

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS BIODIVERSOS: UMA ANÁLISE
DA SUSTENTABILIDADE SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL**

GISELI MENDONÇA DE CAMARGO

DOURADOS/MS

2017

GISELI MENDONÇA DE CAMARGO

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS BIODIVERSOS: UMA ANÁLISE DA
SUSTENTABILIDADE SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal da Grande Dourados - Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia, para obtenção do Título de Mestre em Agronegócios.

Orientadora: Profa. Dra. Madalena Maria Schlindwein

DOURADOS/MS

2017

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONEGÓCIOS**

GISELI MENDONÇA DE CAMARGO

**SISTEMAS AGROFLORESTAIS BIODIVERSOS: UMA ANÁLISE DA
SUSTENTABILIDADE SOCIOECONÔMICA E AMBIENTAL**

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Profa. Dra. Madalena Maria Schindwein - UFGD

Profa. Dra. Eliana Lamberti - UEMS

Profa. Dra. Luciana Ferreira da Silva – UEMS

Coorientador: Prof. Dr. Milton Parron Padovan-EMBRAPA

DOURADOS/MS

2017

DEDICATÓRIA

Aos meus filhos, José Vinícius e Matheus, razões do meu viver e motivação para seguir sempre em frente.

Ao meu esposo, Flavio, pelo companheirismo e apoio em todos os momentos desta caminhada.

À minha mãe, Josefa, por ser sempre minha maior incentivadora, pelo apoio, pelas orações e pelo incentivo diário.

AGRADECIMENTOS

Especialmente quero agradecer:

A Deus, pela vida, pela saúde, pela graça e pelos dons que me destes,

À Nossa Senhora Aparecida, minha protetora, a quem recorri tantas vezes durante essa caminhada,

Aos meus filhos, José Vinícius e Matheus, que mesmo sem entenderem a importância deste momento para minha vida, compreenderam minha ausência e me deram força para seguir em frente;

Ao meu esposo Flávio, por compartilhar comigo de meus ideais e me apoiar em todos os momentos desta caminhada, que sei, também exigiu muitos sacrifícios de sua parte;

Ao meu pai, José, por sua proteção constante, mesmo que lá de “cima”,

À minha mãezinha, Josefa, minha grande incentivadora e meu exemplo de mulher, forte, guerreira, e, acima de tudo mãe dedicada e amorosa,

À toda minha família que tanto torceu pelo meu sucesso e apesar de sentir minha falta soube entender minhas ausências,

À minha orientadora, Profa Madalena, pela competência e atenção a mim dispensadas, e pela forma tranquila como me conduziu durante esse processo de aprendizagem,

Ao meu coorientador Prof. Milton Padovan, por todo conhecimento compartilhado e dedicação a esse trabalho,

À Profa Luciana Ferreira, pelas orientações, e por seu entusiasmo contagiante,

A todos os professores do Programa do Mestrado em Agronegócios da UFGD,

À Profa Eliana Lamberti, por aceitar participar das minhas bancas de qualificação do projeto e de defesa de dissertação, agradeço pelas importantes sugestões e contribuições,

À minha primeira professora e minha tia “Vonete”, pelos primeiros ensinamentos que hoje resultaram nessa conquista,

Aos colegas do mestrado, pelos momentos partilhados, pelo aprendizado e pela convivência,

A todos meus amigos, que comemoraram comigo minha aprovação no processo seletivo e hoje comemoram essa conquista. Em especial agradeço aos amigos e companheiros de trabalho na UEMS, Cida, Rosa, Eder, Jaqueline e Adriana,

À Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, que me proporcionou esta oportunidade através da concessão do afastamento para cursar este mestrado, de modo especial agradeço à CPC (Comissão Permanente de Capacitação) e ao Setor de Capacitação.

A todos vocês, **MUITO OBRIGADA!!**

“Desistir... eu já pensei seriamente nisso, mas nunca me levei realmente a sério; é que tem mais chão nos meus olhos do que o cansaço nas minhas pernas, mais esperança nos meus passos, do que tristeza nos meus ombros, mais estrada no meu coração do que medo na minha cabeça. ”

Cora Coralina

RESUMO

Os Sistemas Agroflorestais Biodiversos são apontados como uma forma de agricultura mais sustentável, e por este motivo constituem-se, como um importante instrumento na busca da garantia da segurança alimentar e nutricional, da conservação e melhoria ambiental e na luta contra a pobreza rural. Neste sentido procurou-se, com este trabalho, demonstrar a contribuição dos SAFs Biodiversos para a agricultura familiar do estado de Mato Grosso do Sul (MS). Para isso, analisou-se o nível de sustentabilidade socioeconômica e ambiental de 18 (dezoito) SAFs implantados nos municípios de Bonito, Bodoquena e Ponta Porã. Para a realização deste trabalho foi realizada pesquisa de campo para a coleta de dados, cujos resultados serviram de base para a análise do índice de sustentabilidade, elaborado através de um modelo de análise utilizado como instrumento de avaliação de SAFs biodiversos (INSSAFs). Os resultados demonstraram que os SAFs analisados apresentam nível de sustentabilidade classificado como bom (0,63), os melhores índices foram alcançados nas dimensões ambiental e social, já a dimensão econômica demonstrou-se mais fragilizada. Os principais fatores limitantes identificados foram, a falta de assistência técnica adequada e periódica, a ausência de controle de despesas e receitas, o baixo nível de escolaridade dos agricultores e familiares, a baixa participação em entidades associativas e a ausência de agroindústrias. Como fatores positivos destaca-se a expressiva quantidade de serviços ambientais, redução da ocorrência de pragas e doenças nas culturas, a economia de recursos, diversificação da renda, a segurança alimentar e nutricional das famílias, autonomia da mão de obra familiar, o autoconsumo e a satisfação dos agricultores com a vida no campo. Os resultados demonstram que existe potencial de elevação do nível de sustentabilidade através do manejo e condução adequada dos SAFs, porém existe a necessidade da participação efetiva do setor governamental, através de políticas públicas que apoiem o desenvolvimento e a disseminação desse tipo de sistema, além da organização dos agricultores através de maior participação em entidades associativas.

Palavras-Chave: Sistemas Produtivos, Indicadores de Sustentabilidade, Agricultura Familiar.

ABSTRACT

Biologically diverse agroforestry systems are considered a more sustainable form of agriculture, and for this reason, they constitute an important instrument to guarantee food and nutritional security, conservation and environmental improvement and the fight against rural poverty. In this regard, the aim of this work was to demonstrate the contribution of Biodiversal SAFs to family agriculture in the state of Mato Grosso do Sul (MS). In order to do this, the level of socioeconomic and environmental sustainability of 18 (eighteen) SAFs implanted in the municipalities of Bonito, Bodoquena and Ponta Porã were analyzed. In order to perform such work, a field research was carried out to collect data, and the results served as a basis for the analysis of the sustainability index, elaborated through an analysis model used as an evaluation tool for biodiverse SAFs (INSSAFs). The results showed that the SAFs analyzed presented a level of sustainability classified as good (0.63), the best indexes were achieved in the environmental and social dimensions, and the economic dimension was more fragile. The main limiting factors identified were the lack of adequate and periodic technical assistance, the lack of control of expenses and income, the low level of schooling of the farmers and their families, the low participation in associative entities and the absence of agro industries. Positive factors include the significant amount of environmental services, reducing the occurrence of pests and diseases in crops, resource savings, income diversification, food and nutritional security of families, autonomy of family labor, self-consumption and the satisfaction of farmers with rural life. The results show that there is potential for raising the level of sustainability through appropriate management and management of the SAFs, but there is a need for effective government participation, through public policies that support the development and dissemination of this type of system, as well as organization of farmers through greater participation in associative entities.

Key words: Production Systems, Sustainability Indicators, Family farming.

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 -	Mapa do Brasil, com destaque para o estado de MS, região centro-oeste e para os municípios de Bodoquena, Bonito e Ponta Porã	43
Figura 2 -	Fluxograma dos procedimentos metodológicos para a composição do Índice de Sustentabilidade de Sistemas Agroflorestais Biodiversos (INSSAFs).....	46
Figura 3 -	Grau de agregação do INSSAFs.....	47
Figura 4 -	Termômetro de indicação de sustentabilidade.....	58
Figura 5 -	Ocupações exercidas no meio rural antes da aquisição da propriedade.....	62
Figura 6 -	Motivos apresentados pelos produtores para a implantação dos SAFs biodiversos.....	63
Figura 7 -	Pretensão com a implantação dos SAFs biodiversos.....	64
Figura 8 -	Entendimento a respeito de produção orgânica nos SAFs biodiversos em MS.....	67
Figura 9 -	Principais atividades produtivas em SAFs biodiversos em MS.....	69
Figura 10-	Principais formas de utilização dos produtos dos SAFs biodiversos em MS.....	70
Figura 11 -	Principais locais de comercialização dos produtos oriundos dos SAFs biodiversos de MS.....	71
Figura 12 -	Principais atividades produtivas desenvolvidas nas demais áreas das propriedades.....	72
Figura 13-	Comercialização dos produtos oriundos das demais áreas da propriedade.....	72
Figura 14 -	Renda agrícola mensal das propriedades que trabalham com SAFs biodiversos em MS.....	75
Figura 15 -	Renda mensal total das propriedades que trabalham com SAFs biodiversos em MS.....	76
Figura 16 -	Principais instituições promotoras de cursos de capacitação para os produtores que possuem SAFs biodiversos em MS.....	83
Figura 17 -	Níveis de satisfação dos entrevistados em relação à vida no campo.....	85
Figura 18 -	O que poderia ser feito para melhorar a vida no campo, segundo agricultores de MS que possuem SAFs biodiversos.....	87

Figura 19 -	Índice de Sustentabilidade da Dimensão Socioeconômica e Ambiental dos SAFs Biodiversos da Agricultura Familiar em MS, no ano de 2015, para os critérios produtividade, equidade, estabilidade, autonomia e resiliência.....	90
Figura 20-	Índice de Sustentabilidade da Dimensão Ambiental dos SAFs Biodiversos da Agricultura Familiar em MS, no ano de 2015, para os critérios produtividade, equidade, estabilidade, autonomia e resiliência.....	91
Figura 21-	Índice de Sustentabilidade da Dimensão Social dos SAFs Biodiversos da Agricultura Familiar em MS, no ano de 2015, para os critérios produtividade, equidade, estabilidade, autonomia e resiliência.....	94
Figura 22 -	Índice de Sustentabilidade da Dimensão Econômica dos SAFs Biodiversos da Agricultura Familiar em MS, no ano de 2015, para os critérios produtividade, equidade, estabilidade, autonomia e resiliência.....	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Idade da população residente nas propriedades que trabalham com SAFs biodiversos em MS.....	59
Tabela 2 -	Escolaridade da população residente nas propriedades que trabalham com SAFs biodiversos em MS.....	60
Tabela 3 -	Crerios para escolha das espccies arbustivas e arboreas para implantacao dos SAFs biodiversos em MS.....	65
Tabela 4 -	Principais Servicos Ambientais observados a partir da implantacao de SAFs biodiversos.....	65
Tabela 5 -	Principais locais de comercializacao dos produtos oriundos das demais áreas da propriedade	73
Tabela 6 -	Fontes de renda mensal das famlias dos produtores que trabalham com SAFs biodiversos em MS.....	74
Tabela 7 -	Principais dificuldades na producao em SAFs biodiversos em MS.....	77
Tabela 8 -	O que denotam a possibilidade de melhoria da producao no campo.....	78
Tabela 9 -	Principais entraves à comercializacao dos produtos oriundos de SAFs biodiversos em MS.....	79
Tabela 10 -	Principais açoes que podem ser praticadas para diminuir as dificuldades encontradas para o desenvolvimento dos SAFs biodiversos em MS.....	80
Tabela 11 -	Principais vantagens encontradas pelos produtores em razao da implantacao dos SAFs biodiversos em MS.....	81
Tabela 12 -	Relacao entre a escolaridade dos responsaveis pelas propriedades e a participacao em entidades associativas.....	84
Tabela 13 -	Relacao entre nivel de renda agricola mensal da propriedade e satisfacao com a vida no campo.....	86

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Critérios, indicadores e parâmetros da dimensão social.....	48
Quadro 2 -	Critérios, indicadores e parâmetros da dimensão econômica.....	51
Quadro 3 -	Critérios, indicadores e parâmetros da dimensão ambiental.....	54
Quadro 4 -	Cálculo para avaliação de indicadores de sustentabilidade.....	57
Quadro 5 -	Índice de Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental dos SAFs Biodiversos na agricultura familiar em MS, no ano de 2015.....	89

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGFORWARD	AgroFORestry that Will Advance Rural Developmnet
AGRAER	Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural
APA	Agência Portuguesa do Desenvolvimento
ATER	Assistência Técnica e Extensão Rural
CMMAD	Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento
CIFLORESTAS	Centro de Inteligência em Florestas
COOPERAFI	Cooperativa dos Agricultores Familiares da Itamarati
CPT	Comissão Pastoral da Terra
DAP	Declaração de Aptidão ao Programa Nacional de Fortalecimnto da Agricultura Familiar
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura
FETAGRI	Federação dos Trabalhadores em Agricultura
IASB	Instituto das Águas da Serra da Bodoquena
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICRAF	Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISC	Índice de Sustentabilidade por Critério
IScaut	Índice de Sustentabilidade do Critério Autonomia
ISCequi	Índice de Sustentabilidade do Critério Equidade
IScest	Índice de Sustentabilidade do Critério Estabilidade
ISCprod	Índice de Sustentabilidade do Critério Produtividade
ISCresil	Índice de Sustentabilidade do Critério Resiliência
ISD	Índice de Sustentabilidade por Dimensão
ISDam	Índice de Sustentabilidade da Dimensão Ambiental
ISDe	Índice de Sustentabilidade da Dimensão Econômica
ISDs	Índice de Sustentabilidade da Dimensão Social
ILP	Integração Lavoura-Pecuária
INSSAFs	Índice de Sustentabilidade de Sistemas Agroflorestais Biodiversos
INCRA	Instituto de Colonização e Reforma Agrária
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MS	Estado de Mato Grosso do Sul
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONU	Organização das Nações Unidas
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PIB	Produto Interno Bruto
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PNUD	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
REBRAF	Rede Brasileira Agoflorestal
RB/C	Relação Custo-Benefício
SAFARA	Sistemas agroflorestais biodiversos: produção de alimentos, geração de renda e recuperação ambiental
SAFs	Sistemas Agroflorestais
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SEMADE	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico
SI	Sistemas de Integração
TIR	Taxa Interna de Retorno
UFMS	Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
UE	União Européia
UFGD	Universidade Federal da Grande Dourados
VAE	Valor Annual Esperado
VPL	Valor Presente Líquido
WCED	World Commission on Environment and Development:

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 Objetivos.....	20
1.2 Hipóteses.....	20
1.3 Estrutura do trabalho.....	21
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	21
2.1 Sistemas Agroflorestais: definição, classificação, vantagens e desvantagens...	21
2.1.1 Sistemas Agroflorestais no Mundo e no Brasil.....	26
2.1.2 Sistemas Agroflorestais em Mato Grosso do Sul	28
2.2 Agricultura familiar e Sistemas Agroflorestais.....	30
2.3 Sustentabilidade e os Sistemas Agroflorestais.....	33
2.4 Indicadores de sustentabilidade.....	38
2.4.1 Indicadores de sustentabilidade em Sistemas Agroflorestais.....	39
3 METODOLOGIA	42
3.1 Técnicas de pesquisa.....	42
3.2 Caracterização da área de estudo.....	42
3.3 Fontes de dados e estimativa da amostra.....	44
3.4 Metodologia para a construção do Índice de Sustentabilidade em Sistemas Agroflorestais Biodiversos (INSSAFs).....	44
3.4.1 Metodologia para construção de indicadores de sustentabilidade nos Sistemas Agroflorestais Biodiversos.....	48
3.4.1.1 Indicadores de Sustentabilidade Social.....	48
3.4.1.2 Indicadores de Sustentabilidade Econômica.....	51
3.4.1.3 Indicadores de Sustentabilidade Ambiental.....	54
3.5 Metodologia para avaliação de indicadores de sustentabilidade em Sistemas Agroflorestais Biodiversos.....	57
3.6 Cálculo do Índice de Sustentabilidade em Sistemas Agroflorestais Biodiversos – INSSAFs.....	57
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
4.1 Caracterização demográfica e socioeconômica dos produtores que trabalham SAFs Biodiversos em MS.....	58
4.1.1 Perfil dos agricultores que trabalham com SAFs Biodiversos em MS.....	59
4.1.2 Características dos SAFs Biodiversos de MS.....	63
4.1.3 Atividades Produtivas, Consumo e Comercialização.....	68

4.1.3.1 Atividades produtivas, consumo e comercialização dos produtos dos SAFs Biodiversos.....	68
4.1.3.2 Atividades produtivas, consumo e comercialização dos produtos das demais áreas da propriedade.....	71
4.2 Fontes de renda dos agricultores que trabalham com SAFs Biodiversos em MS.....	74
4.3 Principais dificuldades e vantagens encontradas pelos produtores para o desenvolvimento dos SAFs Biodiversos.....	76
4.4 Capacitação, Assistência Técnica, Associativismo e Cooperativismo nas propriedades que trabalham com SAFs Biodiversos.....	82
4.5 Satisfação dos produtores que trabalham com SAFs Biodiversos em relação à vida no campo.....	85
4.6 Resultado do Índice de Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental dos SAFs Biodiversos da Agricultura Familiar (INSSAFs).....	88
4.6.1 Índice de Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental dos SAFs Biodiversos na Agricultura Familiar (INSSAFs).....	88
4.6.1.1 Índice de Sustentabilidade da Dimensão Ambiental dos SAFs Biodiversos (ISDam).....	91
4.6.1.2 Índice de Sustentabilidade da Dimensão Social dos SAFs Biodiversos (ISDs).....	94
4.6.1.3 Índice de Sustentabilidade da Dimensão Econômica dos SAFs Biodiversos (ISDe).....	98
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	103
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	106
ANEXO 1 – Questionário aplicado nos SAFs Biodiversos.....	120
APÊNDICE A – Quadro 6 - Parametrização dos indicadores da dimensão social.....	125
APÊNDICE B – Quadro 7 - Cálculo dos valores dos indicadores da dimensão social.....	126
APÊNDICE C – Quadro 8 - Parametrização dos indicadores da dimensão econômica.....	127
APÊNDICE D – Quadro 9 - Cálculo dos valores dos indicadores da dimensão econômica.....	128
APÊNDICE E – Quadro 10 - Parametrização dos indicadores da dimensão ambiental.....	129
APÊNDICE F – Quadro 11- Cálculo dos valores dos indicadores da dimensão ambiental.....	130

1 INTRODUÇÃO

O modelo convencional predominante de agricultura, baseado em monoculturas, resulta em significativos impactos ambientais, e sociais. No âmbito ambiental, provoca a perda da biodiversidade, a degradação do solo, contaminação e escassez de água, além do risco causado pela intensa utilização de produtos químicos, que afetam o meio ambiente, os consumidores e os trabalhadores rurais. No que se refere à questão social, este tipo de sistema está diretamente relacionado à exclusão dos pequenos produtores, em razão dos altos custos dos insumos utilizados, maquinários, equipamentos, entre outros custos impostos pelo pacote tecnológico disponível para o manejo das culturas, o que tem como resultado o aumento do êxodo rural e da pobreza (SALTON *et al*, 2005; NEDER, 2014; CIFLORESTAS, 2015).

Diante desta situação surge a necessidade de mudanças significativas na forma do uso da terra, com a busca de sistemas produtivos sustentáveis que considerem, além da produtividade, os aspectos socioeconômicos e ambientais. Nesse contexto, a sustentabilidade na agricultura tornou-se temática prioritária nas discussões da agenda 21 brasileira, tratando principalmente dos impactos causados por esta atividade nos biomas nacionais. Dentro desta temática discutem-se as condições ideais para aliar ganhos de produtividade e a conservação do meio ambiente, aperfeiçoar a produção utilizando a menor quantidade possível de insumos externos, garantir retorno apropriado ao produtor, além de atender as necessidades sociais das famílias e comunidades rurais (SIQUEIRA, 2001; ROMEIRO, 2012; BIANCO, 2016; ZHANG *et al*, 2016).

Nessa perspectiva, os sistemas agroflorestais (SAFs) surgem como alternativa sustentável para a “construção” de novos cenários, por possuírem semelhanças com os ecossistemas naturais, devido à grande biodiversidade e à valorização das espécies arbóreas na composição de sistemas produtivos, formando agroecossistemas abertos, complexos e dinâmicos, favorecendo a interação ecológica existente entre os animais e as plantas. Além disso, colaboram para a restauração e preservação do solo (NAIR, 1989; AMADOR, 2003; PADOVAN & PEREIRA, 2012).

Conforme Padovan e Cardoso (2013) advertem, o termo SAFs engloba um vasto arcabouço de agroecossistemas. Por este motivo, cabe ressaltar que neste estudo, por sua referência à sustentabilidade, o foco de análise são os SAFs biodiversos, que são sistemas agroflorestais mais complexos e que buscam os fundamentos da floresta em seus princípios ecológicos (PENNEREIRO, 2003).

De acordo com Paludo e Costabeber (2012), os SAFs representam uma forma de agricultura mais sustentável, se comparada com a agricultura convencional, constituindo-se como um instrumento importante para a conservação e melhoria ambiental, na luta contra a pobreza rural e na busca da garantia da segurança alimentar¹.

Estudos apontam que com a implantação de um SAF ocorre uma gradual diminuição na necessidade por mão de obra e redução dos custos de produção, o que significa menos esforço e despesa. Por outro lado, os rendimentos aumentam em decorrência de fatores como a melhoria do solo e o início da produção de frutas, legumes, madeira, entre outros produtos. Outro aspecto relevante é que a diversidade de produtos diminui os riscos de perdas, devido a adversidades climáticas, por exemplo, assegurando uma geração de renda contínua ao longo do ano (REBRAAF, 2016).

Nesse contexto, surgem estudos que apontam os SAFs como uma alternativa sustentável de produção, que alia sustentabilidade ambiental à possibilidade de diversificação da produção e agregação de valor aos produtos agrícolas, além de possibilitar a participação da estrutura familiar em vários elos da cadeia produtiva². Na África, estudos realizados com a finalidade de fornecer uma imagem completa das limitações e possibilidades na tentativa de aliviar a fome e a pobreza rural, destacam os SAFs como um caminho estratégico para o desenvolvimento das regiões mais pobres (GARRITY *et al*, 2006).

No Brasil, Hoffmann (2013) destaca o potencial dos SAFs para a manutenção dos serviços ambientais, aumentando a biodiversidade, auxiliando na recuperação de áreas degradadas, além de contribuírem na conquista da segurança e soberania alimentar do país. Além disso, estes agroecossistemas também se constituem como alternativa de sustento para as famílias, como auxílio no acréscimo à renda, melhorando o bem-estar dos agricultores evitando com isso que abandonem o ambiente rural.

Em Mato Grosso do Sul a instalação de grandes indústrias do setor de papel e celulose aumentou a demanda por produtos florestais, o que motivou o interesse pela introdução de árvores nas propriedades rurais do estado (NICODEMO & MELOTTO, 2013). Nesse contexto, os SAFs são apontados como alternativa para favorecer a industrialização do estado e conseqüentemente aumentar a oferta de empregos (SILVA, 2014). Para Nicodemo e

¹ A Lei 11.346/2006 define que: “A segurança alimentar e nutricional consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras de saúde que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambiental, cultural, econômica e socialmente sustentáveis.”

² Cadeia produtiva pode ser entendida como um sistema composto pelo conjunto das funções técnicas envolvidas e pelos agentes atuantes, desde a produção dos insumos, geração e oferta de serviços e obtenção do produto até a distribuição e entrega desse produto ao mercado consumidor (ARAÚJO, 2013, p.17).

Melotto (2013), os SAFs em Mato Grosso do Sul tornaram-se caminho a ser seguido, alcançando eficiência produtiva e promovendo equilíbrio ambiental.

Apesar das vantagens apresentadas na adoção dos SAFs representarem-se superiores às desvantagens (DANIEL *et al*, 1999; SANTOS, 2004; SANGUINO *et al*, 2007; ARCO-VERDE; AMARO; SILVA, 2013; SILVA & SILVA, 2013; PADOVAN & CARDOSO, 2013; ARCO-VERDE & AMARO, 2014), ainda existem dificuldades para a adesão a este tipo de tecnologia (ARCO-VERDE, 2008).

Hoffmann (2013) afirma que apesar do consenso de que os SAFs apresentam vantagens ecológicas e podem reduzir os riscos de investimento em uma só cultura, constata-se que se constituem em sistemas complexos que apresentam riscos e incertezas, assim como outros negócios em atividades agrícolas e florestais. Neste sentido, DANIEL *et al*, (1999) já alertavam que a afirmação generalizada de que os SAF são tecnologias sustentáveis pode ser perigosa. Os autores ressaltam que alguns modelos tiveram comprovação desta afirmativa, porém, a maioria necessita de estudos no campo ambiental, econômico e social para se averiguar o real nível de sustentabilidade.

Para Arco-Verde (2008), a falta de informações é um dos principais fatores de limitação para a adoção e consolidação dos SAFs, pois gera desconfiança e insegurança por parte do agricultor.

Neste contexto, a utilização de indicadores apresenta-se como uma ferramenta essencial na gestão e avaliação da sustentabilidade. A definição de indicadores confiáveis e quantificáveis representa um instrumento fundamental e estratégico para avaliação do desempenho de agroecossistemas ao aferir os níveis de sustentabilidade (APA, 2016). Dessa forma, apresenta-se a necessidade de utilização de metodologias que possibilitem a avaliação dos níveis de sustentabilidade dos SAFs, de maneira que se possa identificar sua vocação como sistemas sustentáveis (ARCO-VERDE, 2008).

Especificamente para o estado de Mato Grosso do Sul não foram encontrados trabalhos com enfoque na análise da sustentabilidade socioeconômica e ambiental de SAFs biodiversos, a partir da utilização de indicadores de sustentabilidade, como proposto neste trabalho. O que representa uma inovação e oportunidade de maiores ações de pesquisa para apontar os benefícios socioeconômicos e ambientais, bem como, utilizá-los em SAFs biodiversos, para gerarem informações que estimulem a adoção desses sistemas pelos agricultores no estado.

Diante do exposto, a relevância deste trabalho está em demonstrar a contribuição dos sistemas agroflorestais para a agricultura familiar, estimulando assim sua adoção e

contribuindo para a melhora na qualidade de vida dos agricultores familiares de Mato Grosso do Sul. Para tanto, a pergunta que norteará este estudo será: Qual o nível de sustentabilidade socioeconômica e ambiental dos SAFs biodiversos na Agricultura Familiar de Mato Grosso do Sul?

1.1 Objetivos

O objetivo geral deste estudo é analisar a sustentabilidade socioeconômica e ambiental de sistemas agroflorestais biodiversos na agricultura familiar de Mato Grosso do Sul (MS).

Especificamente pretende-se:

- Caracterizar os SAFs biodiversos localizados nos municípios de Bodoquena, Bonito e Ponta Porã e descrever o perfil demográfico dos agricultores;
- Descrever as atividades produtivas, a comercialização, o autoconsumo e a geração de renda oriunda das propriedades;
- Identificar as dificuldades encontradas pelos produtores para o desenvolvimento dos SAFs biodiversos no estado, bem como as vantagens da utilização desse sistema;
- Construir um modelo de análise que sirva como instrumento de avaliação de SAFs biodiversos, denominado INSSAFs e a partir deste avaliar os SAFs em estudo.

1.2 Hipóteses

A hipótese central deste estudo é que os SAFs biodiversos possibilitam uma produção ecologicamente viável diminuindo os impactos ambientais e contribuindo para a recuperação e proteção do meio ambiente. Além disso, acredita-se que sejam uma opção viável, tecnicamente e economicamente, para a agricultura familiar, aliando produção de alimentos e geração de renda e desta forma possam contribuir para a segurança alimentar e nutricional das famílias.

1.3 Estrutura do trabalho

O presente trabalho divide-se em cinco sessões, sendo esta primeira que inclui a introdução que destaca o problema e sua importância, a justificativa, os objetivos e hipóteses estabelecidos para este estudo. A segunda sessão refere-se a uma revisão bibliográfica sobre sistemas agroflorestais, agricultura familiar, sustentabilidade e indicadores de sustentabilidade. Na terceira apresentam-se os procedimentos metodológicos desta pesquisa, destacando as técnicas de pesquisa, a área de estudo, a obtenção e análise dos dados, metodologia para construção de indicadores de sustentabilidade em SAFs. Na quarta seção destacam-se os resultados da pesquisa. Na quinta seção apresentam-se as considerações finais. Por fim, apresentam-se as referências bibliográficas que embasaram o estudo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo refere-se a uma revisão bibliográfica sobre os aspectos que envolvem a temática do estudo, dividindo-se em: sistemas agroflorestais, agricultura familiar, sustentabilidade e indicadores de sustentabilidade.

2.1 Sistemas Agroflorestais: definição, classificação, vantagens e desvantagens

Muitas são as definições para o conceito de Sistemas Agroflorestais, mas de acordo com Nair (1993), a definição mais adotada mundialmente é a proposta pelo *International Center for Research in Agroforestry* (ICRAF) baseada na definição dada por Lundgren e Raintree (1982):

Sistema Agroflorestal é um nome genérico para sistemas de uso da terra e das tecnologias, onde plantas lenhosas perenes são deliberadamente utilizadas nas mesmas unidades de manejo da terra como culturas agrícolas e / ou animais, em alguma forma de arranjo espacial ou sequência temporal. Nos sistemas agroflorestais existem ambas as interações ecológicas e econômicas entre os diferentes componentes (NAIR, 1993, p.14).

Apesar das diversas definições existentes, no geral, há o entendimento de que os SAFs representam um sistema integrado de uso do solo, cujo objetivo é a otimização dos efeitos favoráveis das relações entre árvores, culturas agrícolas e animais, visando uma produção mais sustentável, adequada às condições socioeconômicas e ambientais predominantes

(NAIR, 1989). De acordo com May e Trovatto (2008) um consórcio somente pode ser denominado de agroflorestal, se entre as espécies que o compõem pelo menos uma seja tipicamente florestal, podendo ser nativa ou aclimatada, arborescente ou arbustiva, de existência temporária ou permanente no sistema.

Balbino *et al*, (2011) cita que embora considerados atualmente como inovadores, os sistemas de integração das práticas agrícolas, pecuárias e florestais já eram conhecidos na Europa desde a antiguidade. Ainda de acordo com esse autor, escritores romanos do I d.C. (depois de Cristo) fazem referência a sistemas de integração entre pastagens e árvores, nogueiras e oliveiras.

Em torno de 1806, estabeleceu-se na Índia o método denominado taungya, que se refere ao plantio florestal juntamente com culturas anuais. Sua popularização ocorreu em virtude de um programa de reflorestamento com parceria entre governo e produtores. Neste programa era permitido aos agricultores o plantio de culturas de subsistência entre as árvores, sendo que a produção era destinada para alimentação ou para a venda no comércio local (NAIR, 1987; BRYANT, 1994).

Miller e Nair (2006) destacam que a introdução dos quintais agroflorestais no Brasil ocorreu a partir de 1740 através dos imigrantes vindos dos Açores, que reproduziram a estrutura e manejo dos sistemas já implantados na Indonésia. Ainda neste sentido, Maciel (2014) aponta que historicamente os SAFs são usados no Brasil para algumas culturas como, banana, cacau e café. No caso do café, a aplicação do sombreamento era usada desde o final do século XIX como forma de proteção contra os fatores climáticos.

A prática agroflorestal já era utilizada por povos antigos em todo o mundo e foi atualizando-se com o intuito de atender as demandas atuais em relação a novas formas de utilização do solo, e de estratégias de produção para atender as necessidades humanas.

Atualmente os SAF se estendem a praticamente todas as áreas nas quais sejam possíveis as atividades agrícolas e florestais (DANIEL *et al*, 1999; BOLFE, 2011). Sendo aplicado em ambientes diversos, tanto em aspectos biofísicos quanto socioeconômicos (NAIR, 1989). Ainda de acordo com a autora, na Ásia e na América Latina os SAFs são uma prática milenar, porém, como ciência, foi somente a partir da década de 1980 que houve um desenvolvimento mais intenso.

Em 1977 foi criado o Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal - ICRAF, em Nairobi, Kenya, atual “*World Agroforestry Center*”, com o objetivo de auxiliar na geração e difusão de tecnologias agroflorestais apropriadas para os agricultores, buscando reduzir o desmatamento, degradação da terra e a pobreza rural através deste sistema. No Brasil, em

1990 criou-se o Instituto Rede Brasileira Agroflorestal - REBRAAF, que tem como missão promover a disseminação de SAFs no território nacional (REBRAAF, 2016).

Em pesquisas sobre SAFs, é importante citar a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), que desenvolve diversos projetos nesta temática, destaque-se as unidades Embrapa Agrossilvipastoril, localizada em Sinop – MT, cuja missão é viabilizar soluções tecnológicas sustentáveis e competitivas para sistemas integrados de produção agropecuária, em benefício da sociedade brasileira e Embrapa Amazônia Ocidental, localizada em Manaus, AM, que atua em diversas linhas de pesquisa, entre elas SAFs, com objetivo de encontrar soluções de pesquisa, desenvolvimento e inovação visando a sustentabilidade da agricultura na Amazônia, (EMBRAPA, 2016a).

No que se refere à classificação de SAFs, existem quatro formas distintas para se fazê-lo, com base estrutural, funcional, socioeconômica e ecológica. Dentre estes critérios, a forma mais utilizada é a estrutural que se refere à composição dos SAFs, e engloba a mistura dos elementos lenhosos, a estratificação vertical e o arranjo temporal dos diferentes componentes (NAIR, 1993; ENGELS, 1999).

Neste contexto, Daniel *et al.*, (1999) sugere que os SAFs sejam classificados da seguinte forma:

- Agrossilvicultural: este sistema integra floresta e lavoura, pela consorciação de espécies arbóreas e culturas agrícolas;
- Silvipastoril: caracterizam-se pela combinação de árvores, pastagem e animais, em consórcio;
- Agrossilvipastoril: este sistema integra lavoura, pastagem, animais e árvores, em rotação, consórcio ou sucessão.

As vantagens e as desvantagens referentes aos SAFs foram debatidas por diversos autores, entre eles Daniel *et al.*, (1999), Altieri (2002), Altieri e Nicholls (2011), Arco-Verde e Amaro (2014). Os trabalhos citados indicam as seguintes vantagens e desvantagens deste sistema:

Para Daniel *et al.*, (1999) as principais vantagens biológicas são: a) eficiência na ocupação do espaço; b) melhora das propriedades do solo e redução da erosão; c) aumento da produtividade e diminuição da ameaça da perda completa da produção; d) diminuição de extremos microclimáticos; e) utilização adequada do sombreamento; f) aumento da biodiversidade; g) suporte físico para trepadeiras. Como desvantagens biológicas os autores citam: a) aumento na concorrência entre elementos vegetais; b) dificuldade de mecanização e

possibilidade de estragos mecânicos no momento da colheita ou de tratos culturais; c) danos causados pelo componente animal; d) alelopatia³.

Altieri (2002) destaca como vantagens econômicas e sociais: a) aumento da oportunidade da renda do produtor; b) diversificação de produtos e (ou) serviços; c) diminuição de riscos de insucesso e dos custos de produção; d) melhor distribuição de mão de obra rural e diminuição de capinas; e) manejo da produção para autoconsumo e para fins comerciais; f) melhoria da nutrição humana; g) diminuição de gastos com insumos comerciais; h) possibilidade de renda em todas as épocas do ano. Como benefícios ecológicos Altieri e Nicholls (2011), destacam: a) melhoria da qualidade e fertilidade do solo; b) conservação da água; c) controle de pragas e doenças; d) sequestro de carbono; e) conservação da biodiversidade; f) proporciona a oportunidade de preservação e estímulo de espécies silvestres de polinizadores.

Arco-Verde e Amaro (2014, p.8) citando diversos autores, apontam principais vantagens da utilização de SAFs: a) consorciação de espécies, o que aumenta a eficiência dos fatores de produção e reduz o risco econômico da inversão; b) ciclagem de nutrientes; c) controle de erosão, pela redução do impacto das chuvas, às altas temperaturas e ventos; d) melhoria das condições microclimáticas; e) benefício do sombreamento para algumas culturas; f) diminuição da toxidez, acidificação e salinização existente no solo; g) mantém e melhoram a capacidade produtiva da terra; h) permitem que a mão de obra seja melhor distribuída ao longo do ano; i) componentes ou produtos de SAFs podem ser utilizados para produção de outros produtos, quer como substrato, quer como forma de sombreamento; j) maiores oportunidades de emprego podem ser geradas pela produção contínua de produtos madeiráveis; k) a alta diversidade de espécies pode contribuir para a diminuição do ataque de pragas. Como desvantagens os autores citam: a) competitividade entre componentes vegetais, podendo impactar a produção; b) prejuízos eventuais causados pelo componente animal; c) alelopatia, uma vez que podem ser liberados compostos químicos de um componente vegetal que sejam tóxicos a outro; d) aumento dos riscos de erosão, quando o componente arbóreo apresenta um dossel⁴ muito alto e o sombreamento interfere na vegetação rasteira; e) o conhecimento de agricultores e técnicos sobre SAFs é limitado; f) manejo mais complexo do que o de culturas anuais ou de ciclo curto; g) o componente florestal pode diminuir o rendimento das culturas agrícolas e pastagens; h) o adensamento devido à consorciação

³ A alelopatia é definida como o efeito inibitório ou benéfico, direto ou indireto, de uma planta sobre outra, via produção de compostos químicos que são liberados no ambiente.

