

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL METALÚRGICA DE VOLTA REDONDA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM TECNOLOGIA AMBIENTAL

RAFAEL ALBERNAZ MOREIRA

CENÁRIO E POTENCIALIDADES DA CADEIA PRODUTIVA DE *Musa* spp.
(BANANA) DE BANANAL-SP

VOLTA REDONDA
2023

RAFAEL ALBERNAZ MOREIRA

**CENÁRIO E POTENCIALIDADES DA CADEIA PRODUTIVA DE *Musa spp.*
(BANANA) DE BANANAL-SP**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Tecnologia Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Welington Kiffer de Freitas.
Coorientador: Prof. Dr. Everaldo Zonta
Coorientadora: Prof. Dra. Cecilia Toledo Hernández

Volta Redonda, RJ
2023

Ficha catalográfica automática - SDC/BEM
Gerada com informações fornecidas pelo autor

M835c Moreira, Rafael Albernaz
 Cenário e potencialidades da cadeia produtiva de Musa spp.
 (banana) de Bananal-SP / Rafael Albernaz Moreira. - 2023.
 120 f.: il.

 Orientador: Wellington Kiffer de Freitas.
 Coorientador: Everaldo Zonta.
 Dissertação (mestrado)-Universidade Federal Fluminense,
 Escola de Engenharia Industrial e Metalúrgica de Volta
 Redonda, Volta Redonda, 2023.

 1. Meio ambiente. 2. Desenvolvimento sustentável. 3.
 Agricultura. 4. Cadeia produtiva. 5. Produção intelectual.
 I. Freitas, Wellington Kiffer de, orientador. II. Zonta,
 Everaldo, coorientador. III. Universidade Federal Fluminense.
 Escola de Engenharia Industrial e Metalúrgica de Volta
 Redonda. IV. Título.

CDD - XXX

RAFAEL ALBERNAZ MOREIRA

**CENÁRIO E POTENCIALIDADES DA CADEIA PRODUTIVA DE *Musa spp.*
(BANANA) DE BANANAL-SP.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Tecnologia Ambiental

Aprovada em 25 de janeiro de 2023.

BANCA EXAMINADORA



Prof.(a) Dr.(a) Wellington Kiffer de Freitas – UFF
Orientador



Prof.(a). Dr.(a) Roberta Fernanda da Paz de Souza Paiva– UFF



Prof.(a). Dr.(a) Francisco Santos Sabbadini – UERJ

Volta Redonda
2023

Dedico esse trabalho, assim como os anteriormente realizados, aos meus pais, Marisa
Albernaz Moreira e Gilmar Machado Moreira, pela paciência e pelo apoio sempre.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por permitir todas as minhas conquistas e pelas oportunidades em minha vida;

À minha mãe, Marisa Albernaz Moreira, e ao meu pai, Gilmar Machado Moreira, que me puderam oferecer as oportunidades de estudo;

Ao meu orientador Welington Kiffer de Freitas, que mostrou uma dedicação enorme e apresentou uma paciência incrível, o que possibilitou o meu aprendizado;

À minha coorientadora Cecilia Toledo Hernández, por mais uma vez estar me ajudando em um trabalho acadêmico e pela paciência;

Ao meu coorientador Everaldo Zonta, que aceitou embarcar nessa empreitada e dedicou parte do seu tempo para ajudar;

Aos seis produtores da cadeia de banana, do município de Bananal – SP e região, que tiveram a paciência nas entrevistas e pela colaboração por fornecerem os dados utilizados nesse estudo;

Ao Leandro de Almeida Amado, da Fundação Mokiti Okada, que trabalha junto aos produtores de Bananal e permitiu o contato com os seis produtores de banana;

Aos stakeholders, representantes de instituições políticas, representantes de ONGs e representantes de mercados do local, que estão relacionados à cadeia produtiva, também, pela paciência nas entrevistas e pelo fornecimento dos dados.

“Ninguém pode voltar atrás e fazer um novo começo. Mas qualquer um pode recomeçar e fazer um novo fim.”.

(Chico Xavier)

RESUMO

Ao longo da história da agricultura, a sua evolução ocorreu junto com o aprimoramento da tecnologia humana, o que propiciou uma intensificação da monocultura, principalmente, a partir do início do século XX até o presente momento. Nesse processo, muitos biomas, como a Mata Atlântica, foram degradados, além da agricultura familiar, em muitos lugares, ter sido prejudicada. Após a Segunda Guerra Mundial, fazendo um contraponto a esse modelo convencional agrícola, surgiram os sistemas agroecológicos com uma nova visão da relação do homem com a natureza, além de valorizar o pequeno agricultor. A região de Bananal-SP se encontra no bioma da Mata Atlântica, com muitas áreas conservadas, onde existem muitos desses pequenos agricultores e que estão em transição agroecológica, sendo que, seis deles formam uma cadeia curta de produção de banana. O objetivo desse estudo é analisar o cenário da cadeia produtiva de banana (*Musa spp.*), da localidade de Bananal, para identificar suas potencialidades e limitações, visando a produção sustentável. Foi utilizado o método híbrido SWOT-AHP, onde foi aplicado um questionário semiestruturado aos seis produtores de banana do município e região e dividido em quatro partes. As três primeiras partes forneceram fatores socioeconômicos, de produção e de mercado, resultando nos critérios e subcritérios do AHP. A quarta parte foi feita uma análise SWOT, onde, com os dados, foi realizada uma Nuvem de Palavras e que originou as alternativas aplicadas ao AHP. Também foi elaborado um segundo questionário, adaptado do primeiro questionário, e aplicado aos stakeholders, relacionados a essa cadeia produtiva, para complementar a análise na discussão. Os resultados apontaram para as alternativas Produção e Emprego e Logística e Mercado, como os focos a serem trabalhados pelos produtores. Os critérios e subcritérios que mais influenciaram os resultados também foram relacionados à produção e ao mercado. Foi concluído que são produtores com o perfil conhecido como “neo-rural”, onde, em sua maioria, são pequenos produtores e que trocaram os grandes centros pelo meio rural, em busca de uma melhor qualidade de vida, já possuíam algum tipo de renda e, como destaque, um maior protagonismo feminino nessas propriedades. Além disso, as maiores limitações estão na produção e no mercado.

Palavras-chave: Banana. Cadeias Produtivas. Mata Atlântica. Meio Ambiente. SWOT-AHP.

ABSTRACT

Throughout the history of agriculture, its evolution occurred along with the improvement of human technology, which led to an intensification of monoculture, mainly from the beginning of the 20th century until the present moment. In this process, many biomes, such as the Atlantic Forest, were degraded, in addition to family agriculture, in many places, having been harmed. After the Second World War, in contrast to this conventional agricultural model, agroecological systems emerged with a new vision of man's relationship with nature, in addition to valuing small farmers. The Bananal-SP region is in the Atlantic Forest biome, with many conserved areas, where there are many of these small farmers and who are in agroecological transition, six of which form a short chain of banana production. This study aims to analyze the scenario of banana (*Musa* spp.) productive chain, in Bananal region, to identify its strengths and limitations, seeking the sustainable production. The SWOT-AHP hybrid method was used, where a semi-structured survey was applied to six banana producers in the municipality and region and divided into four parts. The first three parts provided socio-economic, production and market factors, resulting in the AHP criteria and sub-criteria. The fourth part was a SWOT analysis, where, with the data, a Word Cloud was performed and that originated the alternatives applied to the AHP. A second survey was also created, adapted from the first survey, and applied to stakeholders related to this production chain, to complement the analysis in the discussion. The results pointed to the alternatives Production and Employment and Logistic and Market, as the focuses to be worked by the producers. The criteria and sub-criteria that most influenced the results were also related to production and the market. It was concluded that they are producers with the profile known as "neo-rural", where, in the vast majority, they are small producers and who have left the big cities to rural areas, looking for a better quality of life, already had some type of income and, as a highlight, a greater female role in these properties. Furthermore, the greatest limitations are in production and market.

Keywords: Atlantic Forest. Banana. Environment. Productive Chains. SWOT-AHP.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Evolução da agricultura moderna, p. 20
- Figura 2 – Contribuição dos sistemas agroecológicos com os ODS, p. 27
- Figura 3 – Cadeia produtiva da banana, p. 28
- Figura 4 – Localização da área de estudo, p. 36
- Figura 5 – Esquema ilustrativo do processo de estudo, p. 38
- Figura 6 – Esquema ilustrativo dos ambientes internos e externos adotados na Matriz SWOT, p. 40
- Figura 7 – Modelo Geral para representação da Rede Hierárquica do AHP, p. 41
- Figura 8 – Modelo para a representação da Rede Hierárquica do AHP com *ratings*, p. 42
- Figura 9 – Nuvem de Palavras produzida através da análise SWOT dos produtores de *Musa spp.*, p. 47
- Figura 10 – Rede Hierárquica do AHP dos produtores de *Musa spp.* de Bananal – SP, p. 49
- Figura 11 – Rede Hierárquica do AHP com *Ratings* da produção de *Musa spp.*, p. 50
- Figura 12 – Critérios e subcritério com as prioridades finais dos produtores e os *ratings*, p. 56
- Figura 13 – Hierarquia final dos produtores de *Musa spp.* com o ranking de critérios, subcritérios e alternativas, p. 60
- Figura 14 – Cadeia produtiva de *Musa spp.* de Bananal-SP, p. 63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise SWOT com os destaques dos produtores de *Musa* spp. na região de Bananal – SP, p. 46

Tabela 2 – Impacto Econômico e Redução de Pobreza e seus subcritérios, p. 51

Tabela 3 – Produção, Tecnologia e Meio Ambiente e seus subcritérios, p. 51

Tabela 4 – Mercado e Cadeia Produtiva e seus subcritérios, p. 52

Tabela 5 – Matriz de comparação dos critérios, p. 53

Tabela 6 – Valor de ACI para inúmeras comparações, p. 53

Tabela 7 – Matriz de intensidades para o subcritério Renda Principal para os produtores de *Musa* spp., Bananal – SP, p. 54

Tabela 8 – Classificação das intensidades para Produção e Emprego, p. 57

Tabela 9 – Prioridades finais das alternativas para os produtores de *Musa* spp., p. 58

Tabela 10 – Ranking dos critérios, p. 59

Tabela 11 – Ranking dos subcritérios de Produção, Tecnologia e Meio Ambiente, p. 59

Tabela 12 – Ranking dos subcritérios de Mercado e Cadeia Produtiva, p. 59

Tabela 13 – Ranking dos subcritérios de Impacto Econômico e Redução da Pobreza, p. 60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Escala Fundamental de Saaty no AHP, p. 42

Quadro 2 – Intensidades do subcritério Renda Principal para os produtores de *Musa* spp.,
Bananal – SP, p. 54

