. 2, p. 279-287, 2009.

NOBRE, H. G. et al. Agroecologia, sistemas agroflorestais e sua contribuição para a sustentabilidade no nordeste Paraense. In: **Sistemas Agroflorestais: experiências e reflexões.** Embrapa, Brasília, DF, 2017.

OLIVEIRA, G. S. T. Monitoramento de sistemas agroflorestais utilizando indicadores, na comunidade Rio Preto, Sete Barras, SP. Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus Araras, Araras. 2016.

OLIVEIRA, L. B. **Estudo da juventude no assentamento São Bento - Mirante do Paranapanema /SP: renúncia ou resistência ao território camponês?** Monografia (Graduação em Geografia), FCT/UNESP de Presidente Prudente-SP, 2011.

PADUA, C. V. et al. Módulos agroflorestais na conservação de fragmento da Mata Atlântica. **Experiência PDA: sistemas agroflorestais em assentamentos de reforma agrária,** Brasília, v. 2, n. 1, jan/2002. p. 7-33.

PASCHOAL, A. D. O ônus do modelo da agricultura industrial. **Revista Brasileira de Tecnologia,** Brasília, v. 14, n. 1, 1983. p. 28-40.

PENEIREIRO, M.; et al. **Apostila do educador agroflorestal - Introdução aos sistemas agroflorestais: um guia técnico**. Rio Branco: Editora da Universidade / UFAC, 2002.

PERES, F. Saúde, trabalho e ambiente no meio rural brasileiro. **Ciência & Saúde Coletiva**, 14(6): 2009. p.1995-2004.

PORFÍRIO-DA-SILVA, V. Sistemas silvipastoris em Mato Grosso do Sul - para que adotá-los? In: **Seminário- Sistemas Agroflorestais e Desenvolvimento Sustentável**, 2003. Campo Grande. [Anais.]. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003.

RAMOS FILHO, L. O. **Uso de sistemas agroflorestais para recuperação de APP e Reserva Legal na agricultura familiar**. Sumário de palestra apresentada no I fórum sobre APP e RL na paisagem e propriedade rural. Piracicaba: ESALQ/USP. 2007.

RANIERI, V. E. L.; MORETTO, E. M. **Áreas protegidas: por que precisamos delas?** Engenharia Ambiental: conceitos, tecnologia e gestão. São Paulo: Elsevier, 2012. p. 717-740.

RIGHI, C. A.; BERNARDES, M. S. **Cadernos da Disciplina Sistemas Agroflorestais [recurso eletrônico]**. Piracicaba: Os autores, 2015.

RIGHI, C.A. **Aulas da disciplina “Sistemas Agroflorestais”**. ESALQ/USP. 2013.

RODRIGUES, E. R. et al. O uso do sistema agroflorestal Taungya na restauração de reservas legais: indicadores econômicos. **FLORESTA**, 2008.

ROEL, A. R. A agricultura orgânica ou ecológica e a sustentabilidade da agricultura. **INTERAÇÕES: Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, vol. 3, n. 4, 2002. p. 57-62.

ROMEIRO, A. R. O agronegócio será ecológico. **EMBRAPA**, 2014.

ROSSI, M. 2017. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado**. São Paulo: Instituto Florestal, v.1, 2017. p. 99.

SAIS, A. C.; OLIVEIRA, R. E. **Distribuição de Sistemas Agroflorestais no Estado De São Paulo: apontamentos para restauração florestal e produção sustentável**. Redes - Santa Cruz do Sul: Universidade de Santa Cruz do Sul, v. 23, n.1, janeiro-abril, 2018.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. **Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo LUPA 2007/2008**. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008.

SARTORI, A. G. O.; SILOTO, R. S. Análise da compatibilidade de indicadores de desenvolvimento humano e sustentável do sistema das Nações Unidas com o Bellagio STAMP. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 30, dez. 2013. p. 99-110.

SCANDAR NETO, W. J.; JANNUZZI, P. M.; SILVA, P. L. N. **Sistemas de Indicadores ou Indicadores Sintéticos: do que precisam os gestores de programas sociais?** In: XVI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Caxambu- MG, Brasil. 2008.