⁴ Dossel é a parte formada pela copa das árvores que formam o estrato superior da floresta.

dificulta a mecanização; i) o custo de implantação e monitoramento é mais elevado se comparado ao monocultivo; j) muitos produtos têm mercados limitados.

Em razão da ampla variedade de arranjos de SAFs, Peneireiro (2003), Padovan e Cardoso (2013) apontam que alguns SAFs consistem basicamente de consórcios simples, que utilizam a combinação de espécies para melhor aproveitamento de fatores de produção, insumos e mão de obra, enquanto os SAFs biodiversos são mais complexos e buscam os fundamentos da floresta em seus princípios ecológicos.

Os componentes dos SAFs biodiversos são definidos conforme as características e as especificidades de cada agricultor e de cada propriedade e também de acordo com a finalidade proposta para tal sistema. Neste sentido May e Trovatto (2008), Almeida *et al*, (2012) observam que esses sistemas refletem os conhecimentos diferenciados de cada agricultor, relacionando-se também com as necessidades de segurança alimentar e às demandas do mercado e suas mudanças.

Uma das características dos SAFs biodiversos que se apresenta como fator que favorece sua viabilidade é a diversificação, pois contribui para o bem-estar socioeconômico dos agricultores e para a preservação dos recursos naturais através das várias possibilidades de utilização de seus componentes, como frutas, madeira, plantas medicinais, matéria-prima para artesanato (ALMEIDA *et al*, 2012).

Neste tipo de sistema, além da junção da agricultura e da pecuária com as árvores, aliando a produção e a conservação do meio ambiente, existe a busca de se atender as diversas necessidades dos agricultores. Neste sentido, Hoffman (2013) destaca o potencial dos SAFs para a manutenção dos serviços ambientais, aumentando a biodiversidade, auxiliando na recuperação de áreas degradadas, além de contribuir na construção da segurança alimentar no Brasil. Além disso, estes sistemas também se destacam como alternativa de sustento para as famílias, como auxílio no incremento da renda, melhorando o bem-estar dos agricultores e suas famílias, evitando que abandonem o ambiente rural.

Os SAFs biodiversos apresentam outras vantagens em relação aos sistemas convencionais, são sistemas que se configuram como alternativa de uso do solo possibilitando o aumento da biodiversidade, a produção de alimentos mais saudáveis, geração de renda, o auxílio à recuperação e conservação dos solos e bacias hidrográficas, a redução e até mesmo a supressão da utilização de agroquímicos (MACHADO-FILHO & SILVA, 2013; SOUZA & PIÑA-RODRIGUES, 2013).

Neste contexto, Paludo e Costabeber (2012) apontam que os SAFs biodiversos representam uma forma de agricultura mais sustentável, se comparada com a agricultura

convencional, constituindo-se, assim, em um instrumento importante na busca da garantia da segurança alimentar, da conservação e melhoria ambiental e na luta contra a pobreza rural.

Conforme Padovan e Cardoso (2013) advertem, o termo sistemas agroflorestais engloba um vasto arcabouço de agroecossistemas. Dessa forma, com base nos estudos até aqui apresentados entende-se como SAFs biodiversos os sistemas agroflorestais mais complexos e que buscam os fundamentos da floresta em seus princípios ecológicos (PENNEREIRO, 2003). Este conceito apresenta-se como o mais adequado para este trabalho, por sua referência à sustentabilidade, representando uma proposta de mudança na relação entre homem e meio ambiente, através da transformação no sistema de produção.

2.1.1 Sistemas Agroflorestais no Mundo e no Brasil

Para a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) avanços em SAFs podem ajudar na melhoria da saúde e da nutrição das populações rurais pobres, como exemplo cita-se a expansão do cultivo de árvores frutíferas em propriedades rurais que resultou em significativa melhora na qualidade da nutrição infantil (GARRITY *et al*, 2006).

Diante deste contexto, estudos envolvendo SAFs surgem em todo o mundo. Na África estudos que buscam a solução para a situação da população que sofre com a extrema pobreza, a fome e a desnutrição apontam os SAFs como caminho estratégico para melhorar a produtividade agrícola, aumentar os rendimentos rurais e transformar a agricultura num motor para o crescimento econômico (GARRITY *et al*, 2006).

A prática agroflorestal na África subsaariana é antiga e amplamente promovida como uma forma de melhoria de sustentabilidade. Em um estudo realizado no Quênia analisou-se a adoção de várias tecnologias implantadas no intuito de mitigar os impactos da variabilidade climática e da degradação ambiental, sendo uma destas práticas a incorporação de árvores nas propriedades. Os resultados demonstraram que além de combater a degradação ambiental esses sistemas podem melhorar as condições de vida dos agricultores. A inclusão de árvores nas propriedades fornece alimentos para humanos e animais, utilizando-se ramos, folhas e frutos na alimentação animal em períodos de seca. Além disso, geram renda por meio da venda da madeira, além de favorecer outras atividades, como por exemplo, a apicultura (MGANGA; MUSIMBA; NYARIKI, 2015).

Nas Filipinas, frutos produzidos pelas espécies arbóreas de SAFs têm funcionado como uma segunda fonte alimentar para agricultores familiares, especialmente em período de entressafras das culturas anuais. Além disso, a renda familiar chegou a aumentar mais que 100%, com a transposição das monoculturas para os SAFs biodiversos (MAGCALE-MACANDOG *et al*, 2010).

Na Europa está sendo desenvolvido, no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2017, o projeto de pesquisa intitulado AGFORWARD (*AgroFORestry that Will Advance Rural Developmnet*) que é financiado pela Comissão Europeia. Este projeto promove práticas agroflorestais na Europa que favorecem o desenvolvimento rural sustentável. Entre seus objetivos, destacam-se: o entendimento do contexto e extensão dos sistemas agroflorestais na Europa; a identificação e desenvolvimento de inovações que aumentem os benefícios e a viabilidade dos sistemas agroflorestais; e a promoção da adoção mais ampla desses agroecossistemas a partir de políticas que apoiem seu desenvolvimento e disseminação (HERDER *et al*, 2015).

Ainda de acordo com Herder *et al*, (2015), por meio desse projeto mapearam-se as áreas agroflorestais da Europa constatando que a área total sob sistemas agroflorestais na União Européia (EU) é estimada em 24 milhões de hectares, o que equivale a cerca de 5,7% da área territorial ou 14% da superfície agrícola utilizada. Os dados também revelaram que uma grande quantidade de áreas sob sistemas agroflorestais pode ser encontrada no sul, no nordeste e na parte central de Portugal, no sudoeste, centro e norte da Espanha, sul da França, Sardenha, Sicília e sul da Itália, nordeste e centro da Grécia, centro e oeste da Bulgária, centro e norte da Romênia e Chipre ocidental.

Nerlich; Graeff-Hönninger; Claupein (2013) afirmam que o interesse pelos SAFs na Europa vem aumentando devido ao seu potencial para auxiliar na resolução de importantes questões ecológicas, uma vez que oferecem a perspectiva de produzir lenhosas perenes na mesma área em que se produzem alimento e plantas forrageiras, reforçando simultaneamente a biodiversidade global. Diante disso, os autores afirmam que os sistemas agroflorestais se tornarão cada vez mais importantes.

No Brasil, estudos realizados em diversas regiões do país indicam que com os SAFs torna-se possível aliar a geração de renda à recuperação ambiental. Santos (2010) avaliou os resultados econômicos dos sistemas de produção apoiados pelos SAFs e a capacidade de conservação dos ecossistemas na Amazônia e Mata Atlântica. Os dados apresentaram indicadores de produtividade superiores à agricultura de sistemas simplificados

(monocultivos), com taxas crescentes para os cenários futuros de 10 anos, com garantias da condição de conservação.

Neste mesmo intuito, Sanguino *et al.*, (2007) analisaram a viabilidade econômica da implantação de dois SAFs no município de Tailândia no estado do Pará, como alternativa de uso do solo, no sentido de minimizar a pressão sobre os desmatamentos. Para avaliação econômica utilizou-se o Valor Presente Líquido (VPL), a Relação Benefício-Custo (RB/C) e a Taxa Interna de Retorno (TIR). As receitas líquidas obtidas pelos SAFs foram significativas e suficientes para saldar os custos correspondentes no período analisado. Portanto os dados demonstraram que os dois sistemas apresentaram viabilidade econômica.

No que diz respeito à questão ambiental, estudos conduzidos por Padovan e Cardoso (2013), abrangendo cinco regiões brasileiras, indicam o potencial desses agroecossistemas para processos de adequação ambiental de propriedades rurais, tendo em vista a quantidade expressiva de serviços ambientais produzidos por SAFs biodiversos. Como, por exemplo, o aumento expressivo da diversidade vegetal, significativo potencial de sequestro de carbono na biomassa vegetal, facilitação para infiltração de água no solo e manutenção da umidade por maior tempo, supressão da erosão do solo, entre outros.

Paludo e Costabeber (2012), afirmam que é necessário que exista equilíbrio entre as dimensões econômica, ecológica e social para que haja desenvolvimento rural sustentável e, neste sentido, os SAFs biodiversos demonstram capacidade para atender esta complexa demanda. Costabeber e Caporal (2003) defendem o Desenvolvimento rural sustentável como:

Um processo gradual de mudança que encerra em sua construção e trajetória a consolidação de processos educativos e participativos que envolvem as populações rurais, conformando uma estratégia impulsionadora de dinâmicas sócio-econômicas mais ajustadas ao imperativo ambiental, aos objetivos de equidade e aos pressupostos de solidariedade intra e intergeracional (COSTABEBER & CAPORAL, 2003, pág. 3)

2.1.2 Sistemas Agroflorestais em Mato Grosso do Sul

De acordo com Nicodemo e Melotto (2013), no estado de Mato Grosso do Sul (MS), os trabalhos envolvendo SAFs iniciaram-se em 1992, pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Desde então, alguns autores desenvolvem estudos para avaliar o potencial de SAFs na solução de problemas enfrentados pelo setor agrícola do estado, principalmente como alternativas às monoculturas ou monoatividades.

Porém, nota-se que a maioria aborda questões ambientais e agronômicas, como modelos de SAFs, análise florística e estrutural, cultivo e manejo de espécies e sua utilização para recuperação de áreas degradadas (PEREIRA; MERCANTE; PADOVAN, 2008; CARNEIRO *et. al*, 2014; MORESSI *et. al*, 2014; PADOVAN *et. al*, 2015; RECALDE *et al*, 2015). Em relação à questão socioeconômica o número de trabalhos identificados é menor e enfoca a viabilidade econômica, geração de renda e benefícios sociais para os produtores (LACERDA & FASSINI, 2008; NAKATA *et al*, 2014; SILVA, 2014; SILVA *et al*, 2014; ZAVALA *et.al*, 2014).

Daniel (2010) analisou a viabilidade econômica de um sistema agrissilvipastoril, composto por eucalipto, mandioca e gado de corte, para a mesorregião sudoeste de Mato Grosso do Sul. Para esta análise o autor utilizou o Valor Presente Líquido (VPL), Relação Benefício/Custo (RB/C) e Taxa Interna de Retorno (TIR), para um período de 12 anos. Os resultados indicaram VPL de R\$ 2.334,00, TIR de 23,27% e RB/C de R\$ 1,81. Dessa forma, os dados apontaram que o modelo analisado se mostrou economicamente viável.

Análises feitas em SAFs biodiversos localizados no município de Dourados-MS demonstraram que estes sistemas contribuem para a segurança alimentar das famílias envolvidas, melhoram os atributos do solo, aumentam as fontes de renda e proporcionam bem-estar às famílias, além de melhorarem a qualidade ambiental (MARTINS-DA-SILVA *et al*, 2013; SILVA *et al*, 2014). Dessa forma, os autores afirmam que os SAFs estudados são opções de produção com potencial a ser desenvolvida em curto período de tempo, podendo ser adotados em áreas pequenas e que dispunham de um número reduzido de mão de obra e também de menos recursos financeiros

De acordo com o IBGE (2006), em Mato Grosso do Sul os SAFs estão presentes em 1424 estabelecimentos agropecuários, com maior concentração nos municípios de Corumbá (27,2%), Nioaque (5,8%), Amambai (4,7%), e Aparecida do Taboado (4,6%). No que diz respeito ao volume de terras sob SAFs no estado, destaca-se Amambai (17,8%), Corumbá (12,4%), Figueirão (8,5%), Bataguassu (8,4%), Bonito (5,7%), Aparecida do Taboado (5,1%) e Coxim (4,7%) (NICODEMO & MELOTTO, 2013).

O interesse na introdução de árvores nas propriedades rurais em Mato Grosso do Sul, surgiu devido ao aumento da demanda por produtos florestais, motivado pela instalação de grandes grupos do setor de papel e celulose no estado (NICODEMO & MELOTTO, 2013). Os autores ainda destacam que, no estado, os municípios que possuem maiores áreas com SAFs são principalmente aqueles com tradição agropecuária. O que demonstra que as árvores foram inseridas em áreas anteriormente utilizadas somente para pastagens, ou que, ao invés de

eliminar as árvores para aumentar as áreas de pastagens, foi feito apenas um raleamento, mantendo parte da floresta.

Silva (2014) aponta que estes sistemas ainda são pouco difundidos no estado, havendo assim a necessidade de se intensificar as pesquisas neste campo, a fim de ampliar o conhecimento e a confiança dos produtores rurais, além de maior incentivo por parte dos governantes, pois os resultados dos sistemas implantados servirão de base para que os produtores decidam pela adoção ou não desses sistemas.

2.2 Agricultura Familiar e Sistemas Agroflorestais

No Brasil, a Lei n. 11.326, aprovada em 2006, estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Esta lei conceitua como agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que desempenha suas atividades no meio rural, e atenda ao mesmo tempo as seguintes condições: não possua área maior do que quatro módulos fiscais, utilize em suas atividades econômicas a mão de obra da própria família, que a origem da renda familiar seja resultante de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento, e que este seja administrado pela família (BRASIL, 2006).

De acordo com dados do censo agropecuário de 2006, o Brasil conta com 4.367.902 estabelecimentos da agricultura familiar. Estes empregam 74% da mão de obra no campo e são responsáveis por 70% dos alimentos básicos produzidos no país⁵. Além disso, apesar de ocupar uma área de 24,3% do total da área de estabelecimentos agropecuários brasileiros, a agricultura familiar é responsável por 33% do Produto Interno Bruto (PIB) agropecuário e 10% do PIB nacional (IBGE, 2006).

No estado de Mato Grosso do Sul, o censo agropecuário de 2006 identificou 41.104 estabelecimentos da agricultura familiar, que representa 63,4% do total dos estabelecimentos agropecuários, ocupando uma área de 1.190.206 ha, cerca de 4,0% da área total agrícola do estado. Em relação ao pessoal ocupado, com mais de 14 anos de idade, nos estabelecimentos rurais no estado, foram identificados 197.863, sendo que deste 45,1% estão na agricultura familiar (IBGE, 2006).

⁵ No que diz respeito à participação da agricultura familiar na produção nacional de alimentos, Hoffmann (2014) levanta questionamento quanto à estimativa do percentual de “70% dos alimentos”. Isso porque, segundo o autor existe uma grande heterogeneidade dos alimentos, sendo incoerente somar as quantidades físicas.

Considerando os dados apresentados, evidencia-se a concentração da estrutura agrária no Brasil e no estado de Mato Grosso do Sul. Mas, também se pode perceber que mesmo ocupando pequenas áreas, os agricultores familiares são os que mais contribuem com geração de empregos na área rural, além de produzirem a maior parte dos alimentos básicos no país.

Autores como Veiga (1996), Guilhoto *et al*, (2007) destacam aspectos importantes da agricultura familiar, como a ênfase na diversificação, a importância atribuída à conservação dos recursos naturais e à qualidade de vida, a rapidez na tomada de decisão proporcionada, principalmente, pelo fato de que as decisões são tomadas *in loco*, e a opção pela utilização de insumos internos.

Nesse sentido, Guanziroli e Cardim (2000) destacam a significativa contribuição para o abastecimento do país, capacidade de gerar emprego no campo, sua potencialidade para promover a sustentabilidade, em razão da valorização da diversidade que se apresenta como fator importante para preservação ambiental.

Outro aspecto importante da agricultura familiar é o seu potencial para o fortalecimento de um modelo de produção e consumo que garanta a segurança alimentar e nutricional da população, apresentando-se como segmento estratégico para eliminar a pobreza e a fome (FAO, 2014a).

Conti; Bazotti; Radomsky (2015), Graeub *et al*, (2016) ressaltam a importância crescente da agricultura familiar que, tanto no contexto internacional, como no cenário brasileiro exerce papel relevante na geração de empregos e renda, na produção de alimentos, conforme evidenciado através dos dados do censo agropecuário 2006, e no combate à fome e à insegurança alimentar, balanceando os níveis de destinação dos produtos ao mercado e ao seu provimento, evitando que falte alimentos para as famílias.

Neste contexto, estudo realizado por Grisa; Gazolla; Schneider (2010) junto a agricultores familiares do Rio Grande do Sul, evidenciou a importância que a produção da agricultura familiar tem em relação à segurança alimentar e nutricional e também no processo de diversificação produtiva e econômica destas famílias. Os dados demonstraram que entre 25% e 30% do que é produzido nessas propriedades é utilizado pelas mesmas para o consumo familiar, permitindo, assim, que a família possa ter controle sobre uma parcela de sua alimentação.

Os agricultores familiares podem desenvolver diversos papéis que favorecem a preservação do meio ambiente, a coesão social, o equilíbrio dos territórios, a segurança alimentar, geração de renda e desenvolvimento local. Esta multifuncionalidade da agricultura

familiar envolve várias funções que, no geral, tem relação com o desenvolvimento sustentável (LACERDA & MORUZZI, 2008; BAIARDI & ALENCAR, 2014).

Alguns autores destacam características semelhantes entre a agricultura familiar e os SAFs biodiversos, pois ambos associam a geração de renda, recuperação ambiental e melhora na qualidade de vida. Neste sentido, estudos indicam que a adoção de SAFs biodiversos pode ser alternativa promissora para os agricultores familiares. Para Padovan (2006) a combinação existente na agricultura familiar, entre a unidade de produção e a família assemelha-se à lógica produtiva dos sistemas agroflorestais, pois a diversificação das atividades constitui-se elemento central.

Armando *et al.*, (2002), Padovan e Cardoso (2013) afirmam que nos SAFs biodiversos há melhor utilização dos recursos naturais e, conseqüentemente, ocorre diminuição da necessidade de insumos externos, resultando em economia e maior segurança alimentar. Além disso, existem outros fatores como a diversificação de produtos, a sustentabilidade ambiental, o incremento na fertilidade do solo e a redução gradativa nos custos de produção que para, os autores, tornam os SAFs uma opção viável para a agricultura familiar brasileira.

Ayres e Ribeiro (2010) destacam o equilíbrio entre a conservação da biodiversidade e produção, proporcionado pelos SAFs. Os autores desenvolveram uma pesquisa a fim de avaliarem os resultados e impactos dos SAFs no Alto Jequitinhonha-MG. Os aspectos analisados foram em relação à organização familiar, manejo e conservação dos recursos naturais. Os resultados apontam que os SAFs se apresentam como opção viável para a agricultura familiar, aliando produção agrícola e conservação ambiental.

Pesquisa realizada por Moraes *et al.* (2013) com agricultores familiares nos municípios de Igarapé-Açu e Marapanim, estado do Pará, apontam que estes agricultores consideram os SAFs como uma oportunidade de melhoria da qualidade de vida. Destacam fatores como a diversificação do consumo familiar, possibilidade de venda dos produtos para os mercados locais, além de estimular o fortalecimento das organizações comunitárias, com intuito de melhorar a gestão das propriedades e elevar o retorno financeiro.

Diante deste cenário, Abdo; Valeri; Martins (2008) destacam que os SAFs se configuram como alternativa para o pequeno agricultor e para o equilíbrio ecológico das propriedades. Porém, para que haja sucesso na atividade o agricultor deve adequar as culturas à sua capacidade de investimento, interação entre espécies, condições climáticas regionais e condições favoráveis de escoamento da produção para a sua comercialização.

2.3 Sustentabilidade e os Sistemas Agroflorestais

O conceito de Desenvolvimento Sustentável surgiu na década de 1960, motivado pelo debate sobre a possibilidade de se conciliar a crescimento com a proteção ambiental. Além disso, neste período também havia o medo de uma possível “explosão demográfica”, e a ameaça de uma guerra nuclear (VEIGA, 2008).

De acordo com Bellen (2008), o termo desenvolvimento sustentável foi discutido, inicialmente pela *World Conservation Union*, em 1980, no documento chamado *World's Conservation Strategy*, no qual a ideia central do conceito é a integridade ambiental. Somente a partir do Relatório *Brundtland*, em 1987, a ênfase é direcionada para o elemento humano, produzindo um equilíbrio entre as dimensões humanas e ambientais.

O Relatório *Brundtland* foi elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD). No documento, o termo desenvolvimento sustentável foi formalizado. Porém a abordagem desse conceito baseada na harmonia das dimensões sociais, ambientais e econômicas foi moldada em 1972, na primeira conferência internacional sobre meio ambiente, realizada em Estocolmo, quando houve o reconhecimento de que existe relação entre a origem da degradação ambiental e o subdesenvolvimento (SACHS, 2009). Para Furtado (2016, pag. 8), o subdesenvolvimento é “um desequilíbrio na assimilação dos avanços tecnológicos produzidos pelo capitalismo industrial a favor das inovações que incidem diretamente sobre o estilo de vida”. Em contraste a esta abordagem, Sen (2007) aponta a obtenção das liberdades, como um dos objetivos do processo de desenvolvimento, sendo o crescimento econômico somente um facilitador deste processo. Portanto, sob esta ótica, o subdesenvolvimento pode ser entendido, como uma privação de liberdades substantivas.

Nesse contexto, diante da necessidade de integração entre o desenvolvimento econômico e a questão ambiental, define-se como sustentável o desenvolvimento que consiga suprir as necessidades da geração atual sem comprometer a capacidade das gerações futuras: “É um processo de mudança no qual a exploração de recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão de acordo com as necessidades atuais e futuras” (WCED, 1987, p. 17).

Nesse sentido, Sachs (2008) afirma que o desenvolvimento sustentável, baseia-se em cinco pilares com igual importância: social, ambiental, territorial, econômico e político. Somente quando estes critérios forem considerados, ou seja, quando o crescimento econômico

impactar positivamente em termos socioambientais, poderá ser denominado como desenvolvimento sustentável.

As dimensões citadas por Sachs (2008) demonstram a necessidade de se aliar a melhora da qualidade de vida à preservação do meio ambiente.

1. Sustentabilidade Social: compreende a busca pela construção de sociedades que tenham como base do processo de desenvolvimento a diminuição das desigualdades sociais, melhorando a qualidade de vida e proporcionando igualdade no acesso aos recursos e serviços sociais;
2. Sustentabilidade econômica: é necessária para que haja desenvolvimento, mas buscase que este desenvolvimento aconteça de forma equilibrada entre todos os setores;
3. Sustentabilidade ambiental: refere-se à manutenção da capacidade de sustentação dos ecossistemas. Envolve alternativas para a promoção da sustentabilidade, demonstrando a necessidade de ampliação da capacidade dos recursos da terra e a utilização da tecnologia para reduzir impactos negativos ao ambiente;
4. Sustentabilidade territorial: busca o equilíbrio entre a distribuição espacial, das populações, dos recursos e das atividades desenvolvidas em uma determinada região;
5. Sustentabilidade política: visa garantir a incorporação plena dos indivíduos ao processo de desenvolvimento.

A discussão existente a respeito do conceito de desenvolvimento sustentável evidencia a preocupação da sociedade com o atual modelo de desenvolvimento e o desejo de novos rumos para o desenvolvimento. Apesar disso, ainda existe dificuldade para se chegar a um consenso sobre este tema, por existir diferentes entendimentos e interesses sobre o que é desenvolvimento e quais objetivos que se busca alcançar através deste. Ou seja, a divergência de interesses e de pontos de vista configuram padrões em razão das prioridades e dos objetivos a serem alcançados (LOPES, 2001; GUIMARÃES & FEICHAS, 2009).

De acordo com Oliveira (2002), há um debate a respeito do conceito de desenvolvimento, principalmente em relação à diferenciação entre desenvolvimento e crescimento econômico. Nesse sentido, Souza (1993) afirma que existem duas correntes de pensamento econômico a respeito desse tema. Para a primeira corrente, composta por modelos da tradição clássica e neoclássica, como os de Harrod e Domar, crescimento é tido como sinônimo de desenvolvimento. Enquanto para a segunda corrente, formada por economista de orientação crítica, como Raul Prebisch e Celso Furtado, o entendimento é de que o crescimento é condição imprescindível, porém não é o suficiente, para o desenvolvimento.

Corroborando com enfoque desta segunda corrente, Vasconcellos e Garcia (2003) afirmam que crescimento e desenvolvimento econômico são conceitos diferentes:

Crescimento econômico é o crescimento contínuo da renda per capita ao longo do tempo. O desenvolvimento econômico é um conceito mais qualitativo, incluindo as alterações da composição do produto e a alocação dos recursos pelos diferentes setores da economia, de forma a melhorar os indicadores de bem-estar econômico e social (VASCONCELLOS; GARCIA, 2003, pag. 205)

Em relação ao conceito de desenvolvimento sustentável, também não é diferente, pois existem debates teóricos a respeito de sua definição e orientação. De acordo com Caporal e Costabeber (2004), existem duas correntes principais de pensamento com enfoques distintos sobre sustentabilidade, denominadas de corrente ecossocial (transição agroecológica) e corrente ecotecnocrática (intensificação verde). A corrente ecotecnocrática defende a ideia de crescimento continuado, tanto da produção como do consumo. Há nessa corrente um otimismo tecnológico, no qual se acredita ser possível a realização de processos de substituição dos recursos naturais não renováveis, evitando-se, assim, um colapso da natureza. Já a corrente ecossocial defende o ideal de desenvolvimento sustentável através da noção de ecodesenvolvimento. Essa corrente considera os recursos naturais como limitados e finitos e acredita que mesmo havendo tecnologias modernas, a substituição absoluta desses recursos é impossível. Em relação à agricultura, essa corrente se apoia nos conceitos da Agroecologia na construção de uma agricultura sustentável.

Dahl (1997) observa que no conceito de desenvolvimento sustentável há uma carga significativa de valores. E por este motivo, a concepção de sustentabilidade é influenciada por fatores como as crenças, a ética, e os princípios de uma sociedade ou de uma comunidade.

Apesar das divergências em relação ao conceito de sustentabilidade, Daniel *et al*, (2000a), citando (LINARES & SELIGMAN, 1992), afirmam que a sustentabilidade é um conceito que pode ser aplicado a qualquer atividade desenvolvida pelo homem. E que sua avaliação recebe diferentes enfoques, dependendo do nível de estudo e do ambiente em questão, se urbano ou rural.

Em relação à agricultura, são muitas as definições do que vem a ser uma agricultura sustentável. No entanto, determinados objetivos são comuns à maioria das definições, produção estável e eficiente dos recursos produtivos, a segurança alimentar e autossuficiência, o uso de práticas agroecológicas e gestão tradicional, preservação da cultura das famílias e das pequenas propriedades, assistência para os mais pobres através de um processo de autogestão, alto nível de envolvimento com a comunidade para decidir a direção de seu próprio

desenvolvimento agrícola e a conservação e regeneração dos recursos naturais (ALTIERI & NICHOLLS, 2000).

Sob um enfoque agroecológico, Caporal e Costabeber (2004), Gliessman (2005), apontam que um agroecossistema sustentável é aquele que preserva sua base de recursos, conta com a utilização mínima de insumos artificiais externos ao sistema de produção agrícola, utiliza instrumentos reguladores internos para controle de doenças e pragas, e faz uso de recursos renováveis locais. Os autores acrescentam que, além disso, o agroecossistema deve possuir capacidade de se recuperar de perturbações ocasionadas pelo manejo e colheita.

Devido à proximidade e as interações que existem entre o homem e os recursos naturais, a agricultura é uma atividade humana que possui maior vínculo com a temática do desenvolvimento sustentável. Esta atividade refere-se diretamente à capacidade de produzir alimentos e matérias-primas para indústria, tornando-se base da sobrevivência e desenvolvimento humano. Dessa forma, para garantir que as futuras gerações tenham as mesmas oportunidades, são necessárias ações que privilegiem modelos de agricultura, que respeitem e preservem o meio ambiente e possibilitem a sustentabilidade na atividade agrícola (MACEDO, 2000; SANTOS & CÂNDIDO, 2010; ROMEIRO, 2012; ZHANG *et al*, 2016).

Romeiro (2014) destaca que a evolução tecnológica na agricultura tornou possível contornar os impactos ecológicos causados, principalmente, por sistemas de produção baseados na monocultura. Porém, essa capacidade está se esgotando, o que tornará obrigatória a adoção de princípios ecológicos nas práticas agrícolas.

Nesse sentido, Bianco (2016) ressalta que a agricultura sustentável é uma questão central no século 21 e atribui a ela um papel fundamental na promoção social, no desenvolvimento e na sustentabilidade, por possibilitar a segurança alimentar, particularmente em países em desenvolvimento. A autora destaca, ainda, que a transição para uma agricultura mais sustentável proporciona melhores oportunidades de emprego e condições de trabalho mais dignas. Ressalta-se que estes dois elementos são altamente relevantes, tanto para países desenvolvidos, bem como nos países em desenvolvimento. Segundo a autora, este é o caminho a ser seguido, a fim de criar uma sociedade mais justa e para garantir um futuro digno para as próximas gerações.

Altieri (2004) destaca que o objetivo maior da agricultura sustentável é a manutenção da produtividade agrícola com o mínimo possível de impactos ambientais e com retornos econômico-financeiros adequados à meta de redução da pobreza, atendendo às necessidades sociais das populações rurais.

Nesse contexto, quando se fala em agricultura sustentável os SAFs biodiversos surgem como alternativa estratégica para garantir a produção sustentável. Por essa razão, diversos autores destacam a contribuição desses agroecossistemas em relação à sustentabilidade. Na dimensão ambiental, destaca-se sua importância como estratégia de recuperação e conservação dos recursos naturais nas propriedades rurais (ARCO-VERDE, 2008; PADOVAN & CARDOSO, 2013). Assim como, no âmbito socioeconômico com capacidade de produzir alimentos e bens de consumo necessários, contribuindo para a segurança alimentar e o bem-estar social e econômico dos produtores rurais, particularmente aqueles de baixa renda, atenuando a pobreza e, diminuindo o êxodo rural (SANTOS, 2007; ARCO-VERDE, 2008; HOFFMANN, 2013).

Sattler (2012) investigou a sustentabilidade de 20 (vinte) SAFs no Espírito Santo, utilizando indicadores quali-quantitativos, com valores relativos entre zero (situação limite de insustentabilidade) e um (situação limite de sustentabilidade), agrupados nas dimensões: econômica, social e ambiental. O índice relativo de sustentabilidade apresentado pelos SAFs foi de 0,71, sendo que a dimensão econômica apresentou os valores mais altos. Constatou-se, ainda, que os índices de sustentabilidade mais altos, em todas as dimensões, foram alcançados nos SAFs agrossilviculturais familiares que além de apresentarem maior diversificação, agregaram objetivos comerciais em relação aos componentes arbóreos. Além disso, nestes SAFs notou-se que os produtores possuíam bom nível de instrução e participavam em mecanismos sociais de organização. Já os SAFs com menor índice de sustentabilidade apresentaram como característica comum a baixa diversidade, e pouca participação social dos agricultores, independente dos seus níveis de instrução e formação.

A sustentabilidade biofísica e socioeconômica de SAFs implantados no estado de Roraima foi avaliada por Arco-Verde (2008). Foram avaliados dois modelos agroflorestais implantados em um campo experimental da Embrapa, por meio de informações geradas entre 1995 a 2002. Para a análise socioeconômica desses modelos, realizou-se uma avaliação financeira com base na dinâmica de fluxos de caixa. Os SAFs estudados mostraram-se viáveis financeiramente e geradores de receitas durante todo o período da pesquisa. O autor ressalta que desde que implantados e manejados de forma correta, ou seja, levando-se em conta os diferentes aspectos socioeconômicos e ambientais das unidades de produção, os objetivos e a infraestrutura disponível de cada produtor, os SAFs possibilitam que se concilie o plantio de culturas perenes e anuais por um longo período, evitando as queimadas e o desflorestamento na localidade.

Por fim, com a intenção de nortear os leitores a respeito do significado que se atribuiu ao desenvolvimento sustentável neste trabalho, partiu-se do entendimento de que se define como desenvolvimento sustentável, o uso racional e equânime dos recursos, visando melhorias na condição de vida das pessoas, garantindo que as próximas gerações também tenham acesso a estes recursos.

E concernente à avaliação da sustentabilidade de SAFs biodiversos, neste estudo admite-se que a sustentabilidade desses agroecossistemas é definida por aspectos socioeconômicos e ambientais, numa relação de interdependência dos critérios produtividade, estabilidade, equidade e resiliência.

2.4 Indicadores de Sustentabilidade

A partir do relatório *Brudtland*, e com a formalização do conceito de desenvolvimento sustentável, a questão ambiental tomou maiores proporções, despertando em alguns setores da sociedade a necessidade de rever os rumos do desenvolvimento e a consciência de que é necessário à construção de um modelo de desenvolvimento, no qual seja possível conciliar crescimento econômico e preservação do meio ambiente (COUTO, 2007; GUIMARÃES & FEICHAS, 2009).

A partir daí alguns países da Europa e o Canadá iniciaram esforços para estabelecerem indicadores de sustentabilidade (QUIROGA, 2001). Porém foi a partir da ECO-92 que os trabalhos nesse sentido foram intensificados, principalmente durante a elaboração da Agenda 21, que traz em seus capítulos 8 e 40 a recomendação da implementação de ferramentas que tornem possível a mensuração da sustentabilidade (GUIMARÃES & FEICHAS, 2009).

Bellen (2008), destaca que a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) defende, que os indicadores devem ser compreendidos como parâmetros, ou valores derivados de parâmetros, que indicam e fornecem informações sobre um fenômeno com uma amplitude relevante. Seu objetivo é revelar, agregar e quantificar informações a fim de que sua importância fique mais evidente. Dessa forma, facilita a comunicação, auxiliando na tomada de decisões (GALLOPÍN, 1996; BELLEN, 2008).

Nesse sentido, Bellen (2008, p. 43), citando Tunstall (1994), afirma que as principais funções dos indicadores são: a) avaliação de condições e tendências; b) comparação entre lugares e situações; c) avaliação das condições e tendências em relação às metas e aos objetivos; d) prover informações de advertência; e) antecipar futuras condições e tendências.

Dessa forma, os indicadores são utilizados para simplificar informações sobre fenômenos complexos e para tornar a comunicação sobre eles mais compreensível e quantificável (BENETTI, 2006; BELLEN, 2008).

De acordo com Sattler (2012), a seleção do tipo de indicador a ser utilizado em um estudo é influenciada pelo objetivo da análise e pelo nível do sistema a ser avaliado. Por este motivo o autor destaca a importância em relação à escolha dos indicadores e também quanto a sua interpretação.

Nesse sentido, para Corrêa (2007) um bom indicador, principalmente em se tratando de processos agroambientais, deve apresentar determinadas características, como: a) mensurabilidade e facilidade de medir e monitorar; b) facilidade e baixo custo de obtenção; c) ser de fácil compreensão; d) integrar-se com diversos atributos do sistema; e) ser sensível às mudanças e tendências; f) ser confiável; g) promover a participação da população local.

Segundo Marzall e Almeida (2000) o sentido e a importância de cada indicador dependem das representações sociais e da leitura particular da realidade dos envolvidos. Os autores afirmam que não existem indicadores universais, pois estes variam de acordo com o problema ou objetivo da análise.

Camino e Muller (1993) recomendam que os indicadores se refiram apenas às categorias e aos elementos que tenham maior importância para a análise, ainda que não exista consenso em relação ao número a ser utilizado, cabendo ao pesquisador a decisão a respeito dessa questão.

2.4.1 Indicadores de Sustentabilidade em Sistemas Agroflorestais

As metodologias para análise de sustentabilidade em sistemas agrícolas tiveram início em 1993, com os trabalhos desenvolvidos por Carpenter (GOMES; MELLO; MANGABEIRA, 2009). As pesquisas demonstram uma grande variedade de indicadores e metodologias que podem ser utilizadas para avaliação da sustentabilidade ambiental de agroecossistemas. Ainda que, historicamente, as pesquisas sobre sustentabilidade de sistemas ambientais se baseassem em indicadores de ordem biofísica, a integração das dimensões sociais vem dividindo espaço e importância nos estudos atuais (SATTLER, 2012).

Sattler (2012) cita ainda, que, de acordo com diversos autores, a avaliação da sustentabilidade em sistemas agroflorestais baseia-se na adoção de cinco critérios, também denominados “características dos indicadores”: a) produtividade; b) estabilidade; c) equidade;

d) resiliência; e) autonomia. Estes critérios são distribuídos nas dimensões econômica, social e ambiental, que têm seus indicadores assim definidos:

- a) Medidas que permitem comparação direta e que tem relação com crescimento econômico (valores de produção e de renda, área das propriedades);
- b) Medidas que implicam em maior acesso à cidadania, solidariedade, autonomia ou qualidade de vida (formação, cooperação; acesso a bens);
- c) Medidas que propiciem melhores condições ambientais (SATLLER, 2012, p.25).