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i> (Processo Hierárquico Analítico)
AUP	Agricultura Urbana e Periurbana
CCC	Cadeias Curtas de Comercialização
CLT	Consolidação das Leis do Trabalho
EUA	Estados Unidos da América
FLONATA	Floresta Nacional do Tapirapé Aquiri
FNDE	Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
GEE	Gases de Efeito Estufa
GEF	<i>Global Environment Facility</i> (Fundo Global para o Meio Ambiente)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
IoT	<i>Internet of Things</i> (Internet das coisas)
JFM	<i>Joint Forest Management</i> (Manejo Florestal Comunitário)
MICMAC	Ferramenta de análise estrutural
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
ONGs	Organizações Não-Governamentais
PAA	Programa de Aquisição de Alimentos
PFNM	Produtos florestais não madeireiros
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
RAA	Redes Agroalimentares Alternativas
SAFs	Sistemas Agroflorestais

SbN	Soluções baseadas na Natureza
SP	São Paulo
SWOT	<i>Strengths</i> (Forças), <i>Weaknesses</i> (Fraquezas), <i>Opportunities</i> (Oportunidades) e <i>Threats</i> (Ameaças)
TI	Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

- 1 INTRODUÇÃO, p. 17
- 2 OBJETIVOS, p. 19
 - 2.1 OBJETIVO GERAL, p. 19
 - 2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO, p. 19
- 3 REVISÃO DA LITERATURA, p. 20
 - 3.1 AGRICULTURA, SOCIEDADE E NATUREZA, p. 20
 - 3.2 MATA ATLÂNTICA E AGROECOLOGIA, p. 22
 - 3.3 CADEIA DE PRODUÇÃO, p. 27
 - 3.4 AHP EM CADEIAS PRODUTIVAS, p. 30
 - 3.5 MÉTODO HÍBRIDO SWOT-AHP, p. 33
- 4 MATERIAIS E MÉTODOS, p. 36
 - 4.1 ÁREA DE ESTUDO, p. 36
 - 4.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS, p. 37
 - 4.2.1 Survey, p. 38
 - 4.2.2 Definição dos fatores críticos que afetam a produção, p. 39
 - 4.2.3 SWOT-AHP, p. 40
 - 4.2.4 Posicionamento dos Stakeholders, p. 43
- 5 RESULTADOS, p. 44
 - 5.1 OS PRODUTORES, p. 44
 - 5.2 APLICAÇÃO DE SWOT AOS PRODUTORES, p. 45
 - 5.3 APLICAÇÃO DO AHP AOS DADOS DOS PRODUTORES, p. 48
 - 5.4 RESULTADOS DO AHP PARA OS CRITÉRIOS E SUBCRITÉRIOS, p. 50
 - 5.5 APLICAÇÃO DOS *RATINGS* AOS SUBCRITÉRIOS, p. 54
- 6 DISCUSSÃO, p. 61
 - 6.1 PERFIL DOS PRODUTORES, p. 61
 - 6.2 SWOT-AHP, p. 63
- 7 CONCLUSÃO, p. 75
- 8 REFERÊNCIAS, p. 77

9 APÊNDICES, p. 92

9.1 APÊNDICE I – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PRODUTORES (SURVEY I), p. 92

9.2 APÊNDICE II – QUESTIONÁRIO APLICADO AOS STAKEHOLDERS DA CADEIA PRODUTIVA DE *Musa* spp. DE BANANAL (SURVEY II), p. 97

9.3 APÊNDICE III – TABELAS DE CALCULOS DAS MATRIZES DE COMPARAÇÃO, p. 100

1. INTRODUÇÃO

A evolução da agricultura no mundo, a partir do momento em que o ser humano deixou de ser caçador e coletor e aprendeu a domesticar plantas e animais (período mesolítico), caminhou junto com a evolução da tecnologia e do conhecimento do homem (MAZOYER; ROUDART, 2010). Ao longo do tempo, essa evolução propiciou um aumento na produção, que se intensificou a partir da Primeira Revolução Industrial (final do século XVIII).

A tecnologia desenvolvida durante as fases da revolução agrícola proporcionou a intensificação da monocultura, mecanização do trabalho, um maior uso de insumos agrícolas sintéticos e, mais recentemente, uso de organismos geneticamente modificados (TANG *et al.*, 2021). Por outro lado, a evolução da agricultura convencional trouxe externalidades negativas, principalmente, a degradação ambiental e os problemas sociais (exemplo: êxodo rural) (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Já no início do século XX, fazendo um contraponto com a agricultura convencional, surgiram os sistemas agroecológicos, nos pós Segunda Guerra Mundial. Os sistemas agroecológicos surgiram com uma maior preocupação com o meio ambiente, visando novas técnicas de manejo do solo, o uso responsável dos recursos naturais e um maior uso de adubação orgânica, buscando maior qualidade dos alimentos e, conseqüentemente, melhorando a segurança alimentar (EHLERS, 1994; CPRA, 2016; SANTOS *et al.*, 2017; FAO, 2020; BOSA; ROVER, 2021).

Nesse sentido, destaca-se o papel da agricultura familiar e daquelas cadeias de produção agroalimentares curtas, muitas delas livres de insumos sintéticos, podendo estar certificada como produção orgânica, ou ainda em fase de transição ecológica. De acordo com Silva e Nunes (2023), hoje, a agricultura familiar representa uma forma de produção de alimentos saudáveis que são fundamentais para o abastecimento das populações urbanas, derivada de movimentos sociais e forças progressistas, que são reconhecidas como forma de trabalho moderno, eficiente, sustentável, solidário e responsável pela produção da maior parte dos alimentos para o abastecimento interno, sobretudo, aqueles de consumo popular.

Os sistemas agroecológicos, de acordo com Kamble *et al.* (2019), colaboram para que se atendam as metas das dimensões do desenvolvimento sustentável (econômica, ambiental e social), como também para o alcance de alguns dos Objetivos de

Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, como, a erradicação da pobreza e da fome, a proteção do meio ambiente e do clima (ONU, 2021).

O cultivo da banana em sistemas agroecológicos pode, justamente, colaborar para o cumprimento de tais metas do desenvolvimento sustentável, principalmente, em programas de alimentação escolar (CAVALIN; MONTEIRO, 2012) e no incentivo à agricultura familiar, aliada às boas práticas de conservação do meio ambiente (SANTOS *et al.*, 2017). O cultivo agroecológico da banana em ecossistemas naturais apresenta uma grande importância por conta da forma como ele se expande, especialmente, em biomas como a Mata Atlântica, regiões consideradas como *hotspots* mundiais de biodiversidade. Freitas *et al.* (2018), destacaram a importância do manejo dos resíduos da banana em sistemas agroflorestais, atraindo polinizadores, contribuindo com fornecimento de matéria orgânica e disponibilização de potássio (P) no solo. Esse tipo de agricultura pode contribuir para a preservação e recuperação da biodiversidade, considerando, cadeias curtas de produção, além de promover a agricultura familiar (ASSIS; ROMEIRO, 2002; SILVA; SILVA, 2016; GOODMAN, 2017; AMARAL *et al.*, 2020). Para que haja sustentabilidade em uma cadeia produtiva é necessário estudar sua produtividade e aplicar ferramentas para a análise de dados e tomadas de decisão (KAMBLE *et al.*, 2019).

O uso de ferramentas de tomada de decisão baseadas em multicritérios, como o AHP, auxilia na gestão da cadeia (ROZMAN *et al.*, 2006), pois analisa critérios e alternativas, confrontando-os par a par, para se chegar a um objetivo. O AHP é um método bastante flexível e aplicável a inúmeros tipos de problemas (como militares, econômicos, agrícolas etc.). Essas análises também podem ser associadas a outros instrumentos de planejamento, como a análise SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities e Threats*), a qual permite, de forma estratégica analisar os aspectos positivos e negativos (ambiente interno) e as oportunidades e ameaças (ambiente externo) de um dado projeto (BIRENDRA *et al.*, 2014; ABDEL-BASSET *et al.*, 2018; ORHAN, 2021).

A questão por trás de toda cadeia produtiva é a sua gestão, em especial, em projetos agroecológicos, uma vez que levam em conta a proteção do meio ambiente e a oferta de produtos de melhor qualidade, além da projeção no mercado. Esse caso representa a cadeia produtiva de banana, no município de Bananal (SP), que apesar de pequena, demonstra um potencial promissor, todavia, carente de processos que levem ao seu fortalecimento, buscando responder tais questões: Como identificar os gargalos da produção da banana

(*Musa* spp.) para o crescimento da cadeia? O que é prioridade para os produtores? Qual melhor cenário que agregue produção e conservação da Mata Atlântica?

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Analisar o cenário atual da cadeia produtiva de *Musa* spp. da localidade de Bananal, no Estado de São Paulo, para identificar as suas potencialidades e limitações visando a produção sustentável.

2.2. OBJETIVO ESPECÍFICO

- Identificar o perfil dos produtores de *Musa* spp. na localidade de Bananal-SP;
- Identificar as potencialidades e limitações da cadeia produtiva, na visão dos produtores, de *Musa* spp. para o fortalecimento dela;
- Estabelecer as prioridades dos fatores relativos à produção de *Musa* spp., considerando aspectos econômicos, sociais e ambientais;
- Analisar o cenário da cadeia produtiva de *Musa* spp. tomando como ponto de partida a visão do produtor local e outros stakeholders.

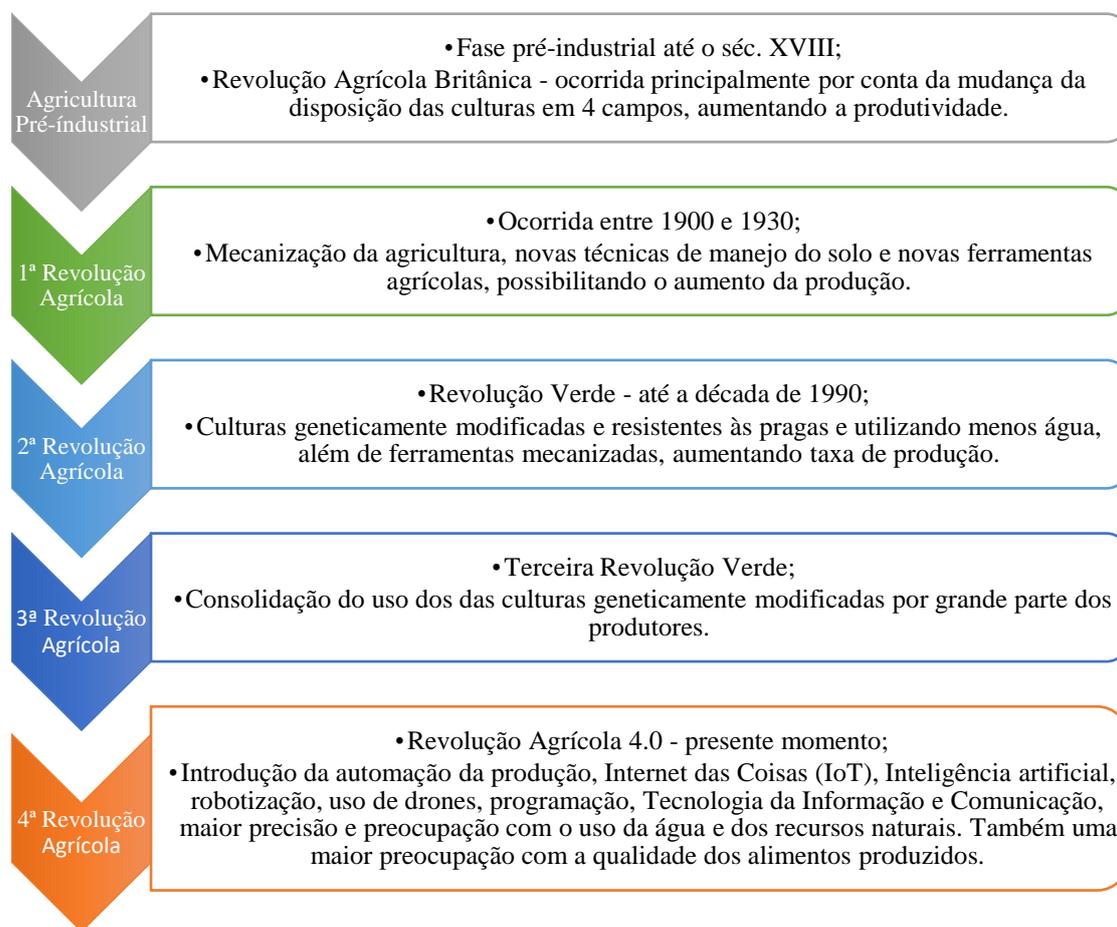
3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1. AGRICULTURA, SOCIEDADE E NATUREZA

