



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA - UNB

CDS / FACE-ECO / IB / IG / IQ

BACHARELADO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE EM
AGROECOSSISTEMAS ESTABELECIDOS EM ÁREAS
DEGRADADAS: A EXPERIÊNCIA NO PRÉ-ASSENTAMENTO
CHAPADINHA – DISTRITO FEDERAL**

JOSÉ ROCHA GROSSI

Brasília – DF

Novembro de 2021



JOSÉ ROCHA GROSSI

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE EM
AGROECOSSISTEMAS ESTABELECIDOS EM ÁREAS
DEGRADADAS: A EXPERIÊNCIA NO PRÉ-
ASSENTAMENTO CHAPADINHA – DISTRITO FEDERAL**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Brasília, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Ambientais, sob a orientação da professora Dra. Laura Ferreira

Brasília – DF

Novembro de 2021

Ra Rocha Grossi, José
 ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE DE AGROECOSSISTEMAS
ESTABELECIDOS EM ÁREAS DEGRADADAS: A EXPERIÊNCIA NO PRÉ
ASSENTAMENTO CHAPADINHA - DISTRITO FEDERAL / José Rocha
Grossi; orientador Laura Ferreira . -- Brasília, 2021.
 84 p.

 Monografia (Graduação - Ciências Ambientais) --
Universidade de Brasília, 2021.

 1. Agroecologia. 2. Recuperação de áreas degradadas. 3.
Sistemas Agroflorestais . 4. Sustentabilidade . 5. Manejo
do Solo. I. Ferreira , Laura , orient. II. Título.

**ANÁLISE DA SUSTENTABILIDADE EM AGROECOSSISTEMAS
ESTABELECIDOS EM ÁREAS DEGRADADAS: A EXPERIÊNCIA NO
PRÉ-ASSENTAMENTO CHAPADINHA – DISTRITO FEDERAL**

JOSÉ ROCHA GROSSI

Professora Orientadora: Dra. Laura Ferreira

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a
Universidade de Brasília, como requisito parcial
para obtenção do título de Cientista Ambiental.

Aprovado em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Laura Ferreira (Orientadora)

Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília

Prof. Dr. Uidemar Moraes Barral

Instituto de Geociências da Universidade de Brasília

Prof. Dr. Maurício de Carvalho Amazonas

Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília

Agradecimentos

Gostaria de agradecer profundamente a todos que direta ou indiretamente contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, seja na sua construção ou no seu desenvolvimento.

As agricultoras e aos agricultores do pré-assentamento Chapadinha, que me receberam tão bem para a visita de campo, em especial a Dona Ivone e sua família por me permitirem ir a campo em meio a uma pandemia e facilitar a entrevista com os demais agricultores do assentamento.

A minha mãe por tudo que fez por mim e por me criar.

A minha família pelo suporte.

Aos meus amigos e colegas do curso, em especial ao CAAMB.

A todos as amigas e amigos que estão junto comigo nessa caminhada que é a vida

Às professoras, professores e mestres por me ensinarem nessa caminhada universitária e escolar, em especial a minha orientadora, Profa. Laura Ferreira, pelo suporte e orientação.

A natureza e suas complexas redes ecológicas por servir de inspiração.

Aos povos originários, populações tradicionais e agricultores familiares por serem as maiores referências.

Ao Núcleo de Estudos Amazônicos por proporcionar uma experiência que moldou o meu modo de viver.

Ao seu Batista, agricultor do acampamento de reforma agrária no Pará, que serviu de inspiração para o tema deste trabalho.

Ao Lucas por me ajudar com todos os problemas técnicos, e por salvar meu computador com toda minha pesquisa.

A quem estiver lendo.

A mim mesmo por desenvolver este trabalho.

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo analisar sobre como a agroecologia pode apoiar o desenvolvimento de técnicas de recuperação de áreas degradadas e apoio socioeconômico para a agricultura familiar. Dessa forma, busca analisar a viabilidade agrosocioambiental de técnicas baseadas nos princípios agroecológicos, voltadas para a recuperação de áreas degradadas no Pré-assentamento Chapadinha, DF. A metodologia utilizada foi uma revisão de literatura para definição dos conceitos mobilizados, seguida de um levantamento de dados de campo sobre o sistema produtivo de 3 famílias residentes no Pré-assentamento Chapadinha. A coleta de dados acerca dos agroecossistemas foi feita por meio de visita de campo e entrevista semiestruturada, e no momento da entrevista houve uma travessia na propriedade com registros fotográficos. A Análise dos dados seguiu as orientações de Miccolis et al. (2016), com elaboração de parâmetros para avaliação da sustentabilidade nos diferentes sistemas produtivos desenvolvidos, em especial nos sistemas agroflorestais. Como principal resultado o estudo aponta que os sistemas agroflorestais agroecológicos providenciaram uma maior recuperação das áreas degradadas quando em comparação a outras formas de cultivo, assim como trouxeram uma maior sustentabilidade e resiliência aos agroecossistemas.

Palavras-Chave: Agroecologia. Recuperação de áreas degradadas. Sistemas Agroflorestais. Sustentabilidade. Agroecossistema. Manejo do Solo

ABSTRACT

This study aims to analyze how agroecology can support the development of techniques for the recovery of degraded areas and socioeconomic support for family farming. Thus, it seeks to analyze the agro-socioenvironmental viability of techniques based on agroecological principles, aimed at the recovery of degraded areas in the Chapadinha Pre-settlement, DF. The methodology used was a literature review to define the mobilized concepts, followed by a survey of field data on the productive system of 3 families residing in the Chapadinha Pre-settlement. Data collection about agroecosystems was carried out through field visits and semi-structured interviews, and at the time of the interview there was a crossing of the property with photographic records. Data analysis followed the guidelines of Miccolis et al. (2016), with the elaboration of parameters for assessing sustainability in the different production systems developed, especially in agroforestry systems. As a main result, the study points out that agroecological agroforestry systems provided greater recovery of degraded areas when compared to other forms of cultivation, as well as bringing greater sustainability and resilience to agroecosystems.

Keywords: Agroecology. Recovery of degraded areas. Agroforestry Systems. Sustainability. Agroecosystem. Soil management.

Lista de Figuras

Figura 1 - Imagem de satélite do Pré-assentamento, com referência das propriedades das famílias	29
Figura 2 - Sistema agroflorestal sucessional, com plantio de banana, citrus e manga, o solo está coberto com biomassa gerada no próprio sistema.....	43
Figura 3 - Cordão de eucalipto com função de quebra-vento em volta do sistema agroflorestal sucessional a esquerda, delimitado pela linha de bananeira ao centro com o cultivo de maçã a direita	44
Figura 4 - Foto do sistema agroflorestal com produção de café e mamão nas entrelinhas, com cultivo de banana e manga nos canteiros principais.....	46
Figura 5 - Sistema Silvicultural com foco em maçã, com plantio de abóbora menina brasileira nas entrelinhas.....	47
Figura 6 - Resultado da análise da sustentabilidade do Sítio Grande Conquista	49
Figura 7 - Plantio de Citrus (Limão-cravo, limão taiti, laranja e pokan) em consórcio com o cultivo de morango e cebola nas entrelinhas. Ao fundo, o eucalipto na borda da propriedade com função de quebra vento	51
Figura 8 - Plantio de Limão-cravo, a entrelinha era um canteiro de batata inglesa em consórcio, que foi colhido recentemente	54
Figura 9 - Resultado da análise da sustentabilidade do Sítio Dois Irmãos.....	57
Figura 10 - Plantio orgânico de morango em sistema irrigado, com cobertura de solo plástica	59
Figura 11 - Resultado da análise da sustentabilidade do Sítio Recanto dos Paiva...	64
Figura 12 - Comparação entre os agroecossistemas para os parâmetros do manejo agroecológico do solo.....	66
Figura 13 - Comparação entre os agroecossistemas para os parâmetros acerca da recuperação das áreas degradadas	68

Figura 14 - Comparação entre os agroecossistemas para os parâmetros acerca da resiliência do sistema71

Figura 15 - Comparação entre os agroecossistemas para os parâmetros dos aspectos Socioeconômicos das famílias73

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Parâmetros acerca do manejo agroecológico do solo.....	32
Tabela 2 – Parâmetros acerca da Recuperação de áreas degradadas	34
Tabela 3 – Parâmetros acerca da Resiliência dos sistemas	35
Tabela 4 – Parâmetros acerca dos aspectos Socioeconômicos	36

Lista de Quadros

Quadro 1 - Custos de implantação e resultados financeiros de diferentes métodos de restauração ecológica	23
Quadro 2 - Espécies nativas plantadas na área do sítio Grande Conquista	39
Quadro 3 - Relação entre as principais culturas produzidas no sítio Grande Conquista, suas épocas de plantio e de colheita	40
Quadro 4 - Relação entre as principais culturas produzidas no sítio Dois Irmãos, suas épocas de plantio e de colheita	52

Lista de Abreviaturas e Siglas

Sigla	Significado
APA	Área de proteção ambiental
ASTRAF	Associação dos Trabalhadores e Agricultores Familiares da Chapadinha
CEASA	Centro Estadual de Abastecimento
CO ²	Dióxido de Carbono
COOPERAF	Cooperativa da Agricultura Familiar da Fazenda Chapadinha
DF	Distrito Federal
EMATER	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal
FETRAF	Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Distrito Federal e Entorno
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NSGA	Núcleo Social de Gestão do Agroecossistema
OCS	Organização de Controle Social
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PIB	Produto Interno Bruto
PNAE	Programa Nacional de Aquisição de Alimentos
PNAPO	Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica
PNB	Parque Nacional de Brasília
SAF	Sistema Agroflorestal
SENAC	Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial

Sumário

1. INTRODUÇÃO	13
1.1. Pergunta orientadora	17
2. OBJETIVO GERAL	17
2.1. Objetivos específicos	17
3. REVISÃO DA LITERATURA	18
3.1. Agroecologia	18
3.2. Degradação dos solos e recuperação de áreas degradadas	21
3.3. Sistemas agroflorestais	24
4. METODOLOGIA:	28
4.1. Caracterização e histórico da área de estudo	28
4.2. Coleta de dados	30
4.3. Sistematização e análise dos dados	31
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	38
5.1. Sítio Grande Conquista	38
5.2.1 Análise da sustentabilidade agrosocioambiental do sítio Grande Conquista	48
5.3 Propriedade Dois Irmãos	50
5.3.1 Análise da sustentabilidade agrosocioambiental do sítio Dois Irmãos	56
5.4 Recanto dos Paiva	58
5.4.1 Análise da sustentabilidade agrosocioambiental do sítio Recanto dos Paiva	62
5.5 Comparação entre os NSGA	64
5.5.1 Manejo agroecológico	64
5.5.2 Recuperação	67
5.5.3 Resiliência	69
5.5.4 Socioeconômicos	72
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
7 REFERÊNCIAS	75
8 Apêndice A: Questionário aplicado com as famílias no campo	78

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, um país de dimensões continentais e possuidor de uma das maiores coberturas florestais do mundo, é possível observar um grande impacto ambiental negativo da agropecuária convencional. Se por um lado esta atividade é geradora de receitas positivas para o Produto Interno Bruto - PIB brasileiro, por outro ela é realizada a partir de desmatamentos para implantação de sistemas intensivos de monoculturas e/ou pastagens em grande escala, acarretando, além da perda da biodiversidade intrínseca ao bioma onde é praticada, consequências igualmente degradantes na estrutura e na vida do solo. Como nos explica Primavesi (2008), o modelo convencional de agricultura é responsável por reduzir os teores de matéria orgânica no solo, assim matando a maior parte da vida microbiana; por compactar os solos e reduzir a capacidade de produção primária; por gerar áreas passíveis do processo de desertificação e degradação; e por agravar os efeitos das mudanças climáticas.

Com o avanço dos estudos sobre a identificação das consequências da transformação do meio ambiente por práticas humanas, sabemos que os efeitos negativos da prática da agricultura intensiva/convencional, irão ser mais ou menos degradantes, de acordo com o contexto em que é praticada. Por exemplo, o bioma cerrado possui solos antigos, profundos e pobres em nutrientes, aonde processos de retirada da cobertura vegetal de florestas e savanas de ocorrência natural em conjunto com as práticas deletérias provenientes da agricultura convencional, acarretam a exposição do solo aos intemperismos da chuva e dos ventos, gerando um número cada vez maior de áreas degradadas pela erosão e lixiviação dos horizontes superficiais do solo. De fato, o que se observa é que a substituição da vegetação primária por pastagens e/ou plantio de monocultura de grãos nos moldes da agricultura convencional, acarreta uma maior incidência de processos erosivos e perda de nutrientes (WADT et al., 2003; TAVARES, de ANDRADE e COUTINHO, 2003; PRIMAVESI 2008).

Tendo em vista que o Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro e que de acordo com Klink e Machado (2005) cerca de 41,5% da sua cobertura foi substituída por pastagens, destaca-se que o bioma sofre gravemente com os efeitos ambientais

negativos como a fragmentação de habitats e a erosão dos solos. Miccolis *et al*, (2016) destacam que o Cerrado possui cerca de 13.140 espécies de plantas em um território que engloba cerca de 200 milhões de hectares. No bioma existem cerca de 470 mil propriedades rurais de pequeno porte, as quais englobam a agricultura familiar e os territórios dos povos e comunidades tradicionais do cerrado.

Utilizando dados da plataforma MAPBIOMAS (Coleção 5.0), a área de cerrado ocupada com a agropecuária no ano de 2019 foi de 86 Mha, sendo que destes, 70% são pastagens. Klink e Machado (2005) e; Miccolis *et al*, (2016) destacam que as novas fronteiras agrícolas brasileiras residem majoritariamente no bioma Cerrado, pois as áreas desmatadas e utilizadas para a produção agrícola convencional perdem a produtividade e entram em processo de degradação, gerando uma demanda cada vez maior de áreas novas a serem desmatadas, como pode ser confirmado pela nota técnica do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, que demonstra que a área total de Cerrado desmatado para o período entre agosto de 2019 e julho de 2020 representa um total de 7.340 km², com um aumento de 13% em relação ao mesmo período do ano de 2019 (INPE, 2020), o que corrobora com o fato que cada vez mais áreas de cerrado estão sendo desmatadas para a agricultura e que podem acarretar em um processo de degradação, causando uma demanda crescente por projetos de recuperação de tais áreas.

Parte desses problemas de degradação do solo provêm de seu manejo, o qual é realizado nos moldes tecnológicos agrícola convencional, com uma série de práticas consideradas prejudiciais a microbiota e nutrientes do solo vivo. Dentre tais práticas, Primavesi (2008) destaca o uso de insumos químicos, principalmente os nitrogenados, os quais causam a eutrofização de corpos hídricos. Também é posto em evidência que as práticas convencionais aceleram a decomposição da matéria orgânica, assim acabando com as fontes de alimento para a microbiota e reduzindo a vida no solo, tendo como produto um solo desagregado, compactado e com uma capacidade de produção cada vez menor. A autora pondera ainda, que as práticas convencionais dependem cada vez mais do uso de agrotóxicos, devido à falta de serviços prestados pela biodiversidade, e que tais práticas contribuem diretamente para os efeitos deletérios das mudanças climáticas por liberar na atmosfera o CO² da matéria orgânica do solo.

A diminuição da fertilidade natural dos solos, devido às práticas agrícolas ambientalmente insustentáveis, acarreta um abandono de áreas consideradas degradadas devido à baixa capacidade produtiva dos solos. Estudos demonstram que tais degradações chegam a níveis tão agravantes que a regeneração natural se torna inviável, assim necessitando da intervenção antrópica para que o local consiga restaurar atributos físico/químicos/biológicos para a sua recuperação ambiental (KLINK; MACHADO, 2005; TAVARES; de ANDRADE; COUTINHO, 2003).

É possível observar que existem iniciativas e projetos preocupados em gerar um impacto positivo no ambiente com práticas de reflorestamento em diversos locais do país, entretanto Tavares, de Andrade e Coutinho (2003); Oliveira (2014); Miccolis *et al* (2016) destacam que o modo convencional de se recuperar essas áreas, geralmente, não aproveita o potencial agrônomo, social e econômico que estas terras e os projetos de recuperação podem gerar. Por outro lado, os sistemas agroflorestais agroecológico são sistemas de plantio que buscam unir os conceitos oriundos da ecologia, como a sucessão natural de espécies, a estratificação de espécies arbóreas e a regeneração natural (Götsch 1996), tendo como alicerces as técnicas empregadas para a produção rentável de alimentos orgânicos, sua sustentabilidade ecológica, e o aumento da capacidade de resiliência dos ecossistemas presentes. Nesse sentido, a sustentabilidade do sistema está intrinsecamente ligada a independência de insumos externos, pautada no aumento da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos prestados por ela.

Conforme se observa um aumento gradativo de áreas degradadas no Brasil, os debates e estudos sobre técnicas de recuperação vão se aprimorando e concluindo que se faz necessário uma abordagem ampla, que não foque apenas nos parâmetros ambientais, mas também com foco em conceitos econômicos e sociais. Os princípios agroecológicos são essenciais para se aprimorar as técnicas de recuperação buscando um desenvolvimento, de fato, sustentável (ALTIERI 1998; CANUTO 2017). Altieri (1998) destaca o papel da inclusão dos agricultores no processo de desenvolvimento de estudos e projetos como algo de imensa relevância para a permanência e efetividade dos projetos de recuperação e demais políticas públicas. Os agroecossistemas regidos pelos princípios agroecológicos permitem uma participação de atores sociais no processo de construção dos saberes, assim como exerce um grande potencial de gerar alimentos orgânicos de qualidade.

Neste contexto, visualiza-se os Sistemas Agroflorestais – SAFs baseados na agroecologia, como uma opção muito interessante para a recuperação de áreas degradadas, tendo em vista que além de gerar melhorias no solo, permitem uma maior participação dos atores e a geração de renda para a agricultura familiar. Os sistemas agroflorestais pautados nos princípios agroecológicos promovem uma adaptabilidade para as diferentes realidades das quais a agricultura familiar de um país como o Brasil se encontra, por valorizar as realidades locais e perpetuar modelos sustentáveis de produção nas esferas sociais, ambientais e econômicas (TAVARES, de ANDRADE e COUTINHO, 2003; FÁVERO, LOVO e MENDONÇA 2008).