SCHNEIDER, S. Situando o desenvolvimento rural no Brasil: o contexto e as questões em debate. **Rev. Econ. Polit.** São Paulo, v. 30, n. 3, setembro 2010. p. 511-531

SCHROTH, G.; FONSECA, G. A. B.; HARVEY, C. A. et al. Introduction: The Role of Agroforestry in Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes. In: SCHROTH, G.; FONSECA, G. DA; HARVEY, C. et al. (Eds.). **Agroforestry and Biodiversity Conservation in Tropical Landscapes**. Washington: Island Press, 2004. p. 1-12.

SILVA, G. J. et al. **Relação da cobertura vegetal e uso do solo com o NDVI e a temperatura superficial da área não inundável do Pantanal de Cáceres-MT**. XVII Simpósio de Brasileira Física Aplicada/ I Congresso de Geografia Física, 2017.

SOUZA, R. J. Uma leitura geográfica do meio ambiente territorializado em Mirante do Paranapanema-SP. **Tupã**, v. 7, n. 7. 2014.

SPAROVEK, G. et al. The revision of the Brazilian Forest Act: increased deforestation or a historic step towards balancing agricultural development and nature conservation? **Environmental Science & Polyci**, v. 16, 2012. p. 65-72.

SPAROVEK, G. Caminhos e escolhas na revisão do Código Florestal: quando a compensação compensa? **Revista Visão Agrícola**, v. 7, n; 10, 2012.

SPEHAR, C. R.; TEIXEIRA, D. L.; CABEZAS, W. A. R. L.; ERASMO, E. A. L. Amaranto BRS Alegria : alternativa para diversificar os sistemas de produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n. 5, 2003. p. 659-663.

TROMBETA, L. R. et al. Análise da fragilidade potencial e emergente do relevo da unidade de gerenciamento de recursos hídricos Pontal do Paranapanema, São Paulo, Brasil. **Caderno Prudentino de Geografia**, Volume Especial, n.36, 2014. p. 159-173.

VAN BELLEN, H. M. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa**. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

VAZ DA SILVA, P. P. **Guia para monitoramento de projetos de restauração florestal baseados em sistemas agroflorestais**. SMA- Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2012.

_____. **Sistemas agroflorestais para recuperação de matas ciliares em Piracicaba-SP**. Dissertação (Mestrado)- Universidade de São Paulo, 2002.

VIEIRA, D. L. M. et al. Agro-Successional Restoration as a Strategy to Facilitate Tropical Forest Recovery. **Restoration Ecology**, v. 17, n.4, 2009. p. 451-459.

WEID, J.M. Construindo políticas públicas em apoio à agroecologia. In: Das Práticas às Políticas Públicas. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**, v.3, n.1, mar/2006.

ANEXO 1- MODELO DE PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA AGROFLORESTAL NA RL DO ASSENTAMENTO SÃO BENTO

Em 2012, por mudanças das áreas de usos do SAF, os assentados juntamente com o ITESP realizaram novos projetos, contendo a descrição do local, modelo de SAF, etapas de implantação e acompanhamentos, tratos culturais especificando o cultivo das culturas comerciais e arbóreas e quadro com espécies nativas e exóticas a seres plantadas, todo o projeto seguiu resoluções ambientais, incluindo a SMA nº 08/2008, que orienta a diversidade de mudas nos diferentes grupos ecológicos.

Normalmente, após a elaboração de projetos, estes são encaminhados para a SMA que autoriza a implantação ou solicita adequações. A seguir, há um exemplo de um projeto aprovado no ano citado acima, 2012. Os demais projetos são parecidos, de forma genérica, utilizam-se plantios em linhas, com três faixas de nativas, depois cinco de culturas, e assim por diante. A diferença dependerá da cultura agrícola escolhida que influenciará na adaptação do manejo.

Projeto para uso da RL- Assentado do Lote 2 do Assentamento São Bento

Introdução: Este projeto descreve o modelo de sistema agroflorestal proposto pelo assentado residente do lote agrícola 2, do Assentamento São Bento, município de Mirante do Paranapanema-SP.

O objetivo final do projeto é a recomposição de parte da área destinada a Reserva Florestal Legal (RL) do assentamento, tendo como base as resoluções SMA 08/2008 e 44/2008 e Decreto Estadual nº 53.939/2009.

O assentamento citado possui área total de 5.190,50ha e área destinada a RL de 1.336,38ha. Destas áreas, 937,47ha possuem fragmentos (matas) e 400,91ha necessitam de recomposição florestal.

A área de recomposição florestal (SB 08) proposta pelo beneficiário, corresponde a 12,4ha e possui coordenadas UTM 403631.8996, 7518181.9509.