No final do século XVIII, a Primeira Revolução Industrial propiciou o desenvolvimento do maquinário a vapor e sua utilização no campo, o que intensificou a monocultura e a produção em maior escala e permitiu uma maior exportação de produtos agropecuários entre países (MAZOYER; ROUDART, 2010).

Tang *et al.* (2021) afirmaram que a relação tecnologia e produtividade pode ser constatada durante as quatro fases da revolução agrícola, proporcionando aumento representativo da produção de alimentos. Todavia, apenas na quarta revolução é que o emprego da tecnologia auxiliou no uso correto do solo e na economia dos recursos naturais (por exemplo - a água), além da preocupação em produzir alimentos com qualidade e em maior quantidade. A Figura 1 mostra a fase pré-industrial da evolução da agricultura em suas quatro fases de acordo com a evolução tecnológica.

Figura 1: Evolução da agricultura moderna



Fonte: Adaptado de Tang *et al.*, 2021.

A adesão ao modelo agrícola baseado na monocultura, com uso intensivo da terra, da mecanização e de insumos sintéticos, também, conhecida como agricultura convencional, restringiu o acesso à produção de uma parte da parcela considerada do campesinato, que não dispunham de recursos econômicos para a inserção nesse modelo de produção (SOUZA, 2010).

A agricultura tem passado por um processo contínuo de modernização, baseado na incorporação de novas tecnologias, gerando por um lado o crescimento econômico e, por outro, constituindo o enorme passivo ambiental e social (BRITO PEREIRA, 2010; ROSSET *et al.*, 2014). Esse sistema promoveu, em muitas regiões do mundo, conflitos sociais no campo, acirrando a disputa de terras pelos menos afortunados, especialmente, para aqueles voltados para a agricultura familiar ou de subsistência (SOUZA, 2010).

No Brasil, mesmo com uma revolução agrícola tardia, a partir da década de 1960, os problemas foram os mesmos, mas com uma visão de espaço rural atrasado que recebeu uma intensa modernização, ocasionando uma mudança da relação entre o homem e a natureza, voltada mais para o mercado industrializado e a economia (SOUZA, 2010).

A modernização da agricultura brasileira era algo que se almejava e, muitas vezes, se tentava, desde o final do século XIX, ainda na sociedade baseada na economia do café, principalmente no Estado de São Paulo (HENRIQUES, 2011). Conforme esse autor, a expansão da fronteira agrícola era imaginada e sonhada, que naquele momento, por conta de uma ideologia de progresso, os avanços técnicos mais novos trariam, finalmente, o controle humano absoluto sobre as intempéries da natureza.

Por outro lado, a modernização da produção agrícola de base familiar seguiu uma ótica produtivista, que predominou sobre a ótica socioeconômica e ambiental, sendo isso, uma estratégia que escondia o interesse no aumento da lucratividade da indústria de equipamentos e de insumos agrícolas sintéticos e que levou ao aumento da pobreza na agricultura familiar de pequeno porte e ao êxodo rural (SOUZA, 2012). Assim, cada vez mais, a agricultura familiar foi perdendo espaço para esse “novo” modelo de produção.

Com isso, os movimentos de saída do campo em direção as cidades, promoveram o êxodo rural, com consequências sociais relevantes, tais como: inchaço das grandes cidades, desigualdades sociais, aumento da fome e desemprego (SOUZA, 2012). Atualmente, encontram-se diversos estudos que afirmam a existência de situações de vulnerabilidade econômica e social na agricultura familiar do Brasil, destacando-se, dentre essas dificuldades, a pobreza no campo, a dificuldade no acesso a bens e serviços, a falta de

sucessão familiar e fatores econômicos como dificuldades no acesso a mercados (HEIN; SILVA, 2019).

Soglio (2016) mostrou que, no caso do Brasil, o modelo agrícola que se tem praticado atinge, em certa escala, de forma negativa a sociedade, devido à insegurança alimentar (agroquímicos), além de outros prejuízos à saúde.

Além das questões sociais envolvendo a agricultura de subsistência, vem acentuando um problema que já existe no país, há muito tempo, desde o início da colonização pelos portugueses, que é a degradação ambiental dos ecossistemas brasileiros. Ao longo do tempo, o uso crescente e indiscriminado desses insumos agrícolas sintéticos trouxe problemas, como: a contaminação do solo, da água, prejuízo à fauna nativa, aumento da resistência de pragas, incremento nas emissões de gases de efeito estufa, dentre outras externalidades negativas ao meio ambiente (TSCHARNTKE *et al.*, 2012; SOUZA, 2012; PASINI, 2017). No território brasileiro, a Mata Atlântica foi o primeiro bioma a sofrer com a pressão dos diferentes ciclos econômicos (pau-brasil, cana-de-açúcar, café), mais tarde com o avanço da agricultura, a industrialização e a expansão das cidades (DEAN, 1996, SOFFIATTI, 1997; OLIVEIRA, 2015).

3.2. MATA ATLÂNTICA E AGROECOLOGIA

A Mata Atlântica é uma das sete áreas de floresta úmida da Região Neotropical (área que compreende desde o Sul do México, passando pela América Central e Caribe, até a América do Sul) e, é também a segunda maior floresta tropical brasileira, apresentando uma enorme biodiversidade dentro da sua área de cobertura (DIEGUES, 1994). O domínio da Mata Atlântica ocupa uma faixa contínua que vai do Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul, recobrando áreas interioranas do país, como: partes de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul e, também, porções do território da Argentina e do Paraguai (PESSOA; ALVES, 2012).

Calcula-se que, na chegada dos primeiros colonizadores europeus, a Mata Atlântica tinha uma cobertura vegetal de um pouco mais de 1.200.000 km², o que seria algo em torno de 12% do território do Brasil (VARJABEDIAN, 2010). Segundo o Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2021), do biênio 2019-2020, o total de remanescentes florestais corresponde, atualmente, a 15,2% da área da Lei da Mata Atlântica, somando 2.871.340 hectares.

De acordo com Gomes, Bernacci e Joly (2011), na Mata Atlântica existe uma grande diversidade em sua flora por conta da forte influência do oceano, junto às condições climáticas e ecológicas, e às suas ricas fácies geomorfológicas. Por conter uma riqueza e endemismo de espécies de animais e plantas, além do desmatamento e da fragmentação de seus remanescentes, resultantes da ocupação ao longo do tempo, a Mata Atlântica é considerada um dos *hotspots*¹ mundiais de biodiversidade (VIEZZER *et al.*, 2019).

Como é exposto por McNeill (1986) e Dean (1996), os diversos períodos econômicos do país, iniciando pela exploração do Pau-Brasil (século XVI), passando pelo período da Cana-de-Açúcar (século XVII) e até a era do Café (séculos XVIII – XIX), deixou marcas expressivas nessas paisagens, como a degradação dos solos, assoreamento dos corpos hídricos, fragmentação de florestas etc.

Como é dito por Viezzer *et al.* (2019), a Mata Atlântica possui uma alta fragmentação e alteração dos seus ecossistemas originais, como resultado do histórico de ocupação humana, falta de planejamento da urbanização e ocupação, desmatamento e impermeabilização dos solos. Por conta da fragmentação e da fragilidade da Mata Atlântica, hoje fazer a conciliação entre a ocupação humana e a conservação da biodiversidade é o maior desafio. O uso equivocado do solo provoca impactos na cobertura natural e que podem, por sua vez, prejudicar no fornecimento dos serviços ambientais, além de impactos de absorção de carbono que ajudam na alteração climática.

A agricultura e a conservação ambiental podem e devem andar juntas, sendo na prática uma complementar a outra, pois a reconciliação entre as ciências ecológicas e agronômicas direciona para a sistematização de agrossistemas biodiversos, resilientes, mais eficientes e socialmente justos (ALTIERI, 2004). Uma forma da agricultura andar junto com a conservação ambiental são os sistemas agroecológicos. De acordo com Silva e Silva (2016), os sistemas agroecológicos pertencem a um nicho de mercado que tem chamado cada vez mais a atenção da população.

Os sistemas agroecológicos favorecem o meio ambiente por conta da rotatividade de culturas, mantendo a qualidade do solo (sem a necessidade da utilização dos insumos

¹ É definido como *hotspot* toda área que abriga pelo menos 1500 espécies de plantas endêmicas (que só existem naquela região) e que já perdeu mais de ¾ de sua vegetação original. No Brasil, dois domínios naturais são classificados como tal: o Cerrado e a Mata Atlântica (SANTOS, 2022).

agrícolas sintéticos, responsáveis pela degradação do solo, das águas e que causam prejuízos à saúde humana e da fauna), além de favorecer a agricultura familiar (ASSIS; ROMEIRO, 2002; SILVA; SILVA, 2016).

Atualmente, a Mata Atlântica responde por 52% da produção vegetal de alimentos de consumo direto do país (com exceção de milho, soja e cana); 30% da produção vegetal de não alimentos (fibras, látex e algodão); 43% da produção de soja, milho e cana-de-açúcar, culturas alimentares de consumo direto, indireto (ração de animais) e de energia; 56% da produção de alimentos de origem animal; e 62% de cabeças animais (bovinos, ovinos, aves, suínos) e, responde por menos de 30% do total de gases de efeito estufa (GEE) do setor agropecuário brasileiro (PINTO *et al.*, 2022).