É de extrema importância que os projetos e estudos envolvidos na transição agroecológica levem em consideração os agricultores. Os produtores só irão adotar as práticas agroecológicas caso isso demonstre benefícios econômicos, pautados na melhora da qualidade e diversidade dos alimentos colhidos, resultando em uma melhora de qualidade de vida das famílias agricultoras (ALTIERI 1998).

Deste modo, apesar dos avanços nos estudos científicos acerca das técnicas de recuperação, é preciso avançar com pesquisas e registros de experiências que retroalimente os debates e reflexões sobre as diferentes formas de recuperação de áreas degradadas e sua contribuição para sustentabilidade agrícola, ambiental e social das populações envolvidas, a fim de que as formulações de políticas públicas possam se adaptar às diferentes realidades. Este trabalho busca identificar as problemáticas ambientais derivadas das áreas degradadas, para contribuir na reflexão de um modelo que auxilie a agricultura familiar em confluência com a recuperação florestal.

1.1. Pergunta orientadora

Como a agroecologia pode apoiar o desenvolvimento de técnicas de recuperação de áreas degradadas e apoio socioeconômico para a agricultura familiar?

2. OBJETIVO GERAL

Analisar a viabilidade agrossocioambiental, de técnicas baseadas nos princípios agroecológicos, voltadas para a recuperação de áreas degradadas no Pré-assentamento Chapadinha, DF.

2.1. Objetivos específicos

- Identificar e caracterizar diferentes sistemas produtivos, em especial os sistemas agroflorestais, implementados por famílias no Pré-assentamento Chapadinha;
- Estabelecer critérios de avaliação de desempenho desses sistemas agroflorestais para a recuperação, segundo a percepção das famílias;
- Avaliar desempenho agrosocioambiental entre os diferentes sistemas estudados.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. Agroecologia

A agroecologia é um campo científico relativamente novo, o início da sua consolidação enquanto área do conhecimento científico se deu por volta dos anos 1960 e 1970, do qual envolve um contexto multidisciplinar. Possui uma base ecológica forte, orientando o estudo das relações entre os organismos vivos com o ambiente no qual estão inseridos, enquanto o prefixo “agro” pressupõe uma proposta de agricultura sustentável. Utiliza uma abordagem complexa, estabelecendo os agroecossistemas como unidade territorial e objeto de estudo, analisando parâmetros ecologicamente corretos, financeiramente viáveis e socialmente justos (ALTIERI 1998; SILVA 2010; GLIESSMAN 2001).

Os agroecossistemas são definidos como a delimitação de um espaço físico e unidade de estudo, onde as dimensões de bens ecológicos podem ser transformadas em atividades econômicas com impacto nos atores sociais que a desenvolvem. Na agricultura familiar, sua delimitação é definida por um Núcleo Social de Gestão dos Agroecossistema – NSGA, representada pela própria família e sua propriedade (ALTIERI 1998; LONDRES, PETERSEN e MARTINS 2017).

A agroecologia como um movimento conta com três principais formas de atuação: i. uma área de conhecimento científico; ii. como movimento social e político; e iii. como prática inovadora e tecnológica para produção de alimentos. Enquanto ciência, se inicia como uma proposta “alternativa” às práticas e orientações técnicas provenientes da Revolução Verde. Porém, com o passar dos anos houve a sua consolidação como uma área do conhecimento transdisciplinar, inovadora e que envolve diversos conhecimentos tradicionais e científicos. Sua face política se destaca por valorizar o trabalho e conhecimento dos camponeses, assim como de povos e comunidades tradicionais, além de reivindicar uma autonomia financeira, social e cultural a estes povos (CANUTO 2017) .

A prática agroecológica enquanto forma e técnica de plantio nasceu com o advento da agricultura no período neolítico, enquanto o surgimento e a conceituação

da agroecologia enquanto ciência ocorreu como um processo dinâmico, onde os seus primeiros usos na academia se referiam como uma forma de caracterizar os fatores ecológicos que interagem com os sistemas agrícolas. Porém, a partir de trabalhos de autores como Gliessman (2001) e Altieri, (1998) o conceito atual de agroecologia foi sendo lapidado, até as discussões mais recentes que incluíram as dimensões sociais, econômica e política, abrangendo o debate para além dos enfoques técnicos, valorizando os camponeses e os povos tradicionais (CANUTO 2017; TOLEDO 2012)

A agroecologia deixou de ser apenas uma questão técnica sobre a produção de alimentos, e com isso o termo englobou a discussão acerca das problemáticas da questão social resultante da revolução verde sobre a perspectiva da sustentabilidade do desenvolvimento, tendo como principal fator, a perpetuação da desigualdade, onde agricultores ricos controlam o capital, as tecnologias e as terras férteis em detrimento da agricultura familiar. Além disso, é a causa direta de impactos ambientais negativos como a perda da biodiversidade por meio do desmatamento, a poluição por agrotóxicos e insumos químicos, a desertificação e a erosão do solo (ALTIERI, 2008; (CANUTO, 2017; GLIESSMAN, 2001).

O processo de mudança na forma de se realizar a produção agrícola, passando de ações concebidas na agroindústria convencional para técnicas de uma agricultura com base ecológica, denomina-se de *transição agroecológica* (Altieri; 1998). Nesse processo identifica-se diversos níveis, partindo de mudanças gradativas até se obter a substituição total das técnicas convencionais por um manejo do solo sustentável e ecológico, com reflexo nas interações sociais e políticas. É um processo complexo que envolve diversos fatores sociais e econômicos, assim como a transferência de tecnologias e práticas, geração de novos conhecimentos, novos arranjos associativos, dentre outros fatores. Neste contexto de transformações na forma de produzir o alimento e se relacionar com a natureza, os sistemas agroflorestais se apresentam enquanto prática e forma de plantio capaz de propiciar a transição agroecológica de forma assertiva e com resultados positivos (CANUTO 2017, PRIMAVESI 2008, TOLEDO 2017, PALUDO; COSTABEBER 2012), devido às suas características técnicas de produção que envolvem o favorecimento da diversidade agrícola e por vezes, da diversidade de espécies nativas, favorecendo funções ecossistêmicas, além de alimento e renda para a família.

Os avanços no debate acerca das definições e a consolidação da agroecologia enquanto área do conhecimento culminaram no marco legal que normaliza e regula a produção orgânica e agroecológica no Brasil, a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – PNAPO, a qual possui em seu artigo 2º incisos III e IV, a classificação da produção de base agroecológica e a transição agroecológica como:

III - produção de base agroecológica - aquela que busca otimizar a integração entre capacidade produtiva, uso e conservação da biodiversidade e dos demais recursos naturais, equilíbrio ecológico, eficiência econômica e justiça social, abrangida ou não pelos mecanismos de controle de que trata a Lei nº 10.831, de 2003, e sua regulamentação; e

IV - transição agroecológica - processo gradual de mudança de práticas e de manejo de agroecossistemas, tradicionais ou convencionais, por meio da transformação das bases produtivas e sociais do uso da terra e dos recursos naturais, que levem a sistemas de agricultura que incorporem princípios e tecnologias de base ecológica.

Assim, destacam-se a sua definição como área do conhecimento, os avanços acerca das técnicas produtivas, o processo de transição e a consolidação como forma tecnológica de agricultura, assim como seu marco legal e suas definições de termos, indicadores e parâmetros como forma de se expressar a agroecologia.

3.2. Degradação dos solos e recuperação de áreas degradadas

Áreas naturais que têm sua estrutura e composição original modificada pela atividade humana, de modo que a alteração acarrete uma diminuição da capacidade produtiva do sistema, podem ser consideradas áreas que estão em processo de degradação e que apresentam um risco à sustentabilidade dos sistemas naturais para as gerações futuras (WADT et al, 2003).

A degradação dos sistemas produtivos pode ocorrer por diversos fatores, e Wadt *et al.*, (2003) descrevem o processo em duas etapas: a degradação caracterizada como agrícola, e a segunda como uma degradação biológica. O primeiro tipo acontece quando ocorre uma redução da capacidade do potencial de produção das plantas cultivadas. Enquanto, a degradação biológica pode ser caracterizada pelo processo em que ocorre uma diminuição da capacidade de produção de biomassa vegetal, sendo essa segunda a mais comum no Cerrado brasileiro.

Kobiyama, Minella e Fabris (2001) descrevem a degradação dos solos como a perda de suas funções e usos derivado dos processos e fenômenos que prejudicam as atividades dos organismos biológicos. Com isso, os autores classificam os parâmetros do solo como um dos principais fatores para se classificar a degradação em uma área, parâmetros estes que englobam além dos solos, os organismos vivos que interagem com essa área, o ar e os corpos hídricos presentes.

Primavesi (2008) destaca que o manejo da agricultura convencional, disseminado pela revolução verde em todos os continentes, é baseado no aporte de insumos e pacotes químicos que acabam com a vida nos solos. A autora descreve como as práticas e técnicas utilizadas, como a adubação química nitrogenada e a utilização de maquinários pesados para a aração no início da implementação do sistema produtivo, reduz significativamente os teores de matéria orgânica do solo, o que acarreta uma morte da maior parte da vida microbiana do solo, gerando assim um solo compactado, improdutivo e degradado.

No que diz respeito à fertilidade do meio, a serapilheira, que é formada a partir do assentamento da parte aérea das plantas (folhas e galhos) no solo, seguido de sua decomposição, possui um papel fundamental na ciclagem de nutrientes em florestas

e ambientes naturais com solos relativamente pobres (DE ANDRADE; TAVARES; COUTINHO, 2003), como é o caso dos solos do cerrado. Ao se retirar a vegetação primária de ocorrência natural e substituí-la por pastagens de gramíneas africanas exóticas, se perde a complexa camada de serrapilheira e a diversidade de seus constituintes, e conseqüentemente, se perde a proteção dos processos erosivos ocasionados pelos efeitos da chuva e do vento, da incidência solar direta e da lixiviação dos nutrientes pela chuva (PRIMAVESI 2008). Os sistemas agroflorestais, enquanto uma prática agrícola, possuem entre outras vantagens, a de produzir biomassa para decomposição, a exemplo da vegetação nativa.

Arato, Martins e Ferrarri (2003) demonstram que em termos de dinâmica de serrapilheira (produção e decomposição), os sistemas agroflorestais possuem valores semelhantes ao de florestas estacionais semidecíduas nativas. Assim, os sistemas agroflorestais possuem uma forte influência positiva na recuperação de áreas degradadas ao retornar com a ciclagem de nutrientes dos solos, por meio da dinâmica de deposição e decomposição da serrapilheira, com taxas semelhantes aos ambientes naturais.

Primavesi (2008) classifica o manejo do solo em três categorias: o manejo convencional (químico); o manejo da agricultura orgânica por substituição de insumos; e o manejo agroecológico dos solos. O manejo convencional utiliza-se de insumos químicos para substituir o aporte de nutrientes oriundos da matéria orgânica em simbiose com os microrganismos decompositores. Tal manejo torna o solo compactado, desagregado e cada vez mais dependente de fertilizantes químicos. A autora evidencia que a agricultura orgânica por substituição de insumos, embora possa produzir alimentos com qualidade maior que as práticas convencionais, não são pautados em princípios ecológicos e demandam um uso intensivo de insumos, por isso, possui um elevado custo e não são acessíveis a todos.

Em relação aos custos e retorno financeiro em comparação com as técnicas tradicionais de recuperação, Miccolis et al (2016) ressaltam que os sistemas agroflorestais possuem mecanismos que conseguem gerar um retorno financeiro positivo maior que os custos necessários para implementação, assim como é uma opção financeiramente mais interessante do que as outras práticas utilizadas, como possível observar no Quadro 1 abaixo.

Quadro 1 - Custos de implantação e resultados financeiros de diferentes métodos de restauração ecológica

Métodos de Restauração Ecológica	Custos (R\$/ha)	Resultados financeiros (R\$/ha)	Fonte
Regeneração Natural	1.400,00	-1.400,00	MMA (2015)
Regeneração Assistida – Plantio de algumas mudas e sementes	802,69	-802,69	Cury e Carvalho Jr. (2011)
	2.131,09	-2.131,09	Lira (2012)
Restauração florestal com plantio mecanizado de sementes florestais	749,8	-749,8	Cury e Carvalho Jr. (2011)
	5.375,00	-5.375,00	Hoffmann (2015)
	4.298,85	-4.298,85	Campos-filho et al. (2013)
Restauração com plantio de mudas	5.122,33	-5.122,33	Chabaribery et al. (2008)
	6.920,00	-6.920,00	Rodrigues (2009)
	10.000,00	-10.000,00	MMA (2015)
Plantio de nativas com aproveitamento econômico	17.092,25	29.177,65	IIS (2013)
SAFs simples	18.254,90	45.865,26	Gama(2003)
	2.204,00 a 9.709,00	1.099,00 a 49.262,00	Hoffmann (2013)
SAF sucessional	29.790,00	121.601,00	Hoffmann (2013)
	8.934,00	88.323,00	Hoffmann (2013)

Fonte: adaptado de Miccolis et al (2016)

3.3. Sistemas agroflorestais

Os sistemas agroflorestais são sistemas produtivos capazes de gerar renda além de promover uma recuperação de ambientes degradados e proporcionar diversos serviços ecossistêmicos. Sua prática vem sendo desenvolvida ao longo do mundo desde o advento da agricultura, porém a ciência tem se dedicado a compreender seus processos e dinâmicas complexas de forma recente (MICCOLIS et al, 2016).

Miccolis et al (2016) classificam os diferentes sistemas agroflorestais da seguinte forma:

- i. sistemas que utilizam espécies agrícolas, em conjunto com espécies arbóreas e a criação de animais são sistemas agrossilvipastoris;
- ii. o plantio de espécies de interesse agrônômico em consórcio com espécies florestais é denominado de sistemas agrossilviculturais;
- iii. os sistemas de agroflorestas sucessionais são sistemas pautados na sucessão natural de espécies que ocorrem nos ecossistemas de floresta e savana nativa, com altos níveis de diversidade devido ao plantio de espécies de interesse agrônômico em consórcio com espécies arbóreas nativas; e
- iv. os quintais agroflorestais, que são caracterizados por incluírem também espécies medicinais e de temperos nos desenhos dos plantios como forma de contribuir com a segurança alimentar, além de incluírem as espécies agrônômicas e florestais, e geralmente se situam no perímetro das residências

De acordo com as definições descritas acima e baseado nas definições presentes no trabalho de Miccolis et al (2016), e Gliessman (2001): o sistema agroflorestal agroecológico, nesse estudo, se caracteriza como a forma de plantio de espécies com interesse agrônômico em consórcio com espécies nativas, podendo ser comparado com o sistema agroflorestal sucessional, entretanto, pautados nos princípios da agroecologia como descrito por Altieri (2008), englobando os fatores sociais e econômicos da produção alimentar gerada pela agricultura familiar,

buscando a sustentabilidade do agroecossistema e gerando a recuperação das áreas de forma mais eficiente.

Segundo Götsch (1996) os sistemas agroflorestais sucessionais propiciam em um período de 5 a 8 anos, a recuperação de pastos improdutivos em florestas diversas, com um maior aporte de nutrientes do solo e conseqüentemente uma alta produtividade agrônômica, por ocuparem diversos extratos da sucessão ecológica, permitem uma maior diversidade de cultivos e maior aproveitamento dos canteiros. Vaz (2001) demonstra que existem uma série de princípios básicos que conduzem a implementação e o manejo dos sistemas agroflorestais, sendo estes:

- i. A sucessão natural de espécies;
- ii. Consórcios de plantas;
- iii. Diversidade de cultivares;
- iv. Espécies análogas em funções ecológicas;
- v. A capina e poda seletiva;
- vi. Recuperação dos solos; e
- vii. Cobertura de solo por serrapilheira.

Os sistemas agroflorestais enquanto uma prática agrícola sustentável, buscam aumentar a produtividade e qualidade dos alimentos, concomitantemente com o mínimo de impactos ambientais negativos (ou maximizando os impactos positivos) passíveis de um retorno financeiro capaz de melhorar a qualidade de vida dos povos camponeses e tradicionais (ALTIERI 2008, PALUDO; COSTABEBER 2012).

Gliessman (2001) propõe quatro elementos importantes para o estudo acerca da sustentabilidade dos agroecossistemas produtivos:

- a. o fluxo de energia,
- b. a ciclagem de nutrientes,
- c. mecanismos de regulação de populações e
- d. o equilíbrio dinâmico do sistema.

Assim, as práticas e tecnologias agroflorestais de cobertura de solo, plantio de espécies para a poda, os manejos antrópicos buscando a maior eficiência do sistema e uma grande diversidade de espécies nativas e de produção agrícola são formas de se aplicar nos desenhos dos agroecossistemas tais elementos e de se obter uma

maior sustentabilidade geral do sistema e, conseqüentemente, uma menor dependência de insumos externos.

A base para se obter a sustentabilidade dos agroecossistemas, em relação ao aporte de insumos e adubos com aumento da produtividade dos sistemas, encontra-se na biodiversidade e nos serviços por ela prestados, pois com o aumento da diversidade de espécies, diferentes fatores são intensificados como por exemplo a estabilidade e a resiliência, além de reduzir a necessidade de insumos químicos como pesticidas, pois a biodiversidade estimula a autorregulação das cadeias tróficas. A capacidade dos agroecossistemas em resistir a distúrbios e reciclar nutrientes estão diretamente relacionadas com as taxas de biodiversidade local. Os locais com altas taxas de diversidade são responsáveis diretamente por aumentarem a fixação de carbono no solo por meio da decomposição da serrapilheira, trabalhando como uma forma de mitigação dos efeitos negativos das mudanças climáticas. A diversidade de espécies, o manejo ecológico e desenhos de sistemas com base agroecológica são fatores intrínsecos à sustentabilidade da agricultura ecológica moderna (CANUTO 2017).