De acordo com essa forma de avaliação, os indicadores utilizados são reunidos em cada um dos critérios que, por sua vez, são ordenados nas dimensões citadas (PASSOS, 2008).

Satller (2012) destaca que o principal objetivo na avaliação de unidades produtivas, seja SAF, ou outro sistema agrícola qualquer, nem sempre se constitui na comparação entre eles, mas sim em poder classificá-los em categorias ou classes preestabelecidas. Para definir essa categorização o pesquisador deverá considerar as características dos sistemas avaliados, os indicadores utilizados e o objetivo do estudo. De acordo com o modelo proposto pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD/ONU, 1998), os índices são categorizados em níveis de sustentabilidade, variando de 0,0 a 1,0, divididos em: crítico (0 a 0,2); ruim (0,2 a 0,4); regular (0,4 a 0,6); bom (0,6 a 0,8) e ótimo (0,8 a 1,0) (SATTLER, 2012).

Diversas metodologias para avaliação de sustentabilidade em SAFs são desenvolvidas por diferentes autores e instituições, com a proposição de indicadores que atendem de forma mais adequada aos objetivos propostos. Dessa forma, torna-se impossível indicar quais são os indicadores mais adequados metodologicamente. Até porque, como ressaltam diversos autores, cada sistema tem suas particularidades, necessitando que haja adequações para que os propósitos sejam alcançados.

Passos (2008) analisou 11(onze) trabalhos que avaliaram a sustentabilidade de agroecossistemas, publicados no período de 1999 a 2005. Percebe-se que existe uma multiplicidade de metodologias e abordagens a respeito desta temática, desde o método de coleta dos dados até a forma como são operacionalizados. Outro fato observado pela autora é que as atenções dos estudos são voltadas quase que em sua totalidade (95,8%) para dentro dos sistemas avaliados, ou seja, operação do sistema somado aos recursos endógenos, enquanto somente 4,2% são voltados aos recursos exógenos. Segundo a autora, isto ocorre possivelmente, devido às restrições financeiras e de tempo necessário para levantamento de dados relativos aos impactos externos ao sistema. Outra razão seria a impossibilidade de interferir nos sistemas externos, portanto, os dados teriam pouca utilidade. Por fim, a autora

conclui que existe dificuldade para estabelecimento de padrões, o que dificulta a replicação dessas metodologias, porém as especificidades destas metodologias propiciam maior exatidão aos estudos no contexto nos quais estão inseridos.

Nesse sentido, também existe variabilidade em relação ao número de indicadores para avaliação de sustentabilidade de SAFs, sendo que diversos autores apontam ser possível aos profissionais envolvidos no processo de avaliação selecionar ou incluir indicadores que se adaptem às condições específicas e de acordo com a finalidade de cada estudo.

Em seus trabalhos Daniel (2000), Daniel *et al.*, (2000a) e Daniel *et al.*, (2000b) propõem um conjunto mínimo de indicadores para as avaliações em SAFs. Para a avaliação da sustentabilidade ambiental, Daniel (2000) recomenda a utilização de 117 indicadores biofísicos, sendo 117 recomendados para sistemas silvipastoris e agrissilvipastoris, destes, 14 têm relação específica com o elemento fauna, e 100 para sistemas agrissilviculturais. Segundo o autor, o componente animal gera acréscimo da quantidade de indicadores, por isso, a seu ver, os SAFs nos quais não há a presença deste componente são mais fáceis e menos dispendiosos para serem monitorados. Em relação à avaliação da sustentabilidade socioeconômica, Daniel *et al.*, (2000b) sugerem a utilização de 48 indicadores, sendo utilizados em sua totalidade para sistemas agrissilvipastoris, 46 para agrissilviculturais e 47 para silvipastoris.

Para realizar a análise de sustentabilidade socioeconômica e ambiental de SAFs na região do Caparaó, no Espírito Santo, Sattler (2012) utilizou um conjunto de 56 indicadores, sendo assim distribuídos, 16 na dimensão econômica, 21 na dimensão social e 18 na dimensão ambiental.

Passos (2008) analisou o grau de sustentabilidade socioeconômico e ambiental de SAFs no município de Una, Bahia. Foram utilizados 37 indicadores originais sintetizados em 15 indicadores agregados. A autora avaliou os aspectos econômicos, sendo que a economia de recursos, diversificação da produção, participação em grupos organizados, comercialização, agregação de valor e a infraestrutura rural, foram os que apresentaram o maior número de fatores indicados como influenciadores da sustentabilidade. A autora ainda observa que o Instituto Rede Brasileira de Agrofloresta – REBRAAF utiliza 28 indicadores agregados, no “Projeto Formação Agroflorestal em Rede na Mata Atlântica”, para avaliar aspectos socioeconômicos, culturais, ecológicos, paisagísticos, e também aspectos relacionados ao solo de SAFs.

No que diz respeito à forma de se realizar o cálculo do índice de sustentabilidade também são apresentadas variações. Entre outros, citam-se Daniel *et al.*, (2001) que definem

tais índices a partir da área de um gráfico radar, que é formado com base nos indicadores analisados, e Passos (2008) que estabelece tais índices a partir da utilização da média aritmética.

Nesse contexto, Sattler (2012) cita a dificuldade de se estabelecer uma metodologia que tenha capacidade de incorporar todas as informações necessárias para representar de maneira confiável a sustentabilidade de sistemas agroflorestais. Porém, ainda segundo o autor, mesmo que não seja possível uma padronização metodológica, tornam-se necessários estudos que busquem determinar um conjunto de indicadores que se aproximem de uma conformação entre os procedimentos existentes, respeitando as especificidades de cada situação.

3 METODOLOGIA

3.1 Técnicas de pesquisa

Esta seção destaca os procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento deste trabalho. Para a realização da pesquisa, utilizou-se o método quali-quantitativo com abordagem descritiva e explicativa, e a utilização de pesquisa de campo para a coleta de dados. A metodologia utilizada para a localização dos SAFS foi de amostragem em bola de neve (*snowball sampling*), identificando os possíveis informantes-chaves (BAYLEY,1994), que indicaram a localização dos SAFs e auxiliaram no diálogo com os agricultores responsáveis.

3.2 Caracterização da área de estudo

O estudo foi desenvolvido nos municípios de Bodoquena, Bonito e Ponta Porã, no estado de Mato Grosso do Sul (MS), na região Centro Oeste do Brasil (Figura 1), compreendendo dois diferentes biomas brasileiros, cerrado e mata atlântica, sendo esses, os dois biomas mais representativos de MS.

O mapa do Brasil apresentado na Figura 1 destaca o estado de Mato Grosso do Sul, região Centro-Oeste, e os municípios nos quais foi desenvolvido o estudo.

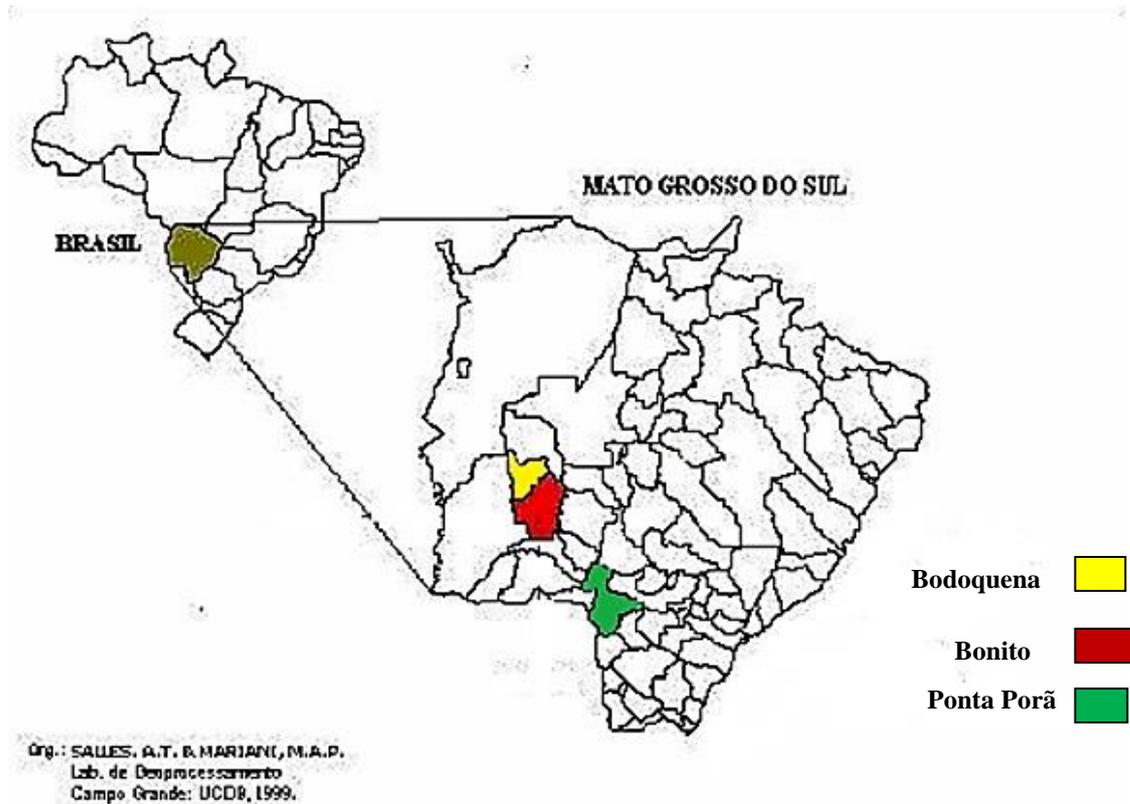


Figura 1. Mapa do Brasil, com destaque para o estado de Mato Grosso do Sul, região Centro-Oeste, e municípios de Bodoquena, Bonito e Ponta Porã.

Fonte: Adaptado de SALLE, A.T. & MARIANO, N. A. P. (1999).

O estado de Mato Grosso do Sul ocupa a sexta posição em extensão territorial do Brasil, com 357.145,534 km², correspondendo a 4,19% da área total do país e 22,23% da área do Centro-Oeste. Localiza-se ao sul da região Centro-Oeste, fazendo fronteira com a Bolívia (oeste) e o Paraguai (oeste e sul) e divisa com os estados de Goiás (nordeste), Minas Gerais (leste), Mato Grosso (norte), Paraná (sul) e São Paulo (sudeste). Em 2015 sua população era de aproximadamente 2.651.235 habitantes (SEMADE, 2015).

O município de Bodoquena possui área territorial de 2507.319 km², com população estimada em 2016 de 7.859 habitantes, possuindo um Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de 0,666. O bioma predominante da região é o Cerrado e Pantanal (IBGE, 2016 a).

O município de Bonito possui área territorial de 4934.414 km², com população estimada em 2016 de 21.267 habitantes, possuindo um Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de 0,670. O bioma predominante da região é o Cerrado (IBGE, 2016b).

O município de Ponta Porã possui área territorial de 5330.448 km², com população estimada em 2016 de 88.164 habitantes, possuindo um Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) de 0,701. O bioma predominante da região é o Cerrado e Mata Atlântica (IBGE, 2016c).

3.3 Fontes de dados e estimativa da amostra

A pesquisa foi desenvolvida em SAFs biodiversos localizados nos municípios de Bodoquena, Bonito e Ponta Porã. Previamente foi realizado um levantamento para identificação de SAFs biodiversos existentes nos Municípios de Nioaque, Jardim, Guia Lopes da Laguna, Caracol, Bonito, Bodoquena e Bela Vista. Foram realizadas visitas aos representantes da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural (Agraer) que oferecem Assistência Técnica e Extensão Rural aos agricultores familiares e também às Organizações não governamentais, tais como: a Fundação Neotrópica do Brasil⁶ e o Instituto das Águas da Serra da Bodoquena - IASB.

O mesmo processo foi realizado nos municípios de Aral Moreira, Antônio João, Ponta Porã, Paranhos e Sete Quedas, envolvendo escritórios situados nesses municípios, compreendendo a Agraer, Federação dos Trabalhadores em Agricultura – Fetagri, Comissão Pastoral da Terra – CPT, Crescer Assistência Técnica e Instituto Nacional de Reforma Agrária - Incra.

Utilizou-se a metodologia “Bola de Neve”, proposta por Bailey (1994), na qual os representantes das instituições indicaram os primeiros agricultores que trabalham com SAFs biodiversos e estes informaram sobre outros agricultores que possuem esses sistemas. A partir desse trabalho, identificaram-se a existência de sistemas agroflorestais biodiversos nos municípios de Ponta Porã, Bonito e Bodoquena. De 35 SAFs identificados, optou-se por 18 (dezoito) sistemas como amostra, sendo oito em Bonito, nove em Ponta Porã e um em Bodoquena, para a realização do estudo proposto.

A coleta de dados foi realizada com os agricultores responsáveis pelos SAFs, durante visitas às propriedades, por meio de entrevistas seguindo roteiro semiestruturado contendo questões abertas e fechadas (anexo A), realizadas entre os meses de abril e dezembro de 2015.

3.4 Metodologia para a construção do Índice de Sustentabilidade em Sistemas Agroflorestais Biodiversos – INSSAFs

Com intuito de estruturar as bases para este estudo construiu-se um modelo de análise que possa servir como instrumento de avaliação de sistemas agroflorestais, o qual foi denominado como INSSAFs. Para tanto, na primeira etapa foram definidos os indicadores que

⁶ A Fundação Neotrópica do Brasil, localizada em Bonito-MS, é uma organização não governamental sem fins lucrativos com objetivo de promover e praticar ações de conservação da natureza.

melhor referenciam a sustentabilidade dos sistemas agroflorestais, nas dimensões social, econômica e ambiental, assim como os parâmetros utilizados para o cálculo e sua descrição.

Para a composição destes indicadores foram definidos aspectos da sustentabilidade nas dimensões analisadas, adaptados conforme metodologia utilizada por Passos (2008), Sattler (2012) e agregaram-se outros indicadores ambientais sugeridos por Padovan (2016).

- Dimensão econômica: a) produtividade e rentabilidade; b) manejo dos recursos naturais; c) diversificação do sistema produtivo; d) força de trabalho; e) comercialização; f) agregação de valor;
- Dimensão social: a) segurança alimentar; b) capacitação; c) escolaridade; d) qualidade de vida; e) participação social; f) relações com a atividade;
- Dimensão Ambiental: a) biodiversidade; b) qualidade físico-química do solo; c) supressão de agroquímicos; d) carbono no sistema e microclima.

A partir daí, foram definidos 39 (trinta e nove) indicadores distribuídos nas dimensões de sustentabilidade e agrupados nos critérios: produtividade, estabilidade, equidade, resiliência e autonomia. Para este trabalho, estes critérios foram adaptados de Sattler (2012), e assim são descritos: a) produtividade: compreende a eficiência do uso dos recursos e obtenção de incrementos; b) estabilidade: contempla a capacidade do agroecossistema em suportar perturbações e, mesmo assim, evoluir; c) equidade: abrange formas de distribuição de recursos no agroecossistema; d) resiliência: envolve a capacidade do agroecossistema em equilibrar-se e manter a produtividade mesmo diante de agressões decorrentes de processos naturais ou antrópicos; e) autonomia: inclui o grau de controle e capacidade de administrar o funcionamento dos agroecossistemas, bem como sua autossuficiência, reduzindo e até prescindindo de intervenções externas.

Os indicadores das dimensões social e econômica empregados neste estudo foram adaptados de Daniel *et al.*, (2000a), Daniel *et al.*, (2000b), Passos (2008), Sattler (2012). Quanto aos indicadores ambientais foram sugeridos por Padovan (2016), especialista da área, e adaptados de Sattler (2012). O fluxograma (Figura 2) demonstra a agregação desses indicadores para a composição do INSSAFs.

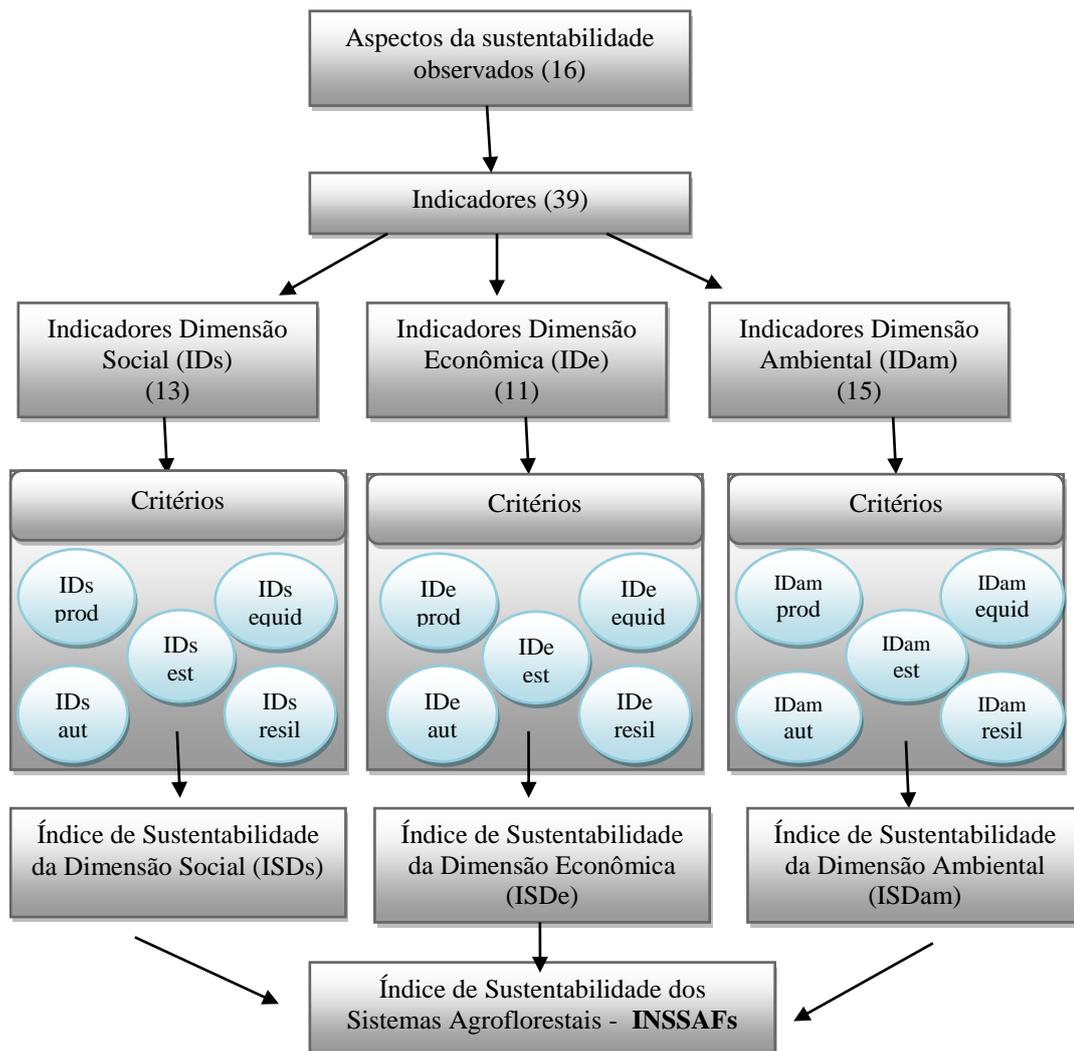


Figura 2. Fluxograma dos procedimentos metodológicos para a composição do Índice de Sustentabilidade de Sistemas Agroflorestais Biodiversos (INSSAFs).
Fonte: Adaptado de Sattler (2012).

Desse modo, o INSSAFs é constituído por um conjunto de indicadores que representam a condição social e econômica dos agricultores que trabalham com SAFs biodiversos, assim como a condição ambiental da área na qual se encontra implantado o SAF.

Considerando que o INSSAFs é o resultado da junção de indicadores e parâmetros de valores numéricos, sua abordagem referente à ênfase metodológica dos dados, sendo, portanto, quantitativa. O grau de agregação dos dados pode ser observado pela relação dos indicadores e parâmetros descritos na figura 3.

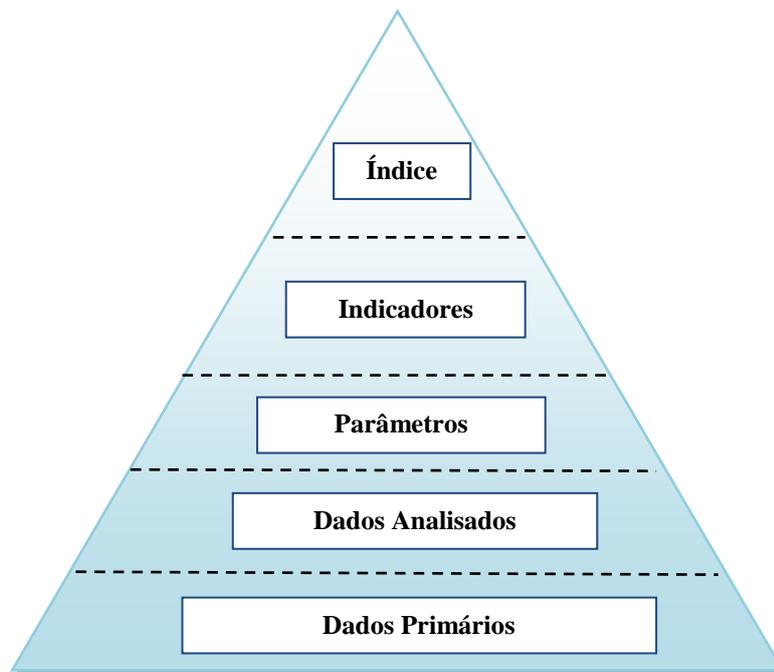


Figura 3. Grau de agregação do INSSAFs.
Fonte: Adaptado de Silva (2007).

3.4.1 Metodologia para construção de indicadores de sustentabilidade nos Sistemas Agroflorestais Biodiversos

3.4.1.1 Indicadores de Sustentabilidade Social

No Quadro 1 são apresentados os indicadores e parâmetros utilizados para construção do Índice de Sustentabilidade da Dimensão Social.

Quadro 1- Critérios, indicadores e parâmetros da dimensão social.

CRITÉRIOS	INDICADORES	PARÂMETROS
PRODUTIVIDADE	1. Produtividade do trabalho (Iptr)	Percentual de familiares dependentes diretamente da unidade produtiva em relação à força de trabalho familiar
EQUIDADE	2. Domínio de informações sobre o SAF (Idinf)	Valores: 0=somente o proprietário; 1=alguns da família; 2=todos os membros da família
ESTABILIDADE	3. Assistência Técnica (Iatec)	Percentual de produtores que recebem assistência técnica na condução do SAF
		Percentual de produtores que recebem assistência técnica nas demais atividades da propriedade
		Percentual de produtores satisfeitos com a assistência técnica
	4. escoamento da produção (Iepr)	O escoamento da produção é realizado de forma satisfatória? (Valor: 1=sim; 0= não)
	5. Satisfação com a vida no campo (Isvc)	Percentual de produtores satisfeitos com a vida no campo
AUTONOMIA	6. Controle de Despesas/receitas (Icdr)	Existe algum tipo de controle de despesas/receitas na propriedade? Valores: 1= sim; 0 = não
	7. Participação em cooperativas (Icoop)	Percentual de produtores que participam de cooperativas
	8. Participação em associações (Ipass)	Percentual de produtores que participam de associação
	9. Utilização dos produtos do SAF (Iups)	Utilização dos produtos. Valores: 1= utilizam com frequência; 0= não utilizam (todo produto é comercializado).
RESILIÊNCIA	10. Segurança alimentar (Iseg)	Quantidade de espécies /produtos alimentícios consumidos pela família que provêm do SAF Número total de espécies/produtos (Valor 0= nenhum; 1=abaixo de 3 espécies; 2=entre 3 e 6 espécies; 3=entre 7 e 10 espécies; 4=acima de 10 espécies).
	11. Curso de capacitação (Icap)	Participou de curso de capacitação nos últimos 12 meses? Valores: 1= sim; 0= não
	12. Escolaridade do agricultor (Ieag)	Valores: 6= pós-graduação incompleta; 5= curso técnico ou superior; 4= médio completo; 3= médio incompleto; 2= fundamental completo; 1= fundamental incompleto; 0 não alfabetizado
	13. Escolaridade das demais pessoas (Iemf)	Valores: 6= pós-graduação incompleta; 5= curso técnico ou superior; 4= médio completo; 3= médio incompleto; 2= fundamental completo; 1= fundamental incompleto; 0= não alfabetizado.

Fonte: Adaptado de Daniel *et al*, (2000a), Daniel *et al*, (2000b), Passos (2008), Sattler (2012).

A seguir são descritos os indicadores selecionados para a realização da análise da dimensão social (Quadro 1) e a justificativa para tais escolhas.

1. Produtividade do trabalho (Iptr)

Com este indicador buscou-se conhecer o percentual de familiares dependentes diretamente da unidade produtiva em relação à força de trabalho familiar.

2. Domínio de informações sobre o SAF (Idinf)

Este indicador visou verificar quantos membros da família possuem informações sobre manejo dos SAFs. A importância deste indicador está em avaliar a possibilidade de continuidade dos trabalhos dos SAFs.

3. Assistência Técnica Pública (Iatec)

A finalidade deste indicador foi analisar o percentual de produtores que recebem assistência técnica na condução do SAF, percentual de produtores que recebem assistência técnica nas demais atividades da propriedade, e o percentual de produtores satisfeitos com a assistência técnica recebida. A escolha deste indicador justificou-se em razão da importância da assistência técnica para que a atividade seja desempenhada de forma eficiente.

4. escoamento da produção (Iepr)

Este indicador visou verificar a situação de estradas ou vias de escoamento de produção, a fim de verificar se há dificuldades no momento do escoamento da produção.

5. Satisfação com a vida no campo (Isvc)

Objetivou-se avaliar o percentual de produtores satisfeitos com a vida no campo.

6. Controle de Despesas/receitas (Icdr)

Este indicador buscou verificar quantos produtores executam a gestão financeira da propriedade rural, a fim de identificar os custos e receitas provenientes das atividades produtivas. A importância de se identificar quais são os gastos mais significativos da atividade está em apontar possíveis mudanças que resultem em redução de custos e aumento da rentabilidade.

7. Participação em cooperativas (Icoop)

O objetivo deste indicador foi avaliar o percentual de produtores que participam de cooperativas. A importância deste indicador leva em consideração que a cooperação pode ser um instrumento que auxilia no desenvolvimento, tanto econômico, quanto social.

8. Participação em associações (Ipass)

O objetivo deste indicador foi avaliar o percentual de produtores que participam de associações. A importância de se analisar esta participação deve-se ao fato de que ao atuar coletivamente os produtores conquistam mais poder de ação, como reivindicar melhora nas estradas, transporte público e saúde, por exemplo. Além disso, o associativismo pode auxiliar a resolver dificuldades, tanto na produção, como na comercialização.

9. Utilização dos produtos do SAF (Iups)

Buscou-se identificar o grau de uso direto e indireto, pela família, das espécies presentes no SAF. A importância deste indicador é identificar a prática do autoconsumo, que além de proporcionar segurança alimentar e nutricional também funciona como uma forma de renda não monetária.

10. Segurança alimentar (Iseg)

A utilização deste indicador teve como finalidade identificar a quantidade de espécies/produtos alimentícios que são consumidos pela família que provêm dos SAFs. Pretendeu-se identificar se os SAFs colaboram com a segurança alimentar da família.

11. Curso de capacitação (Icap)

O objetivo deste indicador foi verificar se há participação dos agricultores responsáveis pelos SAFs em capacitações, e qual a frequência. A importância desta análise baseia-se no fato de que as capacitações são momentos nos quais os produtores têm acesso a novos conhecimentos e tecnologias que podem ajudá-los a superarem as dificuldades na atividade agrícola.

12. Escolaridade dos agricultores (Ieag)

Com este indicador, buscou-se avaliar o nível de escolaridade dos agricultores.

13. Escolaridade dos demais membros das famílias (Iemf)

Com este indicador, buscou-se avaliar o nível de escolaridade dos demais membros das famílias.

3.4.1.2 Indicadores de Sustentabilidade Econômica

No Quadro 2 são apresentados os indicadores e parâmetros utilizados para a construção do Índice de Sustentabilidade da Dimensão Econômica.

Quadro 2- Critérios, indicadores e parâmetros da dimensão econômica.

CRITÉRIOS	INDICADORES	PARÂMETROS
PRODUTIVIDADE	14. Produtividade da Terra (Iprodter)	Analisa a produtividade por hectare da mão de obra familiar. Este indicador é obtido através da renda agrícola mensal da propriedade dividida pela área total da propriedade
	15. Nível de reprodução social (Irs)	Avalia a renda mensal total (R\$) de cada unidade de produção agrícola e o nível de remuneração da mão de obra familiar. O nível de reprodução social é obtido pela renda mensal total dividida pela quantidade de mão de obra familiar empregada na unidade de produção.
EQUIDADE	16. Empregos (Iemp)	Proporção entre os sexos da mão de obra envolvida no manejo dos SAFs nas propriedades Percentual de pessoas que se dedicam exclusivamente ao trabalho na propriedade
	17. Renda total da UP (Irtpt)	Renda mensal total da propriedade
ESTABILIDADE	18. Espécies manejadas no SAF (Iesms)	Número total de espécies. Valores: 0=abaixo de 3 espécies; 1=entre 3 e 6 espécies; 2 = 7 e 10 espécies; 3 acima de 10 espécies.
	19. Diversificação da renda (Idr)	Valores: 1= sim; 0= não
	20. Agregação de valor (Iagv)	Percentual de produtores que beneficiam e/ou transformam produtos dos SAFs para a comercialização
		Percentual de produtores que beneficiam e/ou transformam produtos dos SAFs somente para consumo próprio.
AUTONOMIA	21. Autonomia de mão de obra (Iaut)	Percentual da mão de obra familiar utilizada nos SAFs
	22. Autonomia da atividade produtiva da propriedade (Iapp)	Percentual da renda mensal gerada pelas atividades produtivas das propriedades em relação a sua renda mensal total (agrícola ou não agrícola)
	23. Destinação do produto (Idp)	Forma de comercialização. Valores: 3 =venda direta e programa de governo; 2= venda direta 1= intermediário e programa de governo; 0 = intermediário
		Percentual de produtores que participam de programa de comercialização do governo
RESILIÊNCIA	24. Economia de recursos (Ier)	Com a adoção dos SAFs houve economia de recursos nas propriedades referente a insumos externos? Valor: 1=sim; 0= não

Fonte: Adaptado de Daniel *et al* (2000a), Daniel *et al* (2000b), Passos (2008), Sattler (2012).

A seguir são descritos os indicadores selecionados para a realização da análise da dimensão econômica (Quadro 2) e a justificativa para tais escolhas. Ressalta-se que para o cálculo dos indicadores Iprodter, Irs, Irtp, Iapp, levou-se em consideração a renda gerada pela propriedade como um todo, e não somente da área específica dos SAFs, isso porquê os agricultores não conseguem identificar tais rendas separadamente.

14. Produtividade da terra (Iprodter)

Este indicador teve como objetivo analisar a produtividade por hectare da mão de obra familiar.

15. Nível de reprodução social (Irs)

Este indicador avaliou a renda total (R\$) de cada unidade de produção agrícola e o nível de remuneração da mão de obra familiar.

16. Empregos (Iemp)

Este indicador foi utilizado a fim de identificar se há proporcionalidade entre os sexos da mão de obra envolvida no manejo dos SAFs nas propriedades e o percentual de pessoas que se dedicam exclusivamente ao trabalho nas propriedades.

17. Renda total da Propriedade (Irtp)

Com este indicador identificou a renda total das propriedades.

18. Espécies manejadas no SAF (Iesms)

A utilização deste indicador teve como finalidade a identificação da quantidade de espécies manejadas nos SAFs.

19. Diversificação da renda (Idr)

A finalidade deste indicador foi analisar as fontes de renda das propriedades (renda agrícola e não agrícola) e considerar se há concentração de renda em uma única atividade.

20. Agregação de valor (Iagv)

Buscou-se identificar o percentual de produtores que beneficiam e/ou transformam produtos dos SAFs para a comercialização, e percentual que beneficiam produtos dos SAFs somente para consumo próprio.

21. Autonomia de mão de obra (Iaut)

Com este indicador avaliou-se o percentual da mão de obra familiar utilizada no SAF.

22. Autonomia da atividade produtivas das propriedades (Iapp)

Este indicador avaliou o percentual da renda mensal gerada pelas atividades produtivas das propriedades em relação a sua renda mensal total (agrícola ou não agrícola).

23. Destinação do produto (Idp)

Buscou-se identificar as principais formas de comercialização dos produtos dos SAFs e o percentual de produtores que participam de programas de comercialização do governo.

24. Economia de recursos (Ier)

Este indicador teve por objetivo identificar se houve redução de insumos externos (agrotóxicos, fertilizantes e sementes) em decorrência da implantação do SAF.

3.4.1.3 Indicadores de Sustentabilidade Ambiental

No Quadro 3 são apresentados os indicadores e parâmetros utilizados para construção do Índice de Sustentabilidade da Dimensão Ambiental

Quadro 3. Critérios, indicadores e parâmetros da dimensão ambiental

CRITÉRIOS	INDICADORES	PARÂMETROS
PRODUTIVIDADE	25. Sequestro de carbono (Iscar)	Expressivo sequestro de carbono na biomassa vegetal. Valor: 1 = sim; 0 = não
	26. Produção local de materiais orgânicos (Iplmo)	Produção local de grande quantidade de materiais orgânicos para o solo. Valor: 1 = sim; 0 = não
EQUIDADE	27. Microclima (Imicr)	Melhoria do microclima local. Valor: 1 = sim; 0 = não
ESTABILIDADE	28. Uso de adubos químicos sintéticos (Iaq)	Supressão do uso de adubos químicos sintéticos. Valor: 1 = sim; 0 = não
	29. Erosão no solo (Iero)	Supressão da erosão do solo. Valor: 1 = sim; 0 = não
	30. Uso de agrotóxicos (Iagr)	Supressão do uso de agrotóxicos. Valor: 1 = sim; 0 = não
AUTONOMIA	31. Ciclagem de nutrientes (Icn)	Eficiente processo de ciclagem de nutrientes. Valor: 1 = sim; 0 = não
	32. Infiltração de água no solo (Ias)	Expressivo melhoramento na infiltração de água no solo. Valor: 1 = sim; 0 = não
	33. Fertilidade do solo (Ifer)	Recuperação da fertilidade do solo (química e física). Valor: 1 = sim; 0 = não
	34. Matéria orgânica do solo (Imo)	Aumento expressivo da matéria orgânica do solo. Valor: 1 = sim; 0 = não
RESILIÊNCIA	35. Diversidade vegetal (Idv)	Aumento expressivo da diversidade vegetal. Valor: 1 = sim; 0 = não
	36. Diversidade de inimigos naturais (Idin)	Aumento da diversidade de inimigos naturais. Valor: 1 = sim; 0 = não
	37. Polinizadores (Ipol)	Expressivo aumento de polinizadores. Valor: 1 = sim; 0 = não
	38. Biota do solo (Ibio)	Expressivo aumento da biota do solo. Valor: 1 = sim; 0 = não
	39. Fauna silvestre (Ifau)	Retorno da fauna silvestre ao sistema. Valor: 1 = sim; 0 = não

Fonte: Sugerido por Padovan (2016), adaptado de Sattler (2012).

A seguir são descritos os indicadores selecionados para a realização da análise da dimensão ambiental (Quadro 3) e a justificativa para tais escolhas. Ressalta-se que esses resultados se referem à percepção dos agricultores responsáveis pelos SAFs avaliados, ou seja, a porcentagem de agricultores que constataram a ocorrência de cada serviço ambiental.

25. Sequestro de carbono (Iscar)

O uso desse indicador possibilitou avaliar se houve sequestro de carbono na biomassa vegetal, especialmente pelas espécies arbóreas e arbustivas presentes nos sistemas agroflorestais.

26. Produção local de materiais orgânicos (Iplmo)

Buscou-se, com esse indicador, identificar o processo de produção local de materiais orgânicos para o solo, por meio das espécies vegetais presentes nos agroecossistemas.

27. Microclima (Imicr)

Ao adotar esse indicador, pretendeu-se avaliar o nível de ocorrência da melhoria do microclima local em sistemas agroflorestais.

28. Uso de adubos químicos sintéticos (Iaq)

A partir da utilização desse indicador, pretendeu-se analisar o nível de ocorrência de supressão do uso de adubos químicos sintéticos nos SAFs.

29. Erosão do solo (Iero)

Com esse indicador buscou-se identificar se houve supressão da erosão do solo após o estabelecimento dos sistemas agroflorestais.

30. Uso de agrotóxicos (Iagr)

Com a utilização desse indicador, buscou-se identificar se houve supressão do uso de agrotóxicos nos agroecossistemas.

31. Ciclagem de nutrientes (Icn)

O objetivo, com a utilização desse indicador, foi avaliar se houve eficiente processo de ciclagem de nutrientes nos sistemas agroflorestais biodiversos.

32. Infiltração de água no solo (Ias)

Com a utilização desse indicador, buscou-se identificar se houve melhoramento na infiltração de água no solo.

33. Fertilidade do solo (química e física) (Ifer)

Com a utilização desse indicador avaliou-se a recuperação da fertilidade do solo concernente a atributos químicos e físicos.

34. Matéria orgânica do solo (Imo)

A finalidade, com a adoção desse indicador, foi analisar se houve aumento da matéria orgânica do solo.