Aspectos físicos da área: o local é proveniente de uma ocupação iniciada na região entre 1850 a 1930, caracterizada por uma relação conjugada de três processos extremamente violentos: a grilagem de terras, extermínio das populações indígenas e a destruição do ambiente natural. Esse cenário propiciou o desenvolvimento dos grandes ciclos da lavoura paulista e a exploração da madeira.

A área onde foi implantada o SAF SB 08 está localizada em áreas de reserva legal, que se encontra cercada e apresentam poucos remanescentes naturais na paisagem regional.

O solo predominante na região é o latossolo vermelho escuro, fase arenosa, com baixa capacidade de retenção de umidade, pobre em matéria orgânica, e grande facilidade para acidificação. O relevo da área é suavemente ondulado.

Roteiro de acesso: segue por estrada municipal não pavimentada que demanda Mirante do Paranapanema a Usina Hidroelétrica Taquaraçu, por aproximadamente 20 Km, até chegar no entroncamento do Pé de Galinha, deste segue para a esquerda por estrada que demanda ao município de Sandovalina por aproximadamente 2 Km, passando por dentro do Assentamento São Bento.

1ª etapa- 1º ano de implantação: serão mantidas práticas de conservação de solo e a realização de aceiros para evitar incêndios. O reflorestamento será realizado utilizando-se estruturas baseadas a dinâmica da sucessão secundária da regeneração natural da vegetação.

Serão implantadas linhas com espécies nativas (figura 12) nas curvas. A composição das linhas com espécies nativas será de 6 plantas pioneiras para cada 4 não pioneiras, no espaçamento de 2 metros entre plantas. O espaçamento entre linhas é de três metros.

A conformação deste módulo apresentará a densidade de 11.160 árvores e espécies nativas por hectare, sendo 4.464 árvores e espécies secundárias tardias ou climáticas e 6696 árvores de espécies pioneiras ou secundárias iniciais. Na implantação deverão ser respeitados o número de espécies e os limites mínimos e máximos em termos percentuais quanto aos grupos ecológicos e indivíduos de mesma espécie, conforme artigo 6º da Resolução SMA 08/2008.

No primeiro ano será implantada nas entrelinhas a cultura agrícola anual de mandioca, escolhida pelo beneficiário. Nos anos seguintes, com a redução da luminosidade, a faixa propicia ao plantio de culturas anuais diminuirá até seu total sombreamento.

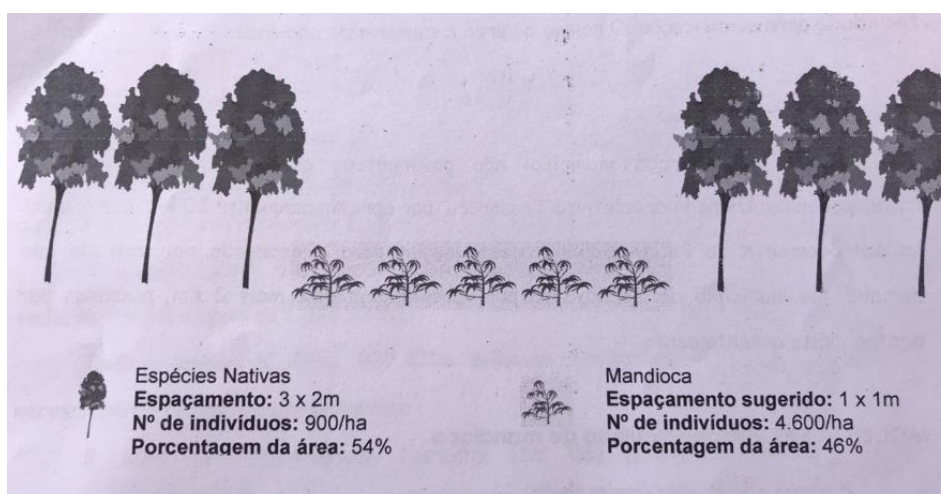


Figura 1. Modelo do SAF - SB 08, contendo linhas de nativas e culturas agrícolas. Fonte: Projeto ITESP/Beneficiário, 2012.

Além das culturas anuais, a entrelinha do reflorestamento poderá ser utilizada espécies de ciclo intermediário como banana, café, ou até mesmo de ciclo longo como pitangueiras, goiabeiras, jaboticabeiras, entre outras. Também, nas entrelinhas nativas poderá ser cultivado o mamão, abacaxi, gengibre, mamona, feijão-de-porco e feijão guandu para possibilitar a adubação verde. Cada variação deverá ter seu manejo adequado às etapas seguintes.