Paludo e Costabeber (2012) demonstraram o alto poder de adaptabilidade e sucesso dos sistemas agroflorestais em diferentes biomas e realidades. Foi realizado por eles um levantamento de experiências acerca da transição agroecológica utilizando os sistemas agroflorestais em três biomas diferentes: a Floresta Amazônica, a Mata Atlântica e o Cerrado. Houve resultados positivos nos parâmetros ambientais, assim como econômico e social das famílias produtoras. A partir dessas experiências também foi observado que os sistemas agroflorestais propiciaram um maior sucesso na produtividade geral e as culturas usadas apresentaram melhor resistência às condições de adversidade e ao ataque de “pragas”.

Para confirmar se de fato um sistema agroflorestal pautado nos princípios da agroecologia está sendo de fato sustentável sob a ótica ambiental, social e econômica, assim como compreender se ocorre o processo da recuperação das áreas, se faz necessário a utilização de indicadores de sustentabilidade. As metodologias que utilizam indicadores do meio biofísico aliados a indicadores socioeconômicos são as mais utilizadas para se avaliar a sustentabilidade dos agroecossistemas, por incluírem os diversos fatores e parâmetros que descrevem os

fenômenos existentes de forma sistêmica e integrada (TAVARES; DE ANDRADE; COUTINHO, 2003).

Junqueira et al (2013) realizaram estudos em assentamentos da reforma agrária onde os sistemas agroflorestais foram utilizados para a recuperação de diversos atributos ambientais em um local degradado pelo cultivo convencional de monoculturas de cana-de-açúcar. A área necessitava de descompactação de solo, controle da erosão, resistência e menor ocorrência a ataques de pragas e doenças e maior infiltração de água. Os resultados demonstraram uma maior produtividade nos alimentos cultivados no SAF, assim como uma menor dependência de insumos externos. Os autores destacam que não foram apenas os parâmetros ambientais que obtiveram uma melhora considerável, assim como na qualidade de vida dos agricultores.

Fávero, Lovo e Mendonça (2008) realizaram estudos de recuperação de áreas degradadas por pastos no bioma cerrado, na região do Vale do Rio Doce – Minas Gerais, onde os resultados comprovaram que o sistema agroflorestal obteve uma maior dinâmica de carbono orgânico e disponibilidade de nutrientes no solo, promovendo a recuperação do solo na área pesquisada.

Martins et al. (2019) descrevem um aumento na diversidade da micro e meso fauna do solo, tanto nos sistemas agroflorestais estudados quanto em pastagens adjacentes, quando em comparação com áreas degradadas por pastagens e sem influência dos sistemas agroflorestais, considerando o SAF como causador de um efeito de borda positivo. Os resultados para os dados de estoques de nitrogênio na serrapilheira também se mostraram maiores nos sistemas agroflorestais do que em comparação ao pasto degradado.

Estudos desenvolvidos no bioma Cerrado, demonstram que, em sistema agroflorestal sucessional, os arranjos de espécies arbóreas em conjunto com espécies de interesse agrônômico, promoveram o desenvolvimento adequado das espécies indicadas para a recuperação de áreas degradadas e reflorestamento, ao mesmo tempo em que produzem espécies de valor agrônômico gerando renda para o agricultor, principalmente na produção de frutas e madeiras para extração (OLIVEIRA, 2014).

Assim, o presente estudo busca utilizar de questionários e entrevistas a agricultores como forma de se analisar alguns indicadores de sustentabilidade em um Pré-assentamento de base agroecológica da reforma agrária

4. METODOLOGIA:

A seguinte pesquisa tem abordagem qualitativa, constituindo um procedimento considerado como estudo de caso, baseado em 3 famílias de agricultores familiares do Distrito Federal. De acordo com Yin (2001), um estudo de caso tem como propósito estabelecer um debate acerca de determinado tema, sem pretensão de ser uma interpretação completa da realidade. Gerring (2007) argumenta que o estudo de caso é utilizado em pesquisas abrangentes, que se baseia em situações em que os casos são considerados fenômenos que se apresentam em um determinado espaço temporal, sendo este o caso desta pesquisa.

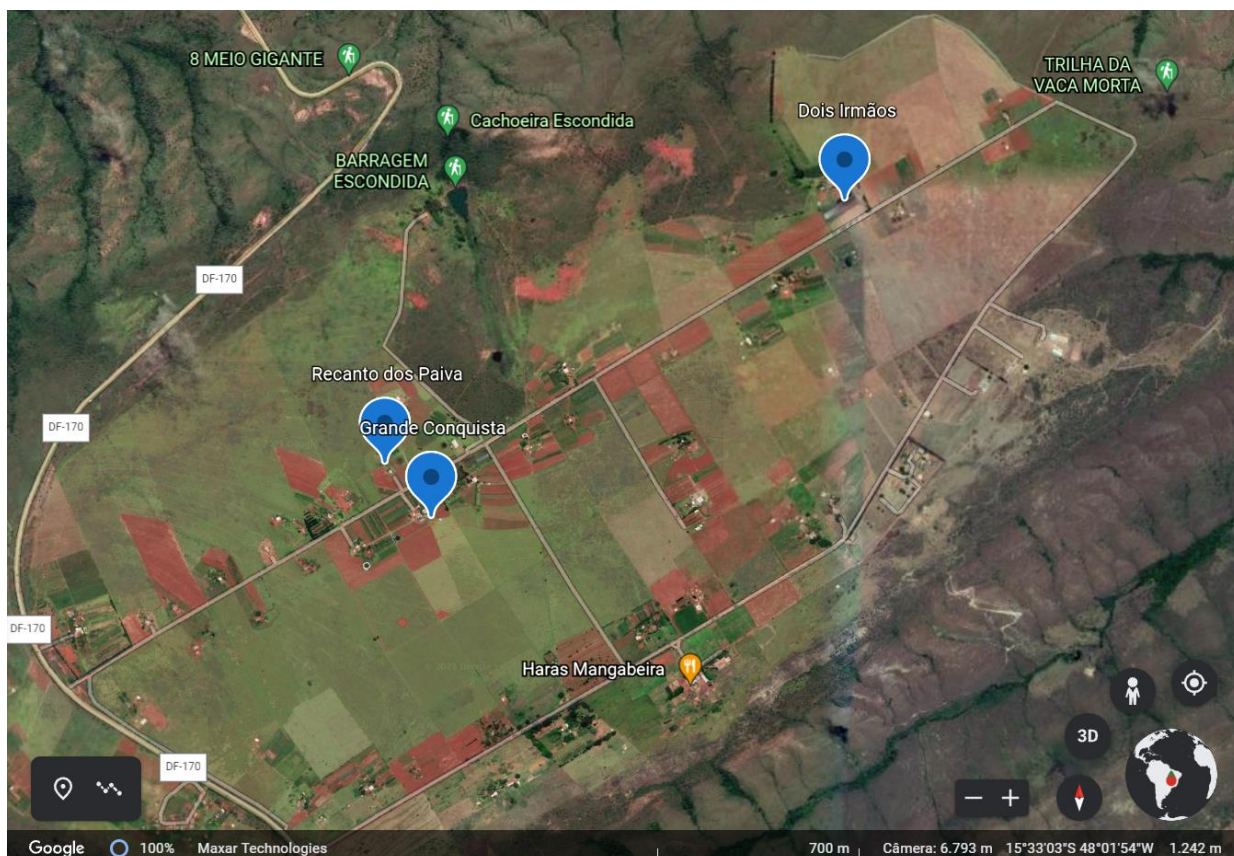
4.1. Caracterização e histórico da área de estudo

De acordo com um estudo promovido pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Distrito Federal - EMATER DF, o Pré-assentamento Chapadinha se encontra no bairro do Lago Oeste, na região administrativa de Sobradinho, Brasília – Distrito Federal, dentro da região da bacia hidrográfica do Rio Maranhão. Localmente, são encontradas duas classes de solos: Cambissolos (C) e Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA). O local se situa no bioma cerrado *latu sensu*, com algumas áreas de cerrado nativo preservadas, outras destinadas a conservação e restauração natural, enquanto o restante apresenta aptidão para a agricultura. O clima segundo a classificação de Köppen se caracteriza como “Tropical de Savana”, com uma estação chuvosa e uma estação seca bem definidas, onde a concentração pluviométrica ocorre no verão (OLIVEIRA, ROSADO e CAMBIAGHI, 2018; FARIAS et al., 2008).

O estudo destaca o fato da proximidade do Pré-assentamento (Figura 1) com as áreas da unidade de conservação do Parque Nacional de Brasília – PNB. Portanto os

órgãos governamentais responsáveis pela demarcação e por prestar assistência técnica ao Pré-assentamento determinaram que a produção no local deve ser de base ecológica, sendo a Chapadinha o primeiro assentamento de reforma agrária com base agroecológica do Distrito Federal (MUÑOZ et al., 2016).

Figura 1 - Imagem de satélite do Pré-assentamento, com referência das propriedades das famílias



Fonte: Google Earth

Oliveira, Rosado e Cambiaghi (2008) demonstram que as famílias lutam pela regularização do assentamento e de suas terras desde 2006. Em 2007, foi constituída a Associação dos Trabalhadores e Agricultores Familiares da Chapadinha – ASTRAF. A assistência técnica destas famílias por órgãos distritais e federais se deu início a partir de 2008. O estudo destaca que as mulheres do assentamento foram as primeiras a adotar as práticas de produção orgânica e agroecológica, transformando o que era uma atividade apenas de subsistência na principal fonte de renda das famílias que vivem no Pré-assentamento Chapadinha.

De acordo com Oliveira; Rosado; e Cambiaghi (2008), Muñoz et al., (2016), a região onde é o Pré-assentamento hoje (Figura 1), era uma fazenda de produção em

monocultura de soja e de pastagens para o gado. Assim, os autores destacam que o local se encontrava degradado, onde as funções produtivas da terra se encontravam esgotadas, o solo em processo de erosão e lixiviação dos nutrientes, devido a quase totalidade da vegetação nativa ter sido desmatada.

4.2. Coleta de dados

A coleta dos dados ocorreu em outubro de 2021, por meio de visitas *in loco* no Pré-assentamento e nos respectivos agroecossistemas de núcleo familiar. O instrumento utilizado para o levantamento das informações em campo foi o modelo de questionário semiestruturado (Anexo 1), contendo seis macro tópicos: i. informações gerais acerca do NSGA; ii. informações sobre a propriedade; iii. informações acerca das técnicas de plantio e dos sistemas agroflorestais; iv. informações ambientais; v. informações econômicas; e vi. informações sociais, com algumas subdivisões e pouco mais de 50 perguntas no total.

O questionário teve como objetivo fazer um diagnóstico socioambiental sobre os agroecossistemas, a fim de compreender como os processos agroecológicos foram conduzidos, seus impactos na recuperação das áreas, assim como seus efeitos na esfera socioeconômica.

Miccolis et al (2016) descrevem a metodologia de caminhada transversal pela propriedade como uma atividade de andar pela propriedade com os entrevistados, sendo tal prática essencial para o levantamento de informações cruciais, para compreender e visualizar as formas de produção e para conseguir fazer uma observação direta dos fenômenos locais,

Além do questionário foi feita uma caminhada transversal com os agricultores, com registros fotográficos dos diferentes usos da terra. A entrevista também foi gravada por meio de dispositivo celular.

4.3. Sistematização e análise dos dados

Os dados coletados nos questionários foram tabulados em planilhas, assim como os gráficos e tratamento dos dados foram feitos por meio do programa *Microsoft Excel*.

Os principais parâmetros utilizados na construção da avaliação da sustentabilidade agrosocioambiental foram divididos em quatro categorias: i. manejo agroecológico; ii. resiliência dos sistemas; iii. recuperação das áreas; e iv. parâmetros socioeconômicos, baseados em uma adaptação da metodologia proposta por Miccolis et al (2016).

Os gráficos foram elaborados de acordo com os parâmetros das tabelas abaixo (Tabela 01 – Manejo Agroecológico do Solo; Tabela 02 – Recuperação das áreas degradadas; Tabela 03 - Resiliência do sistema; e Tabela 04 - Socioeconômicos), onde foram utilizadas escalas Likert atribuindo valores de 0 até 5 para cada indicador de acordo com a entrevista e os dados fornecidos pelos agricultores. Posteriormente foram elaborados gráficos de radar aglutinando as informações dos diferentes parâmetros em uma forma representativa visual.

Tabela 1 – Parâmetros acerca do manejo agroecológico do solo

Cobertura de solo:	Adubaçã o Verde	Rotação de Culturas	Consórcio de espécies	Sementes crioulas	Quebra Ventos	Diversidade Arbórea
0 = não possui cobertura de solo	0 = não faz uso da adubação verde	0 = não faz rotação de culturas	0 = não faz o consórcio de espécies	0 = não faz o uso de sementes crioulas	0 = não faz o uso de plantios como quebra vento	0 = não tem o cultivo de espécies arbóreas
1 = Possui pouca cobertura de solo, com baixa diversidade ou apenas de uma espécie	1 = 1 grupo *	1 = Faz a rotação de culturas a cada 3 anos ou mais	1 = faz o consórcio entre hortaliças	1 = Fez o uso apenas uma vez	1 = Faz o quebra vento com espécies gramíneas	1 = até 6
2 = Possui relativa cobertura de solo, com baixa diversidade	2 = 2 grupos *		2 = Faz o consórcio entre hortaliças e ervas	2 = Faz o uso com certa frequência		2 = 6-12
3 = Possui cobertura de solo abundante, com baixa diversidade de espécies	3 = 3 grupos *	3 = faz a rotação de culturas anualmente	3 = Faz o consórcio entre hortaliças, ervas e tubérculos	3 = Faz o uso recorrente	3 = Faz o quebra vento com espécies arbóreas	3= 12-20
4= Possui cobertura de solo abundante, com uma diversidade alta	4 = 4 grupos *		4 = Faz o consórcio entre hortaliças, ervas, tubérculos e espécies arbóreas não nativas	4 = Utiliza sementes crioulas, mantem estoque/banco de sementes		4 = 20-40

5 = Possui uma cobertura de solo abundante, com uma alta diversidade e com espécies nativas, anuais e perenes	5 = 5 grupos *	5 = faz a rotação de culturas a cada plantio novo	5 = Faz o consórcio entre hortaliças, ervas, tubérculos, espécies arbóreas não nativas e espécies arbóreas nativas	5 = Utiliza sementes crioulas, mantem estoque/banco de sementes e faz trocas e vendas dessas genéticas	5 = Faz o quebra vento com espécies arbóreas, em conjunto com outras espécies	5 = > 40 espécies
---	----------------	---	--	--	---	-------------------

Fonte: Grossi (2021) adaptado de Miccolis et al (2016)

* Grupo 1 = Até 6 meses, grupo 2 = de 6 meses até 3 anos, grupo 3 = de 3 a 10 anos, grupo 4 = de 10 a 30 anos, grupo 5 = acima de 30

Tabela 2 – Parâmetros acerca da Recuperação de áreas degradadas

Parâmetros - Recuperação de áreas degradadas					
Fauna nativa	Flora nativa	Qualidade do solo com o passar do tempo	Tamanho do SAF	Presença de grupos sucessionais no SAF	Acesso a germoplasma
0 = Sem presença de fauna nativa	0 = Sem presença de flora nativa	0 = Não melhorou com o passar do tempo	0 = Não possui SAF	0 = Sem presença	0 = Não atende
1 = pelo menos uma espécie identificada	1 = pelo menos uma espécie identificada	1 = Solo ruim, com poucas melhoras com o passar do tempo	1 = Menos de 0,5 hectare	1 = 1 grupo	1 = Incipiente
2 = de 2 até 3 espécies	2 = de 2 até 3 espécies	2 =	2 = 0,5 hectare	2 = 2 grupos	2 = Pouco
3 = de 3 até 5 espécies	3 = de 3 até 5 espécies	3 = Solo razoável, melhorou um pouco com o passar do tempo	3 = 1 hectare	3 = 3 grupos	3 = Médio
4 = de 5 até 10 espécies	4 = de 5 até 10 espécies		4 = 1,5 hectare	4 = 4 grupos	4 = Maior parte
5 = mais de 10 espécies	5 = mais de 10 espécies	5 = Solo bom, melhorou bastante com o passar do tempo	5 = 2 hectares ou mais	5 = 5 grupos	5 = Tem suficiente e atende toda a demanda

Fonte: Grossi (2021) adaptado de Miccolis et al (2016)

Tabela 3 – Parâmetros acerca da Resiliência dos sistemas

Parâmetros - Resiliência dos sistemas					
Incidência de pragas e doenças	Insumos para controle de pragas	Frequência de aplicação	Disponibilidade de água	Pretende aumentar a área do SAF	Ameaça de contaminação por agrotóxicos
0 = Não possui incidência de pragas ou doenças	0 = Não utiliza insumos	0 = Não aplica nenhum insumo	0 = não possui área irrigada	0 = Não pretende aumentar o SAF	0 = Faz o uso de insumos químicos (agrotóxicos)
1 = de 80-100% do cultivo	1 = Utiliza 5 insumos ou mais	1 = Mais de quatro vezes ao mês	1 = menos de 1 hectare	1 = Pretende manter a área de SAF	1 = Existe ameaça forte de contaminação da água e dos solos por agrotóxicos
2 = 60-80% do cultivo	2 = Utiliza 4 insumos diferentes	2 = três ou quatro vezes por mês	2 = 1 - 1,5 hectare	2 = Pretende expandir o SAF entre 0,5 - 1 hectare	
3 = 60-40% do cultivo	3 = Utiliza 3 insumos diferentes	3 = duas vezes por mês	3 = 1,5 - 2 hectares	3 = Pretende expandir o SAF entre 1 - 1,5 hectare	3= Existe uma ameaça controlada e razoável de contaminação pelos agrotóxicos (barreiras naturais, distância);
4 = 40-20% do cultivo	4 = Utiliza 2 insumos diferentes	4 = Uma vez por mês	4 = 2 - 2,5 hectares	4 = Pretende expandir o SAF entre 1,5 - 2 hectare	
5 = <20% do cultivo	5 = Utiliza 1 insumo	5 = Menos de uma vez por mês	5 = 3 ou mais hectare	5 = Pretende expandir o SAF < 2 hectares	5= não existe ameaça de contaminação pelos agrotóxicos.