35. Diversidade vegetal (Idv)

Com esse indicador buscou-se identificar se houve aumento da diversidade vegetal nos agroecossistemas.

36. Diversidade de inimigos naturais (Idin)

A finalidade, com a adoção desse indicador foi identificar se houve aumento da diversidade de inimigos naturais nos sistemas agroflorestais.

37. Polinizadores (Ipol)

Por meio desse indicador, buscou-se identificar se houve aumento de polinizadores nos agroecossistemas.

38. Biota do solo (Ibio)

Buscou-se identificar se houve aumento da biota do solo.

39. Fauna silvestre (Ifau)

Este indicador teve por objetivo identificar se a fauna silvestre está presente nos agroecossistemas.

3.5 Metodologia para avaliação de indicadores de sustentabilidade em Sistemas Agroflorestais Biodiversos

Nesta etapa, os indicadores selecionados para o cálculo da avaliação da sustentabilidade por dimensão, foram convertidos em índices, através da formula abaixo (quadro 4), considerando a variação dos valores entre 0 (zero) e 1 (um). Os valores mais próximos de 1(um) indicam maior sustentabilidade, em caso contrário, quanto mais próximo o valor observado estiver de 0 (zero), indica pior situação.

Quadro 4 – Cálculo para a avaliação de indicadores de sustentabilidade

$\text{Índice} = \frac{(vo - pv)}{(mv - pv)}$	<p><i>vo</i>= valor observado para o indicador <i>pv</i>= pior valor <i>mv</i> = melhor valor</p>
---	---

Fonte: Silva (2007, p.125)

3.6 Cálculo do Índice de Sustentabilidade em Sistemas Agroflorestais Biodiversos – INSSAFs

Nessa etapa, foram elaboradas as pontuações dos parâmetros dos indicadores. Para os dados coletados em percentuais, manteve-se nessa escala por já estarem variando de 0 (zero) a 1(um). Já para os demais indicadores, foram estipulados escores 0 (zero) e 1(um) para variáveis com respostas sim ou não. Nesse caso, a situação mais desejável obteve escore 1(um) e a menos desejável escore 0 (zero).

Para as variáveis com múltiplas opções de resposta os escores foram definidos entre 0 (zero) e 6 (seis). A situação desejável tem escore máximo 6 (seis), que indica a situação ideal, os demais escores foram calculados em função do distanciamento deste. Sendo assim, quanto mais distante do escore 6 (seis), menos desejável foi considerado.

Em relação à categorização dos índices de sustentabilidade, neste estudo fez-se uma adaptação do modelo proposto pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD/ONU, 1998). No qual os índices foram categorizados em níveis de sustentabilidade, variando de 0,00 a 1,0, divididos em: crítico (0,00 a 0,19); ruim (0,20 a 0,39); regular (0,4 a 0,59); bom (0,6 a 0,79) e ótimo (0,80 a 1,0).

Com o intuito de facilitar o entendimento dos resultados obtidos, utilizou-se o termômetro da sustentabilidade proposto por Silva (2007) (Figura 4).

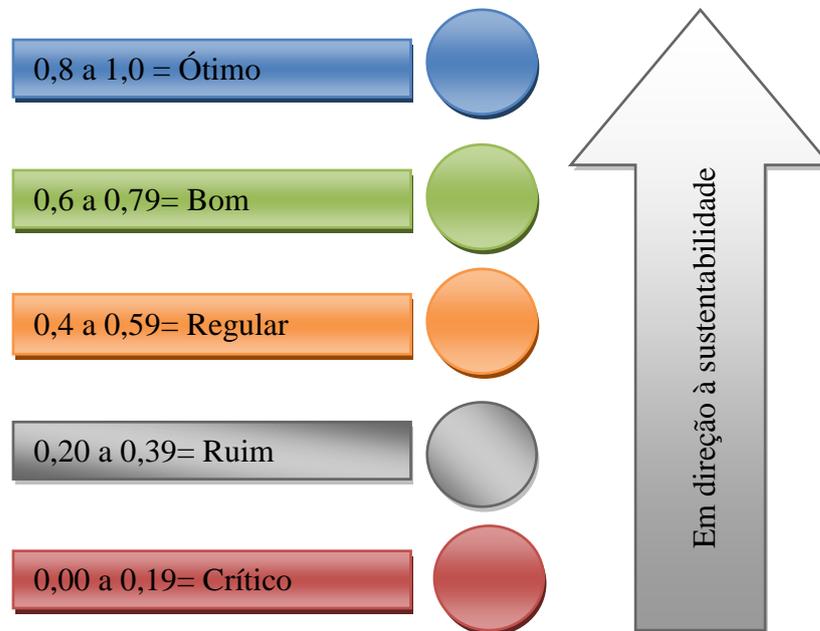


Figura 4-Termômetro de indicação de sustentabilidade
Fonte: Silva (2007)

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização demográfica e socioeconômica dos produtores que trabalham com SAFs biodiversos em MS.

Neste tópico são apresentados os dados socioeconômicos e demográficos dos agricultores pesquisados que trabalham com SAFs biodiversos. Serão destacados aspectos relacionados às características da população, das propriedades e dos SAFs, como produção, consumo e comercialização dos produtos, principais fontes de renda, associativismo e cooperativismo, assistência técnica e capacitação, bem como as vantagens e dificuldades no desenvolvimento dos SAFs biodiversos.

4.1.1 Perfil dos produtores que trabalham com SAFs biodiversos em MS.

Dentre os agricultores responsáveis pelos SAFs biodiversos, que participaram do estudo, 72% são do sexo masculino e 28% do sexo feminino. A média da idade dos entrevistados é de 56 anos, sendo que 61,2% encontram-se na faixa etária entre 61 a 70 anos. Entre os demais membros dos núcleos familiares, que totalizam um grupo de 45 pessoas, a média de idade é 41 anos, conforme faixas de idade apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1- Idade da população residente nas propriedades que trabalham com SAFs biodiversos em MS

Faixa etária	Responsáveis pela propriedade	Membros familiares	População total
	Percentual (%)	Percentual (%)	Percentual (%)
0 a 10 anos		13,2	9,6
11 a 20 anos		24,3	17,6
21 a 30 anos		13,2	9,6
31 a 40 anos	5,6	11,0	9,6
41 a 50 anos	27,6	4,4	11,2
51 a 60 anos	5,6	13,2	11,2
61 a 70 anos	61,2	11,0	25,5
71 a 80 anos		4,4	3,2
81 a 90 anos		4,4	3,2
Totais	100,0	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Observa-se, de acordo com os dados da Tabela 1, que a população residente nas propriedades pesquisadas apresenta um percentual significativo de jovens, onde se destaca a faixa etária de 11 a 20 anos com 17,6%. Sendo que aproximadamente 37% da população possui até 30 anos. Por outro lado, verifica-se também elevado número de idosos, sendo que a faixa etária acima de 60 anos representa 31,9% da população. Uma característica importante a ser destacada refere-se a faixa etária dos responsáveis pelas propriedades, esta mostra-se bastante elevada, sendo que 66,8% possuem mais de 50 anos de idade e, desses, 61,2% estão na faixa etária entre 61 a 70 anos.

Ao analisarmos estes dados, evidencia-se dois fatores fundamentais para se garantir a continuidade das atividades e para o futuro das propriedades, a necessidade de políticas públicas que incentivem a permanência da população mais jovem, no meio rural e, a necessidade de se trabalhar a questão da sucessão familiar nas propriedades rurais.

O grupo familiar, em sua maioria (50%) é composto por até 3 pessoas, variando de um a seis membros. Em relação ao gênero, há certa proporcionalidade, sendo 52,4% feminino e 47,6% masculino.

No que se refere à escolaridade, a maioria dos chefes de família ou responsáveis pelo domicílio (66,7%) possui apenas ensino fundamental incompleto (1º ao 9º ano), o número de analfabetos representa 11,1% e o número de graduados é de 5,6%. Apenas 5,6% frequenta curso de pós-graduação. Em relação às demais pessoas das famílias, também se destacou com maior índice aqueles que possuem apenas ensino fundamental incompleto (1º ao 9º ano), com 53,3%, já o número de analfabetos representa 13,3% e o número de graduados 6,7%. Porém, entre estes há um número maior de estudantes 42,2%. Vale destacar que, aproximadamente, 9,5% da população possui nível superior, seja completo ou incompleto, e 3,2% pós-graduação incompleta.

Tabela 2- Escolaridade da população residente nas propriedades que trabalham com SAFs biodiversos em MS

Escolaridade	Responsáveis pela propriedade	Membros familiares	População total
	Percentual (%)	Percentual (%)	Percentual (%)
Sem idade escolar		4,4	3,2
Analfabeto	11,1	13,3	12,7
Ens. Fundamental incompleto	66,7	53,3	57,1
Ens. Fundamental completo			
Ensino médio incompleto		11,1	7,9
Ensino médio completo	11,1	2,2	4,8
Curso técnico		2,2	1,6
Ens. Superior incompleto		4,4	3,2
Ens. Superior completo	5,6	6,7	6,3
Pós-graduação incompleta	5,6	2,2	3,2
Totais	100,0	100,0	100,0

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Estes dados refletem o resultado apresentado no Censo do IBGE (2010), que indica um alto percentual da população brasileira com 25 anos ou mais que não possuem o ensino fundamental completo. Entre a população rural este índice é ainda mais alto, principalmente entre aqueles com maior idade, na faixa etária de 25 a 29 anos (57,7%), de 30 a 34 anos (69,5%), de 35 a 39 anos (76,4%), de 40 a 44 anos (80,7%), de 45 a 49 anos (83,2%), de 50 a 54 anos (86,2%), de 60 anos ou mais (86,4%) (IBGE, 2010).

O baixo grau de escolaridade dos produtores pode impactar de forma negativa em questões como a busca de informações e novos conhecimentos referentes a SAFs, assim como também pode gerar dificuldades na comercialização, e no controle de custos e receitas, colaborando, assim, para aumentar as dificuldades enfrentadas no desenvolvimento das atividades, vindo a prejudicar sua viabilidade econômica.

Em relação à responsabilidade pelas decisões das atividades produtivas da propriedade, na maioria das famílias as decisões são tomadas pelo homem (66,6%), seguido pela mulher (27,8%) e somente em 5,6% a responsabilidade é dividida entre o casal.

Quanto ao tempo dedicado aos SAFs, 55,6% dos responsáveis pelas propriedades dedicam-se diariamente, 16,7% dedicam-se de uma a duas vezes por semana, 16,7% quinzenalmente e para 11,1% dos responsáveis mensalmente. Nota-se que há uma variação significativa em relação ao tempo de dedicação dos produtores aos SAFs. Cabe destacar, dois fatores que podem explicar este dado, o primeiro refere-se a questão da diversificação existente em cada SAF, aqueles onde está é maior, certamente exigirá também maior dedicação. Outra característica que deve ser levada em consideração, ao se analisar estes dados, é o fato de que neste estudo, a comercialização não é o foco principal desses sistemas, não sendo realizada em todas as propriedades. Dessa forma, entende-se que nas propriedades nas quais há maior diversificação e comercialização dos produtos oriundos dos SAFs existe a necessidade de maior dedicação aos sistemas.

Em relação às demais pessoas das famílias 24,4% se dedicam diariamente aos SAFs, entre um e quatro dias (26,7%), mensalmente e semestralmente ambos com (2,2%), esporadicamente (11,1%), não se dedica 33,3%. Verifica-se que os demais membros da família também dedicam bastante tempo ao manejo dos SAFs, fato importante, já que a autonomia da mão de obra é importante indicador de sustentabilidade. Além disso, pode-se perceber que as atividades de manejo dos SAFs absorvem a mão de obra de idosos, geralmente discriminados e excluídos do mercado de trabalho, dessa forma revela-se uma atividade incluyente, trazendo não somente benefícios econômicos, mas também sociais.

Outro fator importante percebido é que as crianças iniciam desde cedo seu contato com as atividades dos SAFs, fato importante para que, gradativamente, se apropriem dos conhecimentos, das técnicas de produção e manejo. De acordo com Schineider (2005), Marin *et al*, (2012) a participação das crianças nas atividades rurais constitui-se uma forma de inserção social e relaciona-se com o modo de vida e o significado do trabalho, sendo importante para o compartilhamento dos conhecimentos adquiridos pela família ao longo do tempo.

Quando questionados a respeito do tempo de experiência de trabalho no meio rural, a maioria dos entrevistados (61,4%) afirmou trabalhar a mais de 30 anos. Em relação a ocupações exercidas no meio rural antes da aquisição da propriedade, 34% afirmou não ter exercido nenhuma atividade, 22% trabalharam como empregado rural, 11% como diarista, 11% agricultor proprietário e 22% não informaram (Figura 5).

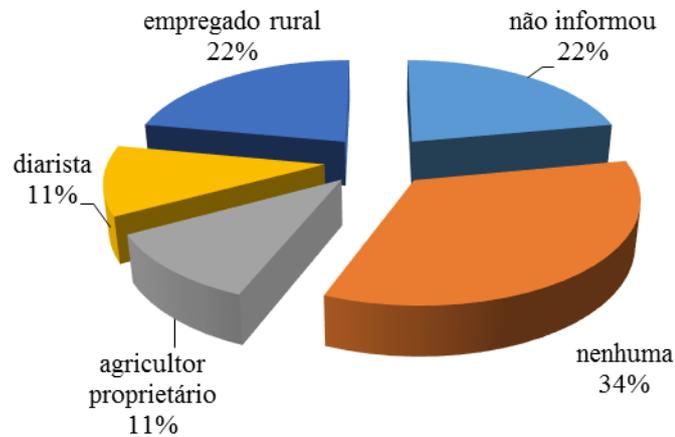


Figura 5- Ocupações exercidas no meio rural antes da aquisição da propriedade

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Os dados demonstram que a maioria dos entrevistados possui bastante experiência de trabalho no meio rural, sendo que, 44% destes já exercia alguma ocupação no meio rural mesmo antes da aquisição da atual propriedade. Este dado mostra-se relevante, pois esta experiência facilita o desenvolvimento das atividades e a adaptação às condições predominantes da região. Neste sentido, Batalha (2000), Heckman (2003) apontam o capital humano como uma variável econômica que tem forte influência no aumento da produtividade, sendo assim, apresenta-se como um importante fator causador de vantagem competitiva.

Em estudo feito por Barcelos e Reis (2014), junto a agricultores de 24 assentamentos no estado de Mato Grosso do Sul, no período de 2009 a 2010, identificou-se que a experiência anterior aliada à assistência técnica proporciona um incremento médio de R\$ 500,00 mensais na renda desses agricultores.

Em relação à ocupação exercida fora do meio rural antes de adquirir a propriedade, 44,4% informou nunca ter trabalhado fora do meio rural, entre os que afirmaram ter exercido atividades fora do meio rural destacou-se a função de funcionário público (16,7%). Os demais exerceram atividades na construção civil, em usinas, na área da saúde, como professor de idiomas, entre outras.

4.1.2 Características dos SAFs Biodiversos de MS

O período de implantação dos SAFs, na maioria (94,4%), varia entre 4 a 16 anos, com média de 10 (dez) anos, apenas um SAF (5,6%) possui período de implantação bastante superior aos demais, cerca de 50 anos. Quanto à orientação para implantação dos SAFs, 55,6% dos entrevistados afirmaram ter tido orientação, sendo que destes 70% foram orientados pela Agraer, 10% pela EMBRAPA, 10% pela Fundação Neutrópica do Brasil e 10% por familiares.

As áreas das propriedades variam de 11 a 58 ha, sendo que a maioria (83,3%) possui até 17 ha. Em relação à área dos SAFs, esta varia entre 0,5 e 12 ha, sendo que 66,7% possui área com até 2 ha. A maioria dos SAFs (83,3%) foi implantada ao redor das casas, quanto à orientação do plantio das espécies, 50% foram plantadas em linha, 40% ao acaso, 5% utilizaram ambas as técnicas e 5% não informou.

Questionados sobre o que os motivou para a implantação dos SAFs, a maioria (55%) informou que sempre achou importante. Dentre os demais, 22% foram motivados por participação em projetos e por acharem importante, 11% destacaram que foram motivados pela participação em projetos, 6% foram motivados por participação em palestras e por acharem importante e 6% participação em palestra e projeto. A participação em projetos proporciona o acesso ao apoio técnico, a aquisição de mudas e sementes, estes fatores facilitam a implantação e o desenvolvimento das atividades dos SAFs. A Figura 6 demonstra os fatores citados.

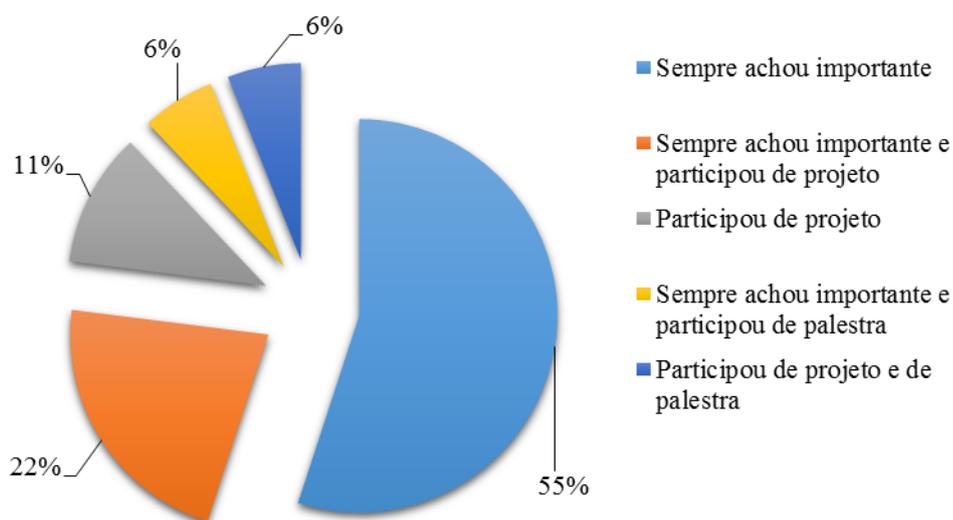


Figura 6. Motivos apresentados pelos produtores para a implantação dos SAFs biodiversos
Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Daqueles que informaram ter participado de projetos, 57,1% foram oferecidos pela Agraer, enquanto as demais instituições citadas foram, Incra/Agraer (14,3%), Neutrópica (14,3%) e Embrapa/Agraer (14,3%).

Em relação à pretensão com a implantação dos SAFs, 32% dos entrevistados levou em consideração a produção de alimentos. Dos demais, 24% destacou melhoria do clima, 24% recuperação ambiental e 20% geração de renda (Figura 7).

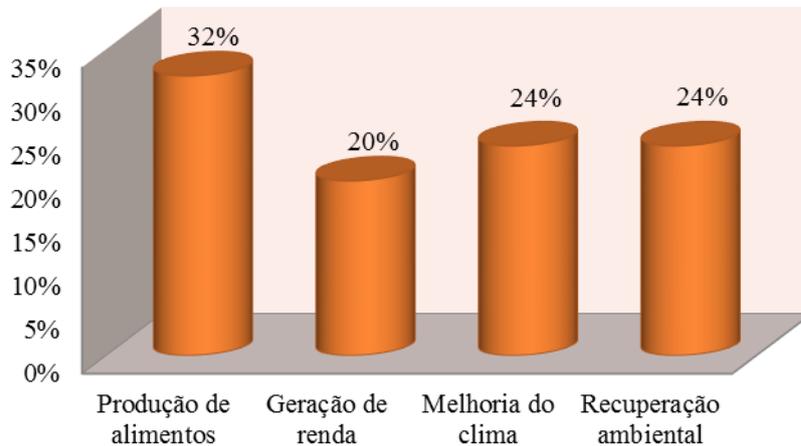


Figura 7- Pretensão com a implantação dos SAFs biodiversos

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

De modo geral pode-se perceber que os fatores que contribuem para adoção de SAFs, estão relacionados mais diretamente às questões sociais e ambientais do que as questões econômicas, porém esta aparece como resultado direto do sistema produtivo.

Quanto à origem das mudas para implantação do SAF, a maioria (50%) foi oriunda de doação. Além disso, para 5,6% destaca-se a produção própria, 5,6% aquisição, 22,2% doação e produção própria, 11,1% doação e aquisição, 5,6% produção própria e aquisição.

No momento da escolha das espécies para implantação nos SAFs, os entrevistados levaram em conta os seguintes critérios, em primeiro lugar tiveram preferência por espécies que fornecessem sombra e servissem de atrativos para a fauna, ambas com 18,42%. Para 15,79% o fator central foi a produção de alimentos, para 14,47% que fossem resistentes ao vento, 9,21% para produção de lenha. Também se destacaram fatores como o valor comercial e uso medicinal, a produção de matéria orgânica e boa rebrota ao ser podado e a adaptação ao solo e produção de madeira (eucalipto), como se pode observar na Tabela 3.

Tabela 3- Critérios para escolha das espécies arbustivas e arbóreas para implantação dos SAFs biodiversos em MS

Critérios para escolha das espécies para implantação do SAF	Percentual (%)
Fornecimento de sombra	18,42
Atrativos para fauna	18,42
Produção de alimentos	15,79
Resistentes ao vento	14,47
Produção de lenha	9,21
Valor comercial	6,58
Uso medicinal	6,58
Produção de matéria orgânica	3,95
Boa rebrota	3,95
Adaptação ao solo	1,32
Produção de madeira (eucalipto)	1,32
Totais	100,0

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Quando questionados se houve melhora na qualidade do solo após a implantação dos SAFs, 89% afirmaram que notaram grandes melhorias. Entre as principais melhorias apontadas, destacam-se aumento da produtividade, aumento da matéria-orgânica e da porosidade, melhora na qualidade de fonte de água, aumento da diversidade de espécies de plantas e aumento da umidade. Estas melhorias deve-se a inserção do componente arbóreo no sistema que atua no combate a erosão e como aporte de matéria orgânica resultando na restauração da fertilidade do solo (EMBRAPA, 2004).

Em relação aos principais serviços ambientais observados pelos produtores (Tabela 4), destaca-se a diversidade vegetal citada por 94,4%. Percebe-se que os sistemas que possuem maiores índices de diversidade também apresentam os maiores ganhos em características de solo (ARAÚJO *et al*, 2007).

Tabela 4- Principais serviços ambientais observados a partir da implantação dos SAFs biodiversos.

Principais Serviços Ambientais *	Percentual (%)
Diversidade vegetal (17)	94,4
Microclima (16)	88,8
Fauna Silvestre (16)	88,8
Abolição do uso de adubos químicos sintéticos (15)	83,3
Abolição do uso de agrotóxicos (15)	83,3
Infiltração de água no solo (15)	83,3
Diversidade de inimigos naturais (14)	77,7
Produção local de materiais orgânicos (13)	72,2
Polinizadores (12)	66,6
Ciclagem de nutrientes (12)	66,6
Eliminação de erosão do solo (12)	66,6
Fertilidade do solo (química e física) (11)	61,1
Biota do solo (10)	55,5
Matéria orgânica do solo (9)	50,0
Sequestro de carbono (8)	44,4

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Outro serviço ambiental destacado é a supressão do uso de adubos químicos sintéticos e de agrotóxicos (83,3%), Magcale-Macandog *et al.*, (2010) apontam que este fator vem ao encontro à mudança no comportamento dos consumidores, que buscam alimentos mais saudáveis, oriundos de sistemas de produção sustentáveis. Além disso, este fator contribui diretamente para a redução do custo de produção.

Quando questionados em relação ao manejo dos SAFs, 83,3% dos entrevistados afirmaram que realizam. O qual é realizado através de corte de galhos e árvores (50%), corte de galhos (27,8%), 5,6% realiza corte de galhos e desbastes e 16,7% não realizam o manejo.

O controle das plantas infestantes é realizado por meio de capina manual (39%), roçada (16,7%), capina manual e herbicida (11,1%), capina manual e roçada (11,1%), roçada e produtos naturais (5,6%), adubação verde, capina manual e roçada (5,6%), capina manual e roçada e herbicida (5,6%), não realiza (5,6%). Em relação ao controle de pragas, este é realizado por 72% dos entrevistados. Destes, 33,3% utilizam somente insumos orgânicos e naturais, 40% utilizam somente insumos químicos, 26,7% utilizam ambos. Estes insumos procedem de produção local (20%), compra (46,7%) e 33,3% são de ambas as procedências.

Quanto à adubação, 89% dos entrevistados disseram que realizam, sendo que destes, 62,5% utilizam adubação orgânica, 25% utilizam tanto a orgânica quanto a química e 12,5% realiza somente a química. Quanto à procedência dos adubos, 50% respondeu que produzem na propriedade, 31,3% compram e produzem e 18,8% compram e não produzem. Entre os tipos de adubação orgânica utilizados, destaca-se o esterco bovino, utilizado por 30% dos pesquisados, o composto e a cama-de-frango ambos com 25%, os demais se dividem em húmus (15%) e esterco de frango (5%). Já a adubação verde é utilizada por 61,1% dos pesquisados, 11,1% declararam que já utilizaram e 27,8% informaram não utilizar. Dentre os tipos de adubos verdes utilizados destacam-se o feijão de porco com 30,43%, a mucuna (26%), guandu e crotalaria ambas com 17,4%, leucena e mamona com 4,35% cada uma. As sementes procedem de doação (46,1%), produção interna (38,5%), compra e troca, ambas com 7,7%.

Dentre os entrevistados, 77,2% realizam rotação de culturas, sendo que a maioria (84,7%) utiliza até três culturas rotacionadas e 15,4% de quatro a seis culturas.

Questionados sobre o SAF ser orgânico, a maioria (66,7%) disse que sim, 22,2% respondeu que não considera orgânico e 11,1% não respondeu. Foram destacados como principais motivos, a não utilização de agrotóxicos na produção (50%), produção com pouco agrotóxico (33%), produção com pouco adubo químico (8,4%) e produção sem utilização de adubo químico (8,4%) (Figura 8).

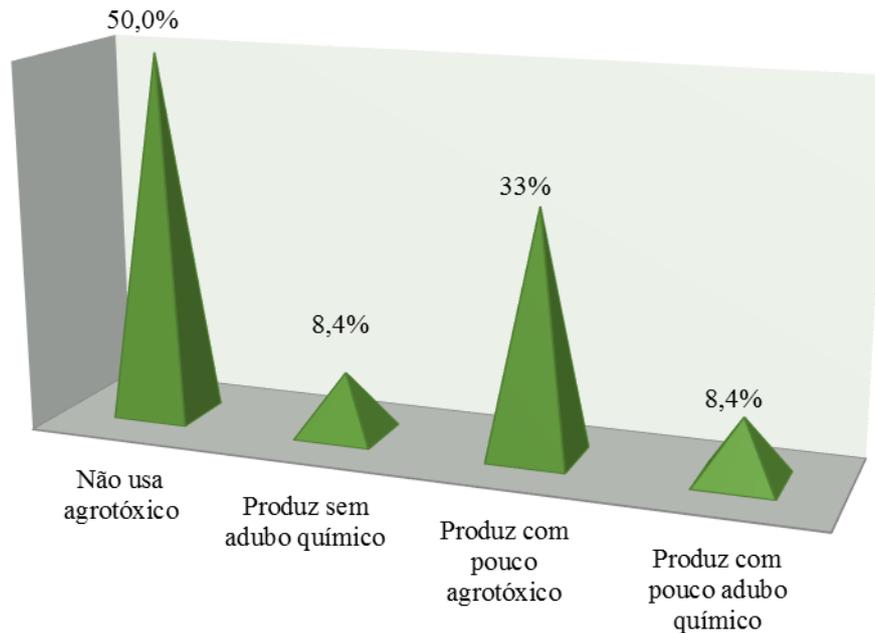


Figura 8. Entendimento a respeito de produção orgânica nos SAFs biodiversos em MS
Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Entre os agricultores que afirmaram possuir SAF orgânico, 50% atribui ao fato de não utilizar agrotóxicos na produção. Esta percepção também foi observada por Sangalli; Schlindwein; Camilo (2014), em estudo realizado junto aos agricultores do Assentamento Lagoa Grande, quando 50,6% afirmaram possuir produção orgânica pelo mesmo motivo. Nascimento *et al.*, (2011) ressaltam que a agricultura orgânica tem como objetivo preservar o meio ambiente, desta forma busca respeitar a biodiversidade e o solo. Além disso, privilegia a utilização de práticas de manejo ao invés da utilização de agrotóxicos, que favorecem a inserção das populações no processo de desenvolvimento. Diante disso, percebe-se que, alguns produtores, apesar de trabalhar com manejo agroecológico, por desconhecimento, não identificam isso.

Quando questionados a respeito dos custos de implantação e manutenção dos SAFs, percebe-se a dificuldade dos entrevistados em mensurá-los. O custo de implantação não foi informado por nenhum dos entrevistados, já quanto ao custo de manutenção, a maioria (89%) não informou e 11%, que se refere a dois produtores, informaram que não há investimento em sua manutenção. Cabe destacar, que além da dificuldade da maioria dos entrevistados em relação ao controle de despesas e receitas relacionadas a atividade agrícola, outro fator que pode explicar a dificuldade dos agricultores entrevistados em mensurar os custos de implantação e manutenção, é que esses custos foram reduzidos tendo em vista que para mais

de 80 % dos entrevistados a origem das mudas foi doação e produção própria, e em relação à mão e obra, esta é totalmente familiar. Neste sentido, Neves *et al* (2014), os gastos mais significativos no período de implantação referem-se à aquisição de mudas. Já na fase de manutenção, a mão de obra passa a ser o componente mais caro, devido a necessidade de capinas e manejo. Porém, após o desenvolvimento das plantas, há uma redução neste custo.

4.1.3 Atividades produtivas, consumo e comercialização

Neste tópico são apresentados os dados referentes as atividades produtivas, consumo e comercialização que ocorrem nas propriedades rurais da agricultura familiar que possuem SAFs biodiversos. Destaca-se, que os dados se referem tanto as atividades desenvolvidas nas áreas específicas dos SAFs, como também nas demais áreas da propriedade.

Serão destacados aspectos relacionados às principais atividades produtivas, as principais formas de utilização dos produtos dos SAFs biodiversos, principais locais de comercialização, agregação de valor aos produtos, principais formas de escoamento da produção.

4.1.3.1 Atividades produtivas, consumo e comercialização dos produtos dos SAFs biodiversos

Entre as principais atividades produtivas desenvolvidas nos SAFs, conforme demonstrado na Figura 9, destacou-se a produção de frutas (40%), atividade esta que é desenvolvida em todos os SAFs pesquisados. Outro detalhe que deve ser destacado é a grande diversidade deste produto. Além de sua utilização *in natura*, também se trata da matéria-prima para a produção de doces, geléias, licores e sorvete, sendo esta a principal forma de agregação de valor citada pelos entrevistados.

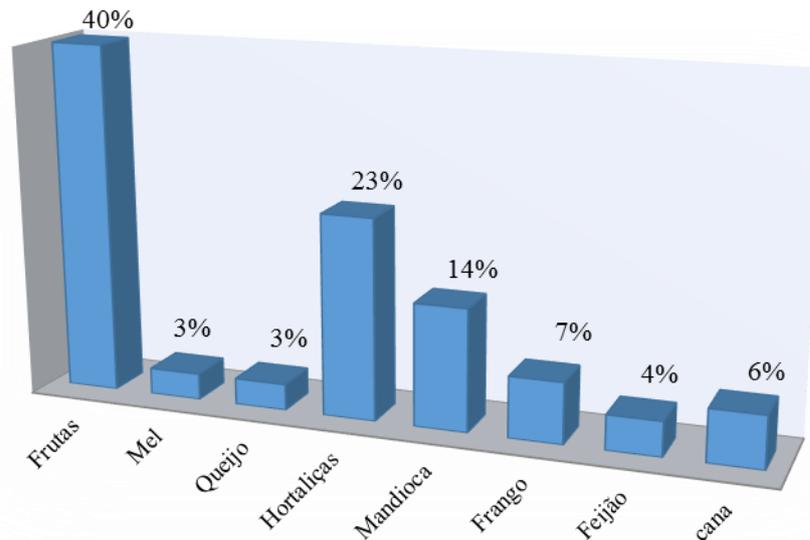


Figura 9 - Principais atividades produtivas em SAFs biodiversos de MS.

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

A agregação de valor aos produtos dos SAFs é realizada em aproximadamente 89% das propriedades. Além do processamento de frutas, também há produção de queijo, rapadura e melado. Em 62,5% das propriedades, a destinação destes produtos é tanto para o consumo próprio familiar, quanto para a comercialização, já em 37,5% das propriedades não há comercialização destes produtos, sendo destinados somente para o autoconsumo.

Quando questionados sobre o que seria necessário para melhorar a agregação de valor aos produtos dos SAFs, 20% citaram a necessidade de implantação ou fortalecimento das agroindústrias cooperativas, mais pontos de venda (10%), menos burocracia (10%). Também foi citada a necessidade de aumento da produção, organização dos produtores, certificação dos produtos orgânicos, melhorar a infraestrutura das estradas, mais crédito, melhorar as formas de escoamento e participação em capacitações, e 30% dos entrevistados não respondeu a esta questão.

Entre os entrevistados, 33,3% utilizam os produtos dos SAFs apenas para autoconsumo familiar. Quando questionados a respeito da forma de consumo, destacou-se a alimentação (40%), conforme Figura 10. As demais formas de utilização citadas foram: medicinal, lenha, madeira e cabo de ferramentas.

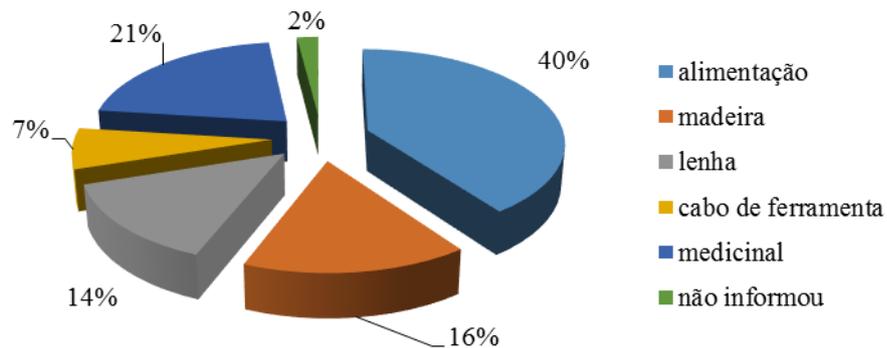


Figura 10– Principais formas de utilização dos produtos dos SAFs biodiversos de MS
Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Entre os principais produtos alimentícios consumidos destacam-se as frutas, *in natura* e em forma de geleias, doces e licores. Em seguida são verduras, legumes, mel, leite, rapadura, frango, pimentas, feijão-verde e feijão de corda. Já entre os produtos medicinais, hortelã, boldo, babosa, capim-limão, broto de goiaba, são os mais utilizados. Para outras finalidades é utilizada principalmente a madeira (eucalipto e aproveitamento de galhos de árvores).

A comercialização dos produtos dos SAFs ocorre na maioria das propriedades (66,7%). Sendo que o principal produto comercializado são as frutas, tanto na forma *in natura*, quanto processadas. As demais rendas são compostas pela venda de hortaliças, mandioca, frangos, feijão (feijão verde, feijão de corda e guandu), mel, queijo e rapadura. Os principais locais de comercialização citados foram as feiras, supermercados, venda direta e programas de governo (PAA e PNAE), conforme mostra a Figura 11.

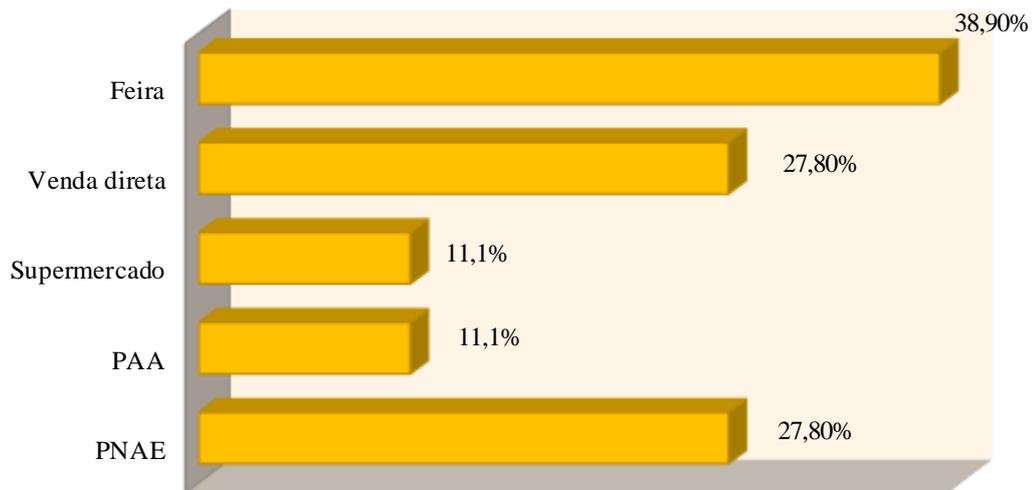


Figura 11- Principais locais de comercialização dos produtos oriundos dos SAFs biodiversos de MS

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

*O entrevistado pode assinalar mais de uma alternativa

4.1.3.2 Atividades produtivas, consumo e comercialização dos produtos das demais áreas da propriedade

Entre as principais atividades produtivas desenvolvidas nas demais áreas das propriedades, conforme consta na Figura 12, novamente destacou-se a produção de frutas atividade que é desenvolvida em todas as propriedades pesquisadas. Em seguida surge o cultivo de mandioca (77,78%), a produção de leite e de hortaliças, desenvolvidas em 66,67% das propriedades. A produção de ovos em 61,11%, de milho e de feijão aparece em 55,5% das propriedades, a criação de aves e suínos em 50%, produção de soja em aproximadamente 39%, o mel em 11,11%. Já a criação de gado, a produção de arroz, de melado, queijo, licor, doces, rapadura e o artesanato são atividades desenvolvidas em 5,56% das propriedades.