2ª etapa – 2º ano até 3º ano de implantação: nesta fase será iniciada a exploração da cultura comercial (mandioca, no caso). A faixa anteriormente destinada a culturas agrícolas não será mais utilizada para este fim, objetivando-se o desenvolvimento da regeneração natural da vegetação, sob influência da área reflorestada.

As espécies florestais garantirão a formação de um banco de sementes e a perpetuação do modelo sucessional com as plantas existentes, já que estas espécies têm alta capacidade de reprodução e dispersão. Além disso, nesta fase se inicia a ciclagem de nutrientes, devido à grande quantidade de matéria orgânica que existira no solo proveniente da formação da serapilheira.

O solo estará protegido e otimizará a conservação dos nutrientes e da água. Garantirá também melhor abastecimento do lençol freático. Ampliará ainda a interação com a fauna.

3ª etapa – a partir do 3º ano: para cada etapa da sucessão teremos condições ambientais distintas, principalmente em florestas tropicais, onde a forma mais frequente de dispersar sementes é através de animais, daí a necessidade de utilizar espécies atrativas à fauna.

O povoamento florestal terá atingido estágio cujas características estruturais propiciarão o desenvolvimento natural, sem necessidade de intervenções diretas para seu enriquecimento, ocupando inclusive áreas onde estavam culturas comerciais.

Após a exploração comercial da mandioca, será adotada técnica como coroamento de regenerantes e controle de gramíneas exóticas na regeneração natural. Caso a regeneração natural não ocorra satisfatoriamente num período de três anos, será realizado o adensamento ou enriquecimento na área com espécies nativas.

Tratos culturais: nas áreas de espécies nativas deverá ser realizadas covas manuais com tamanho mínimo de 40cm x 40cm x 40cm e adubações (NPK 4-14-4 ou adubo orgânico) e adubação de cobertura, três meses após o plantio. O plantio deve ser feito em meses de chuva, e caso ocorra morte recomenda-se replantio 3 meses após o plantio. É necessário tratos semestrais (roçadas, capinas, coroamento e controle de formigas) durante no mínimo três anos. Já na parte com mandioca serão realizados os tratos culturais baseados no cultivo mínimo, com controle do mato uso de iscas granuladas para controle de formigas. Os sulcos deverão ter 10cm

de profundidade e espaçamento de 1 metro entre as plantas e 1 metro entre linhas, com adubação fosfatada. O trato cultural baseado no fogo deverá ser evitado para não comprometer as nativas.

Conclusão: o modelo descrito foi discutido com a comunidade sobre qual a melhor forma a ser encontrada por cada grupo para recompor cada área. O objetivo é que todos conduzam a sucessão para uma floresta fisionômica e floristicamente semelhante às florestas naturais.

Quadro 1: Espécies florestais a serem utilizadas:

Nome Popular	Nome científico	Estágio sucessional
Açoita Cavalo	<i>Luehea candicans</i>	SI
Alecrim-de-Campinas	<i>Holocalyx glaziovii</i>	C
Amendoim-do-Campo	<i>Pterogyne nitens</i>	SI
Andira	<i>Andira sp.</i>	P
Angico-Branco	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	P
Angico-Preto	<i>Anadenanthera sp</i>	P
*Araticum / Araticum-cagão / Fruta-do-conde	<i>Annona cacans</i>	SI
*Araticum/Araticum-bóia /Marolo	<i>Annona coriacea</i>	P
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	SI
Azedinha	<i>Hexachlamys edulis</i>	P
*Bacupari / Mangostão / Vacupari / Limãozinho	<i>Garcinia gardneriana</i>	NP
Bico-de-Pato	<i>Machaerium aculeatum</i>	P
Cabeça-de-Negro	<i>Moldenhawera floribunda</i>	ST
Cabreúva	<i>Myroxylon peruiferum</i>	ST
Café-de-Bugre	<i>Cordia ecalyculata</i>	ST
Cambuí	<i>Myrciaria tenella</i>	C
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	SI
Candiúva	<i>Trema micrantha</i>	P
Canelão	<i>Ocotea sp.</i>	ST
Canelinha	<i>Nectandra saligna</i>	ST