Fonte: Grossi (2021) adaptado de Miccolis et al (2016)

Tabela 4 – Parâmetros acerca dos aspectos Socioeconômicos

Parâmetros - Socioeconômicos					
Certificação	Alimentação	Participação em organizações sociais locais	Acesso a políticas de compras governamentais	Acesso a políticas de crédito rural	Equipamentos e instalações
0 = Não possui certificação	0 = Não se alimenta do que é produzido	0 = Não participa	0 = Não possui acesso	0 = Não possui acesso e não pretende	0 = Não possui moradia, equipamentos ou instalações
1 = Adota poucas práticas, um ou até 3 produtos certificados	1 = Somente anuais ou bianuais	1 = é associado, porém não participa (nem mutirão, nem reuniões, nem atividades, nem assembleia)	1 = Possui acesso, porém não consegue comercializar	1 = Não possui acesso, porém pretende	1 = possui apenas moradia
	2 = se anuais ou bianuais ou perenes (1 dos 3)	2 = participa as vezes			2 = possui moradia e poucos equipamentos/instalações
3 = possui certificação de alguns produtos, porém não de toda a propriedade	3 = se anuais e bianuais (sem perenes arbóreas)	3 = participar regularmente	3 = possui acesso, porém com alguma restrição, não vende todos os produtos	3 = tem acesos a linhas de crédito, porém não relacionadas a SAFs ou agroecologia	3 = Possui moradia com acesso a equipamentos, com poucas instalações

4 = se anuais ou
bianuais e
perenes
arbóreas

4 = participa
frequentemente
(quase todos
mutirões, reuniões,
atividades-

4 = Possui moradia,
acesso a
equipamentos,
algumas instalações
e maquinários

5 = possui
certificação na
propriedade
toda

5 = anuais,
bianuais e
perenes
arbóreas

5 = participa de
todas as atividades

5 = existe acesso
satisfatório

5 = Tem acesso a
linhas voltadas
para SAFs ou
agroecologia

5 = Possui moradia
com acesso amplo a
equipamentos,
instalações e
maquinários

Fonte: Grossi (2021) adaptado de Miccolis et al (2016)

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 3 agroecossistemas: o sítio Grande Conquista, o sítio Dois Irmãos e o sítio Recanto dos Paiva. Todos os três estão localizados no pré-assentamento Chapadinha, as entrevistas foram sistematizadas como forma de descrição das narrativas encontradas.

5.1. Sítio Grande Conquista

Dona Ivone Ribeiro Machado tem 63 anos, nasceu no Piauí e trabalhava como caminhoneira antes de morar no sítio Grande Conquista. Atualmente mora e trabalha na propriedade com o seu neto Johnnys Piamoncini, com 23 anos. Dona Ivone chegou na região, onde hoje é o pré-assentamento Chapadinha, em 2005 quando houve a ocupação. Em 2008 começou a morar e produzir onde hoje é o Sítio Grande Conquista, área de 10 ha, situado na rua 25 do Lago Oeste, bairro rural da região administrativa de Sobradinho, em Brasília – Distrito Federal.

Em 2008, quando chegou ao local do seu sítio, a totalidade da sua área era coberta por pastos de gramíneas exóticas africanas, sem remanescentes de espécies vegetais de Cerrado nativo. De acordo com Dona Ivone, o solo da propriedade é um latossolo vermelho, considerado bom para produzir tudo, se for bem cuidado, pois não existe solo ruim. Ela acredita que o solo com certeza melhorou com o passar do tempo, devido ao manejo ecológico de biomassa, a proteção a queimadas e a incorporação de matéria orgânica.

Há presença de espécies de fauna nativa no terreno, com destaque para diversidade de aves. Há igualmente: tatus, raposinhas, cascavel, jararaca e cobra-coral. De acordo com Dona Ivone a presença de fauna não era perceptível no início da ocupação do lote, mas atualmente essa presença tem aumentado. Inicialmente não existiam espécies arbóreas de cerrado nativo no lote. Durante a aplicação do questionário ao caminhar pelo lote, Johnnys foi capaz de identificar mais de 20 espécies nativas de cerrado que foram plantadas pela família (quadro 2).

Quadro 2 - Espécies nativas plantadas e identificadas pela família durante a entrevista, localizado na área do sítio Grande Conquista

Nome Popular	Nome Científico
Pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>
Ipê amarelo	<i>Handroanthus albus</i>
Ipê roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>
Ipê rosa	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>
Ipê branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>
Ipê verde	<i>Cybistax antisiphilitica</i>
Ipê preto	<i>Zeyheria tuberculosa</i>
Aroeira Pimenteira	<i>Schinus terebinthifolia</i>
Aroeira Brava	<i>Lithraea molleoides</i>
Ingá	<i>Inga edulis</i>
Angico	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>
Pata de Vaca	<i>Bauhinia forficata</i>
Mulungú	<i>Erythrina verna</i>
Macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i>
Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>
Araçá	<i>Psidium cattleianum</i>
Mama Cadela	<i>Brosimum gaudichaudii</i>
Quaresmeira	<i>Tibouchina granulosa</i>
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>
Assa-Peixe	<i>Vernonia polysphaera</i>
Alecrim do campo	<i>Baccharis dracunculifolia</i>

Fonte: Dados de campo

A diversidade de espécies identificadas e plantadas pela família é grande, quando em comparação aos outros sistemas estudados, o que em conjunto com a questão de estar enquadrada nos princípios agroecológicos, determina que o sistema de cultivo onde estão presentes as plantas listadas acima se configuram como um sistema agroflorestal sucessional agroecológico, ocupando estratos como: as plantas pioneiras, iniciais e secundárias tardias da floresta.

O sistema produtivo desenvolvido no sítio Grande Conquista está dividido em: 3 ha de módulos com sistemas agroflorestais sucessionais e silviculturais; 700m² com o cultivo de morangos e hortaliças em estufa; 4ha de pasto; e 0,5 ha de reflorestamento com o plantio de mudas de espécies nativas de cerrado, totalizando uma área produtiva próxima a 7 ha. Além dos cultivos desenvolve a criação de galinhas, porcos, gado e de abelhas nativas sem ferrão (Jataí, Arapuã, Mandaguari, entre outras). As benfeitorias físicas da propriedade são: casa, pocilga, curral, galinheiro, cisterna, poço, estufa e meliponário.

O acesso a água se dá por um poço artesiano particular e por uma cisterna de armazenamento de água da chuva. Possui um sistema de irrigação de microaspersão que cobre uma área de 3 ha, envolvendo os cultivos em estufa e as áreas de sistemas agroflorestais. Os resíduos orgânicos domiciliares e resultantes do processo produtivo são utilizados para a alimentação animal e depois retornam em forma de adubo aos plantios.

As formas de produção do sítio Grande Conquista são bem diversas, possuindo um módulo de sistema agroflorestal sucessional, módulo de sistema silvicultural e um cultivo em estufa, assim seus principais produtos também possuem um perfil diverso. A época de plantio e de colheita no geral é semanal. Assim, de forma generalista, a dinâmica da época de colheita e de plantio funciona seguindo o calendário do ciclo do tipo de produção conforme descrito no quadro 3 abaixo.

Quadro 3 - Relação entre as principais culturas produzidas no sítio Grande Conquista, suas épocas de plantio, e de colheita

Atividade	Principais espécies	Plantio	Colheita
Hortaliças	Alface, espinafre, rúcula, salsa, coentro, cebolinha	Semanalmente (Durante o ano todo)	De 15 a 45 dias após o plantio Colheita o ano todo
Ervas Medicinais	Erva-cidreira, boldo, alecrim, bálsamo, hortelã, canela	Novembro – abril (Estação chuvosa)	30 dias após o plantio Colheita o ano todo

Legumes e tubérculos	Batata doce, batata inglesa, berinjela, tomate, mandioca, inhame	Semanalmente (Durante o ano todo)	Dois meses após o plantio Colheita o ano todo
Frutíferas	Manga, abacate, banana, café, mamão, limão taiti, limão galego, limão siciliano, laranja cristal, pokan, morango, goiaba, maçã, pera, pêssego, araçá	Novembro – Abril (Estação chuvosa)	Na estação de cada fruto Colheita o ano todo

Fonte: Dados de campo

O sítio possui uma dinâmica de plantio e colheita que pode variar, de acordo com o ciclo de vida de cada cultura (quadro 3). As hortaliças possuem ciclos curtos de 15-60 dias, são plantados no início da implementação do sistema agroflorestal nos canteiros e demandam uma maior incidência solar e rotação de culturas. As ervas medicinais e temperos são plantados após o ciclo de hortaliças, de uma a duas vezes por ano na estação chuvosa e podem ser colhidos durante o ano todo, de acordo com a sua capacidade de crescimento após as colheitas. Os legumes e tubérculos são plantados e colhidos o ano todo e são as culturas que geralmente compõem os canteiros do sistema agroflorestal no plantio das mudas arbóreas e para auxiliar o seu crescimento. As frutíferas em conjunto com as espécies nativas são consideradas os carros-chefes dos módulos de sistemas agroflorestais, portanto o plantio é feito nos canteiros principais, da mesma forma que a cobertura de solo e adubação verde é direcionada aos pés das plantas de interesse.

Foram identificados 6 tipos de insetos que atacam os cultivos: broca (*Agrotis ipsilon*), besourinho (*Phaethornis idaliae*), cupim (*Isoptera spp.*), lagarta (*Lepidoptera spp.*), cochonilha (*Dactylopius coccus*), mosca branca (*Bemisia tabaci*), sendo o morango cultivado em estufas, os cítricos e as hortaliças brassicas, as culturas mais

afetadas. Geralmente para o combate a esses insetos, se utilizam preparados, como caldas (pimenta, fumo, bordalesa, sulfocálcica) e óleo de Neem (*Azadirachta indica*). A maioria preparada na propriedade. As aplicações são feitas poucas vezes ao ano, a depender da demanda, da frequência dos ataques e da quantidade de plantio afetado, onde a aplicação é feita principalmente na transição entre a época seca e a época de chuvas intensas.

O manejo de biomassa para a cobertura de solo (Figura 2) é feito principalmente com as bananeiras e com as espécies arbóreas do SAF que produzem uma grande quantidade de biomassa como a mangueira e o abacateiro. Esse manejo da poda das árvores frutíferas, tem como objetivo promover a retenção de umidade no solo e é realizado duas vezes por ano, em média. Ocorre também o plantio de plantas da família das Fabaceae (leguminosas), principalmente o feijão guandu (*Cajanus cajan*) e feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), que são responsáveis por um maior aporte de nitrogênio no solo. Assim como a roçagem das gramíneas do terreno como forma de obter palhada para a adubação verde e cobertura de solo dos sistemas agroflorestais.

A rotação de culturas é feita a cada novo plantio de hortaliças e de legumes e apenas para os canteiros das entrelinhas do SAF, tendo em vista que os sistemas agroflorestais possuem linhas com árvores perenes que não necessitam de rotação, assim como não é necessário separar uma área para pousio, pois os plantios não são feitos até o ponto de exaurir o solo.

D. Ivone destaca o fato de que os locais de pasto, considerados pela agricultora como as áreas degradadas do seu terreno, seriam essas áreas de pousio, onde estão sem interferência antrópica a alguns anos e a regeneração natural é considerada muito lenta ou inexistente. Assim, essas áreas degradadas estão sendo transformadas em novos cultivos e expandindo a área do SAF anualmente, gerando uma maior diversidade de espécies, causando uma melhora nos aspectos do solo, além de gerar renda e promover a melhoria de qualidade de vida da família.

Figura 2 - Sistema agroflorestal sucessional, com plantio de banana, citrus e manga, o solo está coberto com biomassa gerada no próprio sistema



Fonte: Grossi (2021)

Os consórcios entre espécies são feitos nos diversos níveis da sucessão ecológica, assim, os cultivos em maior destaque são: i. dentro dos sistemas agroflorestais agroecológicos o uso da bananeira, como forma de adubação verde, em conjunto com as árvores frutíferas e nativas; ii. nas estufas é feito o consórcio entre o morango com alface e cebola nas entrelinhas como forma de aumentar a produtividade de cada canteiro; iii. as espécies arbóreas nativas com o plantio nas entrelinhas de cheiro verde (salsa, coentro e cebolinha), legumes e folhagens; e iv. nos módulos de agrofloresta silvicultural ocorre o plantio de maçã, pera e pêsego nas linhas principais e de culturas de roça (mandioca, milho, feijão e abóbora) nas entrelinhas.

As principais culturas que utilizam sementes crioulas são, segundo denominação da agricultora, as “culturas de roça” como o milho, o feijão e o gergelim. Possuem um banco de sementes incipiente e participam de feira de trocas como forma de preservar e manter a propagação destas genéticas ancestrais.

Os plantios com a função de quebra ventos (Figura 3), foram feitos principalmente com capim elefante nas bordas dos sistemas agroflorestais, na época de implementação. Após as árvores do sistema alcançarem um certo desenvolvimento, foi feita a poda do capim e utilizado como cobertura de solo e adubo verde. Entretanto existe um plantio de eucalipto com a função de quebra-ventos que ainda ocorre na propriedade e fica em volta do sistema agroflorestal silvicultural, onde o plantio é feito com foco nas espécies aclimatadas pertencente a família das Rosaceae (Maça, pera e pêsego).

Figura 3 - Cordão de eucalipto com função de quebra-vento em volta do sistema agroflorestal sucessional a esquerda, delimitado pela linha de bananeira ao centro com o cultivo de maçã a direita



Fonte: Grossi, 2021

Os principais insumos utilizados, em todos os plantios de forma geral, como adubação inicial para abertura de canteiros são:

- i. O esterco animal (galinha e gado) curtido e incluído na compostagem;
- ii. pó de rocha;
- iii. calcário;

- iv. fertilizantes minerais (yoorin);
- v. posterior ao plantio são utilizados biofertilizantes (microrganismos eficientes); e

Segundo Dona Ivone, o uso de adubos diminuiu consideravelmente ao longo do tempo, assim como a compra anual de esterco vem decrescendo, devido a produção interna de estercos e compostos, com efetiva melhoria da condição dos solos.

As principais dificuldades levantadas por Dona Ivone são relacionadas a questões de mão de obra, tanto a falta de oferta de mão de obra especializada capaz de trabalhar em sistemas agroflorestais, quanto ter conhecimento sobre as práticas de manejo do solo, além da permanência de funcionários em períodos maiores. Outro problema levantado foi a questão de energia elétrica, pois a rede de distribuição é precária, provocando quedas de energia aleatoriamente ao longo do dia. Essas quedas de força podem comprometer a bomba que transporta a água do poço que abastece tanto a água da irrigação como a para o consumo humano.

O primeiro módulo do sistema agrossilvicultural foi implementado em 2009, e teve uma expansão em 2010, ficando ao lado direito inferior da casa. Durante os primeiros plantios foram plantadas nos canteiros principais as árvores frutíferas, com Banana ocupando uma maior área tendo em vista a sua produção de frutos e de biomassa para o sistema, assim como árvores de manga e abacate com espaçamento de 3 metros entre si e uma distância de 1,5 metro para as bananas. Nas entrelinhas, foram plantadas diversas hortaliças (Alface, espinafre, rúcula, salsa, coentro, cebolinha...) assim como mandioca e feijão. Essa dinâmica se deu durante os três primeiros anos de plantio, onde as árvores frutíferas ainda não haviam sombreado os entre canteiros, após esse período foi realizado o plantio de café e mamão em consórcio (Figura 4).

Figura 4 - Foto do sistema agroflorestal com produção de café e mamão nas entrelinhas, com cultivo de banana e manga nos canteiros principais



Fonte: Grossi, 2021

O segundo módulo de sistemas agroflorestais sucessionais que foi implementado na propriedade foi feito ao lado esquerdo inferior da casa. Pode ser caracterizado pelo plantio de árvores frutíferas, ocupando o estrato emergente arbóreo, alternadas com espécies nativas de cerrado ocupando o estrato das árvores secundárias tardias, e nas entrelinhas foram feitos os plantios de batata doce, mandioca, batata inglesa e abóbora durante aproximadamente três anos (Figura 05).

O último módulo a ser implementado fica na parte atrás da casa e consiste em um sistema agrossilvicultural com um plantio nas linhas principais dos canteiros com foco em espécies de variedades aclimatadas ao cerrado (Figura 5), da família das rosáceas (maçã, pera e pêssigo). Nas entrelinhas é feito o plantio de espécies anuais e bianuais como mandioca, batata doce, batata inglesa, abóbora e tomate.

Figura 5 - Sistema Silvicultural com foco em maçã, com plantio de abóbora menina brasileira nas entrelinhas



Fonte: Grossi (2021)

Nos módulos de sistemas agroflorestais sucessionais, os plantios de frutíferas e árvores nativas ocorre nos canteiros principais, enquanto no entre canteiros ocorre a produção de hortaliças em consórcio com os legumes, aonde após a colheita e fim dos ciclos destes, é feito o plantio de ervas medicinais que continuam produzindo em conjunto com as frutíferas.

A alimentação da família provém, na sua maioria, do que é produzido no terreno, como as frutas, legumes, verduras, ovo e mel. A principal forma de se obter os alimentos que não são produzidos no terreno é a troca entre os vizinhos. Os alimentos que eventualmente são comprados no mercado geralmente são itens como arroz, óleo de soja e de girassol, carne vermelha e farinha de trigo. A principal fonte de renda da família é a agricultura. A família teve acesso a crédito rural por meio do programa “Prospera” articulado pela EMATER e o Governo Nacional.

A comercialização dos produtos possui perfil diverso:

- i. Duas barracas na feira de agricultura familiar do Centro Estadual de Abastecimento – CEASA/DF;
- ii. Delivery de alimentos orgânicos para a população da cidade por meio de listas divulgadas no aplicativo de celular *whatsapp*; e
- iii. Através de programas governamentais de comercialização como o Programa Nacional de Aquisição de Alimentos -PNAE e a venda aos restaurantes do Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC.