Os sistemas agroecológicos podem colaborar com a conservação da Mata Atlântica, através de projetos que se apoiem no tripé do desenvolvimento sustentável (ambiental, econômico e social), além de auxiliar no desenvolvimento da agricultura familiar e no cultivo de frutas nativas (FREITAS *et al.*, 2022).

A agroecologia define como conceitos e princípios ecológicos para melhorar as relações entre plantas, animais, meio ambiente, seres humanos, considerando aspectos sociais que necessitam de uma abordagem para uma alimentação sustentável e justa (FAO, 2020). Esse conceito busca pela união das correntes agrícolas sustentáveis numa visão holística metodológica e com base na ciência e com princípios ecológicos, ressaltando que esses sistemas sejam viáveis economicamente, socialmente justos e culturalmente sensíveis, como postulado por Miguel Altieri, na década de 1980, nos EUA (CPRA, 2016).

Os modelos de correntes agroecológicas, como a **Agricultura Orgânica, Biodinâmica, Biológica, Natural, Permacultura e, ainda, os Sistemas Agroflorestais (SAFs)**, ao contrário da agricultura moderna, vêm resgatando métodos tradicionais de povos indígenas e camponeses, o que para muitos defensores da agricultura moderna, são modelos ultrapassados (CPRA, 2016).

A agroecologia, por um lado, seria uma contribuição teórico-metodológica de embasamento de processos sociais, buscando as mudanças na forma de fazer a agricultura e orientar o desenvolvimento, enfatizando o protagonismo dos produtores (SEVILLA-GUZMAN, 2002).

Bosa e Rover (2021), baseados em estudos sobre Transição Agroecológica, apontaram três fases dessa transição de um sistema convencional de agricultura para um sistema agroecológico:

- **Fase da eficiência:** tem como característica a procura por um melhor desempenho ainda na agricultura convencional, por conta da redução no consumo ou desperdícios de recursos escassos. Nisso inclui, por exemplo, a redução do uso de fertilizantes sintéticos e do uso da água;
- **Fase da substituição:** é a substituição de insumos prejudiciais à saúde humana ou aos ecossistemas, onde é feita a busca por produtos e/ou métodos que possuam o menor potencial de danos ao meio ambiente;
- **Fase de reformulação:** onde o sistema produtivo é reformulado e manejado com base nos princípios ecológicos.

As fases de transição são estratégias desenvolvidas em que são realizadas mudanças nas técnicas utilizadas na produção, buscando novas formas de manejo, substituindo gradualmente os fertilizantes sintéticos por orgânicos e incorporando princípios e tecnologias de sistemas agrícolas com base ecológica, além de mudanças dos valores e atitudes em relação ao uso sustentável dos recursos naturais (BOSA; ROVER, 2021).

Os sistemas agroecológicos, de acordo com Santos *et al.* (2017), são aqueles que todo o processo produtivo, desde o processamento até a embalagem, evita ou usa o mínimo possível de insumos sintéticos e produtos químicos, gerando alimentos orgânicos ou alimentos organicamente produzidos, considerados de melhor qualidade e superiores em relação aos que vem de uma produção agrícola moderna. No Brasil, algumas das correntes agroecológicas são consideradas produções orgânicas, que são definidas pela Lei 10.831 de 23 de dezembro de 2003, onde:

“Art. 1º Considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renováveis, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente” (BRASIL, 2003).

De acordo com a lei brasileira, a definição de orgânico é mais abrangente do que as diferentes correntes agroecológicas. A lei considera como produto orgânico todo aquele em

que a cadeia de produção é orgânica. Cabe destacar também a Portaria nº 52, de 15 de março de 2021, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que considera no seu Artigo 1º: “Estabelecer o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas autorizadas para o uso nos Sistemas Orgânicos de Produção, na forma desta portaria e dos seus anexos de I a VIII” (BRASIL, 2021).

Uma produção que trabalha com os sistemas agroecológicos pode contribuir para alguns dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ODS-ONU) para 2030. Segundo a ONU (2021), os ODS são um chamado do globo à ação para a erradicação da pobreza, proteção do meio ambiente e do clima com o intuito de garantir que as pessoas possam desfrutar da paz e da prosperidade, em todos os lugares, sendo uma forma de compromisso até 2030.

Analisando o que diz cada ODS (ONU, 2021), uma produção agroecológica pode contribuir com:

- **ODS 1 (Erradicação da Pobreza):** acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares;
- **ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável):** acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável;
- **ODS 5 (Igualdade de Gênero):** cada vez mais mulheres tem assumidos papéis importantes em produções agrícolas, principalmente de produção orgânica, e na gestão de propriedades;
- **ODS 6 (Água Potável e Saneamento):** esse tipo de produção contribui na preservação dos recursos hídricos, assim como na recuperação de nascentes e destino correto do esgoto;
- **ODS 8 (Trabalho e Crescimento Econômico):** melhora a renda de famílias e promove o crescimento delas;
- **ODS 10 (Redução das Desigualdades):** pode promover a igualdade social entre os produtores e os que dependem dela, visto que muitos são agricultores familiares e de comunidades tradicionais;
- **ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis):** promove a sustentabilidade das comunidades dependentes, por conta do tipo de produção com o foco na preservação dos recursos naturais e redução dos desperdícios;
- **ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis):** a produção tem foco no manejo correto do solo, destinação correta dos resíduos e o não uso de fertilizantes sintéticos que podem vir a causar danos ao meio ambiente;

- **ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima):** a produção em si pode emitir menos Gases de Efeito Estufa (GEE), além poder ajudar na absorção de carbono em casos de recuperação de áreas degradadas;
- **ODS 15 (Vida Terrestre):** contribui para a preservação da fauna e flora;
- **ODS 17 (Parcerias e Meios de Implementação):** atores envolvidos (organizações) pode ser parceiras no auxílio aos produtores.

A Figura 2, destaca em cores, como a agroecologia pode contribuir para atingir as metas dos ODS. Para uma melhor definição se uma produção é de caráter agroecológico ou não há que se fazer uma análise da cadeia de produção como um todo, analisando todos os seus processos (SANTOS *et al.*, 2017).

Figura 2: Contribuição dos sistemas agroecológicos com os ODS



Fonte: Adaptado de ONU, 2021.

3.3. CADEIA DE PRODUÇÃO

De acordo com Scalco *et al.* (2017), as cadeias de produção podem variar de acordo com os produtos e a região, porém, normalmente é composta por:

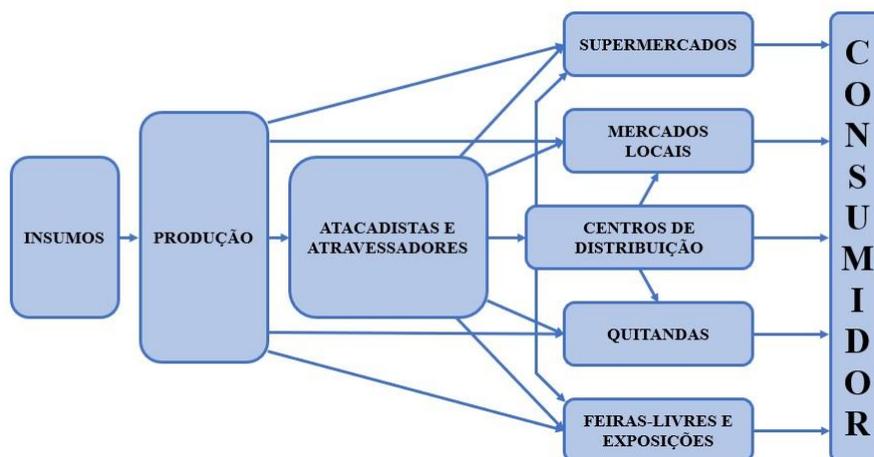
- produtores agrícolas;
- pessoas ou empresas como intermediários;
- agroindústrias e centros de abastecimentos principais e locais, como intermediários de larga escala;
- representantes na distribuição e venda;
- canais de proximidade com o consumidor (como atacadistas, centros regionais de suprimentos, governo, internet, entre outros);

- atores relacionados ao comércio internacional e os que possuem contatos diretos com os consumidores (supermercados, feiras e outros pontos de venda);
- consumidores e atores voltados à importação.

Como é dito por Zhu *et al.* (2018), numa cadeia de suprimentos de alimentos sustentável, para que os produtos cheguem aos consumidores, há diferentes atores, que são os produtores (agricultores e pecuaristas), processadores, distribuidores dos alimentos, varejistas e consumidores, sendo que para manter a sustentabilidade, cada etapa necessita do uso sustentável dos recursos, como água, solo e energia. Para a otimização de todos esses segmentos se faz necessário uma abordagem com análise de dados e modelos matemáticos.

A Figura 3 a seguir mostra um exemplo de uma cadeia de banana tradicional, com alguns exemplos de atores que a compõem.

Figura 3: Cadeia produtiva da banana



Fonte: Adaptado de Custodio *et al.*, 2001.

Segundo Amaral *et al.* (2020), os sistemas de produção de alimentos convencionais têm sofrido perdas de confiança e vivido sucessivas crises, o que tem impulsionado uma maior atenção do público pelos sistemas agroecológicos de Cadeias Curtas de Comercialização (CCC). Essa atenção ocorre por conta de preocupações com a ecologia, bem-estar animal, com a saúde, questões culturais, de ética e geográficas (GOODMAN, 2017). Amaral *et al.* (2020) expõem que essas preocupações dos consumidores representam uma reconfiguração do sistema agroalimentar e que consolidam as transformações na forma de consumo e produção.

Em um estudo sobre Agricultura Urbana e Periurbana (AUP), Carneiro e Braga (2020), discutiram as alternativas aos modelos convencionais de agricultura em relação às questões de aproximação do meio urbano com o rural, propiciando uma maior relação entre o produtor e o consumidor. Os autores apontaram que na agricultura convencional o modo de produção padronizado, a pouca ou nenhuma preocupação ambiental, o forte uso de fertilizantes sintéticos e o domínio de grandes empresas alimentícias da cadeia produtiva, permitiu um debate sobre estudos das Redes Agroalimentares Alternativas (RAA). Isso tudo mostrou uma mudança de direção das discussões, em relação à qualidade das redes alimentares locais, com um maior foco na produção e nos consumidores.

Sobre a aproximação entre produtores e consumidores, Matte *et al.* (2014) mostraram que a perspectiva orientadora sobre as cadeias curtas não é apenas na questão da localização, mas também, é uma proximidade em relação à dimensão tempo, no sentido de história, algo como um patrimônio. Por conta disso, uma maior busca por parte do consumidor por saber a origem. Renting *et al.* (2017) apontaram que, nas novas configurações de cadeia produtivas das RAA, na maioria dos casos, existe a venda direta ao consumidor, tendo garantida sua procedência produto-produtor.