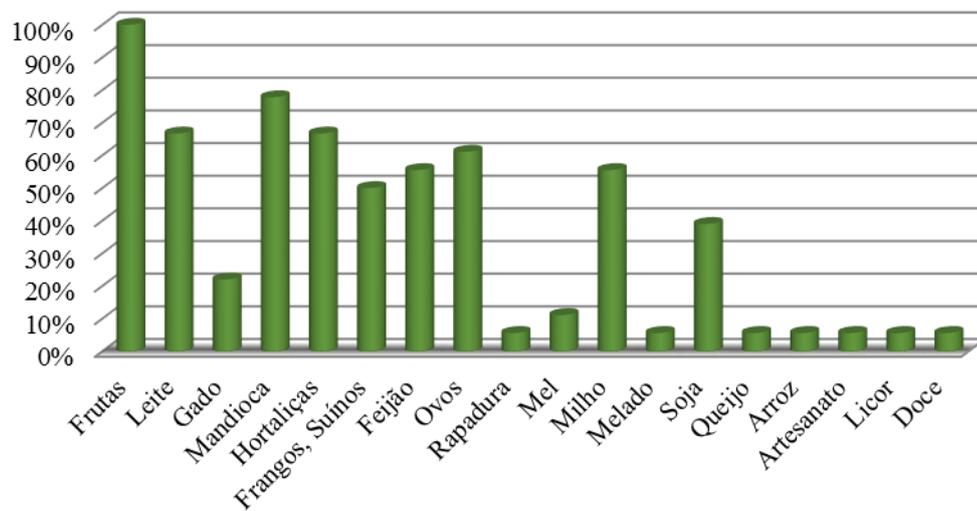


Figura 12- Principais atividades produtivas desenvolvidas nas demais áreas das propriedades.
Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Em todas as propriedades observou-se o autoconsumo, sendo que além dos produtos alimentícios também há utilização de lenha produzida nas propriedades.

A comercialização ocorre em todas as propriedades, tendo como principal produto, frutas, as quais são comercializadas em 55,56% das propriedades. Em 50% das propriedades comercializam-se milho e mandioca (50%), hortaliças e soja em (38,89%), em 16,67% feijão, em 11,11% das propriedades são comercializados suínos, mel e queijos, em 5,56% há comercialização de ovos, melado, rapadura, licores e doces, conforme apresentado na Figura 13.

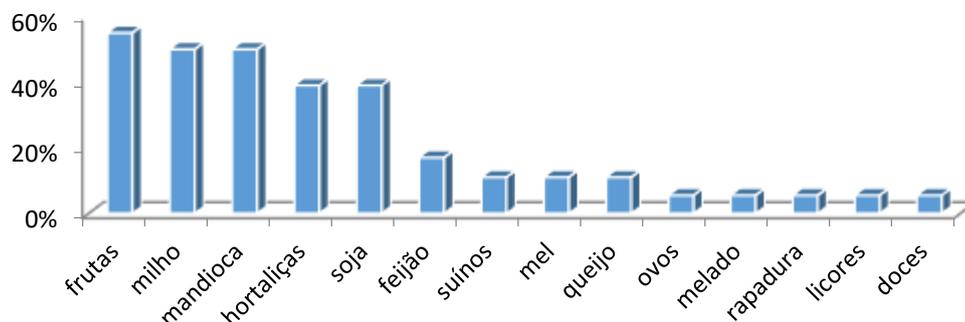


Figura 13- Comercialização dos produtos oriundos das demais áreas da propriedade.
Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

A agregação de valor proporciona ao agricultor a oportunidade de acréscimo no valor de seu produto. Entre os entrevistados, 38,9% agregam valor aos produtos da propriedade, sendo que os principais produtos beneficiados e/ou transformados são: doce de leite, doces de frutas, licores, queijo, rapadura, mel, milho, soja e mandioca. Os principais locais de comercialização desses produtos estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5- Principais locais de comercialização dos produtos oriundos das demais áreas das propriedades

Local de comercialização	Percentual (%)
Cooperativa	19,23
Feiras	15,38
Supermercados	15,38
Mercado local (assentamento)	11,54
PNAE	11,54
Laticínio	11,54
Venda direta	3,85
Pousada	3,85
Associação	3,85
Lojas	3,85
Total	100,0

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

As principais formas de escoamento da produção são: frete contratado (31,82%), venda direta no lote (27,27%), transporte próprio (22,73%) e ônibus (18,18%). Para uma parcela dos entrevistados o escoamento da produção é uma das principais dificuldades, sendo agravada ainda mais, em razão das condições precárias das estradas. Além disso, o valor destinado ao frete também impacta no preço final do produto.

Quando questionados sobre programas de políticas públicas para fortalecimento da agricultura familiar, 83,3% afirmaram conhecer algum destes programas. Quanto à utilização dos mesmos, 55,5% responderam que já utilizaram ou utilizam. Entre os entrevistados os programas mais acessados são PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar), PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar) e PAA (Programa de Aquisição de Alimentos).

Estes programas citados pelos entrevistados são também os principais programas criados e implantados pelo governo federal, com o objetivo de fortalecer o segmento da agricultura familiar no país. O PRONAF é a principal fonte de recursos financeiros para custeio de safra e atividades agroindustriais, seu objetivo é possibilitar a adoção e a utilização de tecnologias modernas no setor agropecuário (MDA, 2015b). Já o PAA e o PNAE, visam descentralizar as compras públicas e criar mercado para os pequenos produtores, criando mecanismos de gestão que possibilitam a compra direta do agricultor familiar cadastrado, sem a necessidade de licitação.

Entre aqueles agricultores que não acessam nenhum tipo de programa, o principal motivo apontado foi a dificuldade ao acesso (33,6%), também foram citados falta da Declaração de Aptidão ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (DAP)⁷, desconhecimento dos trâmites, alguns evitam contrair dívida, e outros não sentem essa necessidade.

No que diz respeito ao controle de despesas e receitas da propriedade, 55,6% dos produtores afirmaram que efetuam algum tipo de controle. Sendo que a maioria não conta com nenhum tipo de auxílio para realizar este controle, e para aqueles que possuem algum tipo de apoio, este é, geralmente, familiar.

4.2 Fontes de renda dos agricultores que trabalham com SAFs Biodiversos em MS

Em relação à renda familiar, na maioria das propriedades (83,3%) esta é composta pela renda agrícola da propriedade somada a alguma renda complementar (Tabela 6).

Tabela 6– Fontes de renda mensal das famílias dos produtores que trabalham com SAFs biodiversos em MS (salário mínimo em vigor em 2015, R\$ 788,00)

Nº de salários mínimos	Renda agrícola da propriedade		Renda complementar	
	Frequência	Percentual (%)	Frequência	Percentual (%)
Menos de 1 SM	3	16,7	4	22,2
1 SM	9	50,0	4	22,2
> 1 a 2 SM	4	22,2	7	38,9
> 2 SM				
>2 a 3 SM				
Mais de 3 SM	1	5,6		
Não informado	1	5,6		
Não possui			3	16,7
Total	18	100,0	18	100,0

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Em relação à renda agrícola mensal das propriedades, a maioria dos entrevistados (66,7%) obtém renda de até um salário mínimo. Somente 5,6% possui renda superior a três salários mínimos, conforme mostra a Figura 14.

⁷ A Declaração de Aptidão ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (DAP) é o documento de identificação da agricultura familiar e pode ser obtido tanto pelo agricultor ou agricultora familiar (pessoa física) quanto por empreendimentos familiares rurais, como associações, cooperativas, agroindústrias (pessoa jurídica).

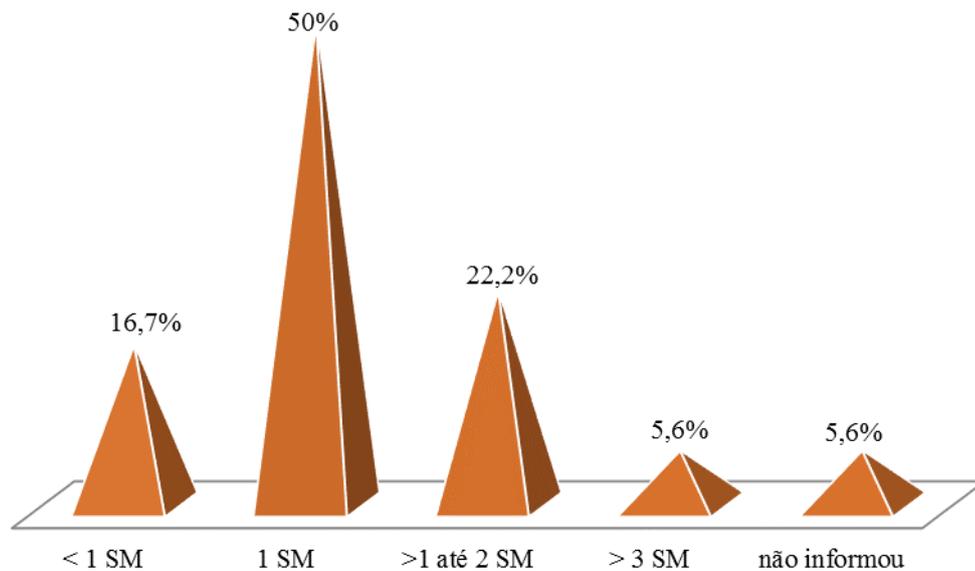


Figura 14- Renda agrícola mensal das propriedades que trabalham com SAFs biodiversos em MS
Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Ressalta-se que em algumas propriedades o cálculo da renda leva em consideração recursos que são obtidos de forma sazonal, como venda de animais e colheitas de safras.

Outro fator que merece destaque é o fato de as melhores rendas, entre um e até três salários mínimos, são obtidas na maioria por propriedades que comercializam produtos dos SAFs.

Quanto à renda complementar mensal, para 22,2% o seu valor é inferior a um salário mínimo, para outros 22,2% é de um salário mínimo e para 38,9% este valor compreende entre um e dois salários mínimos, 16,7% não possuem renda complementar. A origem da renda complementar, na maioria das propriedades origina-se de aposentadorias (60%), destacam-se ainda como fonte de renda complementar, a bolsa família (20%), comércio (13,3%) e bolsa de estudos (6,7%).

Em relação à renda mensal total das propriedades, verifica-se que aqueles agricultores com renda de até dois salários mínimos são 50%, entre dois e três salários mínimos 27,8% e acima de três salários mínimos 16,6%, enquanto 5,6% não informaram, conforme consta na Figura 15.

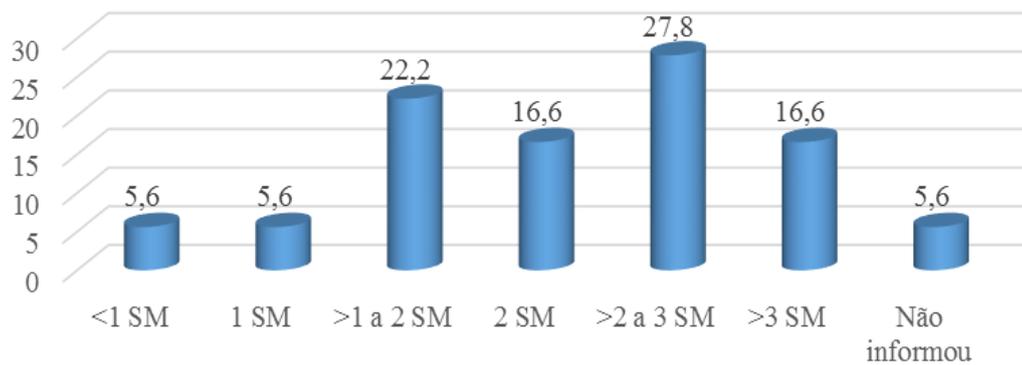


Figura 15- Renda mensal total das propriedades que trabalham com SAFs biodiversos em MS
Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Considere-se a dificuldade da maioria dos entrevistados em apontar valores em relação à renda obtida na propriedade. Especificamente em relação à renda obtida através dos produtos oriundos dos SAFs, nenhum entrevistado soube informar com precisão, somente dois entrevistados informaram valores aproximados, sendo que em um dos SAFs o valor obtido é inferior a um salário mínimo e no outro, este valor gira em torno de um a dois salários mínimos. Neste caso, o valor é aproximado tendo em vista que a renda é composta pela venda de coco, que não é feita mensalmente.

4.3 Principais dificuldades e vantagens encontradas pelos produtores para o desenvolvimento dos SAFs Biodiversos

Quando questionados a respeito das dificuldades encontradas para se trabalhar com SAF, 50% dos entrevistados disseram encontrar dificuldades tanto na produção quanto na comercialização 33,3% somente na produção, 5,6% somente na comercialização e 11,1% disseram não ter nenhum tipo de dificuldade.

Na Tabela 7 são apresentadas às principais dificuldades na produção indicadas pelos agricultores. Entre elas destaca-se a utilização de agrotóxico nas propriedades vizinhas (17,24%), o que prejudica principalmente a apicultura, trazendo prejuízo devido a redução do número de abelhas.

Tabela 7- Principais dificuldades na produção em SAFs biodiversos em MS

Dificuldades	Percentual (%)
Controle de pragas	17,24
Utilização de agrotóxicos pelos vizinhos	17,24
Nenhuma	10,34
Dificuldade de manejo	10,34
Falta de conhecimento	6,90
Assistência técnica	6,90
Falta de insumos e mudas	6,90
Falta de recursos	6,90
Falta de mão de obra	3,45
Falta de investimento	3,45
Dificuldade de geração de renda no início da implantação	3,45
Infraestrutura	3,45
Demora na liberação da licença ambiental	3,45
Total	100,0

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Pode-se perceber que a maioria dos fatores apontados como dificuldade na produção refere-se à falta de conhecimento, dificuldade no manejo e no controle de pragas. Estes fatores estão interligados e poderiam ser amenizados ou solucionados através da assistência técnica adequada. Porém, a própria assistência técnica é citada como uma das dificuldades na produção, tendo em vista que, apenas 44,4% dos agricultores entrevistados tem acesso a ATER nos SAFs, e destes metade a consideram insatisfatória.

Neste sentido, Abdo; Valeri; Martins (2008) destacam que devido à diversidade de produção, há a necessidade de especialização na mão de obra empregada em SAFs, sendo assim, a mão de obra deve ser capacitada, a fim de que o manejo e a exploração sejam racionais, eficientes e econômicos. Arco-Verde e Amaro (2014) citam o manejo mais complexo dos SAFs, em relação ao manejo de culturas anuais, ou de ciclo curto e o conhecimento limitado de agricultores e técnicos sobre SAFs, como desvantagens da utilização desses sistemas.

Outro dado que chama atenção é o fato de que 17,24% dos entrevistados apontaram o controle de pragas como uma das principais dificuldades na produção em SAFs biodiversos, sendo que, autores como Altieri (2002) e Arco-Verde e Amaro (2014) apontam o controle de pragas e doenças como um dos principais benefícios da implantação dos SAFs. Porém cabe destacar que este benefício resulta de estratégias como incremento da biodiversidade e melhoria do solo (NICHOLLS & ALTIERI, 2008), o que ocorre de forma gradual. Neste sentido, cabe destacar alguns fatores que podem explicar a dificuldade encontrada pelos entrevistados, o primeiro refere-se a questão da diversificação. De acordo com os dados da pesquisa aproximadamente 30% dos entrevistados manejam até seis espécies no SAF,

demonstrando que ainda não há grande diversidade nestes SAFs. Outro fator relacionado é a qualidade do solo, que contribui para o desenvolvimento de plantas mais resistentes, porém essa melhoria do solo também é um processo que se desenvolve gradualmente, após a implantação do SAF. Além disso, Altieri; Ponti e Nicholls (2007) destacam que a utilização de agroquímicos podem ter influência sobre o equilíbrio de elementos nutricionais, ocasionando redução de resistência a pragas. Como foi observado nos dados da pesquisa, parte dos agricultores entrevistados já utilizou ou ainda utiliza, mesmo que em menor quantidade, algum tipo de agroquímico.

Quando questionados sobre o que poderia ser feito para melhorar a produção no campo, os principais fatores apontados foram melhoria das estradas (16,7%) e assistência técnica (12,5%). Estes também foram os principais fatores observados em pesquisa feita por Sangalli; Schlindwein; Camilo (2014) junto aos agricultores do Assentamento Lagoa Grande. Os demais fatores encontram-se destacados na Tabela 8.

Tabela 8 – O que denotam a possibilidade de melhoria da produção no campo

O que poderia ser feito para melhorar a produção no campo	Percentual (%)
Melhoria das estradas	16,67
Assistência Técnica	12,50
Aumento das vendas	8,33
Aquisição de maquinários	8,33
Preço mínimo do leite	4,17
União dos agricultores	4,17
Projeto junto aos agricultores	4,17
Valorização dos agricultores	4,17
Redução preços de insumos	4,17
Mudas de melhor qualidade	4,17
Plantio de mais árvores frutíferas	4,17
Aumento do valor do salário mínimo	4,17
Flexibilização das normas da vigilância sanitária	4,17
Mais linhas de crédito	4,17
Redução do uso de agrotóxicos nas propriedades vizinhas	4,17
Políticas de fixação do jovem no campo	4,17
Implantação /fortalecimento de agroindústrias	4,17
Total	100,0

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

*O entrevistado pode assinalar mais de uma alternativa

Entre os entrevistados, 4,17% citaram como fator que poderia auxiliar a melhorar a produção no campo a fixação dos jovens no meio rural. Este dado demonstra a preocupação com a migração dos jovens em direção às cidades e o processo de sucessão nas propriedades. De acordo com Zago (2016), citando Silvestro *et al.*, (2001), existem fortes evidências de que uma das principais causas da migração desses jovens é a falta de perspectivas no meio rural.

Além de fatores como a dificuldade da vida rural e da visão negativa que os jovens têm em relação à atividade agrícola, Brumer (2007) também cita como fator motivador para

esta migração as características ou dificuldades que existem no processo de sucessão familiar. Nesse sentido, Moreira e Schindwein (2015), em pesquisa realizada no Assentamento Santa Olga em Nova Andradina, constataram que 66,7% dos responsáveis pelos lotes, não estavam preparando nenhum sucessor.

Em relação à comercialização, observa-se que 44,4% dos entrevistados consideram que não há dificuldades, o que pode ser considerado como fator bastante positivo, pois demonstra que grande parte dos agricultores encontraram alternativas para melhor comercialização de seus produtos. Dos entrevistados que indicaram encontrar alguma dificuldade, 11,1% destacaram como um dos principais entraves à comercialização a falta de locais para venda. Na Tabela 9 são apresentados os demais fatores citados.

Tabela 9- Principais entraves à comercialização dos produtos oriundos de SAFs biodiversos em MS

Dificuldades	Percentual (%)
Nenhuma	44,4
Falta de locais para venda	11,1
Formação de grupo organizado	5,6
Escoamento da produção	5,6
Locais para armazenagem	5,6
Falta de incentivos	5,6
Trabalha sozinho	5,6
Dificuldade de obter renda e insegurança quanto ao retorno financeiro	5,6
Transporte	5,6
Variação de preço dos produtos e baixo preço do leite	5,6
Total	100,00

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Ao analisarmos estes dados, chama atenção o fato de que 44,4% dos entrevistados afirmaram não tem dificuldades em relação à comercialização e 11,1% apontarem como principal dificuldade relacionada à comercialização, a falta de locais para venda. Estes dados são indícios de que há uma produção satisfatória, pelo menos em parte dos SAFs, e mercado para absolvê-la, principalmente em razão da busca por alimentos mais saudáveis, porém faltam canais de comercialização para esses produtos.

Algumas questões mencionadas pelos agricultores, como a necessidade de formação de grupo organizado e melhoria no escoamento da produção, demonstram a necessidade de estratégias de fortalecimento das organizações sociais, como cooperativas e associações, que podem auxiliar na solução destas questões. Quando questionados a respeito de quem poderia ajudar a reduzir os problemas apontados, a maioria (50%) entende que agricultores e governo devem atuar em busca de soluções, 27,8% acreditam ser somente o agricultor, 16,7% atribuem a responsabilidade somente ao governo e 5,5% não respondeu.

Na Tabela 10 estão relacionadas as principais ações que, de acordo com a percepção dos entrevistados, podem ser praticadas para diminuir as dificuldades encontradas para o desenvolvimento dos SAFs biodiversos. Por parte dos agricultores, destacam-se a busca por conhecimentos específicos sobre SAFs e a busca por orientação técnica que, juntas representam 17,64%, bem como a união dos agricultores, com 11,1%. Vale destacar também que 5,6% citaram a manutenção da família no campo. Em relação às ações atribuídas ao governo, destacam-se os financiamentos com 20%. Vale ressaltar que neste item foi mencionada a necessidade de prazos específicos de carência, que levem em consideração o tempo de retorno do investimento.

Tabela 10 - Principais ações que podem ser praticadas para diminuir as dificuldades encontradas para o desenvolvimento dos SAFs biodiversos em MS.

Agricultores		Governo	
Ação	(%)	Ação	(%)
União dos agricultores	11,76	Financiamentos	20,0
Buscar conhecimentos sobre SAF	11,76	Menos burocracia	6,67
Investimento Financeiro	11,76	Mais acesso as políticas públicas	6,67
Aquisição de equipamentos e maquinários	11,76	Facilitar escoamento da produção	6,67
Aumentar a disponibilidade de mudas	5,88	Central de abastecimento	6,67
Buscar orientação técnica	5,88	Mais incentivos	6,67
Buscar apoio para controle de despesas	5,88	Apoio para venda da produção	6,67
Consciência ambiental	5,88	Desburocratização da licença ambiental	6,67
Redução do uso de agrotóxico	5,88	Fornecer assistência técnica adequada	6,67
Maior interesse	5,88	Selecionar pessoas com perfil agrícola	6,67
Manter a família no campo	5,88	Melhorar infraestrutura (água, luz, moradia, transporte)	6,67
Interesse na recuperação ambiental	5,88	Desburocratização da legislação para agroindústrias	6,67
Regularização da propriedade	5,88	Pagamento por serviços ambientais	6,67

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Entre as ações que os agricultores poderiam fazer para ajudar a diminuir as dificuldades, pode-se notar a preocupação com a questão ambiental, em que aproximadamente 17,64% das respostas têm relação com esta temática. Já em relação às ações atribuídas ao governo, fica evidente a necessidade de políticas públicas mais específicas, integradas e efetivas. Neste sentido, Porro e Miccolis (2011), apontam que o conjunto de políticas direcionadas ao desenvolvimento agroflorestral no Brasil são fragmentadas e pouco efetivas.

Em relação às vantagens encontradas pelos produtores em razão da implantação dos SAFs, pode-se perceber que estas são diversas e extremamente importantes na melhoria da qualidade de vida dos agricultores e de suas famílias, e também para conciliar a mitigação dos efeitos negativos ao meio ambiente. Dentre as vantagens citadas, destacam-se o aumento e diversificação da produção de alimentos, questão esta que atende à principal motivação para a implantação destes sistemas. Dentre as vantagens socioeconômicas outros fatores avaliados como positivos são a geração de renda e a segurança alimentar. Na Tabela 11 são

apresentados os demais fatores avaliados pelos agricultores como vantagens socioeconômicas e ambientais proporcionadas pelos SAFs.

Tabela 11- Principais vantagens encontradas pelos produtores em razão da implantação dos SAFs biodiversos em MS.

Vantagens Econômicas e Sociais	Vantagens Ambientais
Aumento e diversificação da produção de alimentos	Promoção da recuperação ambiental
Melhoria na geração de renda	Proteção de nascentes
Manejo da produção para autoconsumo e para fins comerciais	Diminuição de gastos com insumos comerciais
Melhoria da nutrição humana	Aumento e conservação da biodiversidade
Bem-estar	Eficiência na ocupação do espaço
Eficiência na ocupação do espaço	Melhoria do microclima
Utilização dos componentes para produção de outros produtos	Aumento de polinizadores
Segurança alimentar	Supressão ou diminuição do uso de adubos
	Supressão ou diminuição do uso de agrotóxicos

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

De acordo com Abdo; Valeri; Martins (2008), uma das características da agricultura familiar é a utilização de área de exploração agrícola reduzida. Neste sentido, os SAFs biodiversos apresentam-se como opção viável para o pequeno produtor. Fatores decorrentes da adoção de SAF biodiverso, como o aumento da capacidade produtiva da terra, otimização da utilização dos recursos naturais disponíveis, tendem a proporcionar uma maior produção por unidade de área.

Além disso, o componente florestal pode fornecer diversos benefícios diretos, como madeira, produtos medicinais e alimentícios e também benefícios indiretos, como bem-estar e saúde, em razão da melhoria do microclima (sombra, umidade do ar, temperatura e poluição atmosférica), proteção dos solos e de nascentes. Outra vantagem observada nos SAFs biodiversos pesquisados consiste na diversificação da produção de alimentos, verduras, legumes e, principalmente, em relação à grande variedade de frutas, sendo que esta produção na maioria dos SAFs (66,7%) é utilizada tanto para autoconsumo como para fins comerciais.

No que diz respeito à comercialização, percebe-se a possibilidade de diversificar as fontes de renda, inclusive agregando valor aos produtos, com a produção de geleias, doces, licores de frutas, além de rapadura e queijos. O fato de 44,4 % dos produtores afirmarem não ter dificuldades na comercialização dos produtos do SAFs demonstra que há mercado capaz de absorver esta produção. Além disso, outros produtos oriundos dos SAFs também são utilizados para cercas, lenha, cabo de ferramentas e para fins medicinais, entre outros, o que, de certa forma, reduz os gastos com a aquisição de materiais e produtos externos.

Nesse sentido, outro fator que merece destaque, dada a sua importância, é o autoconsumo de produtos oriundos dos SAFs. Esta prática favorece a segurança alimentar e

nutricional das famílias e também se caracteriza como uma forma de renda não monetária. Grisa (2011) destaca que o autoconsumo assegura o acesso direto a alimentos de melhor qualidade, respeitando os hábitos alimentares regionais, além de contribuir para o alcance de uma melhor condição socioeconômica da família, auxiliando na estabilidade econômica das unidades familiares, pois em razão da economia da renda existe a possibilidade da aquisição de outros bens necessários. Nesse sentido, um dos agricultores entrevistados afirma que “tudo que é produzido em sua propriedade também é consumido, o que diminui o gasto com o mercado”.

Em relação às vantagens ambientais fica evidente que, de acordo com a percepção dos agricultores, os SAFs proporcionam diversas melhorias ao meio ambiente. Entre as principais vantagens todos os agricultores entrevistados citaram que houve melhora na qualidade do solo, sendo que 89% apontaram grandes melhorias. Este dado é bastante significativo, haja vista que o solo é o recurso natural que sustenta a atividade agrícola (ANDRADE & CHAVES, 2012) sendo essencial que esteja em boas condições para que haja boa produtividade e produtos de qualidade.

Destaca-se, também, o fato de que com a implantação dos SAFs biodiversos, há significativa redução ou até mesmo a supressão da utilização de adubos químicos, e de agrotóxicos. Dentre os agricultores pesquisados 33,3% utilizam somente insumos orgânicos/naturais para controle de pragas, e 62,5 % utilizam somente a adubação orgânica, sendo que 50% deste adubo é produzido na propriedade.

Nesse sentido, Porro e Miccolis (2011) destacam que a adoção dos SAFs reduz a dependência dos agricultores em insumos químicos de alto custo, conseqüentemente, reduzem o custo de produção, além de proporcionar uma produção mais saudável. Além disso, a redução ou supressão dos insumos químicos reduz a contaminação dos solos, da água, e dos trabalhadores envolvidos no processo.

4.4 Capacitação, Assistência Técnica, Associativismo e Cooperativismo nas propriedades que trabalham com SAFs Biodiversos

Em relação à participação em cursos de capacitação nos últimos doze meses a maioria (61%) responderam positivamente, sendo que destes, 30% participou de apenas um curso neste período. As principais instituições promotoras foram: Agraer, Sebrae (Serviço Brasileiro

de Apoio às Micro e Pequenas Empresas), Senar (Serviço Nacional de Aprendizagem Rural) e Embrapa, Empresa Privada e Sindicato Rural, conforme Figura 16.

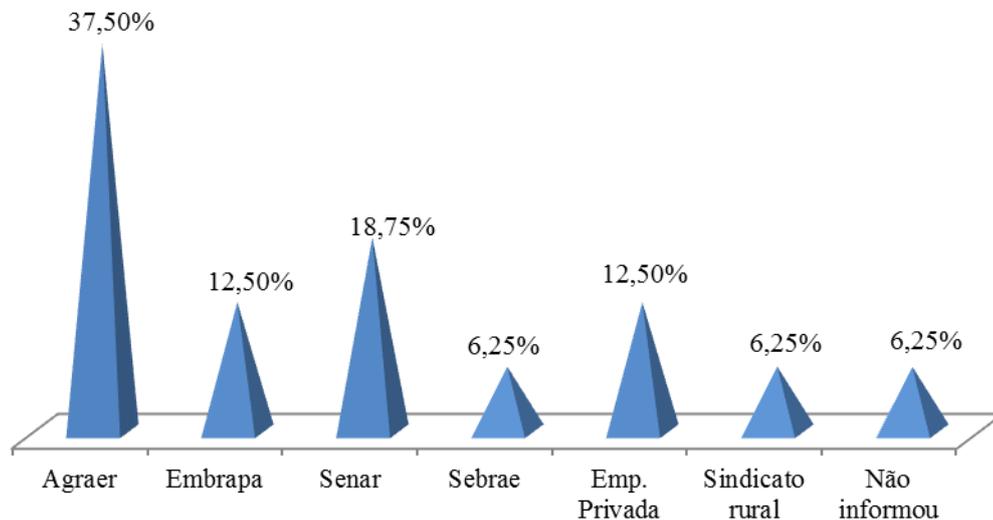


Figura 16 – Principais instituições promotoras de cursos de capacitação para os produtores que possuem SAFs em MS.

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Quando questionados a respeito de assistência técnica, 44,4% dos entrevistados afirmaram receber algum tipo de assistência nas atividades dos SAFs. Essa assistência é prestada na maioria das vezes por instituições como a EMBRAPA citada por 10% dos agricultores, Sindicato Rural (10%) e Inca (10%), há também casos em que são os próprios membros da família os responsáveis por essa atividade.

Quando questionados a respeito da satisfação em relação a esta orientação, 50% informaram ser esporádica e insatisfatória, já para 37,5% é considerada contínua e satisfatória, e 12,5% não informou.

Nas demais atividades da propriedade fora do SAF, o índice de assistência técnica é maior, sendo que 72,2% afirmaram receber algum tipo de assistência. A dificuldade e a insatisfação dos agricultores em relação a assistência técnica recebida também é apontada nos estudos de Calvi e Kato (2011) que destacam ser este um fator limitante à adoção de SAFs biodiversos, pois traz consequências diretas em relação a produção dos sistemas, comprometendo sua viabilidade e sustentabilidade.

Em relação ao associativismo, 55,6% dos produtores participam de alguma associação, sendo que a maioria participa das associações dos próprios assentamentos (33,4%). A média do tempo nessas entidades é de seis anos. Quanto ao cooperativismo, 72,2% não participam

de nenhuma cooperativa e somente (27,8%) são cooperados. As cooperativas citadas foram Coopafems, Cooperafi (Cooperativa dos Agricultores Familiares da Itamarati).

Além da baixa participação, outro fator de destaque é a ausência desses produtores em cargos dentro da cooperativa. Estes dados demonstram um índice baixo de participação em entidades associativas agropecuárias, entre os agricultores entrevistados. Silva (2013), em pesquisa realizada no assentamento Amparo no município de Dourados - MS, também observou baixo índice de cooperação em atividades agrícolas e nas demais ações cooperativas entre os assentados devido, principalmente, ao fato de que a confiança é, até certo ponto, limitada a um número restrito de pessoas ou a grupos de pessoas, da mesma forma que a reciprocidade e a cooperação. Outro fator apontado pela autora é a ausência de iniciativas institucionais que incentivem as práticas cooperativas.

A importância do cooperativismo e do associativismo deve-se ao fato de serem consideradas estratégias de fortalecimento econômico para a agricultura familiar. Isso porque tendem a facilitar questões como logística, acesso ao mercado, aumento do volume da produção direcionada para consumidores, supermercados e para as compras governamentais (MDA, 2015a). Nesse sentido, Zylbersztain (1994), aponta o cooperativismo como fator importante para o desenvolvimento dos cooperados, pois a partir do seu poder de barganha pode haver redução de custos.

Buscando verificar qual a relação entre a escolaridade do pesquisado e a participação em entidades associativas realizou-se o cruzamento entre essas variáveis (Tabela 12).

Tabela 12- Relação entre a escolaridade dos responsáveis pelas propriedades e a participação em entidades associativas

Escolaridade	Participa de Associação		Participa de Cooperativa	
	Sim Percentual (%)	Não Percentual (%)	Sim Percentual (%)	Não Percentual (%)
Analfabeto	100,0			100,0
Ensino fundamental incompleto	41,67	58,33	25,0	75,0
Ensino médio completo	50,0	50,0	50,0	50,0
Ensino superior completo	100,0			100,0
Pós-graduação incompleta	100,0		100,0	

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Ao cruzar as variáveis, escolaridade dos responsáveis pelas propriedades e a participação em entidades associativas, pode-se identificar que o maior índice de participação se encontra

entre aqueles que possuem graduação completa ou pós-graduação incompleta, destes todos participam tanto de associação quanto de cooperativa. Já a menor participação foi observada entre aqueles que possuem ensino fundamental incompleto, destes, 58,33% não participam de associação e 75% não participa de cooperativa. Conforme destaca Ney (2006), o maior nível de escolaridade faz com que as pessoas se tornem mais aptas a participar de forma mais ativa da vida social e política, contribuindo para que haja mudanças nos diversos setores da sociedade.

4.5 Satisfação dos produtores que trabalham com SAFs Biodiversos em relação à vida no campo

Quando questionados a respeito da satisfação com a vida no campo, a maioria (61%) afirmou estar muito satisfeito e apenas 11% estavam pouco satisfeitos, conforme dados apresentados na Figura 17.

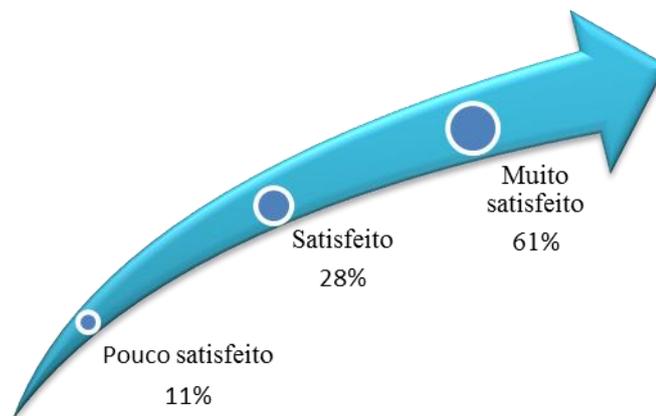


Figura 17 – Níveis de satisfação dos entrevistados que possuem SAFs em relação à vida no campo

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Buscando verificar qual a relação entre o nível de renda e a satisfação com a vida no campo efetuou-se o cruzamento entre essas variáveis (Tabela 13).

Tabela 13- Relação entre nível de renda agrícola mensal da propriedade e satisfação com a vida no campo

		Satisfação com a vida no campo		
		Pouco satisfeito (%)	Satisfeito (%)	Muito satisfeito (%)
Renda da propriedade	Não informou	5,56		
	<1 SM		33,3	66,7
	1 SM	11,1	33,3	55,6
	>1 ate 2 SM		25,0	75,0
	> 3 SM			100,0

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Pode-se observar que dos entrevistados com renda da propriedade inferior a um salário mínimo, 33,3% estão satisfeitos e 66,7% muito satisfeitos. Entre os agricultores com renda de um salário mínimo, 11,1% estão pouco satisfeitos, já 33,3% estão satisfeitos e 55,6% estão muito satisfeitos. Entre aqueles que possuem renda de superior a um salário mínimo até dois salários mínimos, 75% estão muito satisfeitos e 25% estão satisfeitos. Apenas um entrevistado possui renda superior a três salários mínimos e seu nível de satisfação é muito satisfeito.

Apesar dos baixos níveis de renda observados, pode-se notar que a satisfação com a vida no campo apresentou índices bastante elevados. Estes resultados inserem-se na abordagem de Sen (2007), que destaca que em razão da diversidade interpessoal, os bens adquiridos podem ser insuficientes para se falar sobre a natureza da vida que cada um pode levar. Isso porquê a pessoa pode viver de maneira satisfatória dentro de sua condição social, mesmo sem possuir níveis mais elevados de renda. Dessa forma, segundo o autor, as rendas pessoais são insuficientes para avaliação dos fatores importantes para o bem-estar e a qualidade de vida das pessoas.

Destaca-se, porém, que neste trabalho, a idade dos entrevistados que, em sua maioria, (61,2%) tem entre 61 a 70 anos. Dessa forma pode-se supor que a preocupação maior destes produtores seja a utilização do espaço para ter uma vida mais saudável e tranquila. Fator evidenciado por Moreira e Schlindwein (2015) em pesquisa feita no Assentamento Santa Olga, em Nova Andradina-MS, onde se observou grande quantidade de aposentados cuja finalidade da propriedade rural é ter um lugar tranquilo para se viver. Beltrame *et al*, (2012) que avaliaram a qualidade de vida entre idosos da zona urbana e da rural e verificaram que os idosos residentes em áreas rurais obtiveram resultados mais satisfatórios em relação aos

aspectos sociais e de saúde, além de apresentar menos patologias em relação àqueles da zona urbana.