A dona Ivone faz parte da ASTRAF, assim como da Cooperativa da Agricultura Familiar da Fazenda Chapadinha – COOPERAF e a Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Distrito Federal e Entorno – FETRAF. A certificação orgânica se dá por meio da Organização de Controle Social - OCS que funciona por intermédio da ASTRAF e se refere a propriedade como um todo. Desta forma, todas as culturas plantadas possuem a certificação orgânica do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA.

De acordo com Dona Ivone, o seu primeiro contato com a agroecologia se deu em 2009 através da assistência técnica da EMATER. Esta atuação da EMATER se deve principalmente ao fato de que o Pré-assentamento Chapadinha é o primeiro assentamento de reforma agrária de produção estritamente ecológica/orgânica devido a sua proximidade com o Parque Nacional de Brasília; a APA da Cafuringa; e a APA do Planalto Central. Conforme entrevista, D. Ivone acredita ser assistida pelas políticas públicas, assim como possui vínculo com a comunidade, seja por meio de trocas de produtos ou por meio das reuniões mensais da associação.

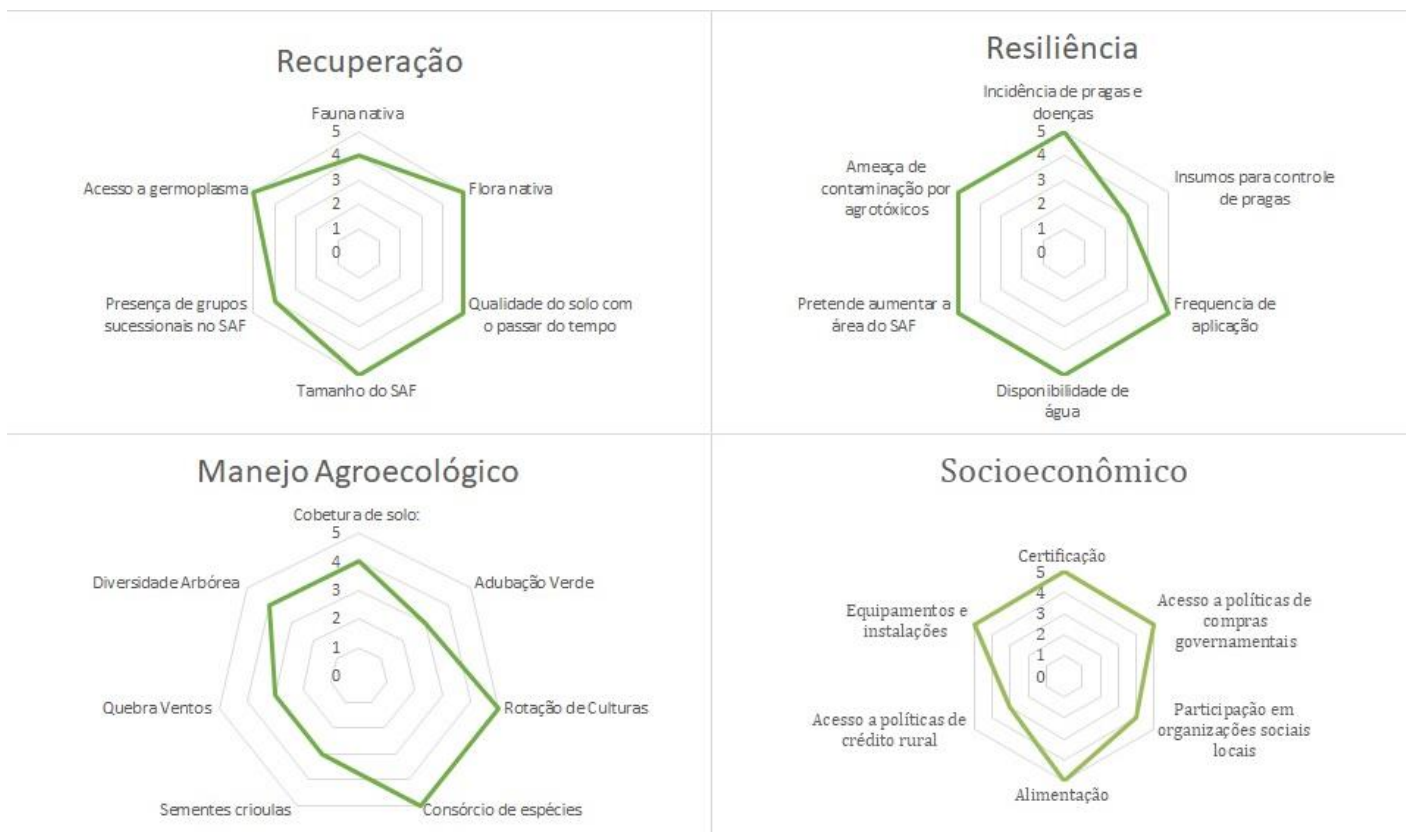
5.2.1 Análise da sustentabilidade agrosocioambiental do sítio Grande Conquista

Os sistemas agroflorestais sucessionais do sítio Grande Conquista, apresentaram altos valores gerais para os parâmetros de recuperação e resiliência (Figura 6), características estas que permitem serem considerados como SAFs agroecológicos. Analisando os desempenhos alcançados na resiliência, podemos

inferir que os arranjos onde as espécies nativas estão em consórcio com as espécies de interesse agrônômico, são menos dependentes de insumos para a proteção contra insetos. Da mesma forma, apresentaram os melhores parâmetros para o manejo agroecológico do solo, indicando que nesse local a recuperação do ambiente está sendo mais eficiente devido a ação antrópica benéfica.

É indicado que o desenho de sistemas agroflorestais sucessionais seja implementado nos outros módulos de sistemas silviculturais presentes no sítio, para que assim, a produtividade e qualidade dos alimentos se mantenha, da mesma maneira que os serviços ecossistêmicos que são estabelecidos indicados por uma maior presença de espécies nativas, seja de fauna ou flora, e colabore com a recuperação do ambiente por meio da dispersão de sementes e controle biológico de pragas. Entretanto, é recomendado que nos desenhos dos sistemas agroflorestais seja incorporado uma maior diversidade de espécies nos grupos sucessionais diferentes, como forma de aumentar a adubação verde e cobertura de solo

Figura 6 - Resultado da análise da sustentabilidade do Sítio Grande Conquista



Fonte: Dados de Campo e elaboração do autor

Por fim, os sistemas agroflorestais do sítio Grande Conquista estão classificados como agroecológicos nesta pesquisa, por incorporarem o plantio de mudas nativas em consórcios, por estabelecer um manejo agroecológico ao realizarem a cobertura de solo com espécies de adubação verde. Deste modo, estão dentro dos parâmetros da agricultura familiar e dentro dos princípios estabelecidos para um SAF agroecológico, com uma alta sustentabilidade do meio e gerando uma recuperação eficiente das áreas degradadas.

5.3 Propriedade Dois Irmãos

Anáildo Porfírio da Silva tem 41 anos, morava em Brazlândia, trabalhava como auxiliar de escritório e cursava Contabilidade. Atualmente mora em Chapadinha com a esposa (40 anos), dois filhos (15 e 17 anos), com o pai (74 anos) e com a tia (66 anos). Chegou no Pré-assentamento no início da ocupação em 2005, e é o proprietário do Sítio Dois Irmãos desde 2007. Iniciou o plantio em 2008. O sítio fica na rua 25 da região do Lago Oeste, bairro da região administrativa de Sobradinho, em Brasília - DF, e a área total do seu terreno é de 10 hectares. As benfeitorias do terreno são: casa, depósito, galpão, curral, poço, reservatório e uma bomba para levar a água do poço a rede de distribuição.

Em 2007 quando chegou ao local, cerca de 80% do terreno era uma plantação de soja e os outros 18% eram de pastos e gramíneas exóticas, sem cobertura de cerrado nativo. Cerca de 2% do terreno na época se encontrava integrado com a vegetação primária de Cerrado proveniente da APA do planalto central, que faz perímetro com a área do terreno. Conforme Anáildo, o solo da propriedade é um Latossolo Vermelho de aspecto barrento, considerado bom para produzir de tudo e que por meio da incorporação da matéria orgânica foi melhorando com o passar do tempo.

De acordo com o agricultor, em 2007 quando chegou ao terreno, não eram vistas espécies de fauna nativa, apenas alguns pássaros que migravam do parque para as áreas de proteção ambiental adjacentes. Anáildo descreveu algumas espécies de fauna nativa que são avistadas no terreno desde sua ocupação, entretanto a presença e diversidade das espécies têm aumentado ao longo do tempo.

As principais espécies são: tucano (*Ramphastidae spp.*), arara (*Ara spp.*) e lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*). As espécies arbóreas de Cerrado nativo que se encontram no terreno foram conservadas. Na mesma área houve um plantio incipiente de espécies nativas como forma de reflorestamento. Segundo a entrevista as espécies identificadas foram: Cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile*), Pequi (*Caryocar brasiliense*), Angico (*Anadenanthera macrocarpa*) e Jacarandá boca-de-sapo (*Jacaranda brasiliana*).

Figura 7 - Plantio de Citrus (Limão-cravo, limão taiti, laranja e pokan) em consórcio com o cultivo de morango e cebola nas entrelinhas. Ao fundo, o eucalipto na borda da propriedade com função de quebra vento



Fonte: Grossi, 2021

Atualmente no Sítio Dois irmãos, a área cultivada pode ser caracterizada como 3,5 ha de horta; 1 ha de sistema agroflorestal agrossilvicultural (Figura 8), com foco em desenvolver pomar para a fruticultura; 5 ha para pasto; e 0,5 ha com um plantio de árvores nativas de cerrado, à semelhança de um SAF sucessional, pois a área está em contato direto com a APA da Cafuringa.

As principais culturas são: morango, cenoura, beterraba, cebola, berinjela, batata inglesa, abóbora e limão. A dinâmica de plantio e de colheita se dá de acordo com o quadro 4:

Quadro 4 - Relação entre as principais culturas produzidas no sítio Dois Irmãos, suas épocas de plantio e de colheita

Atividade	Principais Culturas	Plantio	Colheita
Culturas de inverno	Morango, cebola, berinjela, batata inglesa, abóbora e limão	Entre maio e junho	Entre julho e outubro
Culturas de verão	Cenoura, Beterraba, Abacate e Banana	Entre novembro e janeiro	Entre janeiro e abril

Fonte: Dados de campo

Os plantios das culturas de inverno e de verão que estão no quadro 4 são feitos majoritariamente nos canteiros entre as linhas de árvores dos sistemas agrosilviculturais que existem no sítio, sendo os canteiros principais com plantio de espécies do gênero citrus, com três canteiros menores para o plantio de hortaliças, legumes e morango.

As principais culturas afetadas por insetos e/ou doenças são: morango, citrus e as hortaliças brássicas. As principais formas de combate a estas doenças são os preparados orgânicos e os bioinsumos citados: Azamax, Calda bordalesa, Calda de pimenta e Serenade (todos permitidos pela certificação orgânica vigente). As

aplicações são feitas uma vez por semana e de forma preventiva, realizando a rotação dos bioinsumos, nunca aplicando o mesmo duas vezes seguidas.

O acesso a água se dá por poço artesiano particular, com uma área irrigada de 4 ha, onde o agricultor não apresentou nenhuma dificuldade em relação ao nível e qualidade da água, embora tenha percebido que a disponibilidade tenha se mantido instável em alguns anos, com destaque para 2016 - ano de crise hídrica no DF.

Os sistemas agroflorestais silviculturais do sítio foram implementados em 2009 e possuem cerca de 1 ha de extensão, divididos em dois módulos: i. o primeiro com o plantio de abacate em consórcio com banana; ii. o segundo com um corredor central de árvores do gênero Citrus com entrelinhas de batata e cebola. Porém o agricultor indicou que tem interesse em expandir a área de cultivo em SAF para 5 ha com foco na produção de frutas. As principais espécies são de interesse agrônomo e não há o plantio de espécies nativas de cerrado em consórcio com as espécies de produção agrônoma.

Não é feito um manejo de poda da biomassa para cobertura de solo. A adubação verde é feita majoritariamente da poda do feijão-de-porco em forma de composto. Utiliza a palhada após a roçagem, incorpora com os resíduos orgânicos para fazer a compostagem. Este é o composto que é utilizado para adubar o SAF e o pomar. A cada novo plantio de hortaliças é feita a rotação das culturas que não são perenes, como por exemplo a batata inglesa, morango, cebola e berinjela. A área de 5 ha separados para o pasto está com a função de pousio, para que a regeneração natural possa ocorrer.

Os plantios dos sistemas agroflorestais silviculturais (Figura 8) são feitos em consórcio de espécies. Nesse sentido se destacam os consórcios: banana e abacate; citrus e batata ou cebola; manga e hortaliças. Durante o início da época chuvosa é feito o plantio de milho e feijão com sementes crioulas. Porém não é feito o armazenamento nem estoque destas genéticas, sendo necessária a compra de novas sementes, provenientes de vizinhos e agricultores da região, a cada ciclo. Foram feitos plantios de capim elefante e eucalipto nas bordas do terreno com a função de quebra-ventos. Atualmente o capim elefante foi roçado, porém o eucalipto continua cumprindo sua função.

Figura 8 - Plantio de Limão-cravo, a entrelinha era um canteiro de batata inglesa em consórcio, que foi colhido recentemente



Fonte: Grossi, 2021

Os adubos e insumos utilizados na abertura e renovação de canteiros da propriedade são:

- i. esterco de galinha;
- ii. esterco de gado;
- iii. compostagem;
- iv. pó de rocha;
- v. calcário;
- vi. fertilizantes minerais (yoorin);
- vii. farinha de osso;
- viii. biofertilizantes (microrganismos eficientes) e gesso agrícola.

O agricultor declarou que utiliza cada vez menos adubo nos cultivos em geral, com destaque aos plantios em SAF por serem os cultivos mais sustentáveis, por

dependerem cada vez menos de insumos externos para manter uma produtividade similar, quando em comparação as outras formas de cultivo da sua propriedade.

Os principais desafios relatados na entrevista estão relacionados a temática de comercialização e mercados, sendo a principal dificuldade apresentada em relação ao planejamento e a organização, pois sem um bom planejamento geralmente ocorre a perda de produtos por não os comercializar em tempo hábil. A comercialização dos produtos é feita majoritariamente para empresas como a Malunga e a Rio Bonito, entretanto uma parte considerável é comercializada por meio de programas governamentais como o Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE e o Programa de Aquisição de Alimentos - PAA.

A família se alimenta majoritariamente de alimentos da região, principalmente os que são produzidos no terreno, assim como outros que são produzidos em terrenos vizinhos e adquiridos através de trocas. Os alimentos que são comprados geralmente são aqueles declarados de difícil produção como o óleo de soja, arroz, carne vermelha. Sua principal forma de renda é a agricultura, cerca de 80% de acordo com Anaído. Não faz parte de programas de financiamento e concessão de crédito ao pequeno produtor, como forma de investimento na propriedade.

Anaído é o atual presidente Associação dos Trabalhadores Rurais da Agricultura Familiar da Fazenda Chapadinha – ASTRAF, assim como faz parte como membro da Cooperativa da Agricultura Familiar da Fazenda Chapadinha – COOPERAF e da Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Distrito Federal e Entorno – FETRAF. De acordo com o agricultor, as políticas públicas são muito importantes e conseguem acessar boa parte da população do pré-assentamento, principalmente as iniciativas de fomento da produção e formas de auxílio à comercialização. Porém acredita que poderiam existir mais iniciativas que incentivem a fruticultura e que possam gerar uma unidade de processamento para a associação trabalhar de forma conjunta. A família possui ótimos vínculos com a comunidade na qual está inserida, embora a pandemia possa ter afetado as relações sociais, as reuniões mensais da associação conseguem manter um vínculo forte da comunidade. A certificação orgânica é regularizada por intermédio da OCS que funciona por meio da associação (ASTRAF) e se refere à propriedade. Assim, todas

as culturas plantadas possuem a certificação orgânica do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

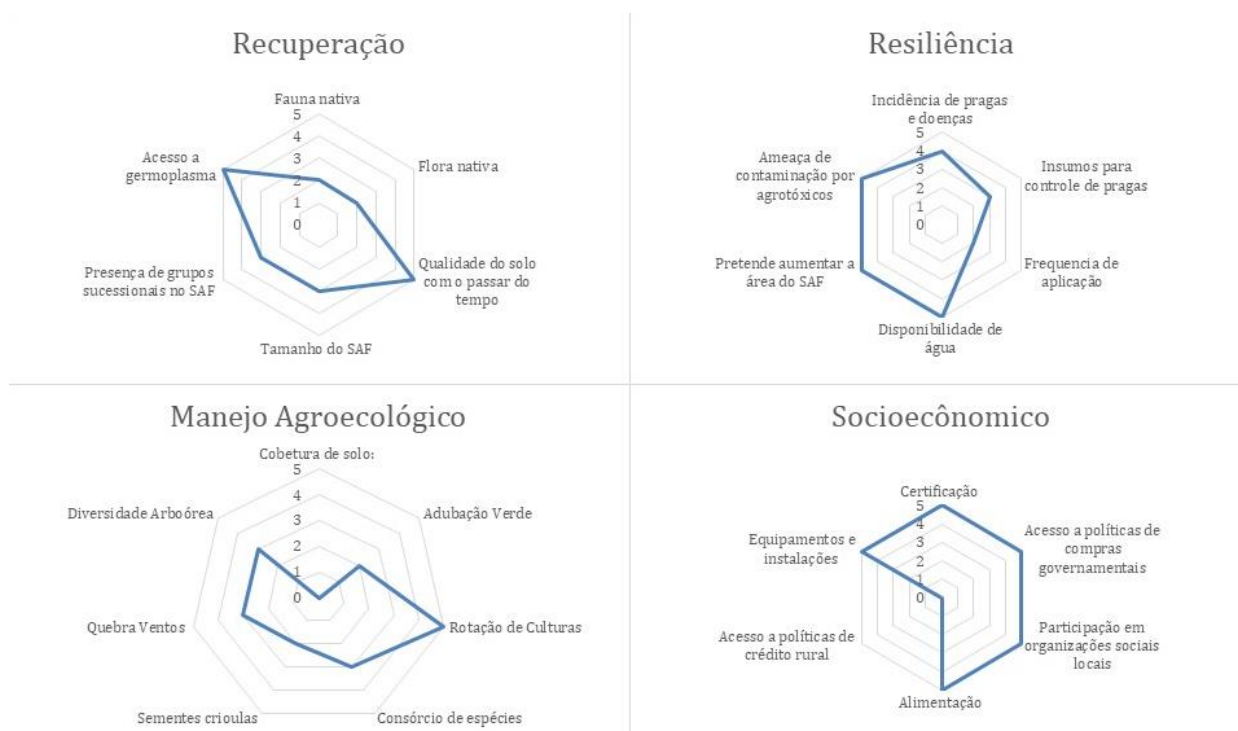
O agricultor acredita que a agroecologia é capaz de recuperar as áreas degradadas, por causarem uma maior conservação do solo e por necessitar de um manejo menos intenso do que as outras formas de produção, destacando a atuação da assistência técnica prestada pelos órgãos distritais e federais como forma de conscientização da população.