As cadeias de sistemas agroecológicos e/ou de agricultura familiar, normalmente no Brasil, atendem mais a mercados internos. Blanc (2009) ressalta que o crescente mercado de produtos agroecológicos reconcilia o desenvolvimento da agricultura em pequena escala com a revitalização das comunidades rurais e com a proteção ao meio ambiente, além de integrar com outras atividades, como o turismo no meio rural e as atividades relacionadas à proteção ambiental. Blanc (2009) ainda expõe que esse sistema permite uma melhor distribuição de poder entre os atores envolvidos nas cadeias produtivas e de distribuição, ocasionando inovação nessas cadeias, formação de um melhor relacionamento com os consumidores e uma maior emancipação dos processos.

Em relação a gestão da cadeia de produtos agroecológicos, Kamble *et al.* (2019) mostraram que uma cadeia de suprimentos, para ser sustentável em seus processos, é necessário um gerenciamento de materiais, informações e fluxos de capitais. Para os autores, deve haver uma boa relação entre os atores envolvidos e o atingimento das metas das dimensões do desenvolvimento sustentável (econômica, ambiental e social), além de atender os requisitos de clientes e de outros interessados.

Flores *et al.* (2019) afirmaram que pequenos agricultores e culturas tradicionais, em relação às cadeias de suprimentos de produtos agrícolas frescos, buscam novas

oportunidades para o aumento de renda, pois estão sofrendo perdas para a concorrência com outros tipos de agricultura. Os autores relataram que, para uma melhor presença no mercado dos produtores e uma maior rentabilidade, é preciso uma excelente logística em todas as partes da cadeia de suprimentos, principalmente, para aproveitar melhores oportunidades para a produção em pequena escala, em especial, de produtos perecíveis.

De acordo com Kamble *et al.* (2019), o gerenciamento de uma cadeia de suprimentos depende da coleta de dados, da análise desses dados através de ferramentas e apresentação dos resultados para uma melhora da cadeia como um todo, a exemplo de ferramentas de tomadas de decisão, como o *Analytic Hierarchy Process* (AHP). O AHP permite uma boa análise dos dados para os gerir melhor em uma cadeia, para uma determinada tomada de decisão, confrontando com critérios pré-estabelecidos. Assim, os resultados obtidos mostrarão como está a cadeia como um todo, indicando problemas e onde buscar as melhorias.

3.4. AHP EM CADEIAS PRODUTIVAS

Quando se trata de uma cadeia de produtos agroecológicos, para especificar como deve ser feita a gestão da cadeia como um todo, uma das alternativas pode ser a aplicação de métodos matemáticos baseados em multicritérios, como o exemplo do *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Esse método desenvolvido, na década de 1970, pelo professor Thomas Saaty, foi idealizado para estabelecer análise hierárquica baseada em critérios e alternativas para a solução de problemas complexos inicialmente no setor industrial (MISHRA *et al.* 2015). No entanto, também demonstra aplicabilidade para a tomada de decisão no meio agrícola devido à complexidade desses ecossistemas. O AHP é um método que confronta critérios e alternativas em matrizes para se atingir um objetivo (ROZMAN *et al.*, 2006). Como é dito por Nunes Junior e Chamon (2006), o AHP, como uma ferramenta, facilita a compreensão e análise do problema e o avalia dividindo em níveis hierárquicos.

Se tratando da análise de uma cadeia de suprimentos, é importante a boa definição dos critérios para a avaliação e o confronto das alternativas, pois de acordo com Linnemann *et al.* (2015), o AHP é um método de comparações por pares. Além do mais, segundo Mawapanga e Debertin (1996), a importância do confronto e análise dos critérios com as alternativas se remete ao fato de o AHP levar em conta o conhecimento e a experiência do tomador de decisão referente aos dados, por ser uma metodologia que confronta dados quantitativos com qualitativos.

Ainda de acordo com Mawapanga e Debertin (1996), o AHP no princípio não era aplicado para tomadas de decisão em problemas de ordem econômica na agricultura, apenas aplicado em alguns estudos em problemas de economia em geral e tendo sido desenvolvido mais por questões militares. Subramaniam e Ramanathan (2012) afirmam que o AHP, além de ser um método bem popular, ele tem sido utilizado em uma ampla gama de áreas, como: seleção de alternativas, alocação de recursos, resolução de conflitos, dentre outras etapas do planejamento.

De acordo com Wang *et al.* (2017), por conta de particularidades dos produtos agrícolas no confronto entre as alternativas e critérios distintos, existem diferentes níveis de limites na hora de se aplicar métodos comuns de tomada de decisão na produção e no mercado desses produtos. Todavia, de acordo com os autores, o AHP se assemelha, por conta do seu modelo e do resultado apresentado, às decisões que normalmente gerentes dos mercados tomam na escolha de produtos agrícolas de qualidade.

No caso de uma cadeia agroecológica, para que se atinjam os objetivos de desenvolvimento desse tipo de sistema, segundo Sajadiaz *et al.* (2017), deve-se estar de acordo com os princípios diversificados dessa agricultura, sendo que são classificados em diferentes categorias sociais, econômicas, ecológicas e agrícolas (técnicos).

Na escolha dos critérios e das alternativas, no AHP em cadeia de sistemas agroecológicos, é preciso uma análise de toda a demanda dos produtores, quais os produtos eles comercializam, quais passam por beneficiamento, qual a melhor forma de trabalhar com outros atores e avaliar indicadores de serviços ecossistêmicos e de modelos de saúde dos agroecossistemas (SAJADIAM *et al.*, 2017).

O uso de outras ferramentas, junto com o AHP, oferece uma maior precisão na tomada de decisão e análise de um problema. Barati *et al.* (2019) apresentaram um método integrado, com a combinação do AHP com MICMAC (ferramenta de análise estrutural), para lidar com a compreensão das principais variáveis estratégicas de um sistema agrícola. O MICMAC foi utilizado para classificar as variáveis e o AHP foi usado na ponderação dessas classificações.

Os autores Sakamoto e Lima (2015) utilizaram o AHP para uma avaliação multicritério da acessibilidade aos locais de interesses dos agricultores familiares de Itajubá, Minas Gerais. Os autores definem como critérios os seguintes grupos de locais de interesses:

- postos de comercialização de produtos agropecuários (laticínios, frigoríficos, centrais de abastecimento, feiras);
- setores de utilidade pública (hospitais, postos de saúde e instituições de ensino);
- locais de serviço e comércio em geral.

Shimada *et al.* (2018), trabalhando com a agricultores familiares, utilizaram o AHP para mostrar, entre a agricultura convencional e a agricultura orgânica, qual seria a mais adequada para esses produtores. Os autores usaram critérios referentes à produção (custo, qualidade, quantidade e assistência técnica), à logística (transporte, pontos de distribuição e armazenamento) e ao mercado (preço, comportamento do consumidor, pontos de venda e disponibilidade). O estudo concluiu que a agricultura orgânica é a mais adequada para os pequenos agricultores de Dourados (Mato Grosso do Sul) e que o critério produção foi que teve maior influência no processo decisório.

Orhan (2021) utilizou AHP para auxiliar na escolha dos melhores lugares para o cultivo de cítricos, na província de Mersin (Turquia), onde se concentra a produção de frutas cítricas. O autor nesse estudo buscou uma adequação fundiária para que o uso da terra seja de forma ideal e sustentável. A pesquisa foi baseada em 14 fatores de preferência da área de estudo alocados em quatro categorias principais (clima, topografia, solo e economia), de acordo com entrevistas realizadas com engenheiros agrônomos e agricultores locais. O autor destacou, como as mais significantes vantagens em um problema de tomada de decisão, a flexibilidade e aplicabilidade do AHP em variados tipos de problemas.

Em alguns casos, onde há número excessivo de alternativas e números diferentes de subcritérios, o uso da abordagem com *ratings* é uma alternativa para o ajuste do método AHP. Como é dito por Silva *et al.* (2010), a partir dos níveis de intensidade (categorias), atribuídos a cada critério (ou subcritérios) conectados às alternativas, é que se realiza a avaliação, não necessitando da comparação em pares das alternativas e, sendo assim, diminuindo o número de comparações. O AHP tradicional apresenta uma precisão maior, por comparar as alternativas entre si, de acordo com cada critério, porém, o AHP com a abordagem de *ratings* apresenta resultados próximos aos da abordagem tradicional e pode avaliar uma grande quantidade de alternativas de forma mais rápida (SILVA *et al.*, 2019).

3.5. MÉTODO HÍBRIDO SWOT-AHP

De acordo com Abdel-Basset *et al.* (2018), a metodologia SWOT é prática na persuasão dos gestores para uma construção de estratégias que analisam as forças, as fraquezas, as oportunidades e as ameaças, sendo uma poderosa ferramenta para a tomada de decisões precisas. Segundo os autores, ela pode realçar as forças, remover as fraquezas, ampliar as oportunidades e evitar as ameaças. Porém, os autores também pontuaram, que a análise SWOT é, principalmente, qualitativa, onde não consegue atribuir pesos estratégicos às alternativas ou aos fatores analisados, sendo que esse limitante do método pode ser complementado pelo AHP, que permite a comparação par a par de variáveis quantitativas e qualitativas, atribuindo os pesos necessários.

Em seu estudo, Birendra *et al.* (2014) analisaram os desafios e problemas de acordo com a perspectiva de especialista e usuários de uma comunidade silvicultora. Os autores afirmaram que as perspectivas desses grupos podem ajudar na formulação e implementação de políticas que possam tornar os programas para essa comunidade mais eficazes. Para o estudo dessa perspectiva, os autores utilizaram a aplicação de SWOT-AHP, pois, de acordo com eles, a combinação do uso da análise SWOT com a ferramenta AHP possibilita comparar quantitativamente os fatores indicados dentro de cada categoria da SWOT, assim como entre essas categorias.

Os autores Etongo *et al.* (2018) analisaram as percepções de pessoas com conhecimento, pertencentes a três grupos de stakeholders, sobre os benefícios, desafios e oportunidades oferecidos pelo manejo florestal comunitário (JFM, em inglês), na província de Ziro, no sul de Burkina Faso. Com isso, foi possível desenvolver o pensamento sistemático e efetuar um diagnóstico com fatores mais amplos em relação a um novo produto, tecnologia, gerenciamento ou planejamento. Quando combinado com a SWOT, o AHP pode fornecer uma medida da importância de cada fator na tomada de decisão, pois o AHP é um método flexível e que permite que quem irá tomar a decisão possa atribuir a cada fator uma prioridade relativa através da comparação par a par. Para obter o resultado, esses autores descreveram que utilizaram a combinação SWOT-AHP na obtenção dessas percepções dos três stakeholders envolvidos.

Kurtila *et al.* (2000) utilizaram SWOT-AHP para definir a estratégia sobre certificação florestal, visando melhorar a base de informações quantitativas dos processos de planejamento estratégico. Os autores indicaram nos resultados que a certificação pode ser uma alternativa potencial e estratégica na fazenda de estudo. Kurtila *et al.* (2000) revelaram

que essa hibridização, feita por esses métodos, oferece uma boa base para a avaliação de uma situação presente (ou antecipação de uma futura) ou apresenta uma nova estratégia (alternativa) de forma mais abrangente.