Canjarana	<i>Cabralea canjerana</i>	ST
Canudo-de-Pito	<i>Mabea fistulifera</i>	P
Capitão-do-Campo	<i>Terminalia sp</i>	ST
Capixingui	<i>Croton floribundus</i>	P
Capororoca	<i>Rapanea ferruginea</i>	P
Carimã	<i>Sparatosperma leucathum</i>	C
Catiguá	<i>Trichilla catigua</i>	P
Cebolão	<i>Phytolacca dióica</i>	C
Cedro	<i>Cedrella fissilis</i>	C
Chupa-Ferro	<i>Metrodoria nigra</i>	C
Coração-de-Negro	<i>Poecilanthe parviflora</i>	C
Correieira	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>	C
Erva-de-Lagarto	<i>Casearia sylvestris</i>	C
Espeteiro	<i>Casearia gossypiosperma</i>	ST
Figueira	<i>Ficus sp</i>	
*Fruto-de-lobo	<i>Solanum lycocarpum</i>	SI
Farinha-Seca	<i>Albizia hasslerii</i>	C
*Gariroba Arbórea	<i>Campomonesia sp.</i>	C
Garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i>	P
Grão-de-Galo	<i>Celtis sp.</i>	NP
*Grumixama / Grumixama-amarela / Grumixama-preta	<i>Eugenia brasiliensis</i>	NP
*Cereja-do-rio-grande / Cereja / Cerejeira	<i>Eugenia involucrata</i>	ST
Guajuvira	<i>Patagonula americana</i>	ST
Guaraiúva	<i>Securinea guaraiuva</i>	C
Guarita	<i>Astronium graviolens</i>	P
Guarucaia	<i>Paraptadenia rígida</i>	C
Guatambu	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	NP
*Ingá-de-metro	<i>Inga edulis</i>	NP
*Ingá-feijão	<i>Inga marginata</i>	SI
Ipê-Amarelo	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	ST
Ipê-Roxo	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	SI
Ipê-Tabaco	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	ST
Jacarandá-do-Campo	<i>Platypodium elegans</i>	SI
*Jaracatiá	<i>Jaracatia spinosa</i>	C
*Jatobá / Jatobá-miúdo / Jatobá-da-mata	<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	NP
*Jatobá -do-cerrado	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	C
Jequitibá	<i>Cariniana estrellensis</i>	SI
Louro-Pardo	<i>Cordia trichotoma</i>	

*Macaúba, Palmeira macaúba	<i>Acromia aculeata</i>	P
*Mama-cadela	<i>Brosimum gaudichaudii</i>	
*Mamão-do-mato	<i>Carica cf. glandulosa</i>	
Mandiocão	<i>Didymopanax morototonii</i>	ST
*Mangaba	<i>Hancornia speciosa</i>	
*Maracujá-nativo	<i>Passiflora spp</i>	
Marinheiro	<i>Guarea guidonia</i>	C
Monjoleiro	<i>Acacia polyphylla</i>	P
*Murici-do-cerrado	<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	NP
*Murici	<i>Byrsonima intermedia</i>	NP
Murici / Murici-rasteiro	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	NP
Mutambo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	P
Oleo-de-Copaiba	<i>Copaifera langsdorffii</i>	C
Olho-de-Cabra	<i>Ormosia arborea</i>	C
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>	SI
Papagaieiro	<i>Aegiphila sellowiana</i>	P
Pau-de-Tucano	<i>Vochysia tucanorum</i>	C
Pau -d'Alho	<i>Gallesia integrefolia</i>	SI
Pau-Marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	ST
Peito-de-Pomba	<i>Tapirira guianensis</i>	SI
*Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>	
Peroba-Poca	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	C
Peroba-Rosa	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	C
Piúna	<i>Plinia rivularis</i>	ST
Pimenta-de-Macaco	<i>Xilopia aromática</i>	P
Pindaíba	<i>Duguetia lanceolata</i>	C
*Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>	
Sapuva	<i>Machaerium sp</i>	SI
Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	P
Tarumã	<i>Vitex montividentis</i>	SI
Taiúva	<i>Maclura tinctoria</i>	SI

Quadro 2. Espécies florestais nativas e exóticas a serem reflorestadas. Legenda: C= clímax, NP= não pioneiras, P= pioneiras, SI= secundárias iniciais e ST= secundárias tardias. Fonte: Projeto ITESP/Beneficiário, 2012.