5.3.1 Análise da sustentabilidade agrosocioambiental do sítio Dois Irmãos

Dentre os parâmetros socioeconômicos do sítio Dois Irmãos (Figura 9), os altos valores podem ser explicados devido ao fato de o proprietário do sítio ser o atual presidente da associação (ASTRAF), indicando um grande vínculo com a comunidade local. A questão da comercialização para grandes mercados orgânicos do DF também é algo que se destaca positivamente e que pode explicar o baixo valor para o acesso a políticas de crédito rural, o que demonstra o fato do agricultor não necessitar de auxílio financeiro por ter redes muito bem estabelecidas de comercialização, além do fato de querer expandir a área de sistema agroflorestal com foco em espécies frutíferas e propiciar uma maior recuperação do local.

O fato de o sistema agroflorestal do sítio não incluir espécies nativas e não ocupar todos os estratos sucessionais o configuram como um sistema silvicultural, o que pode indicar uma maior frequência de aplicação de bioinsumos para controle de insetos e doenças. É recomendado que os próximos módulos a serem implementados incorporem na sua prática o manejo agroecológico do solo, por meio da cobertura de solo e proteção contra as intempéries causadas pela chuva e pela ação dos ventos, da mesma forma que ao incluir espécies nativas e de grupos sucessionais para atrair espécies nativas que possam auxiliar na regulação dos fatores bióticos por meio do estabelecimento dos serviços ecossistêmicos, através de um aumento de biodiversidade.

Figura 9 - Resultado da análise da sustentabilidade do Sítio Dois Irmãos



Fonte: Dados do campo e elaboração do autor

Embora o local faça borda com uma área de APA e já ocorresse a presença de espécies de fauna nativa no local previamente à implementação dos SAFs, os valores atuais foram relativamente baixos o que pode ser explicado devido à área de plantio de mudas nativas ser afastada da área de produção agrônômica. Dessa maneira, recomenda-se incorporar o plantio de mudas nativas e estabelecer um sistema agroflorestal agroecológico nos módulos de sistemas agroflorestais silviculturais, pois assim seriam perceptíveis a melhora dentre os parâmetros para a recuperação, que pode ser catabolizada por estar próximo a áreas de vegetação nativa e formar corredores ecológicos, gerando também uma economia com insumos para controle de pragas.

5.4 Recanto dos Paiva

Robério Silva tem 34 anos, morava na Vila Basevi com um estilo de vida urbano, onde trabalhava com eventos e sua esposa era coordenadora da rede de restaurantes “*Subway*”. Atualmente moram no sítio sua família: esposa (34 anos) e duas filhas (9 e 5 anos). A família da esposa mora no pré-assentamento desde 2005 na sua ocupação, enquanto o seu núcleo familiar foi para a região em 2014 e adquiriram posse da terra em 2016, quando iniciaram os plantios. O sítio fica na rua 25 da região do Lago Oeste, bairro da região administrativa de Sobradinho, em Brasília – DF, a área total do seu terreno é de 10 hectares.

Em 2016 quando chegaram ao terreno, cerca de 95% da área era coberta por pastos e gramíneas exóticas. Os 5% restantes eram de solo exposto em processo erosivo de sua camada superficial (erosão laminar). Atualmente, cerca de 2 ha são destinados à produção de hortaliças. No entorno da casa, com uma área entre 300-500m², são destinados a um pequeno quintal agroflorestal para alimentação suplementar da família. Existe um plantio de sistema agroflorestal sucessional incipiente, com cerca de 30 mudas nativas de cerrado e árvores frutíferas na borda do terreno.

Segundo Robério, o solo da propriedade possui uma parte mais argilosa e vermelho, com outra parte mais arenosa e de cor amarela. Considera as condições do solo razoáveis para a produção, porém crê que é possível produzir de tudo no terreno, pois as condições do solo melhoraram com o passar do tempo, sendo nítida a diferença dos locais onde é feito o manejo e os locais com solo exposto.

As principais culturas são: tomate (*Solanum spp.*), morango (*Fragaria spp.*), batata inglesa (*Solanum tuberosum*), cebola roxa (*Allium cepa.*), cenoura (*Daucus carota subsp. Sativus*), beterraba (*Beta spp.*). A dinâmica de plantio e colheita é determinada de acordo com a estação do ano. O tomate e o morango (Figura 10) são plantados no início da estação chuvosa e a colheita é feita dois meses após o plantio; a cenoura e a beterraba são culturas cultivadas no início da estação chuvosa com o início da colheita sendo feito dois meses após o plantio; enquanto a batata inglesa e a cebola são plantadas e colhidas o ano inteiro.

Devido a questões de conservação e recuperação do solo, assim como devido à família não permitir a caça no terreno, as espécies de fauna nativa aparecem com maior frequência atualmente. Dentre estes se destacam: tetéu (*Vanellus chilensis*), tatu (*Dasypodidae spp.*), calango (*Ameiva ameiva*), canário (*Serinus canaria*), cascavel (*Crotalus durissus*), coruja (*Strigiformes spp*), ratos (*Rattus spp.*), curicaca (*Theristicus caudatus*). Em 2016 não ocorriam espécies arbóreas de cerrado nativo na propriedade, após a caminhada transversal no sítio, Robério identificou algumas das mudas que foram plantadas para o reflorestamento, sendo estes: Ipê-amarelo (*Handroanthus albus*), Pequi (*Caryocar brasiliense*) e Angico (*Anadenanthera macrocarpa*).

Figura 10 - Plantio orgânico de morango em sistema irrigado, com cobertura de solo plástica



Fonte: Grossi, 2021

As principais doenças/insetos que atacam as culturas identificados pelo agricultor foram o micro ácaro (*Polyphagotarsonemus latus*) e a traça (*Lepisma*

spp), onde os cultivares mais afetados são o morango, o tomate e o pimentão. Os bioinsumos e preparados orgânicos mais utilizados para o combate e prevenção destas pragas/doenças são: óleo de Neem, Dipel®, Serenade®, Calda de cinza, calda de pimenta com alho, enxofre. A frequência de aplicação destes preparados é feita duas vezes por semana.

As espécies arbóreas que compõem o sistema produtivo do sítio foram implementadas em 2016 no quintal agroflorestal em volta da casa. De acordo com Robério as espécies são: Neem (*Azadirachta indica*), Ingá (*Inga edulis*), Abacate (*Persea americana*), Castanheira-da-praia (*Terminalia catappa*), jabuticaba (*Plinia cauliflora*), amora (*Morus alba*), limão (*Citrus bigaradia*) e banana (*Musa spp*).

O abastecimento de água para a irrigação e para consumo próprio é feito por poço artesiano comunitário e por uma rede de captação de água de uma nascente próxima. Possui 1 ha de área irrigada para o cultivo de tomate, morango, batata inglesa e cebola roxa. Em 2016, no ano em que chegaram ao terreno, foi perceptível que a disponibilidade de água foi afetada devido ao regime hídrico.

Não é feita a cobertura de solo com matéria orgânica, apenas os canteiros do morango são cobertos por lona plástica. Não é feito o uso de técnicas de adubação verde, apenas insumos comprados. A cada novo plantio e renovação de canteiros é feita a rotação de culturas, assim, o canteiro que produziu morango no inverno do ano anterior, após a colheita e estabelecimento da estação chuvosa, é feito o plantio de cenoura, e no ano seguinte durante o inverno é feito o plantio de cebola roxa. Não é separada uma área para o pousio, tendo em vista que boa parte da área ainda é pasto. O agricultor prefere abrir novas áreas. O consórcio de espécies de hortaliças é feito como forma de aproveitar e maximizar pequenos espaços e tornar os canteiros mais produtivos. Os principais consórcios são feitos com o tomate e coentro; ou tomate e rúcula. Não é feito o uso de sementes crioulas, assim como não é feito o uso de plantios com a função de quebra ventos.

Os adubos utilizados na propriedade são: esterco de gado, esterco de galinha, composto orgânico, pó de rocha, calcário, fertilizante mineral (yoorin), biofertilizantes (micro-organismos eficientes). O agricultor relata que o uso de adubação tem diminuído após o terceiro ciclo de plantio em cada canteiro.

A maioria da alimentação da família é comprada de mercados, entretanto toda a produção de frutas, hortaliças e legumes é utilizada para alimentação da família. Embora ocorram trocas com os vizinhos, essa forma de comercialização não é a principal forma de obtenção de alimentos pela família.

A principal fonte de renda da família vem da agricultura, em segundo vem os auxílios governamentais (Bolsa família, auxílio emergencial do COVID-19). Embora não faça uso de programas de financiamento, Robério contou que pretende num futuro próximo se inscrever em um programa de financiamento e concessão de crédito rural.

A comercialização dos produtos é feita majoritariamente para os programas governamentais como o PNAE, o PAA e o SENAC, onde essa comercialização é mediada pela associação (ASTRAF). Outras formas de comercialização são a feira no CEASA – DF, e a venda para os vizinhos que fazem o delivery de orgânicos.

A certificação orgânica é regularizada por intermédio da Organização de Controle Social – OCS que funciona por meio da associação (ASTRAF) e se refere a propriedade, assim, todas as culturas plantadas possuem a certificação orgânica do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA.

A família responsável pela chácara Recanto dos Paiva faz parte da Associação dos Trabalhadores Rurais da Agricultura Familiar da Fazenda Chapadinha – ASTRAF, assim como da Cooperativa da Agricultura Familiar da Fazenda Chapadinha – COOPERAF e a Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Distrito Federal e Entorno – FETRAF.

Os principais desafios enfrentados são diversos. O transporte de mercadorias para um pequeno produtor acaba sendo financeiramente complicado devido ao alto custo de caminhões e a falta de carretas por parte da associação. Outro desafio é a questão da água, devido ao abastecimento ser feito por um poço artesiano comunitário, e a expansão de áreas irrigadas pede um alto investimento e alta disponibilidade de água, o que se torna inviável devido a água ser compartilhada entre alguns vizinhos produtores. Por fim, existe uma grande demanda por parte do agricultor em achar novos mercados e formas de escoar a produção, pois segundo o mesmo a capacidade produtiva do terreno está maior que a demanda comercial.

Robério entrou em contato com a agroecologia em 2008, e em 2015 se deram início as práticas agroecológicas de plantio orgânico, utilização de insumos internos, ciclagem de nutrientes e desenvolvimento da sustentabilidade do NSGA. Na sua percepção sua qualidade de vida aumentou após esse contato. Embora o agricultor acredite que existam algumas políticas públicas que ele teria acesso, principalmente como forma de comercialização, na sua percepção a comunidade do assentamento não está sendo plenamente atendida por políticas públicas, demonstrando uma carência nas áreas de assistência técnica. Existe um vínculo com a comunidade no qual vivem, principalmente mediados pela associação (ASTRAF).

5.4.1 Análise da sustentabilidade agrosocioambiental do sítio Recanto dos Paiva

O sítio Recanto dos Paiva apresentou bons indicadores para a questão socioeconômica (Figura 12), devido aos laços comunitários fortes presentes em todo o assentamento, em especial a atuação da ASTRAF como forma de ter acessos a maquinários e equipamentos como trator, motocultivador, caminhão para o transporte de mercadoria, enquanto dentro do sítio a questão de benfeitorias e instalações de encontra de forma incipiente, o que pode demonstrar que a associação tem um papel fundamental no fortalecimento e na sustentabilidade financeira dos agricultores presentes.

A temática de recuperação apresentou bons resultados para questões de acesso a germoplasma e a fauna nativa, como observado na (Figura 12) o que indica um alto conhecimento do entrevistado acerca da propriedade, do acesso a sementes e mudas e da identificação de fauna nativa. Enquanto a resiliência apresentou valores baixos, principalmente para a questão de incidência de pragas e aplicação de insumos para o controle das mesmas, assim como uma baixa disponibilidade de água caracterizada por um sistema de compartilhamento da rede de abastecimento com outras propriedades do local.

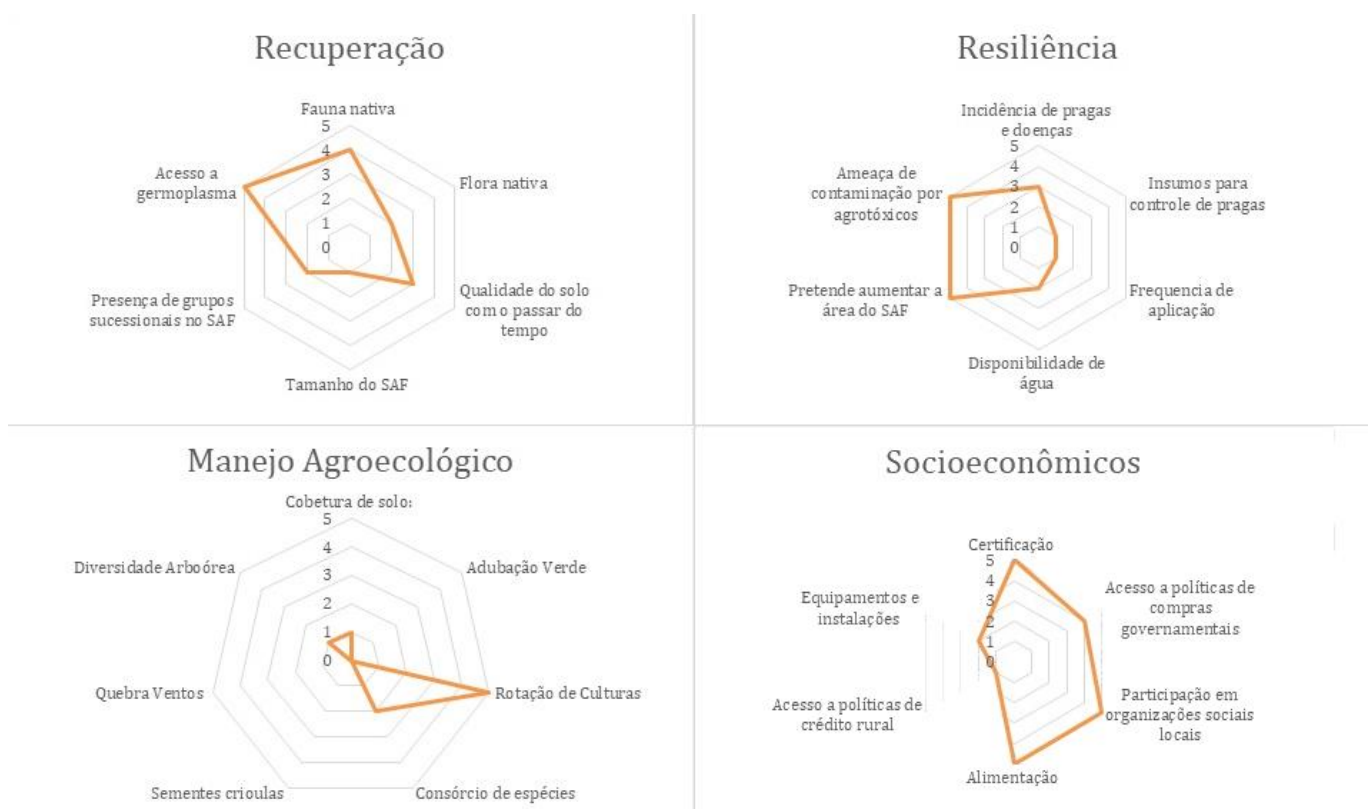
Os sistemas principais de produção para a comercialização, que seriam a a horta biodiversa e o plantio de morangos. não se encontram dentro dos sistemas agroflorestais do sítio, o que pode explicar os baixos valores de recuperação e resiliência dos agroecossistemas. Os altos índices de doenças e de aplicações de

insumos contra pragas, assim como a questão da disponibilidade da água são os fatores que indicam a necessidade de se estabelecer plantios baseados nos princípios agroecológicos, pois a partir do estabelecimento de uma alta diversidade de plantas, o ataque de pragas acaba sendo controlado biologicamente, da mesma forma que a partir de uma maior diversidade se aumenta a presença de espécies nativas o que pode auxiliar na infiltração de água que abastece os poços e mitigar os efeitos de uma insegurança hídrica.

As práticas de manejo agroecológico do solo (Figura 11) aparecem como forma de rotação das culturas do sítio e na forma dos consórcios de espécies de hortaliças como forma de aumentar a produtividade de cada canteiro. O quintal agroflorestal do sítio não engloba muitas espécies nativas, porém possui o plantio de espécies de temperos e com valores medicinais em seu arranjo. Recomenda-se que utilize mais as práticas dos sistemas agroflorestais agroecológicos para que se observe um aumento nos parâmetros, tanto de resiliência contra pragas, um aumento na recuperação do sistema, capaz de gerar menos custos com insumos e podendo ser realocados para o financiamento de instalações e equipamentos.

Aumentos na diversidade de espécies, acompanhados da maior presença de espécies ocupando os diferentes estratos sucessionais são de extrema importância para a sustentabilidade do sistema, como forma de ciclagem de nutrientes, de controle biológico de pragas e aumento na diversidade dos produtos comercializados, o que se traduzem em uma maior recuperação das áreas degradadas e concomitantemente em um aumento da qualidade de vida da família do agricultor.