Laroche *et al.* (2019) aplicaram SWOT-AHP em um estudo sobre os fatores que influenciam a decisão de atores, em duas municipalidades de Quebec (Canadá), para integrar sistemas de multiculturas agroflorestais e as percepções desses atores na aplicabilidade de três alternativas desses sistemas. Os autores ainda destacaram que o SWOT-AHP se mostra como um método para a análise de baixo custo e eficiente na identificação dos principais fatores na tomada de decisão no estudo, além de proporcionar uma melhor visão da adequação das três alternativas de sistemas de multiculturas agroflorestais.

Margles *et al.* (2010) realizaram um estudo com SWOT-AHP em uma abordagem de processo orientada para explicar as necessidades e prioridade dos stakeholders na zona de amortecimento (tampão) do Parque Nacional de Nyungwe (Ruanda). A utilização desse método híbrido serviu para como um meio de engajamento das comunidades e dos grupos interessados no plano de manejo dessa zona tampão. Para justificar o uso do método esses autores também apontaram que, quando o AHP é utilizado na comparação dos fatores resultantes da análise SWOT, os atores envolvidos podem identificar e priorizar de uma maneira quantificável as forças, fraquezas, oportunidade e ameaças mais impactantes ligadas a um plano de ação.

Stainback *et al.* (2012) trabalharam a percepção de funcionários do governo de Ruanda, ONGs e outros especialistas sobre sistema agrossilvicultural, utilizando o método SWOT-AHP, como uma estratégia para produtores de pequeno porte. Eles afirmaram que a análise SWOT tradicional identifica os fatores essenciais para a tomada de decisão em cada categoria (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças). Porém, não fornecem a prioridade relativa desses fatores em cada categoria e nem permitem estimar a prioridade relativa nas diferentes categorias. Por isso, a combinação com o AHP permite dar pesos a cada fator, através de um autovalor, para estimar as prioridades relativas, através de um ranqueamento, para proporcionar a tomada de decisão.

Sudiono *et al.* (2019) apresentaram um estudo sobre a combinação SWOT-AHP para formular uma melhor estratégia política para o manejo integrado de pragas no cultivo de hortaliças na província de Lampung (Indonésia). De acordo com os autores, a junção dos métodos SWOT e AHP, apresenta uma estrutura hierárquica que processa o planejamento estratégico com base na análise SWOT.

Thomas *et al.* (2021), no estado de Kentucky nos EUA, trabalharam com a combinação SWOT-AHP, em uma cadeia de suprimentos de carvalho branco (*Quercus alba*), para capturar e ranquear a percepção de três grupos de stakeholders chaves em relação ao suprimento de madeira a longo-prazo. No estudo, os autores sugeriram a implementação de decisões voltadas para as políticas e gestões das florestas com um maior apoio para o suprimento da cadeia a longo-prazo e de forma sustentável. Os autores, em relação ao método híbrido, justamente afirmaram que, mesmo a SWOT sendo capaz de destacar os fatores internos e externos, ela não é capaz de ranquear os dados obtidos e quantificá-los sob a forma de matrizes de comparações em pares, cabendo esse papel ao AHP.

Segundo Kajanus *et al.* (2004), a análise SWOT, quando usada corretamente, pode fornecer uma base boa para a definição da melhor estratégia e sendo ideal como um auxílio na definição das variáveis mais estratégicas a serem confrontadas no método AHP. Já Shrestha *et al.* (2004), numa aplicação do método híbrido voltado para agrofloresta, afirmaram que a abordagem SWOT permite categorizar os fatores internos e os fatores externos em relação a uma decisão, o que facilita na hora de avaliar medidas quantitativas através da comparação par a par do AHP.

Segundo Ho (2008), o AHP integrado a outros métodos pode apresentar uma tomada de decisão mais realista do que o AHP isolado. Porém o AHP por si só já é um excelente método para uma análise multicritério de decisão, pois, ainda segundo o autor, a ampla aplicabilidade do AHP se deve à simplicidade, facilidade de uso e flexibilidade que o método apresenta.

A ferramenta AHP, de acordo com Greda (2011), é uma das ferramentas mais rápidas conhecidas de métodos matemáticos da atualidade para resolver problemas que envolvem decisões com critérios variados. Pois, segundo a autora, é uma ferramenta que combina conceitos psicológicos e matemáticos, além de possuir como axiomas a homogeneidade, opiniões recíprocas, e a dependência entre os níveis baixos e mais altos de uma hierarquia.

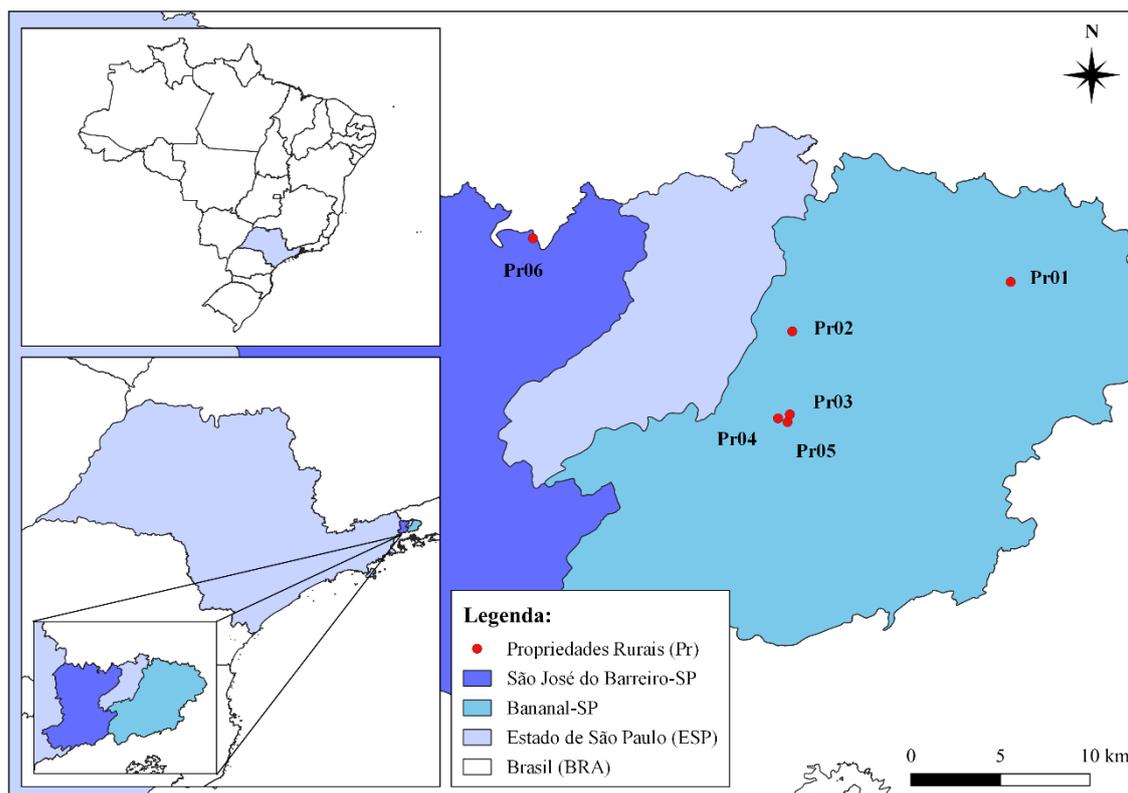
Qureshi e Harrison (2003) utilizaram o AHP em seu estudo para obter os pesos num ranqueamento, dos objetivos ambientais, sociais e econômicos, que foram usados na classificação de políticas de recomposição das margens ao longo do Riacho Scheu, na pequena bacia hidrográfica do Rio Johnstone, no norte de Queensland (Austrália). Os autores mostraram que o AHP foi útil na criação dos objetivos e na classificação das opções de políticas, além de servir na verificação da consistência das declarações dos grupos envolvidos.

4. METERIAL E MÉTODOS

4.1. ÁREA DE ESTUDO

O município de Bananal está localizado no interior do estado de São Paulo, na região da Serra da Bocaina. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas – IBGE (2017), na Divisão Regional do Brasil, o município se encontra na Região Imediata de Cruzeiro e na Região Intermediária de São José dos Campos (Figuras 4). O município é limítrofe aos municípios de Arapeí e São José do Barreiro, ambos no estado de São Paulo, além de ser limítrofe aos municípios de Angra dos Reis, Barra Mansa e Rio Claro, ambos no estado do Rio de Janeiro. Bananal apresenta uma população estimada de 11.039 habitantes (estimativa do IBGE para 2021) e uma área territorial de 616,429 km² (IBGE, 2020).

Figura 4: Localização da área de estudo



Fontes: O autor, 2023.

No início de sua história, o município de Bananal surgiu como uma parada de auxílio e hospedagem para viajantes, num novo caminho entre as capitanias do Rio de Janeiro e São Paulo, no século XVIII (ALESP, 2008). Logo após, no século XIX, prosperou com a riqueza do café, por conta das terras férteis, e a construção de grandes fazendas com seus belos

casarões. A partir do final do século XIX, começou a decadência do café e o início da criação de gado que tomou lugar, em parte dos cafezais.

Atualmente, a economia do município se pauta pelo turismo (por conta das fazendas históricas com seus casarões de estilo colonial e por conta das belezas dos remanescentes de Mata Atlântica da Serra da Bocaina), além de uma economia rural por conta das pequenas propriedades, muitas de agricultura familiar e/ou agroecológica. De acordo com os dados censitários da Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável do Estado de São Paulo – CATI, para o biênio 2016/17, as pequenas propriedades representam cerca de 7% da área do município, destina, principalmente, ao cultivo de feijão, mandioca, abóbora, jiló e, ainda, espécies frutíferas (banana, laranja, limão, tangerina, goiaba e outras) (CATI, 2023).

O município conta com a Estação Ecológica de Bananal que possui 884 hectares e conta com remanescentes da fauna e flora da Mata Atlântica, além de parte do Parque Nacional da Serra da Bocaina (com 110 mil hectares) com trilhas (algumas para o litoral Sul do Estado do Rio), cachoeiras e, ainda, sendo um importante repositório de biodiversidade (ALESP, 2008).

Atualmente, a agricultura familiar, com uma importante vertente em transição agroecológica, representa uma atividade econômica potencial para o município. Existem projetos e organizações que atuam no município e região do entorno no auxílio a esses produtores locais, dentre eles: Conexão Mata Atlântica (projeto financiado pelo GEF² e desenvolvido pela Fundação Florestal de São Paulo), a Fundação Mokiti Okada e o Sindicato Rural de Bananal. Por parte de muitos produtores há uma preocupação com a preservação dos remanescentes da Mata Atlântica e a boa prática em suas produções para a preservação do meio ambiente.