Quando questionados sobre o que poderia ser feito para melhorar a qualidade de vida no campo, destacou-se a necessidade de melhorias nas condições de atendimento à saúde (15,4%). Foram citadas dificuldades como falta de médicos e de remédios nos postos de saúde, melhorias no transporte público (15,4%), melhorias nas moradias (15,4%) e mais opções de lazer (15,4%). Portanto, fica evidente a necessidade de políticas públicas efetivas que facilitem e tragam melhorias para a vida destes agricultores, incentivando assim sua permanência no campo. Os demais fatores citados também se encontram na Figura 18.

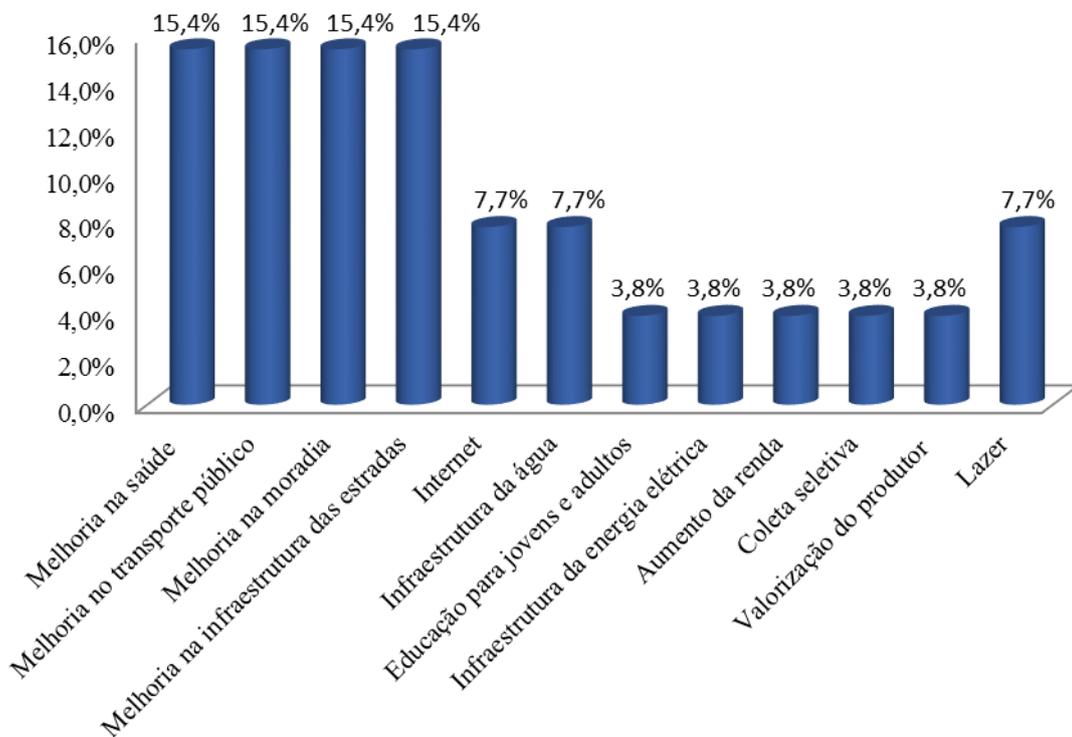


Figura 18– O que poderia ser feito para melhorar a vida no campo, segundo agricultores de MS que possuem SAFs

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

A melhoria nas estradas também foi apontada como uma necessidade. Esta é uma questão estratégica, já que interfere tanto na questão da qualidade de vida, como em questões de produção e escoamento. De acordo com Bartholomeu e Filho (2008) a má conservação das estradas representa aumento no consumo de combustíveis, maiores gastos com a manutenção dos veículos, aumento do tempo utilizado durante os deslocamentos e, até mesmo, um número maior de acidentes. Dessa forma, pode-se concluir que estradas bem conservadas podem gerar benefícios pessoais, como ganho de tempo, conforto e maior segurança durante os

deslocamentos, além de também impactar na questão financeira com a redução de custos de com combustíveis e manutenção de veículos.

4.6 Resultado do Índice de Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental dos SAFs Biodiversos da Agricultura Familiar (INSSAFs)

Neste tópico são apresentados os resultados do Índice de Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental dos SAFs biodiversos na Agricultura Familiar (INSSAFs). Serão destacados aspectos relacionados a cada dimensão da sustentabilidade, seus critérios e indicadores relacionados.

4.6.1 Índice de Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental dos SAFs Biodiversos na Agricultura Familiar (INSSAFs)

Os SAFs biodiversos analisados neste trabalho alcançaram um índice de sustentabilidade socioeconômica e ambiental de 0,63. De acordo com os parâmetros estabelecidos para este trabalho, com base nos parâmetros definidos pelo PNUD/ONU (1998), este índice é considerado bom. Para as dimensões social (ISDs) e ambiental (ISDam) os dados apresentaram níveis de sustentabilidade considerados bons, já em relação à dimensão econômica (ISDe), o nível de sustentabilidade foi considerado regular (Quadro 5). Fatores como os índices referentes à produtividade e equidade justificam este desempenho inferior dos SAFs na dimensão econômica, já que refletem de forma mais específica a questão monetária das propriedades e dos agricultores.

Porém, pode-se notar que, apesar de estarem categorizadas em níveis de sustentabilidade diferentes, a dimensão social (bom) e a dimensão econômica (regular), apresentam índices de sustentabilidade com valores bastante próximos, 0,60 e 0,57, respectivamente.

Cabe destacar, dois indicadores da dimensão social que podem ter relação com este dado, o primeiro refere-se a baixa participação em entidades associativas e o segundo ao baixo nível de escolaridade, tanto dos agricultores como de seus familiares. Dados da pesquisa demonstraram que estes dois fatores estão relacionados entre si. Além disso, estes indicadores destacaram-se de forma negativa, influenciando no resultado final do índice de sustentabilidade da dimensão social.

Os dados também demonstram que há ligação entre estes indicadores da dimensão social e o desempenho inferior da dimensão econômica, já que o baixo índice de escolaridade pode influenciar de forma negativa em questões como implantação de novas tecnologias, controle de despesas e receitas da propriedade e na comercialização, vindo afetar a viabilidade econômica da atividade.

Quadro 5. Índice de Sustentabilidade Socioeconômica e Ambiental dos SAFs Biodiversos na Agricultura Familiar em MS, no ano de 2015.

Critérios (C)	Dimensões (D)		
	Social (ISDs)	Econômica (ISDe)	Ambiental (ISDam)
Produtividade (ISCprod)	0,63	0,19	0,58
Equidade (ISCequid)	0,77	0,50	0,88
Estabilidade (ISCest)	0,60	0,65	0,77
Autonomia (ISCaut)	0,64	0,70	0,65
Resiliência (ISCresil)	0,37	0,83	0,76
Média por dimensão (ISD)	0,60	0,57	0,72
INSSAFs	0,63		

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

A representação gráfica do INSSAFs (Figura 19) facilita a análise e comparação de cada critério nas dimensões analisadas.

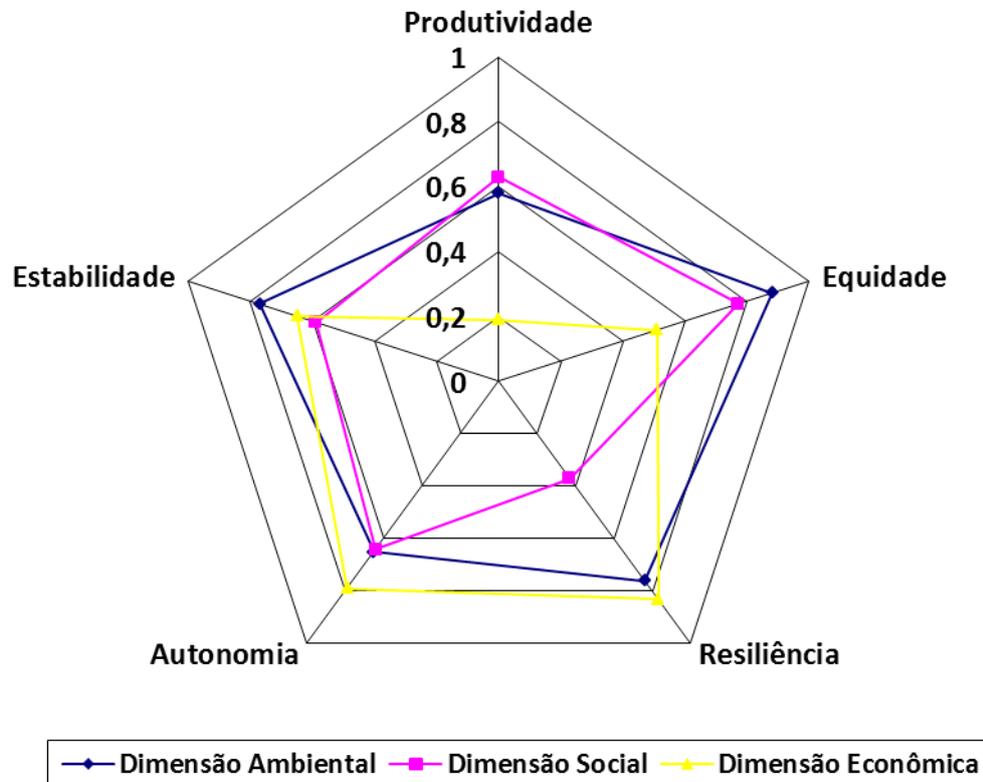


Figura 19 –Índice de Sustentabilidade da Dimensão Socioeconômica e Ambiental dos SAFs Biodiversos da Agricultura Familiar em MS, no ano de 2015, para os critérios produtividade, equidade, estabilidade, autonomia e resiliência.

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Com relação à produtividade, o menor índice foi alcançado na dimensão econômica e o maior na dimensão social. Para a equidade, constataram-se valores mais elevados na dimensão ambiental e menores na dimensão econômica. Nos critérios estabilidade e resiliência a dimensão ambiental destaca-se positivamente, enquanto a dimensão social apresenta os piores resultados. Quanto à autonomia os valores apresentados pelas dimensões ambiental e social são próximos e a dimensão econômica demonstra o pior desempenho.

Como pode-se constatar nos dados apresentados na Figura 19, além de possuir o maior índice de sustentabilidade entre as dimensões, a dimensão ambiental também apresenta maior equilíbrio nos resultados entre seus critérios.

A seguir serão apresentados e discutidos os Índices de Sustentabilidade das Dimensões Ambiental, Social e Econômica dos SAFs biodiversos analisados de forma individual.

4.6.1.1 Índice de Sustentabilidade da Dimensão Ambiental dos SAFs Biodiversos (ISDam)

A dimensão ambiental alcançou melhores resultados referentes ao índice de sustentabilidade (ISDam) correspondendo a 0,72. Nesse mesmo contexto Sattler (2012), constatou o melhor desempenho dos SAFs em relação à sustentabilidade, mesmo aqueles com menor diversificação, se comparados a sistemas convencionais e monoculturas. Este resultado demonstra uma nítida relação com as práticas de manejo adotadas pelos agricultores que possuem esses sistemas, como o uso da adubação verde, a rotação de culturas, a redução ou supressão de agroquímicos, as quais que contribuem aumentar o nível de sustentabilidade.

Nessa dimensão destacaram-se, de maneira acentuada, os índices de sustentabilidade dos critérios equidade (0,88), considerado ótimo, e estabilidade (0,77) e resiliência (0,76) ambos considerados bons, sendo estes que mais contribuíram de forma positiva para alcançar este índice (Figura 20).

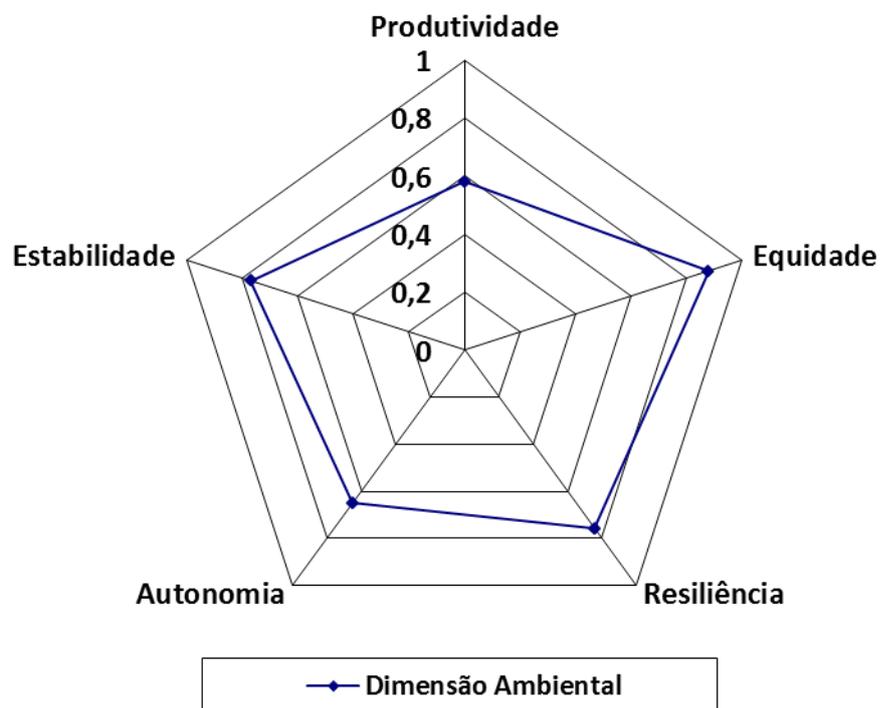


Figura 20 –Índice de Sustentabilidade da Dimensão Ambiental dos SAFs Biodiversos da Agricultura Familiar em MS, no ano de 2015, para os critérios produtividade, equidade, estabilidade, autonomia e resiliência.

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Na dimensão ambiental, o critério equidade está relacionado com a ocorrência da melhoria do microclima local em SAFs biodiversos. Os dados evidenciaram que este serviço

ambiental foi constatado por 88% dos agricultores. O componente arbóreo dos SAFs colabora para tornar o ambiente mais estável, regulando a temperatura e a umidade relativa do ar, reduzindo as variações climáticas bruscas ao longo do dia. Gliessman (2009) destaca que as árvores desempenham uma importante função de regulação microclimática e manutenção da umidade no solo, por meio do sombreamento parcial. Estes fatores trazem benefícios tanto para as plantas e animais dos sistemas, quanto para os próprios agricultores.

Nesta dimensão foram observados índices considerados bons para o critério estabilidade, principalmente em razão de práticas agroecológicas adotadas nos SAFs. Nesse critério, os indicadores apontaram alto índice de supressão de adubos químicos e de agrotóxicos nos SAFs. Nestes casos, os adubos químicos são substituídos por adubação orgânica e adubação verde, e os agrotóxicos por insumos orgânicos e naturais. Destaca-se, também, que a diversidade de espécies vegetais nesses sistemas favorece processos naturais, como a ciclagem de nutrientes e o controle biológico de pragas, que atuam na melhoria do solo e no equilíbrio biológico nos agroecossistemas, respectivamente, os quais contribuem para a supressão de agroquímicos (PADOVAN & CARDOSO, 2013).

Outro fator relevante, refere-se à procedência dos insumos, que em sua maioria são produzidos nas propriedades. Como já apontado por Porro e Miccolis (2011), a redução da dependência de insumos químicos de alto custo, resultam na redução do custo de produção, na diminuição da contaminação dos solos, da água, e dos trabalhadores envolvidos no processo, além de proporcionar a produção de alimentos mais saudáveis. Assim, há indícios importantes que este indicador tem relação direta com a produtividade e renda.

Outro indicador que apresentou valor expressivo refere-se à supressão da erosão do solo após a implantação dos SAFs, constatada por 66,6% dos agricultores. Assim, favorece-se para que o solo adquira maior capacidade de suporte à produção, já que solo degradado perde potencialmente parte de sua capacidade produtiva.

Outro critério que contribuiu de forma positiva para o bom índice de sustentabilidade da dimensão ambiental foi a resiliência, ou seja, a capacidade do agroecossistema em equilibrar-se e manter a produtividade mesmo diante de agressões. Fatores como aumento da diversidade de inimigos naturais, de polinizadores e o retorno da fauna silvestre também foram avaliados e apresentaram índices considerados bons. Um aspecto importante na análise deste critério é a diversidade vegetal, que, neste estudo, foi constatada por 94,4% dos agricultores. De acordo com Macedo (2000) nesse caso a sustentabilidade é consequência da heterogeneidade de espécies vegetais, que exploram nichos diversificados dentro dos sistemas.

Quanto à autonomia (0,65) analisou-se o grau de controle e capacidade de administrar o funcionamento dos agroecossistemas, bem como sua autossuficiência, reduzindo e até prescindindo de intervenções externas. Os indicadores possibilitaram avaliar as modificações ocorridas em relação a fatores como ciclagem de nutrientes, infiltração de água no solo, aumento da matéria orgânica e fertilidade do solo, após a implantação dos SAFs biodiversos. Os dados apresentaram valores considerados bons e evidenciou-se a contribuição dos SAFs na recuperação e conservação do solo, requisito essencial para a sustentabilidade dos sistemas.

O critério produtividade (0,58) foi o que apresentou os valores mais baixos nesta dimensão. O resultado do indicador relacionado ao nível de sequestro de carbono na biomassa vegetal (44,4%) foi determinante para os baixos valores alcançados nesta dimensão. Dentre as possíveis causas, acredita-se que um fator que pode ajudar a explicar este fato é a dificuldade de mensuração deste serviço ambiental, vale ressaltar, que estes resultados se baseiam na percepção dos agricultores e embora não sejam considerados negativos, esses indicadores contribuíram para um ISD_{am} um pouco mais baixo.

Outro fato é que os sistemas agroflorestais biodiversos são formados por espécies arbóreas de crescimento rápido, de ciclo mediano e por espécies mais tardias, ou seja, com crescimento mais lento, formando sistemas heterogêneos. A impressão que se tem é que estas sequestram pouco carbono da atmosfera (PADOVAN & CARDOSO, 2013). No entanto, estudos específicos visando quantificar o carbono acumulado na biomassa da parte aérea de espécies arbóreas em SAFs biodiversos demonstram alta capacidade de sequestrar carbono na biomassa vegetal, destacando-se Fernandes *et al.* (2014), Salomão *et al.* (2014), Silva *et al.* (2014) e Nascimento (2016), entre outros.

4.6.1.2 Índice de Sustentabilidade da Dimensão Social dos SAFs Biodiversos (ISDs)

O índice de sustentabilidade em relação à dimensão social foi de 0,60 que é considerado bom. Como principal fator positivo, destacou-se a equidade, sendo que os dados demonstraram que a maioria dos membros familiares (77%) possuem informações sobre o manejo dos SAFs. Isso revela o envolvimento da família nas atividades, o que além de facilitar o manejo dos sistemas, pode garantir a continuidade das atividades dos SAFs (Figura 21).

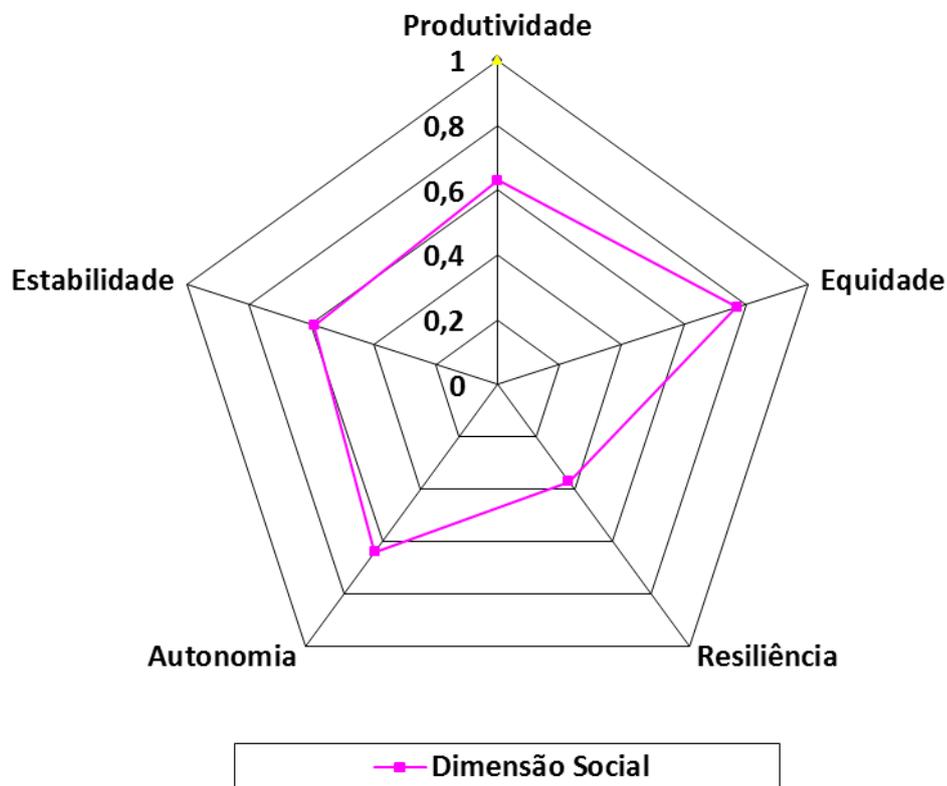


Figura 21 –Índice de Sustentabilidade da Dimensão Social dos SAFs Biodiversos da Agricultura Familiar de MS, no ano de 2015, para os critérios produtividade, equidade, estabilidade, autonomia e resiliência.

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Em relação à autonomia e produtividade, os valores obtidos demonstraram valores bem próximos, (0,64) e (0,63) respectivamente. Quanto à autonomia os valores são considerados bons, embora, ao analisar este critério chama atenção sobre o significativo desequilíbrio entre os valores apresentados por essas variáveis que o compõe. Os indicadores que contribuíram como fatores negativos foram aqueles relacionados à participação em cooperativas e associações, que apresentou índice médio de 0,40 que aparece no limite

inferior do conceito de regular, já no outro extremo, aparecem como fatores positivos, aqueles associados ao grau de utilização dos produtos dos SAFs biodiversos pelas famílias e à segurança alimentar proporcionada por esses sistemas, com índice médio de 0,88, considerado ótimo.

A baixa participação dos agricultores em entidades associativas é motivo de preocupação, como destaca Bianchini (2010), uma vez que diversos estudos enfatizam o associativismo como um fator de destaque para a construção do desenvolvimento sustentável. A participação tanto em associações, quanto em cooperativas tem relação com o aumento da produtividade e renda, agregação de valor e melhoria da qualidade de vida, por contribuir para o fortalecimento desses agricultores e atuarem para minimizar entraves das atividades agrícolas. Como ressaltam Maraschin (2004), Sangalli *et al*, (2015), a finalidade do associativismo é oportunizar benefícios socioeconômicos, profissionais e técnicos, a grupos de indivíduos que representam interesses semelhantes, ou seja, representa uma forma de sobrevivência diante da concorrência de mercado.

Por outro lado, o alto índice de utilização dos produtos do SAFs demonstra a importância do autoconsumo, que, além de proporcionar segurança alimentar também se constitui como uma forma de renda não monetária. Os dados obtidos mostram que, entre as principais formas de utilização, destacam-se a alimentação, o uso medicinal, e a madeira que é utilizada de diversas formas como lenha, cabo de ferramentas, cercas, matéria-prima para artesanato, entre outras.

Neste sentido, Grisa; Gazolla; Schneider (2010) apontam a importância da prática do autoconsumo para os agricultores familiares, tanto em relação à segurança alimentar e nutricional, como também no processo de diversificação produtiva e econômica.

Neste estudo, o critério produtividade do trabalho analisou o percentual de familiares dependentes diretamente da unidade produtiva em relação à força de trabalho familiar, e o valor apresentado é considerado bom (0,63). A estabilidade social apresentou valor considerado bom (0,60) nesta dimensão foram avaliados fatores relacionados à assistência técnica, escoamento da produção e controle de despesas e receitas. Os indicadores referentes a à assistência técnica e de satisfação com a vida no campo, apresentaram valores considerados, considerados bom (0,60), e (0,89), considerado ótimo, respectivamente. Os demais indicadores apresentaram índices categorizados como regulares. Vale destacar que apesar da assistência técnica ter apresentado indicador categorizado bom, este resultado deve-se ao fato que para o cálculo deste indicador foram considerados valores referentes a assistência técnica prestada tanto nos SAFs, que apresenta resultados menos satisfatórios, somente 44,4% dos

agricultores recebem assistência técnica nas atividades dos SAFs, e também da assistência prestada nas demais áreas da propriedade, que apresenta índice mais satisfatório de 72%. Destaca-se também, que o índice de satisfação com a assistência recebida nos SAFs demonstra-se baixo (0,37). Conforme destacam Calvi e Kato (2011) essa insuficiência de assistência técnica aliada à baixa qualidade dos serviços prestados afeta de forma direta a produção dos sistemas, colocando em risco sua sustentabilidade e comprometendo sua adoção por outros agricultores.

Outro fator negativo constatado refere-se ao indicador que avaliou a questão do escoamento da produção, pois a maioria (55%) dos entrevistados apontou ter algum tipo de problema para escoar sua produção. Bittencourt *et al.*, (1998) apontam esse tipo de problema como um dos fatores que restringem o desenvolvimento socioeconômico dos agricultores.

O controle de despesas e receitas também configuram como um fator preocupante, apesar de 55,6% dos produtores afirmaram que efetuam algum tipo de controle, em sua maioria, sem auxílio especializado. Assim, pode-se observar extrema dificuldade para identificarem os custos e receitas provenientes das atividades produtivas, sejam nos SAFs, como nas propriedades em geral. De acordo com a Embrapa (2016b), a prática do registro sistemático dos dados econômicos da atividade rural pelos agricultores é praticamente inexistente. Esse fator é motivo de preocupação já que a avaliação do desempenho econômico das atividades é imprescindível para a tomada de decisão do produtor e serve como base para a implementação de mudanças que resultem em redução de custos e aumento da rentabilidade.

Por outro lado, relacionado à dimensão social constatou-se um elevado índice de satisfação com a vida no campo (0,89). Destaca-se que a maioria dos entrevistados (61,2%), está na faixa etária entre 61 a 70 anos. Portanto, pode-se dizer-se que a preocupação maior destes produtores seja a utilização do espaço para obter uma vida mais saudável e tranquila, fator que também foi constatado por Beltrame *et al.*, (2012), Moreira e Schlindwein (2015).

Dentre os critérios da dimensão social, a resiliência apresentou o pior resultado com índice 0,37 que é considerado ruim. A composição deste índice leva em consideração o nível de escolaridade dos agricultores e de seus familiares, bem como a capacitação dos responsáveis pelo manejo dos SAFs biodiversos.

Apresentou-se como fatores negativos, principalmente, o baixo nível de escolaridade dos agricultores e dos demais membros da família, com índices de 0,26 e 0,27, respectivamente. O baixo grau de escolaridade da maioria dos produtores pode influenciar negativamente para a implementação de novos sistemas, assim como na comercialização, e no controle de custos e receitas, o que contribui para aumentar as dificuldades enfrentadas no

cotidiano e afetar a viabilidade econômica de suas atividades. Para Ney (2006), a escolaridade é capaz de influenciar de forma positiva o nível de produtividade e renda do trabalho, pois uma população com maior acesso à formação escolar, será mais apta para participar mais ativamente da vida social e política do país, contribuindo para a geração de mudanças institucionais que levam à equidade.

Ainda no critério resiliência, foram observados índices considerados bons (0,60) para o indicador que avaliou a participação do agricultor responsável pelo SAF em capacitações. As capacitações são momentos nos quais os produtores têm acesso a novos conhecimentos e tecnologias que podem ajudá-los a superarem as dificuldades das atividades agrícolas, proporcionando uma importante contribuição para a sustentabilidade da agricultura familiar. Conforme afirma Bittencourt *et al*, (1998), pode-se apontar a falta de capacitação como um fator que limita o desenvolvimento socioeconômico dos agricultores.

4.6.1.3 Índice de Sustentabilidade da Dimensão Econômica dos SAFs Biodiversos (ISDe)

Os dados obtidos na pesquisa revelam que os SAFs biodiversos ainda apresentam-se vulneráveis economicamente, haja vista que esta foi a dimensão que demonstrou menor índice de sustentabilidade (0,57), conforme se verifica na Figura 22. Resultados semelhantes foram constatados também por Severo e Miguel (2006).

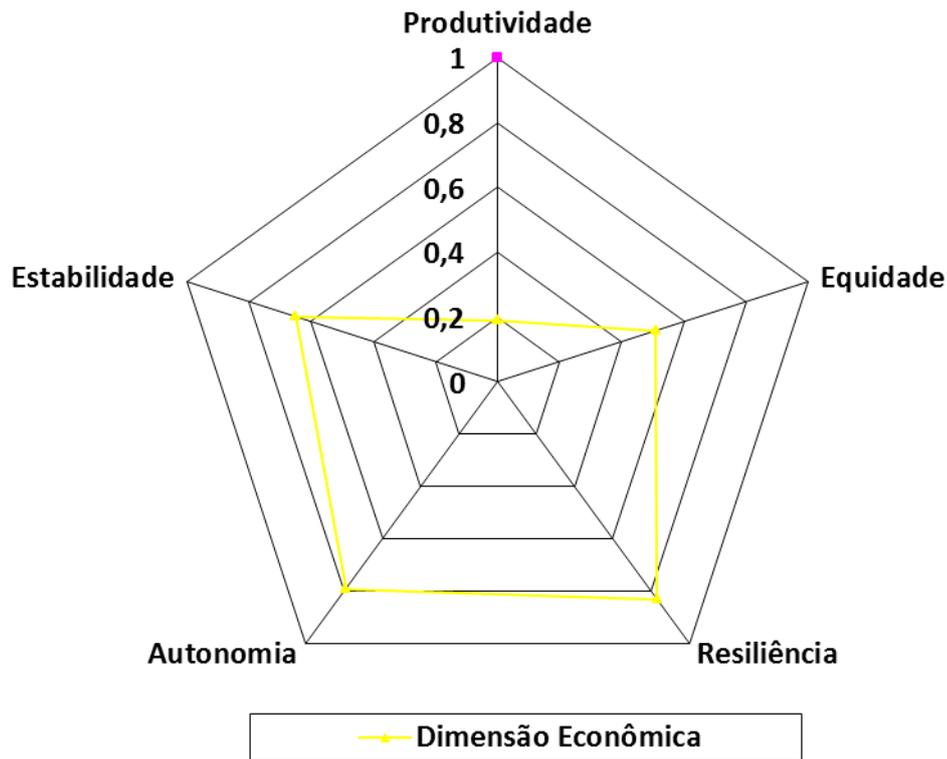


Figura 22 –Índice de Sustentabilidade da Dimensão Econômica dos SAFs Biodiversos da Agricultura Familiar de MS, no ano de 2015, para os critérios produtividade, equidade, estabilidade, autonomia e resiliência.

Fonte: Elaborado pela autora, com base nos dados da pesquisa.

Neste estudo, a produtividade foi o principal fator negativo nesta dimensão. Já o critério resiliência destacou-se positivamente. O critério produtividade analisou a produtividade por hectare da mão de obra familiar, sendo o índice constatado de 0,19, que é considerado crítico, foi o menor entre todos os índices das três dimensões analisadas. A média do valor produzido por hectare em reais nas propriedades analisadas foi de R\$ 60,22, bem abaixo da média da região Centro-Oeste que é de R\$ 285,10 conforme afirmam Guanzirolli; Buainain; Di Sabbato (2012), com base nos dados do censo 2006. Entre as propriedades analisadas somente uma obteve valor mais alto, R\$ 227,27 aproximando-se da média regional.

Ao se analisar este resultado destaca-se, o bom nível de instrução das pessoas que compõem o núcleo familiar, sendo que dos quatro adultos, dois possuem nível superior completo, e um deles é responsável pela assistência técnica na condução do SAF e também pelo controle financeiro da propriedade, também há a participação em curso de capacitação e participação em cooperativa. Corroborando com este resultado, estudo feito por Barcelos e Reis (2014) ao analisarem os níveis de renda dos assentados da agricultura familiar em MS, verificaram que os agricultores que possuem grau de escolaridade igual ou superior ao ensino fundamental completo conseguem melhorar suas rendas. Além disso, cabe destacar que o referido SAF que demonstrou o melhor resultado neste critério, apresentou alto índice de diversificação, realizam agregação de valor dos produtos do sistema e as vendas são feitas para supermercados e programas governamentais. Fatores como maior diversificação, bom nível de instrução e participação em mecanismos sociais de organização também foram observados por Sattler (2012) como fatores positivos em SAFs com maiores índices de sustentabilidade.

Percebe-se pelos dados expostos acima, que há um potencial de crescimento da renda que ainda não foi atingido pela grande maioria das propriedades que possuem SAFs, e as possíveis explicações para este fato podem ser a insuficiência de assistência técnica adequada, a baixa participação em entidades associativas e o baixo nível de escolaridade predominante.

Na dimensão econômica o critério equidade é composto pelos indicadores que avaliam o nível de reprodução social e de empregos proporcionados por cada unidade de produção agrícola. Neste estudo, o índice de sustentabilidade constatado foi de 0,50 sendo avaliado como regular. Nesse critério, um dos indicadores analisados foi o nível de reprodução social identificou a renda total proporcionada por cada unidade de produção agrícola e a disponibilidade de remuneração da mão-de-obra por membro da família. O índice alcançado foi de 0,33 categorizado com ruim. A média de remuneração *per capita* mensal alcançada foi de R\$ 280,00, sendo que 50% das propriedades esta renda média é de até $\frac{1}{2}$ salário mínimo (variando entre R\$ 262,00 a R\$ 394,00). Nas demais propriedades a renda *per capita* média varia entre 1 e até pouco mais de 2,5 salários mínimos (no intervalo entre R\$ 788,00 a R\$ 2.088,00). Percebe-se uma heterogeneidade nesta variável, enquanto a maior parte dos agricultores enfrentam dificuldades nessa questão, outra parcela de agricultores consegue gerar uma renda *per capita* mais satisfatória. Ao analisar estes dados, evidencia-se a participação da renda complementar neste resultado, estando presente em praticamente todas as propriedades que alcançaram melhores valores neste critério.

Cabe destacar, porém, que apesar das rendas *per capitas* baixas apontadas neste estudo, nenhuma pessoa enquadra-se nas definições da extrema pobreza e da pobreza, de

acordo a linha oficial da Bolsa Família, definição com base na referência das Nações Unidas para os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio e para os novos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável. Segundo esta definição é considerada pobre e extremamente pobre a pessoa com renda mensal *per capita* de até R\$ 154,00 (cento e cinquenta e quatro reais) e R\$ 77,00 (setenta e sete reais), respectivamente (BRASIL, 2014).

Em relação aos indicadores relacionados ao emprego, destaca-se a proporcionalidade entre os sexos das pessoas envolvidas nas atividades de manejo dos SAFs nas propriedades. Os dados demonstraram que na maioria das propriedades existe a forte participação feminina no manejo dos SAFs, alcançando índice de 0,72 considerado bom. A inclusão das mulheres nas atividades dos SAFs é uma importante contribuição na construção de um modelo de desenvolvimento sustentável, pois proporciona a possibilidade de inclusão no mercado, e consequentemente a melhora da qualidade de vida dessas mulheres e de suas famílias. Nesse sentido a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação-FAO (2014b, p.1), destaca que “as mulheres do campo e indígenas têm um papel importante na transformação do atual sistema alimentar, contribuindo para o acesso e controle equitativo sobre a terra, a água, as sementes, a pesca e a biodiversidade agrícola dos que produzem alimentos”. Por este motivo, considera-se o trabalho das mulheres no campo como fundamental para a sustentabilidade da agricultura familiar.

De acordo com Barth *et al.*, (2016), uma das características relacionada à produção dos pequenos agricultores familiares é a produção, em sua maioria de frutas, verduras e legumes, que são volumosos e/ou frágeis, o que dificulta ou até mesmo impossibilita a utilização de máquinas no cultivo e na colheita. Por este motivo os produtores rurais utilizam menos maquinários e equipamentos e mais trabalho manual nas atividades, e consequente, há a necessidade de utilização de um número maior de pessoas nas atividades. Esta característica também foi constatada neste estudo, sendo que o percentual de pessoas que se dedicam exclusivamente aos trabalhos da propriedade alcançou índice de 0,62.

A diversidade de espécies manejadas nos SAFs, a diversificação da renda, a agregação de valor e o índice da renda total, conferiram ao critério estabilidade econômica o valor considerado bom (0,65). Ao analisar a renda mensal total das propriedades percebe-se uma grande variação do nível de renda entre elas. Os dados apontam que a média entre as propriedades é de R\$ 1.865,00. Em 50% das propriedades esta renda é de até dois salários (variando entre R\$ 600,00 a R\$ 1.576,00), entre dois e três salários mínimos são 27,8% e somente 16,67% apresenta renda superior a três salários mínimos (com intervalo entre R\$2.758,00 e R\$ 4.176,00) e 5,6% não informaram.