Figura 11 - Resultado da análise da sustentabilidade do Sítio Recanto dos Paiva



Fonte: Dados do campo e elaborado pelo autor

5.5 Comparação entre os NSGA

5.5.1 Manejo agroecológico

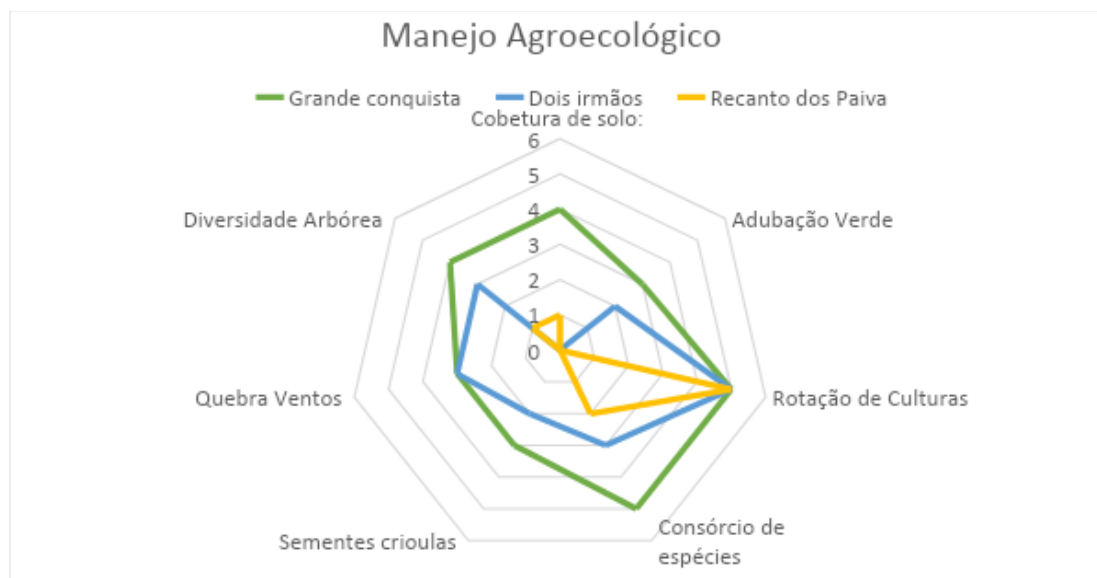
O planejamento da disposição, quantidade e diversidade das espécies cultivadas, da mesma forma que a execução dos manejos praticados nos sistemas agroflorestais é de extrema importância para definir o sucesso no estabelecimento das funções ecossistêmicas. Portanto, quanto mais correlações os sistemas agroflorestais apresentarem com a vegetação natural do local de ocorrência, mais sustentável e sucesso na melhoria do solo (Miccolis et al, 2016; Vaz, 2001; Götsch, 1996).

Dentre os agroecossistemas avaliados, o sítio Grande Conquista foi o que apresentou os melhores resultados para o manejo agroecológico do solo (Figura 13).

A cobertura de solo, responsável pela proteção contra os efeitos de lixiviação do horizonte superficial e contra o impacto direto das chuvas e ventos (Primavesi 2008), foi encontrada apenas no sítio Grande Conquista, enquanto o Recanto dos Paiva e o sítio Dois irmãos não apresentaram uma cobertura do solo com biomassa. Entretanto foi possível encontrar a cobertura para os cultivos de morango nos dois NGSA, considerados uma das principais culturas nos dois agroecossistemas, demonstrando que a cobertura do solo é considerada importante.

Com base na (Figura 12), os valores em referência à adubação verde, destaca-se o manejo da biomassa de banana, leguminosas e árvores perenes feito pelo sítio Grande Conquista, com uma maior diversidade da fonte de nutrientes proveniente da poda, o que caracteriza uma maior disponibilidade de micro e macro nutrientes no solo, dos quais se traduzem em uma menor quantidade total de adubos comprados anualmente. O sítio Dois Irmãos possui uma adubação verde majoritariamente composto por plantas leguminosas, sendo o principal o feijão de porco (*Canavalia ensiformis*), responsáveis por um maior aporte de nitrogênio devido as relações de simbiose com bactérias em suas raízes, assim como gera biomassa para a proteção do solo e melhora nos parâmetros físicos do solo por meio da agregação de frações coloidais. Por sua vez, o Recanto dos Paiva não possui nenhuma adubação verde, o que se traduz em maiores custos com adubação e no depoimento do agricultor que considera o solo apenas razoável.

Figura 12 - Comparação entre os agroecossistemas para os parâmetros do manejo agroecológico do solo



Fonte: Dados do campo e elaborado pelo autor

Em relação à rotação de culturas, os agroecossistemas receberam uma nota semelhante pois todos os agricultores relataram que não fazem o plantio de uma mesma cultura repetidamente nos canteiros, a cada novo ciclo de plantio, novas culturas são introduzidas como forma de não esgotar os nutrientes necessários para o desenvolvimento de cada cultura.

Para os consórcios de espécies, o Recanto dos Paiva foi o NSGA que menos diversificou as espécies consorciadas, realizando apenas o plantio em conjunto de diferentes espécies de hortaliças, principalmente cheiro verde e alface, em conjunto com o morango, a batata e a cebola, como forma de aumentar a rentabilidade e produtividade de cada canteiro. Por sua vez, o sítio Dois Irmãos faz o consórcio de espécies arbóreas como o limão com entrelinhas de culturas como a batata, o morango e a cebola. O sítio Grande Conquista foi o único com agroecossistema estudado que faz o plantio de espécies arbóreas nativas em conjunto com as espécies de interesse agrônomo, demonstrando uma maior biodiversidade tanto dos sistemas agroflorestais, como dos canteiros em si.

Dentre os plantios feitos com sementes e genéticas crioulas se destacam as culturas consideradas “de roça”, como o milho, o feijão, a mandioca, a abóbora e o gergelim, onde tais sementes são trocadas entre os agricultores do pré-assentamento

durante as reuniões da associação. Os espaços para o armazenamento das sementes são considerados bancos de semente, onde apenas o sítio Grande Conquista apresentou tal prática de armazenamento e propagação das sementes, enquanto o sítio Dois Irmãos declarou que compra ou troca novas sementes a cada plantio, enquanto o Recanto dos Paiva não faz uso de tais práticas.

Para os quebra-ventos, destaca-se a utilização de eucalipto (*Eucalyptus spp*) como proteção arbórea para o perímetro dos sistemas. Tais práticas podem ser observadas no sítio Grande Conquista e no Dois Irmãos. Destaca-se também o plantio de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) nas bordas dos sistemas agroflorestais de ambos os NSGA citados, onde após o estabelecimento das espécies arbóreas do sistema agroflorestal, são retirados e utilizados como adubação verde.

Em termos de diversidade arbórea, os maiores valores de diversidade de espécies se encontram no sítio Grande Conquista, que pode ser traduzido em um maior número e em melhor qualidade de serviços ecossistêmicos que proporcionam uma maior sustentabilidade devido a uma menor dependência de insumos externos. (Primavesi, 2008)

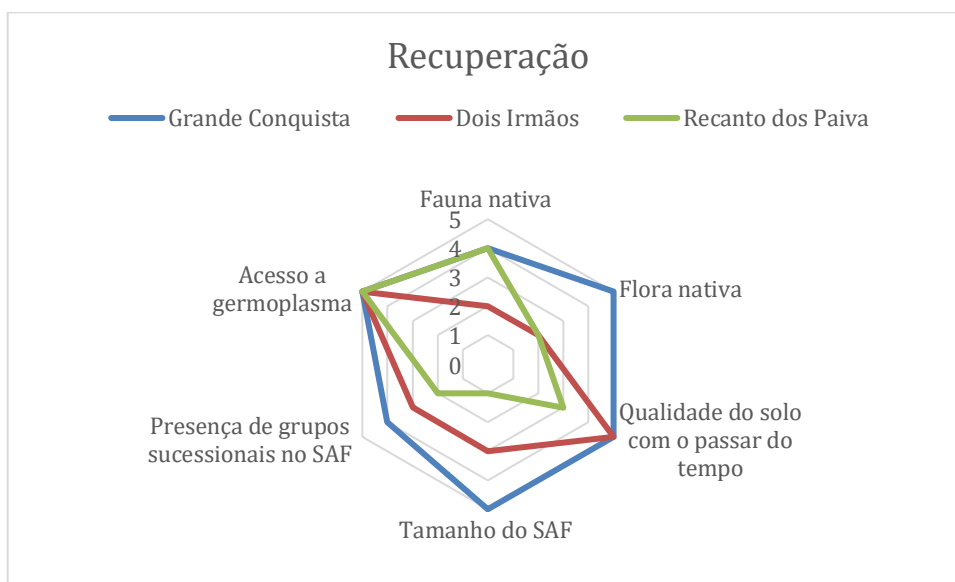
5.5.2 Recuperação

Todos os agricultores entrevistados declararam que a presença de fauna nativa aumentou com o passar do tempo, podendo ser utilizado como um indicativo de que os recursos tróficos de diferentes nichos estão se tornando cada vez mais disponíveis. O único NSGA que apresentou presença de espécies da fauna nativa prévio à implementação dos sistemas agroflorestais foi o sítio Dois Irmãos, devido a propriedade fazer borda com a APA do planalto central, podendo ser utilizado como corredor ecológico para a locomoção de tais espécies.

Os maiores valores encontrados para a flora nativa e para o tamanho do sistema agroflorestal, principalmente na diversidade de indivíduos arbóreos, se encontram no sítio Grande Conquista (Figura 13) devido ao desenho dos sistemas agroflorestais incorporar diferentes estratos sucessionais em seu arranjo, com espécies pioneiras e secundárias tardias responsáveis pelos altos índices de flora nativa do NSGA. Os demais agroecossistemas apresentam iniciativas de sistemas

agroflorestais compostos principalmente por espécies pioneiras, porém ainda não incorporaram o plantio de árvores nativas representantes de diferentes grupos sucessionais (principalmente as secundárias tardias) ao desenho dos sistemas agroflorestais, ocorrendo o plantio de espécies de interesse agrônômico em locais diferentes do plantio das espécies nativas, o que pode explicar os menores valores para o tamanho do SAF no sítio Dois Irmãos e no Recanto dos Paiva.

Figura 13 - Comparação entre os agroecossistemas para os parâmetros acerca da recuperação das áreas degradadas



Fonte: Dados do campo e elaborado pelo autor

Todos os agricultores declararam que o manejo do solo e o trabalho na terra foram imprescindíveis para a melhoria na qualidade dos solos, assim como foi declarado em todas as entrevistas que o local possui solos que são considerados bons para plantar de tudo. Em um momento inicial, embora os custos com adubação e descompactação de terra sejam maiores, uma vez que é feito o plantio seguindo os princípios do manejo agroecológico do solo, as intervenções posteriores se tornam cada vez menos necessárias, em confluência com o aumento da autoconfiança do agricultor em entender os processos e como melhorá-los, o que corrobora com os princípios de Primavesi (2008).

De acordo com as entrevistas realizadas, todos os agroecossistemas utilizaram da calagem como forma de corrigir as características químicas dos solos, por meio da diminuição do pH do solo, assim como diminuir os teores de Al trocável. Assim, os efeitos positivos observados nos solos de cerrado são principalmente a diminuição da acidez do solo, aumento da atividade microbiana e por aumentar a disponibilidade dos nutrientes no solo. Os solos do Cerrado, no geral, possuem uma insuficiência de fósforo disponível, o que também pode ser explicado pela utilização de fosfatos naturais como o yoorin em todos os cultivos nos sítios entrevistados. A adubação orgânica vem como forma de suprir a falta de nutrientes dos solos em processo de degradação encontrados na região, assim, aumenta a sua capacidade de retenção de água em regiões com regimes hídricos inconstantes, favorece a maior capacidade de troca de cátions e dos nutrientes por meio dos processos de mineralização, melhora as condições de vida da microbiota do solo (Guimarães et al, 1999)

O acesso a germoplasma de qualidade e em quantidades satisfatórias foram encontrados em todos os NSGA entrevistados, resultante do apoio que a comunidade do assentamento presta internamente por meio de trocas e de assistências, assim como para indicar os melhores lugares para se adquirir recursos como sementes e propágulos. O fato de o Lago Oeste ser um bairro considerado rural também contribuiu para que o acesso a germoplasma seja satisfatório, pois redes de comercialização se tornam mais acessíveis e próximas aos agricultores.

5.5.3 Resiliência

O planejamento da disposição, quantidade e diversidade das espécies cultivadas, da mesma forma que a execução dos manejos praticados nos sistemas agroflorestais é de extrema importância para definir o sucesso no estabelecimento das funções ecossistêmicas. Portanto, quanto mais correlações os sistemas agroflorestais apresentarem com a vegetação natural do local de ocorrência, maior a resiliência a intempéries e mais sustentável o SAF é no sucesso da melhoria do solo (Götsch, 1996, Vaz, 2001, Miccolis et al, 2016;).

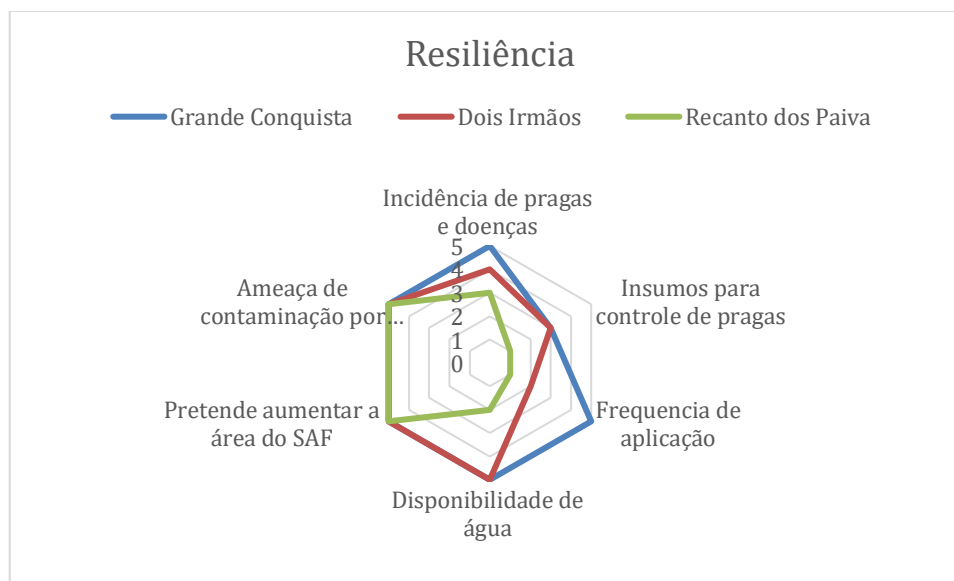
Devido ao pré-assentamento ser de base orgânica/ecológica, definido pelos órgãos de assistência técnica como EMATER, os valores encontrados para a ameaça

de contaminação por agrotóxicos são equivalentes em todos NSGA (Figura 14), sendo inexistente tal ameaça tendo em vista que nenhum agricultor(a) faz uso de insumos químicos e defensivos agrícolas dentro dos limites do pré-assentamento.

O acesso a água é feito majoritariamente por poços artesianos, onde os sítios Dois Irmãos e o Recato dos Paiva possuem um poço particular de cada propriedade, o que reflete em uma maior área irrigada e ampla disponibilidade de água, sem maiores dificuldades no acesso. Apesar de o Recato dos Paiva utiliza um sistema de poço artesiano que foi feito de forma comunitária no início da ocupação local, o NSGA foi o único que apresentou a água como um fator limitante para a expansão da área cultivada assim como da área irrigada, devido ao sistema de abastecimento compartilhado.

Em relação a pragas e doenças, é importante ressaltar que o Sítio Grande Conquista foi o local com maior biodiversidade de produção e uma maior integração de espécies nativas no desenho e arranjo dos agroecossistemas. Da mesma maneira que o local apresenta maiores valores para o manejo agroecológico tanto do solo quanto dos sistemas agroflorestais. Desta forma, os resultados para a incidência de pragas e doenças no NSGA foram os menores encontrados, com menos de 20% da produção sendo afetada. Canuto (2017) descreve que os serviços ecossistêmicos prestados e a resiliência a pragas e doenças estão diretamente relacionados com a biodiversidade, onde locais com maior diversidade apresentam uma maior resistência de pragas e doenças. A diversidade e a frequência de diferentes tipos de aplicação de caldas e bioinsumos para o controle de pragas/doenças no local é o menor apresentado, assim como a maioria destes insumos são produzidos localmente, com ingredientes naturais como as caldas de pimenta, de fumo (tabaco) e de alho.

Figura 14 - Comparação entre os agroecossistemas para os parâmetros acerca da resiliência do sistema



Fonte: Dados do campo e elaborado pelo autor

O sítio Dois Irmãos, embora tenha um perímetro em contato direto com uma área de vegetação primária, apresenta valores relativamente altos acerca da diversidade de insumos utilizados para o controle de pragas devido a aplicação ser de caráter preventivo, sendo que a maioria dos insumos é produzido fora da propriedade e de acordo com as exigências impostas pela legislação responsável pela certificação orgânica. Por ter uma diversidade menor de cultivos, a incidência de pragas neste NSGA chega a comprometer cerca de 40% da produção. Por isso, sua aplicação é feita de forma preventiva toda semana, porém com a rotação do insumo aplicado, além de cessar a aplicação pelo menos uma semana antes da colheita.

Por sua vez, o Recanto dos Paiva apresentou os maiores valores de uso de insumos, o que pode ser explicado devido ao baixo número de práticas e técnicas no manejo agroecológico e por ter uma baixa diversidade local. Unir as espécies nativas no desenho dos agroecossistemas, assim como aumentar os grupos sucessionais e maior aporte de espécies nativas são boas práticas que podem influenciar positivamente em uma menor dependência de tais insumos, devido ao controle biológico provido pelo aumento de biodiversidade local.