4.2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

A implementação da abordagem SWOT-AHP incluiu as seguintes etapas, conforme seguem abaixo:

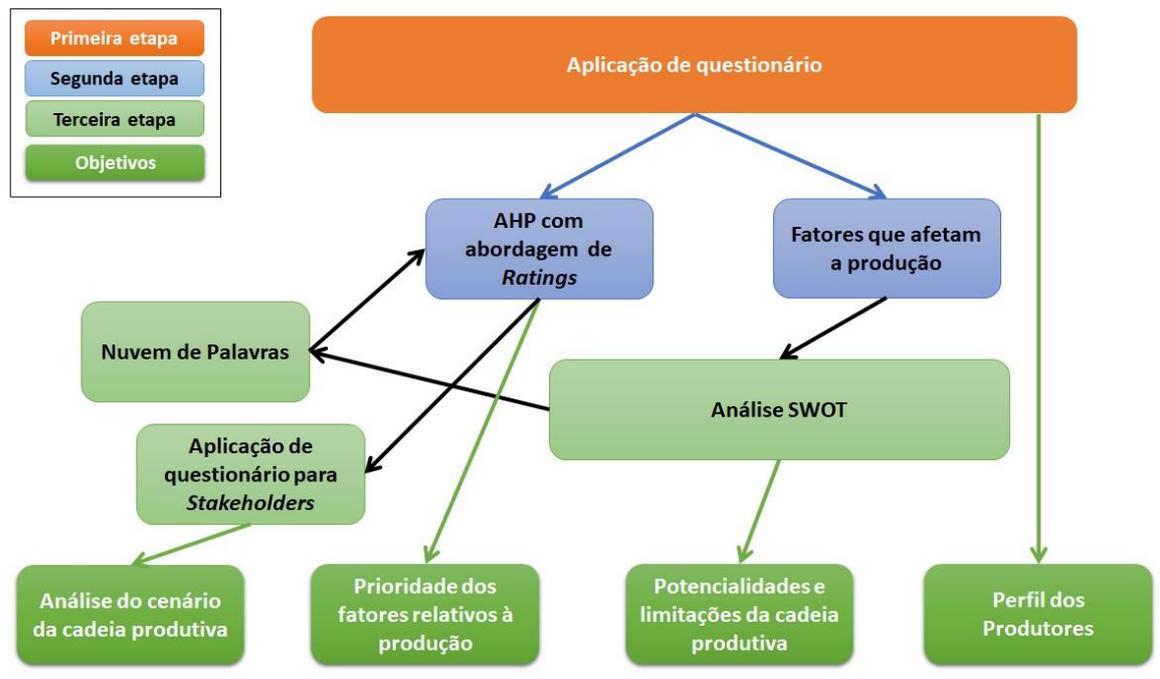
- (i) Questionário produtores (Survey I);
- (ii) Perfil do produtor;
- (iii) Potencial e limitações para SWOT;
- (iv) Cloud words para integrar a SWOT com AHP;

² Fundo Global para o Meio Ambiente.

- (v) AHP com *ratings*;
- (vi) Questionário Stakeholders (Survey II).

O esquema metodológico apresentado neste trabalho está representado de acordo com a Figura 5.

Figura 5: Esquema ilustrativo do processo de estudo



Fonte: O autor, 2022.

4.2.1. Survey

Nesta etapa foi realizada uma pesquisa de caráter exploratória, adotando uma abordagem quali-quantitativa (BELEI *et al.*, 2008; TABORDA; RANGEL, 2015).

Para a realização das entrevistas foi elaborado um questionário semiestruturado abordando as principais características socioeconômicas e as percepções dos agricultores, em relação às questões ambientais e do sistema produtivo, de tal forma que possibilitasse a avaliação das perspectivas de suas atividades sob a ótica da sustentabilidade, divididos em quatro partes:

1. **Fatores socioeconômicos do produtor:**

- a. Faixa de renda;
- b. Faixa etária;
- c. Localização e tamanho da propriedade;

- d. Escolaridade e outros assuntos abordados.
2. **Fatores ligados à produção:**
- a. Se a produção é orgânica;
 - b. Se possui certificação;
 - c. Produtos que trabalha;
 - d. Se possui ajuda de alguma organização e outros assuntos.
3. **Fatores de mercado (comercialização):**
- a. Se comercializa diretamente com o consumidor;
 - b. Se possui intermediários na comercialização;
 - c. Os locais em que comercializa o produto;
 - d. Os canais de divulgação dos produtos e outros assuntos.
4. **Análise SWOT com o produtor:**
- a. De acordo com a visão do produtor, quais são suas Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças.

Para a construção do questionário foram consultados na literatura os autores Alphonse (1997), Barbé (2009), Avelar (2012), Sakamoto e Lima (2015), Otta (2016), Shimada *et al.* (2018), Souza (2018) e Barati *et al.* (2019). As entrevistas foram realizadas presencialmente, seguindo o questionário (Apêndice I) para seis produtores rurais da região (Figura 4), durante o primeiro semestre de 2021, entre os meses de fevereiro e junho.

4.2.2. Definição dos fatores críticos que afetam a produção

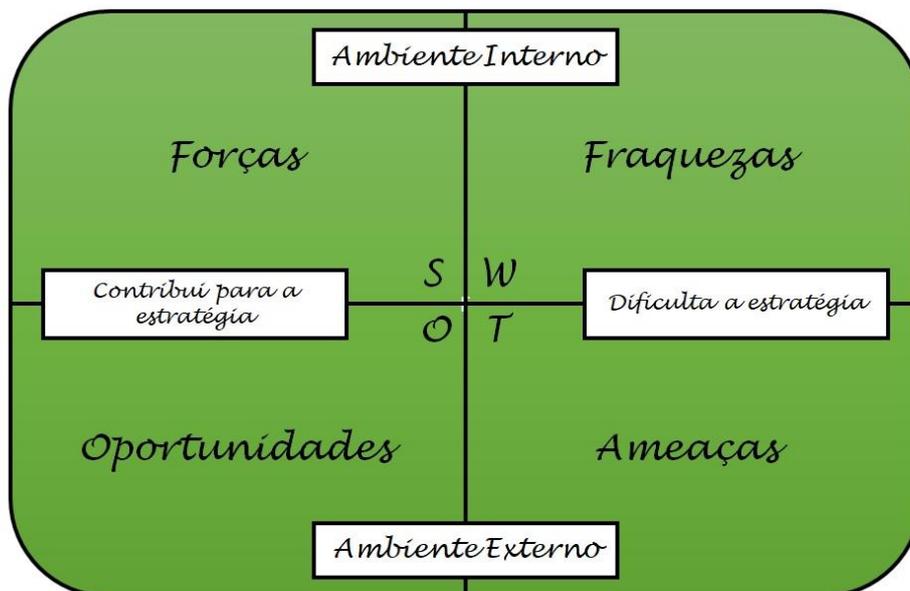
Os dados coletados foram tabulados, através do software Microsoft Excel[®] 365, tanto para a construção da matriz de *Strengths* (Forças), *Weaknesses* (Fraquezas), *Opportunities* (Oportunidades) e *Threats* (Ameaças) (SWOT), como forma de avaliar o planejamento para a estruturação da cadeia produtiva da banana (*Musa spp.*) na região, utilizando-se da última seção do questionário (Apêndice I), quanto para a tabulação dos dados do *Analytic Hierarchy Process* (AHP).

Para a aplicação do AHP foram consideradas as três primeiras partes do questionário (questões socioeconômicas do produtor, aspectos da produção e fatores de comercialização), conforme o Apêndice I. Esta análise contribuiu para a construção da hierarquia na definição dos critérios e subcritérios do processo.

4.2.3. SWOT-AHP

SWOT: Esta ferramenta auxiliou na escolha das alternativas para a aplicação no método AHP, com as perguntas divididas em ambientes externos (oportunidades e ameaças) e ambientes internos (forças e fraquezas) (Figura 6) (THOMAS *et al.*, 2021), servindo como base para a definição de estratégias-foco (alternativas).

Figura 6: Esquema ilustrativo dos ambientes internos e externos adotados na Matriz SWOT



Fonte: Adaptado de LEITE e GASPAROTTO, 2018.

Após a organização na matriz, foram selecionadas as ideias que mais se destacaram entre as respostas dos produtores e, a partir desses destaques, foram construídas as estratégias-foco como alternativas a serem usadas no AHP.

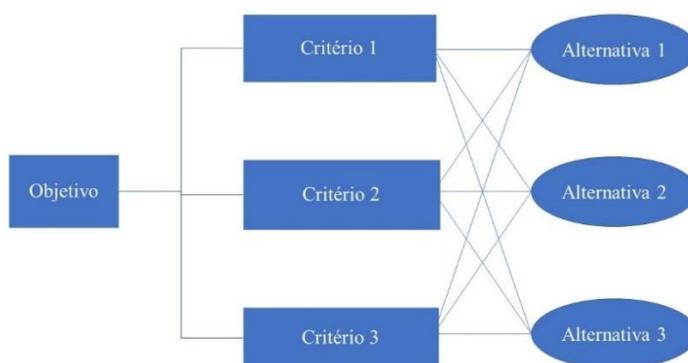
Nuvem de Palavras na SWOT: Em geral, Nuvens de Palavras são usadas como uma forma de visualizar os termos de um texto de forma clara e estratégica, fazendo uma limpeza do texto para mostrar as palavras com maior frequência e fornecer um diagrama com elas, promovendo uma melhor análise de texto (KABIR *et al.*, 2018). Com uso dessa ferramenta foi possível identificar as respostas mais relevantes, através de palavras-chave, utilizando o Google Word Cloud.

O AHP foi a ferramenta utilizada para o confronto dos critérios e subcritérios, de forma hierárquica, para o ranqueamento das alternativas e auxílio na tomada de decisão, permitindo de uma forma lógica confrontar dados qualitativos e quantitativos (QURESHI; HARRISON, 2003; GREDA, 2011). Segundo Saaty (1988), com o AHP temos um meio de

identificar os fatos que são relevantes e as interrelações que existem. De acordo com a metodologia de Saaty, primeiro, uma vez selecionados os critérios e as alternativas que serão confrontadas, monta-se a hierarquia para que se possa iniciar o método para atingir o objetivo.

Os critérios foram definidos a partir do questionário aplicado aos produtores (partes I, II e III) (Apêndice I) e os subcritérios foram definidos a partir das respostas dos itens dentro de cada um dos fatores do questionário (partes I, II e III) (Apêndice I). Após a definição das alternativas (SWOT), dos critérios e subcritérios, junto com o objetivo da pesquisa, definiu-se a hierarquia do AHP (exemplo de hierarquia na Figura 7).

Figura 7: Modelo Geral para representação da Rede Hierárquica do AHP



Fonte: Adaptado de SAATY, 2008.