Cabe destacar que entre os entrevistados nenhum declarou não ter obtido renda na propriedade, situação apontada por 31% dos agricultores familiares que no ano de 2006 declararam não ter obtido nenhuma renda em suas propriedades naquele ano, conforme aponta o MDA com base nos dados do censo 2006 (IPEA, 2011). Buainain; Romeiro; Guanzirolli (2003) apontam ainda, que entre os agricultores familiares descapitalizados é frequente a ocorrência de renda total negativa, fator este que também não foi identificado entre os agricultores entrevistados nesta pesquisa.

Assim como já verificado na análise da renda *per capita*, a renda complementar exerce forte influência nestes resultados, podendo ser observada também no indicador que analisou a diversificação de rendas (agrícolas e não agrícolas) nas propriedades, que será discutido à frente.

Em relação à diversidade de espécies manejadas nos SAFs os dados demonstram que 50% dos agricultores cultivam 10 ou mais espécies, 25% entre 7 e 9 espécies e outros 25% até 6 espécies. Para este indicador o nível de sustentabilidade foi considerado bom (0,68). Vale destacar sua importância, pois essa função proposta pelos SAFs biodiversos apresenta-se como fator importante por ser apontada como uma das condições para a preservação ambiental, por proporcionar um equilíbrio biológico aos sistemas, também viabiliza alimentação mais saudável para as famílias, favorecendo a segurança alimentar e nutricional. Além disso, impacta positivamente na questão da geração de renda, por disponibilizar diversos produtos ao longo de todo o ano e também reduz os riscos de perda total, como nos casos de monoculturas, além de amenizar os impactos decorrentes da flutuação de preços dos produtos. Para Bianchini (2010), a maior diversificação dos SAFs proporciona maior autonomia, estabilidade, resiliência e uma produtividade média mais satisfatória no médio prazo, fatores que contribuem para a sustentabilidade da propriedade.

Quando se analisa a agregação de valor aos produtos dos SAFs o índice é considerado regular (0,49), porém de acordo com os dados obtidos, é possível perceber a intenção dos agricultores em aumentar este índice, mas o fator limitante para esta ação é a falta de agroindústrias. Quando questionados sobre o que seria necessário para melhorar a agregação de valor aos produtos dos SAFs, 20% citou a necessidade de implantação ou fortalecimento das agroindústrias. Este fator foi citado como uma ação que poderia favorecer a produção no campo e diminuir as dificuldades encontradas para o desenvolvimento dos SAFs biodiversos em MS.

Na dimensão econômica, o critério autonomia é composto por indicadores que analisam o grau de controle e capacidade de administrar o funcionamento dos

agroecossistemas, bem como sua autossuficiência. Neste estudo o índice de sustentabilidade deste critério foi de 0,70 sendo considerado bom. Destaca-se o indicador autonomia da mão de obra familiar no manejo dos SAFs biodiversos que alcançou índice máximo de sustentabilidade (1,0). Esse tipo de relação de trabalho faz com que a renda fique na própria família, além disso, conforme destacam Veiga (1996), Guilhoto *et al.*, (2007) esta autonomia permite a simultaneidade da gestão e do trabalho, proporcionando rapidez na tomada de decisão, principalmente, pelo fato de que as decisões são tomadas *in loco*.

Outro indicador analisado neste critério foi a autonomia produtiva, com índice de sustentabilidade de 0,52, considerado regular. Este indicador representa a renda mensal gerada pela atividade produtiva da propriedade em relação a sua renda mensal total (agrícola ou não agrícola). Os dados mostram que em 33,3% das propriedades a renda externa representa entre 60% a 70% da renda total, em 16,7% representa 50% da renda, em apenas 27,7% das propriedades a renda agrícola é superior à renda externa ao sistema produtivo, os demais produtores não possuem renda externa e/ou não informaram (22,3%). A aposentadoria destaca-se como a principal fonte de renda externa, sendo que neste estudo justifica-se pelo fato de que aproximadamente 32% da população residente nas propriedades estudadas apresenta faixa etária acima de 60 anos.

Pode-se perceber pelos dados expostos acima, que para uma parcela expressiva das propriedades existe uma significativa dependência da renda oriunda de fontes externas, o que demonstra fragilidade em relação a sua autonomia.

Quanto à destinação dos produtos oriundos dos SAFs biodiversos, este indicador apresentou índice de 0,59, considerado regular. Destaca-se que as principais formas de comercialização são através de feiras-livres (38,9%) e venda direta na propriedade (27,8%). Essas características revelam a participação dos agricultores em circuitos curtos de venda, que é um fator positivo, já que esse tipo de comercialização encurta a distância entre os consumidores e os agricultores, de forma que o retorno financeiro tende a ser melhor por não existir a figura do intermediário. Além disso, esse espaço favorece a troca de experiências entre os agricultores. Outra forma de comercialização que se destaca é a participação no mercado de compras governamentais (PAA e PNAE) representando conjuntamente, 38,9% das vendas.

No critério resiliência foram avaliados fatores relacionados à economia de recursos na propriedade referente a insumos externos, decorrente da implantação do SAF biodiversos. Este indicador apresentou valor de 0,83 sendo considerado um ótimo nível de sustentabilidade. De acordo com os dados obtidos das entrevistas com os agricultores este fato

deve-se as diversas formas de utilização dos produtos do SAFs (alimentação, madeira, lenha, medicinal, artesanato), como já mencionado, o autoconsumo tem importância fundamental por funcionar como uma forma de renda não monetária, que auxilia na estabilidade econômica das propriedades. Além disso, com a implantação dos SAFs biodiversos há a redução ou supressão da utilização de insumos químicos que encarecem a produção, e dessa forma há redução do custo de produção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os SAFs biodiversos constituem-se em alternativas sustentáveis de produção, que alia sustentabilidade ambiental à possibilidade de diversificação da produção e agregação de valor aos produtos agrícolas. Uma das formas de análise dos níveis de sustentabilidade desses sistemas é através da utilização de indicadores. O presente estudo analisou a sustentabilidade socioeconômica e ambiental de sistemas agroflorestais biodiversos na agricultura familiar de alguns municípios selecionados o estado de Mato Grosso do Sul. Para tal finalidade construiu-se um modelo de análise utilizado como instrumento de avaliação de SAFs biodiversos, o INSSAFs, que se mostrou adequado para este tipo de avaliação.

O índice de sustentabilidade socioeconômica e ambiental alcançada pelos SAFs biodiversos de MS analisados foi categorizado como bom (0,63), de acordo com o critério de classificação adotado neste trabalho.

A dimensão ambiental demonstrou os melhores resultados referentes ao índice de sustentabilidade, devido, principalmente, à expressiva quantidade de serviços ambientais desempenhados por esses sistemas. Com destaque para o aumento da diversidade vegetal, bem como a presença de inimigos naturais, de polinizadores, da biota do solo e da fauna silvestre, melhoramento do microclima, da redução erosão do solo, a redução ou supressão do uso de adubos e agrotóxicos e a redução da ocorrência de pragas e doenças nas culturas.

Em relação à dimensão social, os principais fatores positivos destacados referem-se à equidade e autonomia. O critério equidade destaca-se em razão da expressiva parcela de membros da família que possuem informações sobre o manejo dos SAFs. Já o critério autonomia, refere-se ao índice de utilização dos produtos dos SAFs pelas famílias, a quantidade de produtos alimentícios que são consumidos pela família que provêm dos SAFs, e, principalmente o alto índice de satisfação dos entrevistados com a vida no campo. Como fatores limitantes destacam-se o reduzido percentual de produtores que recebem assistência

técnica na condução dos SAFs e o alto índice de insatisfação com a assistência técnica recebida, a ausência de controle de despesas e receitas em grande parte das propriedades, o reduzido índice de participação em associações e cooperativas, além da baixa escolaridade dos agricultores e dos demais membros das famílias.

Na dimensão econômica o menor índice de sustentabilidade demonstrado deve-se principalmente aos fatores relacionados à produtividade e a equidade, que refletem de forma mais específica à questão monetária das propriedades e dos agricultores. Como fatores positivos desta dimensão, destacaram-se a autonomia da mão de obra familiar, o número de espécies manejadas, a diversificação da renda e a economia de recursos.

Os resultados da dimensão ambiental confirmam a hipótese de que através da implantação de SAFs biodiversos pode viabilizar a recuperação e preservação do meio ambiente, resultando na melhoria do solo e, conseqüentemente, proporcionando aumento da produtividade, além de favorecer a produção de alimentos de melhor qualidade.

Na dimensão social ficam evidentes os benefícios proporcionados pelos SAFs biodiversos em relação à qualidade de vida, a segurança alimentar e nutricional das famílias, além da importância do autoconsumo, que funciona para essas famílias como uma forma de renda não monetária.

Em relação à dimensão econômica, os dados obtidos evidenciam que existe uma redução dos custos de manejo, além disso, a diversificação da produção proporciona aos agricultores a possibilidade de renda durante todo o ano, além de proteger contra possíveis perdas em decorrência de oscilações de mercado ou mudanças climáticas. Ainda, os dados demonstraram que há mercado consumidor para absorver a produção oriunda dos SAFs, existindo a possibilidade de agregação de valor a estes produtos. Outra possibilidade é a utilização de uma estratégia de diferenciação desses produtos que destaquem fatores como sua característica artesanal, entre outras. Portanto, fica evidenciado que existe potencial de elevação de renda através do manejo, condução e gestão adequada dos SAFs.

O manejo dos SAFs biodiversos requerem mais trabalho manual e, conseqüentemente, menos maquinários, o que colabora para que haja a absorção da mão de obra familiar. Adicionalmente, técnicas como adubação verde e rotação de culturas, contribuem para a diminuição da dependência de insumos externos, dado evidenciado nesta pesquisa que apontou significativa economia de recursos.

Assim, há evidências que os SAFs biodiversos são adequados para o manejo na agricultura familiar e contribuem para a sua sustentabilidade. Entretanto, estudos como este

evidenciam que há algumas fragilidades que devem ser priorizadas para torná-los ainda mais sustentáveis

Como principais fatores limitantes ao desenvolvimento dos SAFs Biodiversos destacam-se a falta de assistência técnica adequada e com frequência periódica, a ausência de controle de despesas e receitas em parcela significativa das propriedades, o baixo nível de escolaridade dos agricultores, a baixa participação em entidades associativa e a ausência de agroindústrias. Estes resultados demonstram a necessidade da participação efetiva dos governos (federal, estadual e municipal) planejando e implementando ações que venham solucionar esses gargalos que podem inviabilizar a implementação de SAFs em muitas regiões.

Apesar das limitações encontradas, pode-se concluir que os SAFs biodiversos apresentam resultados positivos, principalmente nas dimensões ambiental e social, e que, de acordo com os agricultores que participaram desta pesquisa, esses sistemas atendem as suas principais expectativas, tendo em vista que as principais motivações para sua implantação são produção de alimentos e melhoria do clima. Como ficou evidente através dos resultados, a dimensão econômica apresenta-se como a mais fragilizada, porém para estes agricultores a geração de renda não é o principal objetivo dos SAFs.

Cabe destacar que, ainda que para os agricultores entrevistados os SAFs atendam as suas principais expectativas, existe um potencial de crescimento e possibilidade de obtenção de maiores índices de eficiência em todas as dimensões. Sendo possível, elevar o nível de sustentabilidade dos SAFs biodiversos. Mas, para que isso ocorra é necessário, principalmente, que o apoio por parte do poder público seja intensificado, através de programas de assistência técnica adequada à realidade dos produtos e de capacitação para os agricultores, além de investimentos em educação, infraestrutura para escoamento da produção, e da organização dos agricultores através da participação em entidades associativas.

Por fim, a partir deste trabalho, sugere-se a realização de estudos que investiguem de forma mais profunda e sistemática a viabilidade financeira dos Sistemas Agroflorestais Biodiversos.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDO, M. T. V. N.; VALERI, S. V.; MARTINS, A. L. M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. **Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária**, v. 12, p. 50-59, 2008.

AGÊNCIA PORTUGUESA DO DESENVOLVIMENTO- APA (2016). **Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (SIDS)**. <<http://www.apambiente.pt/index.php?ref=19&subref=139&sub2ref=503>>. Acesso em: 12.01.16

ALMEIDA, L. S.; GAMA, J. R. V.; OLIVEIRA, F. A.; CARVALHO, J. R. P.; GONÇALVES, D. C. M.; ARAÚJO, G. C. Phytosociology and multiple use of forest species in a logged forest in Santo Antonio community, municipality of Santarém, Pará state. *Acta Amazonica*, Manaus, AM, v. 42, n. 2, p. 185-194, 2012.

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 1. ed. São Paulo: Guaíba, 2002, 595p.

ALTIERI, M. **Agroecologia: A dinâmica produtiva da agricultura sustentável** – 4.ed. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. Disponível em: <<https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/Agroecologia-Altieri-Portugues.pdf>>. Acesso em: 11.03.16.

ALTIERI, M.; PONTI, L.; NICHOLLS, C. I. **Controle biológico de pragas através do manejo de agroecossistemas**. Brasília: MDA, 2007. 31p.

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. I. **AGROECOLOGÍA Teoría y práctica para una agricultura sustentable**. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. Primera edición: 2000. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe Boulevard de los Virreyes 155, Colonia Lomas de Virreyes 11000, México D.F., México. Disponível em:<<http://www.ambiente.gov.ar/infoteca/aea/descargas/altieri01.pdf>> Acesso em: 12.01.16

_____. O potencial agroecológico dos sistemas agroflorestais na América Latina. **Revista Agrícolas: experiências em agroecologia**, v. 8, n. 2, 2011.

ARAÚJO, D. D.; CHIODI, R.E.; RIBEIRO, A.P.; PEREIRA, C.R.; ARAÚJO, D.D.; *et al.* Análise da diversidade de espécies vegetais e sua relação com os solos de sistemas agroflorestais do alto Jequitinhonha-MG. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1., p. 391- 394, 2007.

AMADOR, D. B. (2003). **Restauração de Ecossistemas com Sistemas Agroflorestais**. Disponível em: <<http://saf.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/14.pdf>>. Acesso em: 27.03.16.

ANDRADE, A. G. de; CHAVES, T. de A. **Manejo contra a erosão**. 2012. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/936686>>.

ARAÚJO, M.J. **Fundamentos de Agronegócios** – 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2013.

ARCO-VERDE, M. F. Sustentabilidade Biofísica e Socioeconômica de Sistemas Agroflorestais na Amazônia Brasileira. 2008. 188 p. **Tese** (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008. Acesso em: 11.11.15.

ARCO-VERDE, M. F.; AMARO, G. C; SILVA; I.C. **Sistemas Agroflorestais: Conciliando a Conservação do Ambiente e a Geração de Renda nas Propriedades Rurais**. (2013).

Disponível em:

<<https://www.Alice.Cnptia.Embrapa.Br/Alice/Bitstream/Doc/974795/1/2013marceloavcbsasistem.pdf>>. Acesso em 11.11.15.

ARCOVERDE, M.F.; AMARO, G. Cálculo de Indicadores Financeiros para Sistemas Agroflorestais/. – Boa Vista, RR: Embrapa Roraima, 2014. 36 p. (**Documentos / Embrapa Roraima**, 57).

ARMANDO, M. S.; BUENO, Y. M.; ALVES; E. R. da S.; CAVALCANTE, C. H. Agrofloresta para Agricultura Familiar. **Circular Técnica 16**. Brasília, DF. Dezembro 2002.

AYRES, E. C. B.; RIBEIRO, A. E. M. Inovações Agroecológicas no Nordeste de Minas Gerais: O Caso dos Sistemas Agroflorestais na Agricultura Familiar do Alto Jequitinhonha. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 12, n. 3, p. 344-354, 2010.

BAIARDI, A.; ALENCAR, C. M. M. de. Agricultura Familiar, seu interesse acadêmico, sua lógica constitutiva e sua resiliência no Brasil. **Revista De Economia e Sociologia Rural** v.52 Supl.1, p. 45- 62, 2014.

BALBINO, L. C. *et al* (2011) Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.10, p.i-xii, out. 2011.

BARCELOS, C. O. G; Reis, C. V. S. Os Níveis de Renda dos Assentados da Agricultura Familiar no Mato Grosso do Sul. **Carta de Economia e Negócios - UCB** v.1 n. 2 e 3 – junho/setembro de 2014.

BARTH, M.; RENNER, J.S.; NUNES, M.F. *et al*. Características do trabalho na agricultura familiar e sua influência na emigração dos jovens. **Illuminuras**, v. 17, n. 41, p. 256-276, 2016.

BARTHOLOMEU, D. B.; FILHO, J. V. C. Impactos econômicos e ambientais decorrentes do estado de conservação das rodovias brasileiras: um estudo de caso. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, vol. 46, nº3, Brasília Julho/Setembro de 2008. Disponível em :<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032008000300006>. Acesso em 10.03.2017

BATALHA, M. O. **Recursos humanos para o agronegócio brasileiro**. Brasília, DF: CNPq, 2000. 308 p.

BAYLEY, K. **Methods of social research**. New York: The Free Press, 1994

BELLEN, H. M. Van. **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa** /. 2 ed. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2008. 253p.

BELTRAME, V.; CADER, S. A.; CORDAZZO, F.; DANTAS, E.H. M. Qualidade de vida de idosos da área urbana e rural do município de Concórdia, SC. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, v. 15, n. 2, p. 223-231, 2012.

BENETTI, L. B. Avaliação do Índice de Desenvolvimento Sustentável (IDS) do município de Lages/SC através do método do painel de sustentabilidade. 2006. 215 f. **Tese (Doutorado)** - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

BIANCHINI, V. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf e a Sustentabilidade da Agricultura no Vale do Ribeira – Paraná. 413 f. **Tese (Doutorado)** - Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, da Universidade Federal do Paraná, 2010.

BIANCO, A. Green Jobs and policy Measures for a Sustainable Agriculture. **Agriculture and Agricultural Science Procedia**, v. 8, p.346 – 352, 2016.

BITTENCOURT, A. G.; CASTILHOS, D.S.B.; BIANCHINI, V. *et al.* Principais fatores que afetam o desenvolvimento dos assentamentos de reforma agrária no Brasil. GUANZIROLI, C. (coord.). **Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO**. Brasília, agosto/1998. Disponível em: < http://www.deser.org.br/pub_read.asp?id=67 >. Acesso em: 06.02.16

BOLFE, A.P. F. Sistemas agroflorestais: um caminho para agricultura sustentável à luz da cultura camponesa. 2011. **Tese (doutorado)** - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

BRASIL. **Lei Nº 11.326**, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da política nacional da agricultura familiar e empreendimentos familiares rurais. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm> Acesso: 06.02.16

_____ **Lei Nº 11.346**. Cria o Sistema Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional – SISAN com vistas em assegurar o direito humano à alimentação adequada e dá outras providências. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11346.htm> Acesso em 20.11.2016.

_____ **Instrução Normativa nº 5**, de 25 de março de 2009. Dispõe sobre os procedimentos metodológicos para restauração e recuperação das Áreas de Preservação Permanentes e da Reserva Legal instituídas pela Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965.

_____ **Decreto Nº 8.232**, de 30 de Abril de 2014. Altera o Decreto nº 5.209, de 17 de setembro de 2004, que regulamenta o Programa Bolsa Família, e o Decreto nº 7.492, de 2 de junho de 2011, que institui o Plano Brasil Sem Miséria. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/decreto/d8232.htm>. Acesso em 20.11.2016.

BRUMER, A. A problemática dos jovens rurais na pós-modernidade. In: **Juventude rural em perspectiva**, Maria José Carneiro, Elisa Guaraná de Castro (organizadores). Rio de Janeiro: Mauad X, 2007.

BRYANT, R.L. The rise and fall of taungya forestry: social forestry in defence of the empire. **The Ecologist**, vol.24, n.1, p.21-26, 1994.

BUAINAIN, A.M.; ROMEIRO, A. R; GUANZIROLI, C. Agricultura familiar e o novo mundo rural. **Sociologias**[online]. v. 0. n.10, p.312-347, 2003. ISSN 1517-4522.

CALVI, M. F.; KATO, O. R. (2011). **Agricultores familiares e adoção de SAF em Medicilândia, Pará**. <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/910663/agricultores-familiares-e-adoacao-de-saf-em-medicilandia-para>

CAMINO, R.; MÜLLER, S. **Sostenibilidad de la agricultura y los recursos naturales: bases para establecer indicadores**. San José: IICA, 1993. 134p. (Série Documentos de Programas IICA, 38).

CAPORAL, F.R. (Org.); COSTABEBER, J. A. (Org.). **Agroecologia e Extensão Rural Sustentável: Contribuições para a Promoção do Desenvolvimento Rural Sustentável**. Brasília: MDA/SAF/DATER/IICA, 2004. v.1. 166 p.

CARNEIRO, L. F. *et al.* Potencial de acúmulo de massa e nutrientes, e estágio mais adequado de manejo do sorgo-forrageiro em sistemas sob transição agroecológica. **Cadernos de Agroecologia**, V. 9, P. 1-11, 2014.

CIFLORESTAS (2015). **Sistemas Agroflorestais**. Disponível em: <<http://www.ciflorestas.com.br/texto.php?P=Sistemas>>. Acesso em: 25.02.2016

CONTI, I. L.; BAZOTTI, A. RADOMSKY, G. F. W. Agricultura Familiar e Segurança Alimentar e Nutricional: Um Estudo Sobre a Relação Produção-Consumo nos Municípios de Toledo (PR) e Contagem (MG). **Revista Extensão Rural**, v.22, n.1, 2015.

CORRÊA, I. V. Indicadores de Sustentabilidade para Agroecossistemas em Transição Agroecológica na Região Sul do Rio Grande do Sul. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas Pelotas, 2007, 89p.

COSTABEBER, J. A.; CAPORAL, F. R. “Possibilidades e alternativas do desenvolvimento rural sustentável”. In: Vela, Hugo. (Org.): **Agricultura Familiar e Desenvolvimento Rural Sustentável no Mercosul**. Santa Maria: Editora da UFSM/Pallotti, 2003. p.157-194.

COUTO, O. F. V. Geração de um índice de sustentabilidade ambiental para bacias hidrográficas em áreas urbanas através do emprego de técnicas integradas de geoprocessamento. 2007. **Dissertação** (Mestrado) – Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.

DAHL, A. L. (1997). **The Big Picture: Comprehensive Approaches**. Disponível em: <<http://www.scopenvironment.org/downloadpubs/scope58/ch02-introd.html>>. Acesso em 12.01.16

DANIEL, O. (2000) Definição de indicadores de sustentabilidade para sistemas agroflorestais. **Tese** - Viçosa – MG. Universidade Federal de Viçosa (Departamento de Engenharia Florestal), 112p.

_____. Viabilidade econômica de um sistema agrissilvipastoril para a mesorregião sudoeste de Mato Grosso do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, v. 5, n.1, 2010.

DANIEL, O.; COUTO, L.; GARCIA, R.; PASSOS, C. A. M. Proposta para padronização da terminologia empregada em sistemas agroflorestais no Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v.23, n.3, p.367-370, 1999.

DANIEL, O.; COUTO, L., SILVA, E., PASSOS, C. A. M.; JUCKSCH, I ; GARCIA, R. Sustentabilidade em Sistemas Agroflorestais: Indicadores Socioeconômicos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.10, n.1, p.159-175, 2000a.

DANIEL, O.; COUTO, L.; SILVA, E.; GARCIA, R.; PASSOS, C. A. M.; JUCKSCH, I. Proposta de um conjunto mínimo de indicadores socioeconômicos para o monitoramento da sustentabilidade em sistemas agroflorestais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 24, n.3, p. 283-290, 2000b.

DANIEL, O.; COUTO, L., SILVA, E., GARCIA, R., JUCKSCH, I., PASSOS, C. A. M. (2001). Alternativa a um método para determinação de um índice de sustentabilidade. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, 25 (4):455-462.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). **Sistemas Agroflorestais (SAFs)**, 2004. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/112/sistemas-agroflorestais-safs>>

_____. **Embrapa no Brasil** (2016a). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/embrapa-no-brasil>>. Acesso em 26.10.2016.

_____. **Embrapa desenvolve ferramenta de gestão financeira da propriedade rural** (2016b). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/13490867/embrapa-desenvolve-ferramenta-para-gestao-financeira-da-propriedade-rural>>. Acesso em 26.10.2016.

ENGELS, V.L. **Sistemas Agroflorestais: Conceitos e Aplicações**. In: Introdução aos Sistemas Agroflorestais. Botucatu: FEPAF, 1999.70 p.

FAO- Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (2014a). **O Que É Agricultura Familiar?** Disponível em:<<http://www.fao.org/family-farming-2014/home/what-is-family-farming/pt>>. Acesso em: 25.02.2016.

FAO- Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (2014b). Papel das mulheres para a agricultura familiar é discutido em evento regional da FAO. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/papel-das-mulheres-para-a-agricultura-familiar-e-discutido-em-evento-regional-da-fao>> Acesso em: 25.02.2016.

FERNANDES, S. S. L.; PEREIRA, Z. V.; FROES, C. Q.; FIGUEIREDO, F. G.; COSTA, P. F.; PADOVAN, M. P. Dinâmica, Biomassa e Estoque de Carbono de Espécies Arbóreas em um Sistema Agroflorestal sob Bases Agroecológicas em Mato Grosso do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, p. 1-11, 2014.

FURTADO, C. O subdesenvolvimento revisitado. **Economia e Sociedade**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 5-19, 2016.

GALLOPÍN, G. C. **Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators**. A systems approach. *Environmental Modeling and Assessment* 1 (1996) 101-117. Acesso em 12.04.16

GARRITY, D. *et al*. Science-Based Agroforestry and the Achievement of the Millennium Development Goals. In: **World Agroforestry into the Future**. Eds. 2006. Nairobi: World Agroforestry Centre. Disponível: <<http://worldagroforestry.org/downloads/publications/pdfs/b14409.pdf>>. Acesso em: 25.02.2016

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2005. 653 p.

GOMES, E. G., MELLO, J. C. C. B. S. D., MANGABEIRA, J. A. D. C. Estudo da Sustentabilidade agrícola em município amazônico com análise envoltória de dados. **Pesquisa Operacional**, v.29, n.1, p. 23-42, 2009.

GRAEUB B. E.; CHAPPEL, M. J. L, WITTMAN, H.; LEDERMANN, S.; KERR, R. B.; GEMMILL-HERREN, B. **The State of Family Farms in the World**. *World Development* (2016). Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305750X15001217>>. Acesso em: 25.02.2016

GRISA, C. Segurança alimentar e autonomia na agricultura familiar: a contribuição da produção para autoconsumo. **Revista de Extensão e Estudos Rurais**, v. 1, p. 97-129, 2011.

GRISA, C.; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. A "Produção Invisível" na Agricultura Familiar: Autoconsumo, Segurança Alimentar e Políticas Públicas de Desenvolvimento Rural. **Agroalimentaria**. v. 16, n. 31; p. 65-79, 2010.

GUANZIROLI, C. E.; CARDIM, S. E. (Coords.). **Novo Retrato da Agricultura Familiar, O Brasil Redescoberto**. Brasília, Incra, Ministério Do Desenvolvimento Agrário, 2000.

GUANZIROLI, C. E.; BUAINAIN, A. M.; DI SABBATO, A. Dez Anos de Evolução da Agricultura Familiar no Brasil: (1996 e 2006). Dez anos de evolução da agricultura familiar no Brasil: (1996 e 2006). **Revista de Economia e Sociologia Rural**. v. 50, n.2, p.351-370, 2012.

GUILHOTO, J. J. M.; AZZONI, C.R.; SILVEIRA, F.G.; ISHIHARA, S.M.; DINIZ, B.P.C.; MOREIRA, G.R.C. **PIB da agricultura familiar: Brasil - estados**. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). NEAD Estudos 19. Brasília, 2007.172 p.

GUIMARÃES, R.P. FEICHAS, S.A.Q. Desafios na construção de Indicadores de Sustentabilidade. **Revista Ambiente & Sociedade**, v. 11, n.2, p. 307-323, 2009.

HECKMAN, J. J. China's investment in human capital. *Economic. Development and Cultural Change*, v. 51, n. 4, p. 795-804, 2003.

HERDER, M.D. *et. al.*,. **Current extent and trends of agroforestry in the EU27. AGFORWARD.2015**. Disponível em: < <http://www.agforward.eu/index.php/en/current-extent-and-trends-of-agroforestry-in-the-eu27.html>>. Acesso em: 18.03.16

HOFFMANN, M. R. M. Sistemas Agroflorestais Para Agricultura Familiar: Análise Econômica (**Dissertação de Mestrado**). Brasília: Faculdade De Agronomia E Medicina Veterinária, Universidade De Brasília, 2013, 133 p.

HOFFMANN, R. A agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos no Brasil? **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 21, n. 1, p. 417-421, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário, 2006**. Disponível:<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>>. Acesso em: 25.02.16

_____ **Censo Demográfico 2010: educação e deslocamento**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/educacao_e_deslocamento> Acesso em: 25.02.16.

_____. Bodoquena (2016a). Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/131I>>. Acesso em: 25.02.16.

_____. Bonito (2016b). Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/YNB>>. Acesso em: 25.02.16.

_____. Ponta Porã (2016c). Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/KAS>> Acesso em: 25.02.16.

IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) - **Agricultura - Agricultura em família. Desafios do Desenvolvimento**. 2011 . Ano 8. Edição 66,2011. Disponível em: < http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2512:catid=28&Itemid=23>. Acesso em:

LACERDA, L.; FASSINI, D. Sistemas agroflorestais como alternativa de recuperação de matas ciliares e geração de renda em pequenas propriedades no rio Mimoso, Bonito/MS: resultados preliminares. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 3 - Suplemento especial, p. 1-4, 2008.

LACERDA, T.F.N.; MORUZZI M., P.E. Agricultura orgânica, representação territorial e reprodução social da agricultura familiar: os agricultores ecologistas da Encosta da Serra Geral em Santa Catarina. **Revista Ruris**, v.2, p.137-158, 2008.

LOPES, S. B. Arranjos institucionais e a sustentabilidade de sistemas agroflorestais: uma proposição metodológica. 2001. **Dissertação** (mestrado em Desenvolvimento Rural). Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, UFRGS. Porto Alegre. 160 p.

MACEDO, M. C. M. A. **Integração Lavoura E Pecuária Como Alternativa De Recuperação De Pastagens Degradadas**. In: Workshop Nitrogênio Na Sustentabilidade De Sistemas Intensivos de Produção Agropecuária, 2000, Dourados. Anais... Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2000. P. 90-104. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 26; Embrapa Agrobiologia. Documentos, 128). Disponível em: <<http://Ainfo.Cnptia.Embrapa.Br/Digital/Bitstream/Item/65878/1/Cpao-Doc.-26-00.Pdf>>. Acesso em 12.01.16

MACHADO FILHO, G.C.; SILVA, F. R. Benefícios sociais, econômicos e ambientais dos sistemas agroflorestais (SAFs) em pequenas propriedades rurais. **Inclusão Social**, v.6, n. 1, 2013.

MACIEL, H.L. Arranjos Agroflorestais no Contexto da Agroecologia – O Caso dos Agricultores do Assentamento Agroextrativista do Maracá, Médio Rio Preto, Município do Mazagão – Amapá. **Dissertação** (Mestrado) – Universidade Federal Do Amapá, Programa De Pós-Graduação Mestrado Em Desenvolvimento Regional 90 f. Macapá 2014.

MARASCHIN, A. F. As relações entre produtores de leite e cooperativas: um estudo de caso na bacia leiteira de Santa Rosa, RS, 2004. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) 145 f. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

MARIN, J.O. B.; SCHNEIDER, S.; VENDRUSCOLO, R.; BRAZ, C.; SILVA, C.B.C. O problema do trabalho infantil na agricultura familiar: o caso da produção de tabaco em Agudo-RS. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, n. 4, p. 763-786, 2012.

MARTINS-DA-SILVA, I.; PADUA, B.; BINOTTO, B.; RUVIARO, C.F. Sistemas agroecológicos como proposta de produção sustentável: um estudo de caso na Chácara Dourados. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, v. 30, n.2, p.187 – 203,2013.

MARZALL, K., ALMEIDA, J. Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas: Estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n. 1, p. 41-59, 2000.

MAY, P. H.; TROVATTO, C. M. M. (Org.). **Manual agroflorestal para a Mata Atlântica**. Brasília, DF. Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2008. 196p.

MGANGA, K.Z.; MUSIMBA, N.K.R; NYARIKI, D.M. Combining Sustainable Land Management Technologies to Combat Land Degradation and Improve Rural Livelihoods in Semi-Arid Lands in Kenya. **Environmental Management**, v. 56, n. 1, p. 1538-1548, 2015.

MAGCALE-MACANDONG, D.B.; RAÑOLA, F.M.; RAÑOLA-Jr, R.F.; ANI, P.A.B.; VIDAL, N.B. Enhancing the food security of upland farming households through agroforestry in Claveria, Misamis Oriental, Philippines. **Agroforestry Systems**, v. 79, p. 327-342, 2010.

MILLER, R. P.; NAIR, P.K.R. Indigenous Agroforestry Systems in Amazonia: From Prehistory to Today. **Agroforestry Systems**, v. 66, n. 01, p. 151-164, 2006.

MDA - Ministério do Desenvolvimento Agrário (2015 a). **Cooperativismo na agricultura familiar**. Disponível em <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/cooperativismo-na-agricultura-familiar>>. Acesso em 23.08.2016.

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário (2015 b). **Crédito Rural**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/politicaagricola/credito-rural>>. Acesso em: 10.04. 2015

MORAES, M. H. C. DA S; AZEVEDO, C.M.B.C.; NASCIMENTO, M.N.C.F.; FILGUERAS, G.C.; KATO, O.R. **Viabilidade dos Sistemas Agroflorestais na Agricultura Familiar do Nordeste Paraense**. 51º Congresso da SOBE. Belém. Pará, 2013.

MOREIRA F. G.; SCHLINDWEIN, M. M. Sucessão da gestão na agricultura familiar: um estudo de caso no assentamento Santa Olga no município de Nova Andradina em Mato Grosso do Sul. **Revista Nera**, v. 29, n. 18, p. 151-173, 2015.

MORESSI, M.; PEREIRA, Z. V.; FERNANDES, S. S. L.; PADOVAN, M. P. Sistemas Agroflorestais em bases agroecológicas como estratégia para restauração florestal. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 1, p. 1-11, 2014.

NAIR, P.K.R. 1987. **Agroforestry systems inventory**. **Agroforestry Systems**, v. 5, n. 1, p. 301-317, 1987.

_____. **Agroforestry systems in the tropics** (1989). Kluwer Academic Publishers, in cooperation with ICRAF. 664 pp.

_____. **An Introduction to Agroforestry**. 1 Ed. The Netherlands, Kluwer, 1993.

NAKATA, P. A.; WOSGRAU, F.; MOREIRA, F.G.; PADOVAN, M.P. Sistema Agroflorestal em Bases Agroecológicas: Um estudo sobre a viabilidade econômica e os benefícios ambientais em uma propriedade no estado de Mato Grosso do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, p. 1-10, 2014.

NASCIMENTO, J. S. Estudos multidisciplinares em arranjos agroflorestais biodiversos na região Sudoeste de Mato Grosso do Sul. 2016. 128 p. **Dissertação** (Mestrado em Agronegócios). Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.

NEDER, H.D. Trabalho e Pobreza Rural no Brasil. In: **O Mundo Rural no Brasil do Século 21: A formação de um novo padrão agrário e agrícola**. Brasília, DF: Embrapa, 2014.1182 P. Disponível em:<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/994073/o-mundo-rural-no-brasil-do-seculo-21-a-formacao-de-um-novo-padrao-agrario-e-agricola>>. Acesso em 11.03.16.

NEVES, M.C.; MORICONI, W.; FILHO, L. O. R.; CANUTO, J. C.; URCHEI, M. A. Avaliação econômica da implantação e manutenção de um sistema agroflorestal com cultivo diversificado. In: X Congresso da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, Foz do Iguaçu – PR, 14 a 17 de maio de 2014.

NEY, M. G. Educação e desigualdade de renda no meio rural brasileiro. **Tese de doutorado** apresentada ao Instituto de Economia da UNICAMP, Campinas, 2006

NERLICH, K.; GRAEFF-HONNINGER, S.; CLAUPEIN, W. Agroforestry in Europe: a review of the disappearance of traditional systems and development of modern agroforestry practices, with emphasis on experiences in Germany. **Journal Agroforestry Systems**, v. 87, n. 2, p. 475-492, 2013.

NICHOLLS, C. I.; ALTIERI, M. A. Projeção e implantação de uma estratégia de manejo de habitats para melhorar o controle biológico de pragas em agroecossistemas. In: ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I.; PONTI, L. **Controle biológico de pragas através do manejo de agroecossistemas**. Brasília: MDA, 2008. 33 p

NICODEMO, M.L. F; MELOTTO, A.M. (2013). **10 Anos de Pesquisa em Sistemas Agroflorestais em Mato Grosso do Sul**. Disponível em: <<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/960942/1/proci2013.00045.Pdf>> Acesso em 08.02.2016>. Acesso em 11.03.16.

OLIVEIRA, G. B. de. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Revista FAE**, v.5, n.2, p.37-48, 2002.

PADOVAN, M. P. A agroecologia, a agricultura familiar e a segurança alimentar. In: PADOVAN, M. P. (Org.). **Conversão de sistemas de produção convencionais para agroecológicos: novos rumos para a agricultura familiar**. 1ªed.Dourados-MS: Edição do Autor, 2006. p. 25-36.