5.5.4 Socioeconômicos

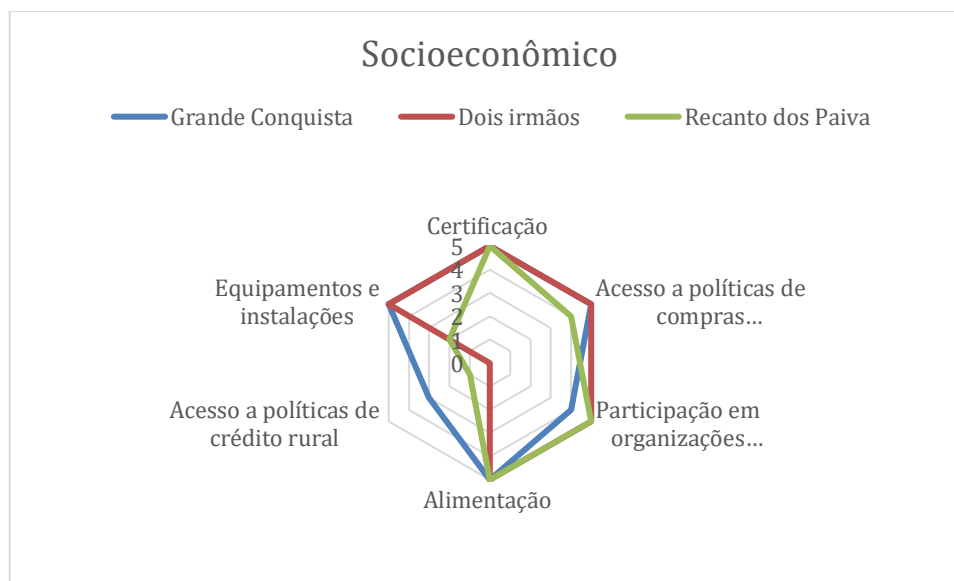
No geral os valores encontrados para os indicadores socioeconômicos são altos para todos os agroecossistemas, o que representa a existência de fortes vínculos sociais caracterizados por uma alta participação comunitária dos agricultores entrevistados, que fortalecem os vínculos desde o acesso a maquinários e equipamentos por meio da associação, até a troca entre si de alimentos e de produtos para a comercialização dos excedentes.

Todos os agroecossistemas estudados apresentaram a certificação orgânica da propriedade (Figura 15) o que indica que todos os agricultores produzem de acordo com as regras necessárias para se obter a certificação de produção orgânica não apenas de alguns produtos específicos, mas de toda cadeia produtiva, que envolvem os adubos, germoplasma, bioinsumos e até o armazenamento e comercialização.

As principais políticas públicas de comercialização da produção são o Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE e o Programa de Aquisição de Alimentos – PAA, sendo estes citados por todos os agricultores como essenciais para o escoamento de produção e maior estabilidade por meio de uma garantia de renda com os alimentos cultivados. Tais programas geram outros benefícios sociais como o fornecimento de alimentos orgânicos de qualidade para a alimentação escolar básica para o ensino público brasileiro, garantia de renda para a agricultura familiar e aumento da segurança alimentar para populações em situação de vulnerabilidade alimentar.

Dentre as políticas públicas de concessão de crédito para os agricultores familiares e agroecológicos, apenas o sítio Grande Conquista já fez uso de tal programa, onde de acordo com D. Ivone foi de grande ajuda para comprar os insumos, mudas e equipamentos iniciais, responsáveis para a sustentabilidade e o desenvolvimento do sítio. O Recanto dos Paiva apresentou interesse em ingressar em tais programas, onde em conjunto com a assistência técnica da EMATER irá desenvolver o relatório para a submissão. O sítio Dois Irmãos, por ter fortes vínculos de venda de produtos para o mercado local de médio grande porte como supermercados, se encontra em uma situação financeira na qual não vê necessidade de ingressar em programas de concessão de crédito e financiamento.

Figura 15 - Comparação entre os agroecossistemas para os parâmetros dos aspectos Socioeconômicos das famílias



Fonte: Dados do campo e elaborado pelo autor

As organizações sociais, principalmente a associação ASTRAF, aparecem frequentemente citadas nas entrevistas como responsáveis por fortalecer os vínculos sociais dentro do pré-assentamento, assim como gerar uma maior participação entre os agricultores nos processos de comercialização, empréstimo de maquinários e diluição de custos por meio de compras coletivas de insumos, sementes e maquinários.

As principais instalações, além das moradias, estão relacionadas com a criação animal de galinhas, porcos e abelhas, assim como infraestrutura para o adequado armazenamento de produtos e beneficiamento dos alimentos produzidos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas agroflorestais implementados no pré-assentamento Chapadinha estão promovendo uma recuperação das áreas degradadas nos agroecossistemas estudados, além de gerarem uma melhora na qualidade de vida das famílias.

O NGSa que implementou os sistemas agroflorestais sucessionais, o sítio Grande Conquista, apresentou uma maior resiliência do sistema comprovado pelos menores valores para a porcentagem da produção que é afetada por insetos ou pragas e por uma menor dependência de insumos externos, assim como uma elevada sustentabilidade geral do sistema. A alta diversidade de espécies em conjunto com as espécies nativas, aliados com as práticas de manejo agroecológico do solo foram essenciais para a recuperação destas áreas.

Tendo em vista a vontade de todos os agricultores em expandir as áreas com sistemas agroflorestais, é perceptível que os entrevistados reconhecem os benefícios de tais técnicas. Assim, recomenda-se que os novos módulos a serem implementados sigam a técnica dos sistemas agroflorestais sucessionais.

Percebe-se que os vínculos sociais e a participação comunitária trazem enormes benefícios às famílias e seus agroecossistemas e que a associação ASTRAF desempenha um grande papel no fortalecimento da comunidade no geral.

A agroecologia contribui de diversas formas para a recuperação de áreas degradadas, com foco nas técnicas de plantios pautados nos sistemas agroflorestais, resultando em colheitas abundantes, uma melhora na qualidade de vida das famílias e da comunidade na qual pertencem, da mesma maneira que promovem a geração de renda e restauração ecológica dos serviços ecossistêmicos por meio do aumento de biodiversidade e sustentabilidade local.

7 REFERÊNCIAS

- ALTIERI, Miguel A. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 1998.
- ARATO, Helga Dias; MARTINS, Sebastião Venâncio; FERRARI, Sílvia Helena de Souza. **Produção e decomposição de serrapilheira em um sistema agroflorestal implantado para recuperação de área degradada em Viçosa-MG**. Revista *Árvore*, v. 27, p. 715-721, 2003.
- BRASIL. PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. DECRETO Nº 7.794, DE 20 DE AGOSTO DE 2012. **Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica**.
- COSTA, Eusângela Antônia et al. **Uso de Faixas Agroflorestais como estratégia de aumento da biodiversidade**. Cadernos de Agroecologia, v. 10, n. 3, 2016.
- CANUTO, João Carlos. **Sistemas agroflorestais: experiências e reflexões**. Embrapa Meio Ambiente-Livro científico (ALICE), 2017.
- DE ANDRADE, Aluísio Granato; TAVARES, SR de L.; COUTINHO, HL da C. **Contribuição da serrapilheira para recuperação de áreas degradadas e para manutenção da sustentabilidade de sistemas agroecológicos**. Embrapa Solos-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2003.
- FÁVERO, Claudenir; LOVO, Ivana Cristina; MENDONÇA, Eduardo de Sá. **Recuperação de área degradada com sistema agroflorestal no Vale do Rio Doce, Minas Gerais**. Revista *Árvore*, v. 32, n. 5, p. 861-868, 2008.
- FARIAS, Marcus Fábio Ribeiro et al. **Levantamento de solos do Parque Nacional de Brasília**, escala 1: 50.000. 2008.
- GLIESSMAN, Stephen R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2001.
- GERRING, John. **The case study: what it is and what it does**. In: The Oxford handbook of comparative politics. 2007.
- GÖTSCH, Ernst. **O renascer da agricultura**. AS-PTA-Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, 1996.

GUIMARÃES, P. T. G. et al. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 5ª Aproximação. **Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, Viçosa, BRA**, 1999.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. COORDENAÇÃO GERAL DE OBSERVAÇÃO DA TERRA. PRODES – **Incremento anual de área desmatada no Cerrado Brasileiro**. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/cerrado>. Acesso em: 20 out. 2020.

JUNQUEIRA, Alexandre da Costa et al. Sistemas agroflorestais e mudanças na qualidade do solo em assentamento de reforma agrária. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n. 1, p. 102-115, 2013.

KLINK, Carlos A.; MACHADO, Ricardo B. **A conservação do Cerrado brasileiro**. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 147-155, 2005

KOBIYAMA, Masato; MINELLA, Jean Paolo Gomes; FABRIS, Ricardo. **Áreas degradadas e sua recuperação**. Informe agropecuário, belo horizonte, v. 22, n. 210, p. 10-17, 2001.

LESSA, Armando. **Agroecologia, participação social e desenvolvimento sustentável**. Revista de Políticas Públicas, v. 4, n. 1.2, p. 51-70, 2000.

LONDRES, F.; PETERSEN, P.; MARTINS, G. **Olhares agroecológicos: análise econômico-ecológica de agroecossistemas em sete territórios brasileiros**. Rio de Janeiro: ASPTA, 2017.

MARTINS, Eline Matos et al. **O uso de sistemas agroflorestais diversificados na restauração florestal na Mata Atlântica**. Ciência Florestal, v. 29, n. 2, p. 632-648, 2019.

MICCOLIS, Andrew et al. **Restauração ecológica com sistemas agroflorestais: como conciliar conservação com produção: opções para Cerrado e Caatinga**. Embrapa Cerrados-Livro técnico (INFOTECA-E), 2016.

MUÑOZ, Cindy Marcela Guzmán et al. Normativa de Produção Orgânica no Brasil: a percepção dos agricultores familiares do assentamento da Chapadinha, Sobradinho (DF). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 54, p. 361-376, 2016.

OLIVEIRA, Marcelo Nicolini de. **Cultivos consorciados de espécies hortícolas e arbóreas em agroflorestas sucessionais biodiversas**. 2014.

OLIVEIRA, Roseli Garcia Medeiros da Cunha; ROSADO, Ana Paula Nery; CAMBIAGHI, Bruna Maria Heckler. **Políticas públicas e desenvolvimento sustentável: o caso do pré-assentamento Chapadinha**. 2018.

PALUDO, Rafael; COSTABEBER, José Antônio. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 2, p. 63-76, 2012.

PETERSEN, Paulo et al. Método de análise econômico-ecológica de agroecossistemas. **Rio de Janeiro: AS-PTA**, p. 111, 2017.

Projeto MapBiomas Alerta – [Coleção 5.0] - **Sistema de Validação e Refinamento de Alertas de Desmatamento com Imagens de Alta Resolução**:

<https://mapbiomas.org/>. Acessado em 15/05/2021.

PRIMAVESI, Ana Maria. **Agroecologia e manejo do solo**. Revista Agriculturas, v. 5, n. 3, p. 7-10, 2008.

SILVA, Luiz Antônio Vieira da. **Agroecologia**. Vértices, v. 12, n. 3, p. 199-202, 2010.

TAVARES, SR de L.; DE ANDRADE, Aluísio Granato; COUTINHO, HL da C. **Sistemas agroflorestais como alternativa de recuperação de áreas degradadas como geração de renda**. Embrapa Solos-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2003.

TOLEDO, Víctor M. La agroecología en Latinoamérica: tres revoluciones, una misma transformación. **Agroecología**, v. 6, p. 37-46, 2011.

VAZ, Patricia. Agroforestería en Brasil: **Una experiencia de regeneración análoga**. LEISA Boletín de ILEIA. Lima, Peru, p. 5-7, 2001.

WADT, Paulo Guilherme Salvador. **Práticas de conservação do solo e recuperação de áreas degradadas**. Embrapa Acre-Documentos (INFOTECA-E), 2003

YIN, Robert K. **Estudo de Caso-: Planejamento e métodos**. Bookman editora, 2001.

8 Apêndice A: Questionário aplicado com as famílias no campo

1. Informações gerais acerca do NGSA:

Nome:	Parentesco:	Idade		

1.1. De onde vieram?

1.2. Data de chegada na propriedade:

1.3. O que faziam antes?

1.4. Quando começou a trabalhar nesta propriedade?

2. Informações sobre propriedade:

2.1. Área total da propriedade: _____

2.2. Quando chegou na propriedade quanto da área (estimativa em porcentagem) tinha de:

Cerrado	Pastos	Culturas anuais	Culturas perenes	Solo exposto	Área alagada	Afloramento Rochoso

2.3. Uso da área hoje:

Atividade	Área (em hec)

2.4. Qual tipo de solo tem, na propriedade? (deixar falarem da forma deles):

2.5. Considera que seu solo é bom? _____ Se sim, para produzir o quê?

2.6. Acha que o solo melhorou com o passar do tempo?

2.7. Épocas de plantio, cultivo e colheita para as principais culturas:

Principais culturas	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Observações: PL = plantio CL = colheita

Caminhada transversal: perguntar a família se seria possível ir ao roçado e/ou caminhar pelo lote. Fazer um croqui simplificado do lote NO VERSO anotando se e onde passa o rio e outras fontes de água, as áreas de roçado, de juquirá, de mata e de pasto. Se possível, complementar com informações de tamanho aproximado das áreas, e manejo da matéria orgânica (caderno de campo).

2.8. Fauna: Possui a presença de espécies da fauna nativa?

2.8.1. Quais espécies aparecem mais?

2.8.2. A presença de espécies de fauna aumentou com o passar do tempo?

2.9. Flora: Possui espécies de Cerrado nativo no lote?

2.9.1. Se sim, as espécies foram plantadas ou conservadas? Quais espécies?

3. Informações acerca das técnicas de plantio e dos sistemas agroflorestais:

3.1. Que tipo de insetos ou doenças atacam os teus cultivos?

Cultura	Inseto ou doença
1.	
2.	
3.	

3.2. Utiliza Agrotóxico (Defensivos Agrícolas) ou adubos químicos? Se sim, quais? _____ Onde e com qual frequência? (quais cultivos)

3.3. Utiliza Bioinsumo ou algum preparado (orgânico) para controle de pragas?
Se sim, quais? Com qual frequência?

3.4. Qual a área total com o SAF? Pretende expandir o cultivo em saf ou adotar outras formas?

3.5. Quais as espécies plantadas no SAF? Falar cronologicamente (das primeiras até o sistema atual)

3.6. Quando foi implantado?

3.7. Quais os principais desafios enfrentados nos cultivos destas culturas?

3.8. Possui cobertura de solo? _____

Se sim, como é feito?

Com qual frequência é feita? Quais as vantagens e desvantagens desta técnica?

3.9. Faz uso de adubação verde? _____

Se sim, como é feito? Com qual frequência é feita?

Quais espécies são utilizadas? Quais as vantagens e desvantagens desta técnica?

3.10. É feita a rotação de culturas? _____

Se sim, como é feito? Com qual frequência é feita?

Quais as vantagens e desvantagens desta técnica?

3.11. Separa alguma área para o pousio? _____

Se sim, como é feito? Com qual frequência é feita?

Quais as vantagens e desvantagens desta técnica?

3.12. O plantio é feito em consorcio de espécies? _____

Se sim, como é feito? Com qual frequência é feita?

Quais os desenhos ou arranjos de espécies são utilizados? Quais as vantagens e desvantagens desta técnica?

3.13. Faz o uso de Sementes crioulas? _____

Se sim, como é feito? Faz alguém estoque/Banco de sementes?

Participa de feiras de trocas? Quais as vantagens e desvantagens desta técnica?

3.14. Possui algum plantio com a função de quebra Ventos? _____

Se sim, como é feito? Com qual frequência é feita?

Quais as vantagens e desvantagens desta técnica?

4. Informação Ambiental

4.1. Água:

4.1.1. Como é o acesso a água, possui poço/rede de distribuição/rede de captação?

4.1.2. Possui irrigação? Qual a área irrigada?

4.1.3. Vocês enfrentam algum desafio/problema relacionado ao uso da água na agricultura?

4.1.4. Percebeu mudanças no nível da água/disponibilidade/ qualidade ao longo dos anos?

4.2. Resíduos:

4.2.1. É feita compostagem?

4.3. Adubação:

4.3.1. Quais destes insumos são utilizados nos plantios e o quanto é utilizado?

Insumo	Faz uso	Quanto	Frequência
- Esterco			
- Compostagem			
- Pó de Rocha			
- Calcário			
- Cinza			
- Fertilizantes minerais			
- Farinha de osso			
- Microrganismos eficientes			

4.3.2. Acha que com o passar do tempo utiliza mais ou menos adubos?

4.4. Alimentação:

4.4.1. Quais os alimentos mais consumidos? Plantados ou comprados?
Especificar

4.4.2. Faz trocas com os vizinhos?

5. Informações Econômicas:

5.1. Renda familiar:

Principal forma de renda		
--------------------------	--	--

Agricultura		
Aposentadoria		
Salário		
Auxílios Governamentais		
Bolsas		
Outros		

5.2. Participa de programas de financiamento? (PRONAF, PNAE, PAPA etc...)

5.3. Como é feita a comercialização dos produtos?

5.4. Possui Certificação Orgânica? _____ Se sim, De qual produto?

5.5. Faz parte de alguma cooperativa/associação/sindicato? _____ Se sim, qual?

6. Informações Sociais:

6.1. Na sua percepção, a partir de quando você entrou em contato com a agroecologia e suas técnicas? a sua qualidade de vida melhorou após o contato e o uso de técnicas agroecológicas?

6.2. Como se dá o acesso a políticas públicas? Na sua percepção a população da sua comunidade está sendo atendido por estas?

6.3. Na sua percepção a sua família possui vínculo com a comunidade? Se sim, como é essa interação? Possui alguma rede/prática/aspecto cultural de fortalecimento desses vínculos?

6.4. Quais as benfeitorias existentes na propriedade de vocês (casa, curral, pocilga, galpão, galinheiro, casa de farinha?)

6.5. Você considera que o sistema agroflorestal é capaz de recuperar as áreas degradadas?