PADOVAN, M. P.; CARDOSO, I. M. **Panorama da Situação dos Sistemas Agroflorestais no Brasil**. In: CBSAF, 9. Ilhéus, Ba, 2013. Anais/Palestra. Ilhéus, Ba: Instituto Cabruca, 2013

PADOVAN, M. P.; CARNEIRO, L. F.; FELISBERTO, G.; NASCIMENTO, J. S.; CARNEIRO, D. N. M. Milho cultivado em sucessão a adubos verdes e sistemas sob bases agroecológicas. **Revista Agro@mbiente**, v. 9, n. 9, p. 377-385, 2015.

PADOVAN, M. P.; PEREIRA, Z. V. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta. Convivência Harmônica. **A Lavoura**, n. 690, p. 15-18, 2012.

PALUDO, R.; COSTABEBER, J. A. Sistemas Agroflorestais Como Estratégia de Desenvolvimento Rural em Diferentes Biomas Brasileiros. **Rev. Brasileira de Agroecologia**, v.7, n. 2, p. 63-76, 2012.

PASSOS, H. D. B. Indicadores de sustentabilidade: uma discussão teórico-metodológica aplicada a sistemas agroflorestais no Sul da Bahia. – Ilhéus, BA: UESC/PRODEMA, 2008. 222 f. **Dissertação** de Mestrado.

PENEIREIRO, F. M. **Fundamentos da agrofloresta sucessional**. Artigo apresentado no II Simpósio sobre Agrofloresta Sucessionais, em Sergipe. 2003. Disponível em: <<http://www.agrofloresta.net/2010/07/fundamentos-da-agrofloresta-sucessional>>. Acesso em mar. 2016.

PEREIRA, F. H.; MERCANTE, F. M. PADOVAN, M. P. Biomassa microbiana do solo sob sistemas de manejo com diferentes coberturas vegetais. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 3, p. 130-133, 2008.

PORRO, R.; MICCOLIS, A. (organizadores). **Políticas Públicas para o Desenvolvimento Agroflorestal no Brasil**. ICRAF, Belém (PA, Brasil) 2011. 80 p.

QUIROGA, R. M., Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas. **CEPAL - SERIE Manuales**. Santiago de Chile, septiembre de 2001.

REBRAF- REDE BRASILEIRA AGROFLORESTAL (2016). **Perfil da REBRAF**. Disponível em: <<http://www.rebraf.org.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=10&sid=15>>. Acesso em 18.02.16

RECALDE, K.M. G. *et al.* Weed Suppression by Green Manure In An Agroecological System. **Revista Ceres (Online)**, v. 62, n. 6, p. 546-552, 2015.

ROMEIRO, A. R. Sustainable Development: An Ecological Economics Perspective. **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, 2012, 65p.

_____ O Agronegócio será ecológico. In: **Mundo Rural no Brasil do Século 21: A formação de um novo padrão agrário e agrícola**. BUAINAIN, A.M.; DA SILVEIRA, E.A.J.M.; NAVARRO, Z. (EDs). Brasília, DF: Embrapa, 2014.1182 p.

SACHS, I. **Caminhos Para o Desenvolvimento Sustentável**. Rio De Janeiro, Rj: Garamond Universitaria, 2009. 95p.

SACHS, I. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008; 152 p.

SALOMÃO, G. B.; FERNANDES, S. S. L.; PEREIRA, Z. V.; NASCIMENTO, J. S.; MOITINHO, M. R.; PADOVAN, M. P. Estoque de carbono por espécies arbóreas em um sistema agroflorestal biodiverso em Dourados, Mato Grosso do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, p. 1-11, 2014.

SALTON, J.C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; FABRÍCIO, A. C.; MACEDO, M. C. M.; BROCH, D. L. **Matéria Orgânica do Solo na Integração Lavoura-Pecuária em Mato Grosso do Sul** / Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 58 p.

SALLE, A.T.; MARIANO, N.A.P. Laboratório de Geoprocessamento, Campo Grande: UCDB, 1999. Disponível em: <<http://bonitowaytur.blogspot.com.br/2011/01/bonito-e-no-mato-grosso-do-sul.html>>. Acesso em 09.02.17.

SANGALLI, A. R.; SCHLINDWEIN, M. M.; CAMILO, L. R. Produção e geração de renda na agricultura familiar: um diagnóstico do assentamento rural Lagoa Grande em Dourados, Mato Grosso do Sul. **Ciência e Natura**, v. 36 n. 2, mai-ago 2014, p. 180–192, 2014.

SANGALLI, A. R., SILVA, H.C.H.; SILVA, I.F.; SCHLINDWEIN, M.M. Associativismo na agricultura familiar: contribuições para o estudo do desenvolvimento no assentamento rural

lagoa grande, em Dourados (MS), Brasil. **Organizações Rurais & Agroindustriais** v. 17, n. 2, p. 226-238, 2015.

SANGUINO, A. C.; SANTANA, A. C.; HOMMA, A. K.; BARROS, P. L. C.; KATO, O. K.; AMIN, M. M. G. H. Avaliação Econômica de Sistemas Agroflorestais no Estado do Pará. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 47, p. 71-88, 2007.

SANTOS, A. C. dos. A agroflorestal agroecológica: Um momento de síntese da agroecologia, uma agricultura que cuida do meio ambiente. Departamento de Estudos Socioeconômicos Rurais (DESER). **Boletim Eletrônico**, n. 156, Fevereiro /2007

_____ (2010). **O Papel dos Sistemas Agroflorestais para Usos Sustentáveis da Terra e Políticas Públicas Relacionadas: Indicadores de Funcionalidade Econômica e Ecológica de SAFS em Redes Sociais da Amazônia e Mata Atlântica**. Disponível: <http://www.mma.gov.br/estruturas/pda/_arquivos/estudos_pda_01_parte_ii_51.pdf>. Acesso em 12.03.16.

SANTOS, M. J. C. dos. Viabilidade econômica em sistemas agroflorestais nos ecossistemas de terra firme e várzea no estado do Amazonas: um estudo de casos. 2004. **Tese** (Doutorado em Recursos Florestais) - Escola Superior de Agricultura. Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SANTOS, J. G.; CÂNDIDO; G. A. **A Sustentabilidade da Agricultura Orgânica Familiar dos Produtores Vinculados a Associação de Desenvolvimento Econômico, Social e Comunitário (ADESC) de Lagoa Seca – PB**. V Encontro Nacional da Anppas, 2010, Florianópolis - SC – Brasil. Disponível em: <<http://www.Anppas.Org.Br/Encontro5/Cd/Artigos/Gt7-750-830-20100902232439.Pdf>> Acesso em 12.02.16.

SATTLER, M. A. Sustentabilidade de sistemas agroflorestais na Região do Caparaó. **Tese (Doutorado - Produção Vegetal)** – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, RJ, 2012, f. 86 – 97. Acesso em 14.02.2016.

SCHNEIDER, S. O trabalho infantil no ramo agrícola brasileiro: uma apreciação do estudo da OIT. Porto Alegre: **Fetag-RS**, Série Documentos n. 01, jan. 2005. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/pgdr/publicacoes/producaotextual/sergio-schneider/schneider-s-o-trabalho-infantil-no-ramo-agricola-brasileiro-uma-apreciacao-do-estudo-da-oit-porto-alegre-instituto-de-formacao-sindical-irmao-miguel-fetag-rs-serie-documentos-no-01-janeiro-de-2005>> .

SEMADE (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico). **Diagnóstico Socioeconômico de Mato Grosso do Sul 2015**. Disponível em: <http://www.semade.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2015/03/Diagnostico_Socioeconomico_de_MS_20151.pdf>. Acesso em: 12.02.16

SEN, A. K. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo, SP: Companhia das Letras, 2007. 409p.

SEVERO, C. M., MIGUEL, P. A. A sustentabilidade dos sistemas de produção de bovinocultura de corte do Estado do Rio Grande do Sul. IN: **REDES**, Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), vol. 11, nº 3, Santa Cruz do Sul: Editora da UNISC, setembro/dezembro de 2006. p. 213 – 234, 2006.

SILVA, L. F. **Índice de Sustentabilidade Ambiental Agrícola (ISAGRI): uma proposta metodológica**. 2007. 234 f. **Tese (Doutorado)** - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007. Acesso em 30.03.16.

SILVA, H.C.H. da. Cooperação e compartilhamento de informações entre os atores sociais do assentamento Amparo no município de Dourados/MS. **Dissertação** (Mestrado em Agronegócios) 83 f., Universidade Federal da Grande Dourados, 2013.

SILVA, I.M. A contribuição de Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta para a sustentabilidade da produção agropecuária no estado de Mato Grosso do Sul. **Dissertação** (mestrado em agronegócios), 57f., Dourados-MS, UFGD; 2014.

SILVA, R. J. N.; SILVA, M. M. Avaliação De Sistemas Agroflorestais e Áreas Degradadas com Indicadores Ambientais. **Cadernos de Agroecologia**, v.8, n. 2, p. 1-5, 2013.

SILVA, S. M.; SOUZA, A. C.; BRITO M. PEREIRA, Z. V.; FERNANDES, S. S. L.; PADOVAN, M. P.; MOITINHO, M. R. Sistemas Agroflorestais Diversificados no Cerrado: Um estudo de caso no Assentamento Lagoa Grande, em Mato Grosso do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, p. 1-12, 2014.

SIQUEIRA, T. V. de. Desenvolvimento Sustentável: Antecedentes Históricos e Propostas para a Agenda 21. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 15, p. 247-288, 2001.

SOUZA, N. de J.de. Desenvolvimento econômico. São Paulo: Atlas, 1993.

SOUZA, M. C. S.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Evaluation of forest species in agroforestry systems applied to restoration of degraded areas at ombrophylous forest, Paraty, Brazil-RJ. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 37, n. 1, p. 89-98, 2013.

VASCONCELLOS, M. A. S. de; GARCIA, M. E. **Fundamentos de economia**. São Paulo: Saraiva, 2003. 240p.

VEIGA, J. E. Agricultura Familiar e Sustentabilidade. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, Brasília, DF, v. 13, n.3, p. 383-404, 1996.

_____. (2008). **Desenvolvimento Sustentável: O Desafio Do Século XXI**. 3. Ed. Rio de Janeiro, RJ: Garamond Universitaria, 2008. 226p

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED). **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future**. Oxford University Press, 1987. Disponível em: < <http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf> >. Acesso em 14.02.16.

ZAVALA, C. B. R. *et al.* Análise de Viabilidade e Implantação de um Sistema Agroflorestal em Bonito, região sudoeste de Mato Grosso do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, p. 1-10, 2014.

ZAGO, N. Migração rural-urbana, juventude e ensino superior. **Revista Brasileira de Educação**, v. 21 n. 64, 2016.

ZHANG, X.-H *et al.* An Emergy Evaluation of the Sustainability of chinese crop production System during 2000–2010. **Ecological Indicators**, v. 60, n. 1, p. 622-633, 2016.

ZYLBERSZTAJN, D. Organização de cooperativas: desafios e tendências. **Revista de Administração**, v. 29, n. 3, p. 23-32, 1994.

ANEXO 1– Questionário aplicado nos SAFS

Projeto: Sistemas agroflorestais biodiversos: produção de alimentos, geração de renda e recuperação ambiental – FASE I - Coordenação: Embrapa Agropecuária Oeste

Pesquisa: Levantamento e sistematização de sistemas agroflorestais biodiversos e análise de viabilidade econômica e social em diferentes ambientes na Região Oeste do Brasil

Pesquisador: _____; Agricultor(a): _____ Contatos: _____

Comunidade: _____ Município: _____ Data: _____

Nome da propriedade: _____

Q1. Incluindo o(a) sr(a), quantas pessoas moram no sítio?

Q1.1 Sexo	Q1.2 Idade	Q1.3 Parentesco	Q1.4 Estuda	Q1.5 Escolaridade	Q1.6 Tempo empregado no SAF (DIAS)
() M () F			() S () N		
() M () F			() S () N		
() M () F			() S () N		
() M () F			() S () N		
() M () F			() S () N		

Q1.7 Responsável(is) pela tomada de decisão das atividades produtivas no lote? () M () H () Casal

Q2.1 Área do sítio/lote: _____ ha; **Q2.2** Área do SAF: _____ ha

Q2.3 Coordenadas/Altitude: _____

Q3. A ideia de implantar o SAF no sítio/lote foi devido: () intercâmbios () palestras () cursos () eventos () sempre achou importante () participou de algum projeto – qual? _____

Q3.1 Se participou de algum projeto, qual seria? _____ () governamental () ONG

Q4. O que se quer com o SAF? () produção de alimentos () geração de renda () melhoria do clima () recuperação ambiental () Outras – quais? _____

OBS. Pode assinalar mais de uma alternativa, se for verdadeira.

Descreva como foi o procedimento para implantação:

Q5. Recebeu orientação técnica para a implantação: () S () N,

Q5.A Se **SIM** de qual instituição _____

Q5.1 Procedência das mudas () doação () produção própria () outros _____

Q5.2 Usou adubo () S () N **Q5.2A** qual _____

Q5.3 Análise de solo () S () N

Q5.4 Usou calcário () não () Sim

Q6 Possui sementes próprias na propriedade? () S () N.

Q6.A Quais _____

Q6.1 Suficiente para atender as suas necessidades? () S () N.

Q6.2 Possui sementes Crioulas? () sim () não.

Q6.2A Quais? _____

Q6.3 Qual(is) a(s) forma(s) de armazenamento das sementes? () PET () Vidros () Paiol () Sacaria () sob copas de árvores () sob fogo

Q6.4 Faz troca de sementes () S () N

Q6.4A Com quem/ Onde ? () Feiras; () vizinhos; () amigos; () banco de semente; () outros _____

Q7. Tempo do início da implantação do SAF (ANOS): _____

Q8. Em relação ao solo da área do SAF, na SUA avaliação, melhorou a qualidade do solo: () não; () quase não fez diferença; () algumas melhorias; () grandes melhorias.

Q8.A. Principais melhorias: _____

Q9. Qual (is) manejo realiza anualmente no SAF? () Poda; () Controle de plantas infestantes; () Pragas e doenças; () Adubação; () Adubação verde; () Rotação de Cultura;

Q9.1 Poda: () corte de galhos; () corte de árvores () Outra forma de manejo das árvores – quais? _____

Q9.2. Controle de plantas infestantes através: () Não realiza () 2 adubação verde; () 3 capina manual; () 4 roçada; () 5 capina com tração animal; () 6 capina tratorizada; () 7 herbicida

Q9.3 Controle de pragas nas lavouras e árvores: () N () PRAGA PROBLEMA _____

Q9.3A. Insumo utilizado: () orgânico/natural; () produto químico

Q9.3B. Procedência SE orgânico/natural: () produção local; () compra; () outros

Q9.4. Adubação: () química; () orgânica.

Q9.4A. Procedência adubo: () comprada _____ % ; () produzida no lote _____ %

Q9.4B Se **ORGANICA**, qual? () composto; () húmus; () cama-de-frango; () esterco bovino; () outro – qual(is)? _____

Q9.5 Adubação verde: () Utilizou; () Utiliza () Não utiliza

Q9.5A. Qual(is) espécie(s) de adubo(s) verde(s) _____

Q9.5B. AS sementes de AV utilizadas na propriedade são provenientes: () compra () produção interna;

() troca; (..)outros, quais: _____

Q9.6. Rotação de culturas dentro do SAF: () não realiza () até 3 culturas; (.) 4 a 6 ; () 7 ou mais culturas.

Q10. Atualmente tem orientação técnica para conduzir o SAF () não () sim –

Q10.1. Qual instituição? _____

Q10.2. As orientações são: () esporádica - insatisfatória () contínua - satisfatória

Q11. Para você, seu SAF é orgânico? () não () sim –

Q11.1. Porquê: () Não usa agrotóxicos; () produz com poucos agrotóxicos; ; () Produz com pouco adubo químico; () Produz sem adubo químico

Q12. Critério de escolha das espécies para implantação no SAF: () 1 Produção de mat. Orgânico; () 2 Atrativo a insetos e pássaros; () 3 Lenha; () 4 Alimento; () 5 Adapta ao solo; () 6 Sombra; () 7 Valor comercial; () 8 Boa rebrota quando é podada; () 9 resiste ao vento; () 10 uso medicinal, () Outros critérios. Quais? _____

Q13. Aonde foi plantado o SAF? () Ao redor da casa () Afastado de casa

Q13.1. Se afastado da casa , qual a distância: _____ metros.

Q13.2. O plantio das árvores foram: () Em linha; () Ao acaso (misturado)

Q14. Comercializa a produção obtida noSAF? () não () Sim.

Q14.1. Está comercializando onde: () feiras – onde: _____ - () entrega direta () participa de algum programa comercialização do governo federal (ou estadual) () PNAE () PAA

Q14.2. Quais produtos: _____

Q15. Consumo no lote - utiliza para: () 1 alimentação; () 2 madeira; () 3 lenha; () 4 medicinal; () 5 Cabo de ferramentas; () 6 outros - quais? _____

Q16. Beneficia (processa – agrega valor) algum produto do SAF? () S () N

Q16.A Destina para () venda () consumo () Ambos

Q16. B . Se sim, qual(is)? _____

Q17. O que é necessário para melhorar a agregação de valor aos produtos? _____

Q18. Quais as dificuldades existentes para se trabalhar com sistema agroflorestal? () não há dificuldade;

() Produção; () Comercialização

Q18.1A. Produção: _____

Q18.1B. Comercialização: _____

Q18.2. O que pode ser feito para resolver ou amenizar essas dificuldades e quem pode fazer? () Agricultores; () Governo; () Ambos

Q18.2A. Agricultores: _____

Q18.2B. Governos: _____

Q18.3 O que precisa ser feito para popularizar os SAFs diversificados entre os agricultores para que todos os agricultores familiares possam ter na sua propriedade/lote? Que ações ou políticas públicas são necessárias?

Q19. SERVIÇOS AMBIENTAIS (SAs) - O sistema agroflorestal está melhorando o meio ambiente? () S; () N.

Q19.1. De qual maneira: () **1** Aumento expressivo da diversidade vegetal; () **2** Eficiente processo de ciclagem de nutrientes; () **3** Grande sequestro de carbono na biomassa vegetal; () **4** Microclima; () **5** Aumento da diversidade de inimigos naturais; () **6** Grande aumento de polinizadores; () **7** Grande aumento da biota do solo; () **8** Retorno da fauna ao sistema; () **9** Produção local de grande quantidade de materiais orgânicos para o solo; () **10** Expressivo melhoramento na infiltração de água no solo; () **11** Manutenção da umidade do solo por maior tempo;

() **12** Supressão da erosão do solo; () **13** Recuperação da fertilidade do solo (química e física); () **14** Aumento expressivo da matéria orgânica do solo; () **15** Supressão do uso de adubos químicos sintéticos; () **16** Supressão do uso de agrotóxicos.

Q20.A Custo de SAF implantação: () Valor investimento: () Menos de 1 SM (menos de R\$ 788,00), () 1 SM (R\$ 788,00); () Mais que 1 a 2 SM (mais R\$ 788,00 até R\$ 1.576,00); () mais 2 a 3 SM (mais R\$ 1.576,00 até R\$ 2.364,00); () Mais de 3 SM (mais de R\$ 2.364,00).

Q20.A Custo de SAF contunio (anual) : () Valor investimento: () Menos de 1 SM (menos de R\$ 788,00), () 1 SM (R\$ 788,00); () Mais que 1 a 2 SM (mais R\$ 788,00 até R\$ 1.576,00); () mais 2 a 3 SM (mais R\$ 1.576,00 até R\$ 2.364,00); () Mais de 3 SM (mais de R\$ 2.364,00).

INFORMAÇÕES SOCIOECONÔMICAS DO LOTE COMO UM TODO

Q23. Alguma(s) da(s) pessoas da família trabalha(m) fora do sítio? () Não () SIM, quantas _____

Q23.A Em que função/atividade? _____

Q24. Renda do sítio: () Menos de 1 SM (menos de R\$ 788,00), () 1 SM (R\$ 788,00); () Mais que 1 a 2 SM (mais R\$ 788,00 até R\$ 1.576,00); () mais 2 a 3 SM (mais R\$ 1.576,00 até R\$ 2.364,00); () Mais de 3 SM (mais de R\$ 2.364,00).

Q25. Complementação de renda: () N; () 1 Salário mensal; () 2 Aposentadoria; () 3 Pensão; () 4- Diarista; () 5- Comércio; () 6- Aluguel, () 7 Bolsa Família.

Q25.A. Beneficiário: _____

Q25.B. Valor da renda complementar: () Menos de 1 SM (menos de R\$ 788,00), () 1 SM (R\$ 788,00); () Mais que 1 a 2 SM (mais R\$ 788,00 até R\$ 1.576,00); () mais 2 a 3 SM (mais R\$ 1.576,00 até R\$ 2.364,00); () Mais de 3 SM (mais de R\$ 2.364,00).

Q26.A. Já trabalhou fora desta propriedade? () N Sim, qual função () empregado fazenda; () diarista; () arrendatário; () meeiro; () agricultor; () Outro _____

Q27. Quanto tempo mora no propriedade? _____

Q28. Há quanto tempo trabalha no meio rural? _____

Q29. Comparando ao função antes da ocupação do lote com a atual, a situação melhorou? () S; () N

Q29.A Se NÃO, por que continua no assentamento/sítio? _____

ÁREA SOCIAL / AMBIENTAL

Q30. Origem da água: () 1 Rede pública; () 2 Poço comum; () 3- Poço artesiano; () 4- Nascente; () 5- Açude 6- Outra _____

PRODUÇÃO ANUAL DO SÍTIO OU LOTE (TODO O SÍTIO)

Q31. Listar quais os itens que compõem a produção mensal e a geração de renda do(a) agricultor(a). Leite (); hortaliças (); frutas (); artesanato (); doces/licores (). Colocar outros, de acordo com a realidade de cada família _____

Q32. Produtos consumidos: Leite (); hortaliças (); frutas (); artesanato (); doces/licores (). Colocar outros, de acordo com a realidade de cada família _____

Q33. Produtos comercializados; () sim () não

Q34. Se sim, quais: Leite (); hortaliças (); frutas (); artesanato (); doces/licores (). _____

CONSUMO E COMERCIALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO – SÍTIO COMO UM TODO

Q35. Onde são comercializados? () feiras – onde: _____ () entrega direta () participa de algum programa comercialização do governo federal (ou estadual) () PNAE () PAA () outros _____

Q36. Forma de escoamento da produção(transporte)? _____

Q37. Beneficia (agrega valor) algum produto no lote produzido fora do SAF? () S () N

Q37.A. Quais? _____

Q37.B Renda líquida da propriedade Mensal () não sabe () Menos de 1 SM (menos de R\$ 788,00), () 1 SM (R\$ 788,00); () Mais que 1 a 2 SM (mais R\$ 788,00 até R\$ 1.576,00); () mais 2 a 3 SM (mais R\$ 1.576,00 até R\$ 2.364,00); () Mais de 3 SM (mais de R\$ 2.364,00).

CAPACITAÇÃO / ASSISTÊNCIA TÉCNICA – SÍTIO COMO UM TODO

Q38. Participou de curso de capacitação nos últimos 12 meses? () N () Sim, qtas _____

Q38.A. Instituição Promotora: _____

Q39 Recebe assistência técnica nas outras atividades do sítio fora do SAF? () S; () N

Q39.A. Qual Instituição? _____

POLÍTICAS PÚBLICAS

Q40. Conhece os programas do governo voltados para a agricultura familiar? () S; () N

Q40.A. Quais? _____

Q41. Utilizou/utiliza alguns desses programas? () S; () N

Q41.A. Quais: _____

Q41.B. Pq não utilizou: _____

ASSOCIATIVISMO/ COOPERATIVISMO

Q42. Participa de Associação? () S; () N (se negativa, vá para a questão 45)

Q42.A. Qual? _____

Q42. B. Quanto tempo? _____

Q43. Participa de Cooperativa? () S; () N (se negativa, vá para a questão 46)

Q43.A. Qual? _____

Q43.B. Quanto tempo? _____

Q43. C. Exerce cargo/função? () S; () N

Q43. D. Qual? _____

OUTRAS INFORMAÇÕES RELEVANTES

Q44. Existe controle de despesas/receitas da propriedade? () S; () N

Q45. Existe algum tipo de apoio para diminuir essas dificuldades? () S; () N

Q45.A. Quem? _____

Q46. Você está satisfeito com a sua vida no campo (assentamento ou outro local)? () insatisfeito; () pouco satisfeito; () satisfeito, () muito satisfeito

Q47. O que deveria ser feito para melhorar a produção na propriedade?

Q48. O que deveria ser feito para melhorar a qualidade de vida na propriedade?

Observações do entrevistador _____

APÊNDICE A

Quadro 6- Parametrização dos Indicadores da Dimensão Social

Dimensão social											
Critério	Indicador	Parâmetros e pontuações	Código	Métrica	RESPOSTAS						
Produtividade	1.IPTR	Percentual de familiares dependentes diretamente da unidade produtiva em relação à força de trabalho familiar	Pdep	Iptr= Pdep	%						
Equidade	2.Idinf	Membros da família que possuem informações sobre manejo dos saf's	Mfinf	Idinf = Mfinf	0= somente o proprietário	1=alguns membros da família	2= todos os membros da família				
Estabilidade	3.Iatec	Produtores que recebem assistência técnica na condução do saf	Atersaf	Iatec = $\frac{\sum \text{atersaf} + \text{aterprop} + \text{sater}}{3}$	%						
		Produtores que recebem assistência técnica nas demais atividades	Aterprop								
		Produtores satisfeitos com a assistência técnica	Sater								
	4.Iepr	O escoamento da produção é feito de forma satisfatória?	Proresc	Iepr = Proresc	0= não	1=sim					
	5.Isvc	Produtores satisfeitos com a vida no campo	Prosvc	Isvc = Prosvc	%						
	6.Icdr	Existe algum tipo de controle de despesas/receitas na propriedade?	Proecdr	Icdr = Proecdr	0 = não	1= sim					
Autonomia	7.Icoop	Produtores que participam de cooperativas	Prodpc	Icoop = prodpc	%						
	8.Ipass	Produtores que participam de associação	Prodass	Ipass = Prodass	%						
	9.Iups	Utilização, pela família, dos produtos do saf	Futps	Iups = Futp	0= não utilizam (todo comercializado)	1=utilizam com frequência					
	10.Iseg	Alimentos consumidos que provêm do SAF	Qpcsaf	Iseg = Qpcsaf	0-< de 3	1= 3 a 6	2=7a10	3= > 10			
Resiliência	11.Icap	Capacitação dos membros envolvidos no SAF	Pcap	Icap = Pcap	0 = não	1= sim					
	12.Ieag	escolaridade do agricultor	Neag	Ieag = Neag	0=não alfabetizado	1= Ens.Fund incompleto	2= Ens. Fund completo	3= Ens. Médio incompleto	4= Ens. médio completo	5= curso técnico ou superior	6=Pós-graduação incompleta
	13.Iemf	escolaridade das demais membros da família	Nedmf	Iemf = Nedmf	0=não alfabetizado	1= Ens.Fund. incompleto	2= Ens. Fund completo	3= Ens. Médio incompleto	4= Ens.médio completo	5= curso técnico ou superior	6= Pós-graduação incompleta

APÊNCIDE B

Quadro 7 – Cálculo dos valores dos Indicadores da Dimensão Social

Dimensão social					
Critério	Indicador	Parâmetros e pontuações	Código	Pontuação do indicador	Pontuação do critério
Produtividade	1.Iptr	Percentual de familiares dependentes diretamente da unidade produtiva em relação à força de trabalho familiar	Pdep	0,63	0,63
Equidade	2.Idinf	Membros da família que possuem informações sobre manejo dos saf's	Mfinf	0,77	0,77
Estabilidade	3.Iatec	Produtores que recebem assistência técnica na condução do saf	Atersaf	0,51	0,60
		Produtores que recebem assistência técnica nas demais atividades da propriedade	Aterprop		
		Produtores satisfeitos com a assistência técnica	Sater		
	4.Iepr	O escoamento da produção é realizado de forma satisfatória?	Prosest	0,45	
	5.Isvc	Produtores satisfeitos com a vida no campo	Prosvic	0,89	
	6.Icdr	Existe algum tipo de controle de despesas/receitas na propriedade?	Prodecdr	0,55	
Autonomia	7.Icoop	Produtores que participam de cooperativas	Prodpc	0,27	0,64
	8. Ipass	Produtores que participam de associações	Prodass	0,55	
	9.Iups	Utilização, pela família, dos produtos do saf	Futp	1,00	
	10.Iseg	Alimentos consumidos que provêm do SAF	Qpcsaf	0,76	
Resiliência	11.Icap	Capacitação dos membros envolvidos no SAF, nos últimos 12 meses	Pcap	0,60	0,37
	12.Ieag	Escolaridade do agricultor	Neag	0,26	
	13.Iemf	Escolaridade das demais membros da família	Nedmf	0,27	

APÊNDICE C
Quadro 8- Parametrização dos Indicadores da Dimensão Econômica

Dimensão Econômica					
Critério	Indicador	Parâmetros e pontuações	Código	Métrica	Respostas
Produtividade	14. Iprodter	Analisa a produtividade por hectare da mão de obra familiar	Phamof	$Iprodter = Phamof$	O índice de produtividade por hectare da mão de obra familiar é obtido através da renda da propriedade dividida pela área total da propriedade.
	15. Irs	Avalia a renda total da propriedade e o nível de remuneração da mão de obra familiar	Rtrf	$Irs = Rtrf$	O nível de reprodução social é obtido pela renda total dividida pela quantidade de mão de obra familiar empregada na unidade de produção.
Equidade	16. Iemp	Na propriedade há proporção entre os sexos da mão de obra envolvida no manejo do SAF	Psms	$Iemp = \frac{Psms + Pptep}{2}$	Valores: 1= sim; 0= não
		Percentual de pessoas que se dedicam exclusivamente ao trabalho na propriedade.	Pptep		%
Estabilidade	17. Irtp	Renda total da propriedade	Rtp	$Irtp = Rtp$	< 1 sm = 0 ; 1 sm = 1; > 1 até 2 sm = 2; > 3 sm = 3
	18. Iesms	Número total de espécies manejadas no SAF	Nesms	$Iesms = Nesms$	Abaixo de 3 espécies = 0; entre 3 e 6 espécies = 1; 7 e 10 espécies = 2; acima de 10 espécies = 3
	19. Idr	Há diversificação da renda ? Percentual de propriedades que possuem diversificação de renda (agrícola e não agrícola)	Dir	$Idr = Dir$	%
	20. Iagv	Percentual de produtores que realizam algum tipo de beneficiamento nos produtos dos Safs que são comercializados	Bps	$Iagv = \frac{Bps + Pbc}{2}$	%
	Percentual de produtores que beneficiam produtos do SAF para consumo próprio	Pbc	%		
Autonomia	21. Iaut	Qual o percentual da mão de obra familiar utilizada no SAF?	Pmos	$Iaut = Pmos$	%
	22. Iapp	Percentual da renda mensal gerada pela atividade produtiva da propriedade em relação a sua renda mensal total (agrícola ou não agrícola)	Prap	$Iapp = Prap$	%
	23. Idp	Forma de comercialização.	Fcom	$Idp = \frac{Fcom + Progov}{2}$	Valores: 2=venda direta participando de grupo organizado; 1= venda direta individual; 0=intermediário
	Percentual de produtores que participam de programa de comercialização do governo	Progov	%		
Resiliência	24. Ier	Com a adoção do SAF houve economia de recursos na propriedade referente a insumos externos ?	Erie	$Ier = Erie$	Valor: 1=sim ; 0= não

APÊNDICE D
Quadro 9 – Cálculo dos valores dos Indicadores da Dimensão Econômica

DIMENSÃO ECONÔMICA					
Critério	Indicador	Parâmetros e pontuações	Código	Pontuação do indicador	Pontuação do critério
Produtividade	14.Prodter	Analisa a produtividade por hectare da mão de obra familiar.	Phamof	0,19	0,19
Equidade	15. Irs	Avalia a renda total (R\$) de cada unidade de produção agrícola e o nível de remuneração da mão de obra familiar.	Rtrf	0,33	0,50
	16. Iemp	Proporção entre os sexos da mão de obra envolvida no manejo do SAF na propriedade	Psms	0,67	
		Percentual de pessoas que se dedicam exclusivamente ao trabalho na propriedade	Pptep		
Estabilidade	17. Irtp	Renda total da propriedade	Rtp	0,60	0,65
	18. Iesms	Número total de espécies. Valores: 0=abaixo de 3 espécies; 1=entre 3 e 6 espécies; 2 = 7 e 10 espécies; 3 acima de 10 espécies.	Nesms	0,68	
	19. Idr	Valores: 1= sim; 0= não	Dir	0,83	
	20. Iagv	Percentual de produtores que beneficiam e/ou transformam produtos dos Safs para comercialização	Bps	0,62	
		Percentual de produtores que beneficiam e/ou transformam produtos dos Safs somente para consumo próprio.	Pbc	0,37	
Autonomia	21. Iaut	Percentual da mão de obra familiar utilizada no SAF	Pmos	1,0	0,70
	22. App	Este indicador representa o percentual da renda mensal gerada pela atividade produtiva da propriedade em relação a sua renda mensal total (agrícola ou não agrícola)	Prap	0,52	
	23. Idp	Forma de comercialização. Valores: 3 =venda direta e programa de governo; 2= venda direta 1= intermediário e programa de governo; 0 = intermediário	Fcom	0,59	
Percentual de produtores que participam de programa de comercialização do governo		Progov			
Resiliência	24. Ier	Com a adoção do SAF houve economia de recursos na propriedade referente a insumos externos ? Valor: 1=sim ; 0= não	Erie	0,83	0,83

APÊNDICE E
Quadro 10- Parametrização dos Indicadores da Dimensão Ambiental

Dimensão Ambiental					
Critério	Indicador	Parâmetros e pontuações	Código	Métrica	Respostas
Produtividade	25. Iscar	Há grande sequestro de carbono na biomassa vegetal ?	Scarbv	Iscar = Scarbv	Valor: 1 = sim; 0 = não
	26. Iplmo	Há produção local de grande quantidade de materiais orgânicos para o solo?	Plmo	Iplmo = Plmo	Valor: 1 = sim; 0 = não
Equidade	27. Imicr	Houve melhoria do microclima local ?	Mmicr	Imicr = Mmicr	Valor: 1 = sim; 0 = não
Estabilidade	28. Iaq	Houve supressão do uso de adubos químicos sintéticos?	Saq	Iaq = Saq	Valor: 1 = sim; 0 = não
	29. Iero	Houve supressão da erosão do solo?	Sero	Iero = Sero	Valor: 1 = sim; 0 = não
	30. Iagr	Houve supressão do uso de agrotóxicos?	Sagr	Iagr = Sagr	Valor: 1 = sim; 0 = não
Autonomia	31. Icn	Há eficiente processo de ciclagem de nutrientes?	Epcn	Icn = Epcn	Valor: 1 = sim; 0 = não
	32. Ias	Houve expressivo melhoramento na infiltração de água no solo?	Mias	Ias = Mias	Valor: 1 = sim; 0 = não
	33. Ifer	Houve recuperação da fertilidade do solo (química e física)?	Rfer	Iferr = Rfer	Valor: 1 = sim; 0 = não
	34. Imo	Houve aumento expressivo da matéria orgânica do solo?	Amo	Imo = Amo	Valor: 1 = sim; 0 = não
Resiliência	35. Idv	Houve aumento expressivo da diversidade vegetal?	Adv	Idv = Adv	Valor: 1 = sim; 0 = não
	36. Idin	Houve aumento da diversidade de inimigos naturais?	Adin	Idin = Adin	Valor: 1 = sim; 0 = não
	37. Ipol	Houve grande aumento de polinizadores?	Apol	Ipol = Apol	Valor: 1 = sim; 0 = não
	38. Ibio	Houve grande aumento da biota do solo?	Abio	Ibio = Abio	Valor: 1 = sim; 0 = não
	39. Ifau	Houve retorno da fauna silvestre ao sistema?	Rfau	Ifau = Rfau	Valor: 1 = sim; 0 = não

APÊNDICE F

Quadro 11 – Cálculo dos valores dos Indicadores da Dimensão Ambiental

Dimensão ambiental					
Critério	Indicador	Parâmetros e pontuações	Código	Pontuação do indicador	Pontuação do critério
Produtividade	25.Iscar	Há grande sequestro de carbono na biomassa vegetal?	Scarbv	0,44	0,58
	26.Iplmo	Há produção local de materiais orgânicos ?	Plmo	0,72	
Equidade	27.Imicr	Houve melhoria do microclima local ?	Mmicr	0,88	0,88
Estabilidade	28.Iaq	Houve supressão do uso de adubos químicos sintéticos?	Saq	0,83	0,77
	29.Iero	Houve Supressão da erosão no solo	Sero	0,66	
	30.Iagr	Houve supressão do uso de agrotóxicos	Sagr	0,83	
Autonomia	31.Icn	Há eficiente processo de ciclagem de nutrientes?	Epcn	0,66	0,65
	32.Ias	Houve expressivo melhoramento na infiltração de água no solo?	Mias	0,83	
	33.Ifer	Houve recuperação da fertilidade do solo?	Rfer	0,61	
	34.Imo	Houve aumento expressivo da matéria orgânica do solo?	Amo	0,50	
Resiliência	35.Idv	Houve aumento expressivo da diversidade vegetal?	Adv	0,94	0,76
	36.Idin	Houve aumento da diversidade de inimigos naturais?	Adin	0,77	
	37.Ipol	Houve grande aumento de polinizadores?	Apol	0,66	
	38.Ibio	Houve grande aumento da biota do solo?	Abio	0,55	
	39.Ifau	Houve retorno da fauna silvestre ao sistema?	Rfau	0,88	