Uma vez estabelecida a hierarquia, com a Escala Fundamental de Saaty (Quadro 1), obtém-se os valores de importância para a comparação entre critérios (e subcritérios) a fim de se obter o valor das prioridades relativas. Esse procedimento é repetido para o confronto entre as alternativas em relação a cada critério, até que se obtenha a prioridade global das alternativas, definindo assim o ranqueamento delas.

Quadro 1: Escala Fundamental de Saaty no AHP

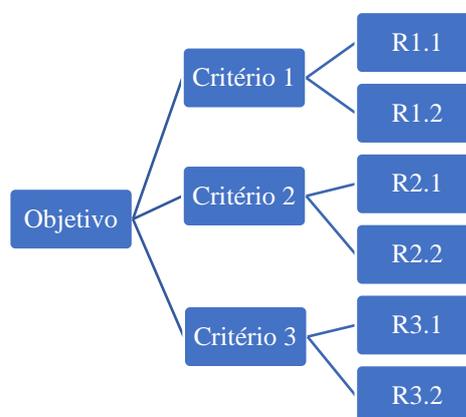
Valores	Tipos de Importância	Definição
1	Importância igual	Igual contribuição para o objetivo.
3	Importância pequena	Pouca importância entre critérios.
5	Importância grande	Critério mais importante que o outro.
7	Importância muito grande	Em relação ao objetivo, um critério predomina o outro.
9	Importância absoluta	Um critério predomina o outro absolutamente, para o objetivo.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários	Para os demais casos.

Fonte: Adaptado de SAATY, 1988.

- AHP com abordagem de *ratings*:

A aplicação do AHP também se dará com a abordagem de *ratings* aos subcritérios, visto que os subcritérios são diferentes em números, de acordo com cada critério (Figura 8, exemplo de hierarquia com *ratings*). Segundo Saaty (2008), essa abordagem com *ratings* consiste em estabelecer categorias de classificação (em relação às intensidades) dos critérios (ou subcritérios) de cobertura, que são os que se encontram logo acima das alternativas e, por sua vez, a avaliação das alternativas é baseada em cada categoria do acordo com as intensidades.

Figura 8: Modelo para a representação da Rede Hierárquica do AHP com *ratings*



Fonte: Adaptado de SAATY, 2008.

Uma vez que houve a aplicação da abordagem com *ratings* no AHP, obteve-se o ranqueamento das alternativas com base nessa abordagem. Todos os cálculos do AHP foram realizados utilizando o software Microsoft Excel 365.

4.2.4. Posicionamento dos Stakeholders

Outro questionário (Survey II) foi aplicado a diferentes atores da cadeia produtiva (Stakeholders) de Bananal e região para uma melhor compreensão do cenário (Apêndice II), com outras visões sobre o potencial da cadeia produtiva de *Musa spp.* Essa etapa foi uma adaptação do questionário dos produtores (Apêndice I), porém dividido em seções específicas. Foram entrevistados três responsáveis por quatro mercados, dois representantes de ONGs e dois técnicos de instituições governamentais. Cada stakeholder respondeu apenas as perguntas gerais, no início do questionário, e a parte específica à sua instituição. Os dados foram tabulados, sendo utilizados para o confronto com os resultados obtidos pelos agricultores.

5. RESULTADOS

5.1. OS PRODUTORES

Foram entrevistados seis produtores que trabalham com o cultivo de banana na região. Muitos desses produtores estão envolvidos em projetos e/ou cursos promovidos por entidades locais ou organizações que se dedicam à região de Bananal, como o Sindicato Rural de Bananal, o projeto Conexão Mata Atlântica, Fundação Mokiti Okada e outros atores. Por questões de privacidade e para não expor os produtores, suas identidades (foram utilizadas letras no lugar dos nomes) e a localização de suas propriedades foram preservadas nas breves apresentações desses produtores.

O senhor I possui uma propriedade de 77,440 hectares, localizada no município de Bananal, sendo que apenas ele é o responsável pela propriedade e pela produção, também sendo a única pessoa a morar na propriedade. Ele não depende inteiramente da produção de sua propriedade e complementa a renda com a fabricação de tijolos ecológicos, além de não depender de políticas públicas para a complementação de renda. Ele possui ensino superior incompleto e sua faixa etária está entre 36 e 50 anos.

A senhora II, junto com os seus três filhos, administra sua Fazenda, que é uma herança de família, e todos possuem ensino superior completo. Ela está na faixa etária acima dos 65 anos e os filhos entre 36 e 50 anos. A Fazenda dela possui 145,000 hectares de área. Em relação à renda complementar, ela possui aposentadoria e os três filhos são advogados, além de não dependerem de complementação de renda por políticas públicas. A propriedade possui cinco funcionários e todos com direitos trabalhistas (CLT).

A senhora III possui um sítio de 9,680 hectares de área e o administra junto com sua filha. Ela está na faixa etária de 51 a 65 anos e sua filha de 21 a 35 anos. Ela possui ensino superior completo e sua filha, até o primeiro semestre de 2021, ainda estava cursando o ensino superior. Ambas não possuem complementação de renda por políticas públicas, porém ela tem complementação de renda pela aposentadoria no INSS e sua filha depende inteiramente da produção do sítio. Não possuía funcionários até a época da entrevista, porém, atualmente, conta com um funcionário em regime de CLT.

A propriedade da senhora IV possui 24,200 hectares de área, sendo administrada por ela e pelo marido. Ela e o marido estão na faixa etária de 51 a 65 anos e ambos com ensino superior incompleto. Ambos possuem renda complementar como representantes de uma

empresa de produtos orgânicos. A propriedade possui dois trabalhadores e que trabalham por diária (empreitada).

A senhora V e o seu esposo arrendaram um sítio, que possui 1,000 hectare. Ambos vivem na propriedade com as filhas, ainda crianças e com menos de 10 anos, sendo que, as crianças ainda estão no ensino fundamental e eles possuem o ensino médio completo. Apenas seu esposo possui renda complementar fora da propriedade, trabalhando na construção civil, e ambos não possuem complementação de renda por políticas públicas, além de não possuírem funcionários na propriedade. Tanto ela quanto o esposo estão na faixa etária de 36 a 50 anos.

O senhor VI e sua esposa são os únicos que não possuem a propriedade no município de Bananal, pois ela se localiza em um município vizinho chamado São José do Barreiro e por estar na divisa com o estado do Rio de Janeiro, possui uma parte da propriedade nesse estado. A propriedade possui 29,40 hectares de área e, é uma referência na região na produção de banana orgânica, além de trabalhar com as prefeituras através do PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar). Ele possui ensino superior incompleto e a esposa possui ensino superior completo, além de ambos estarem na faixa etária de 51 a 65 anos. A propriedade possui um funcionário que tem os direitos trabalhistas via CLT, além dele ter uma residência à disposição na propriedade, caso seja necessário.

5.2. APLICAÇÃO DE SWOT AOS PRODUTORES

A quarta parte do questionário aplicado aos produtores de banana foi referente aos fatores dos ambientes internos e externos, de acordo com a visão dos próprios produtores. Essa quarta parte, justamente, é a que definiu a análise SWOT para esse estudo com respostas referentes as forças, as fraquezas, oportunidades e as ameaças. A Tabela 1 a seguir apresenta as respostas sobre cada fator apresentadas pelos produtores.

Tabela 1: Análise SWOT com os destaques dos produtores de *Musa* spp. na região de Bananal – SP

Ambiente	Fatores	Respostas dos Produtores
Interno	Forças	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidade de água; - Clima favorável; - Disponibilidade de terra; - Manejo orgânico que aumenta a qualidade; - Poda na época correta; - Manejo correto do solo; - Diversificação de produtos; - Saúde para os consumidores devido à qualidade dos produtos; - Localização e estrutura da propriedade; - Reconhecimento do nome da propriedade; - Grande interesse do consumidor pelo agroecológico (orgânico).
	Fraquezas	<ul style="list-style-type: none"> - Pouca mão de obra na propriedade; - Dificuldade de obtenção de adubos; - Limitação por conta do transporte; - Falta de tempo para se dedicar a todas as atividades; - Apenas o produtor trabalha na propriedade; - Falta de certificação orgânica; - Mercado consumidor; - Venda do Produto; - Logística (falta de veículos adequados para o escoamento); - Saúde do produtor.
Externo	Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> - Ainda não vê oportunidades (nenhuma); - Aceitação do produto; - Diversificação dos produtos; - Busca por frutas nativas, difíceis de encontrar e que favoreçam o turismo e a educação ambiental; - Venda em grandes mercados; - Produtos orgânicos e saudáveis para o consumidor; - Produtos que possuem grande saída; - Produtos frescos e de qualidade; - Manejo orgânico; - Pegada ecológica.
	Ameaças	<ul style="list-style-type: none"> - Variação brusca do clima (ameaça à banana); - Falta de mão de obra disponível no mercado; - Falta de organização por parte do produtor (gestão); - Invasão da braquiária das pastagens de propriedades vizinhas; - Incêndios ocasionados em outras propriedades; - Invasão do gado de vizinhos em busca de água em época de secas; - Não vê ameaças; - Pragas por conta de mudas de má procedência de citrus e bananas (besouro da banana - <i>Cosmopolites sordidus</i>) dos produtores vizinhos, como vetores de doenças.

Fonte: O autor, 2021.

Após a organização das respostas dos produtores, elas foram representadas como uma única palavra cada, de acordo com a temática, para que pudessem ser utilizadas na ferramenta Nuvem de Palavras (algumas expressões foram apresentadas sem espaço ou hífen entre as palavras para não ocorrer a separação delas). Assim sendo, a seguir, para cada fator foram apresentadas essas palavras:

Forças (S): água; clima; terra; manejoorgânico; manejobaplanta; manejudosolo; produção; consumidor; propriedade; propriedade; consumidor.

Fraquezas (W): trabalhador; adubo; transporte; trabalhador; trabalhador; trabalhador; certificação; consumidor; transporte; comercialização; transporte; trabalhador.

Oportunidades (O): nenhuma; produtos; produtos; produtos; comercialização; consumidor; produtos; produtos; manejoorgânico; manejo.

Ameaças (T): clima; trabalhador; gestão; bioinvasões; incêndios; vizinho; clima; pragas; nenhuma; pragas.

Posteriormente, foi aplicada a ferramenta de Nuvem de Palavras para dar destaque as que mais representam os pontos positivos e negativos, de acordo com a visão dos produtores. Essas palavras destacadas foram utilizadas na formulação das alternativas utilizadas no AHP. A Figura 9 a seguir mostra a disposição das respostas na Nuvem de Palavras de cada fator.

Figura 9: Nuvem de Palavras produzida através da análise SWOT dos produtores de *Musa* spp.



Fonte: O autor, 2022.

Notou-se que no fator das forças, as palavras consumidor e propriedade tiveram destaque maior, onde ambas apareceram duas vezes. Na nuvem das fraquezas, o destaque foi para trabalhador, com cinco repetições e transporte com três repetições. Em oportunidades, destacou-se produtos com cinco repetições. Já em ameaças, o destaque foi para pragas e clima, ambas com duas aparições.

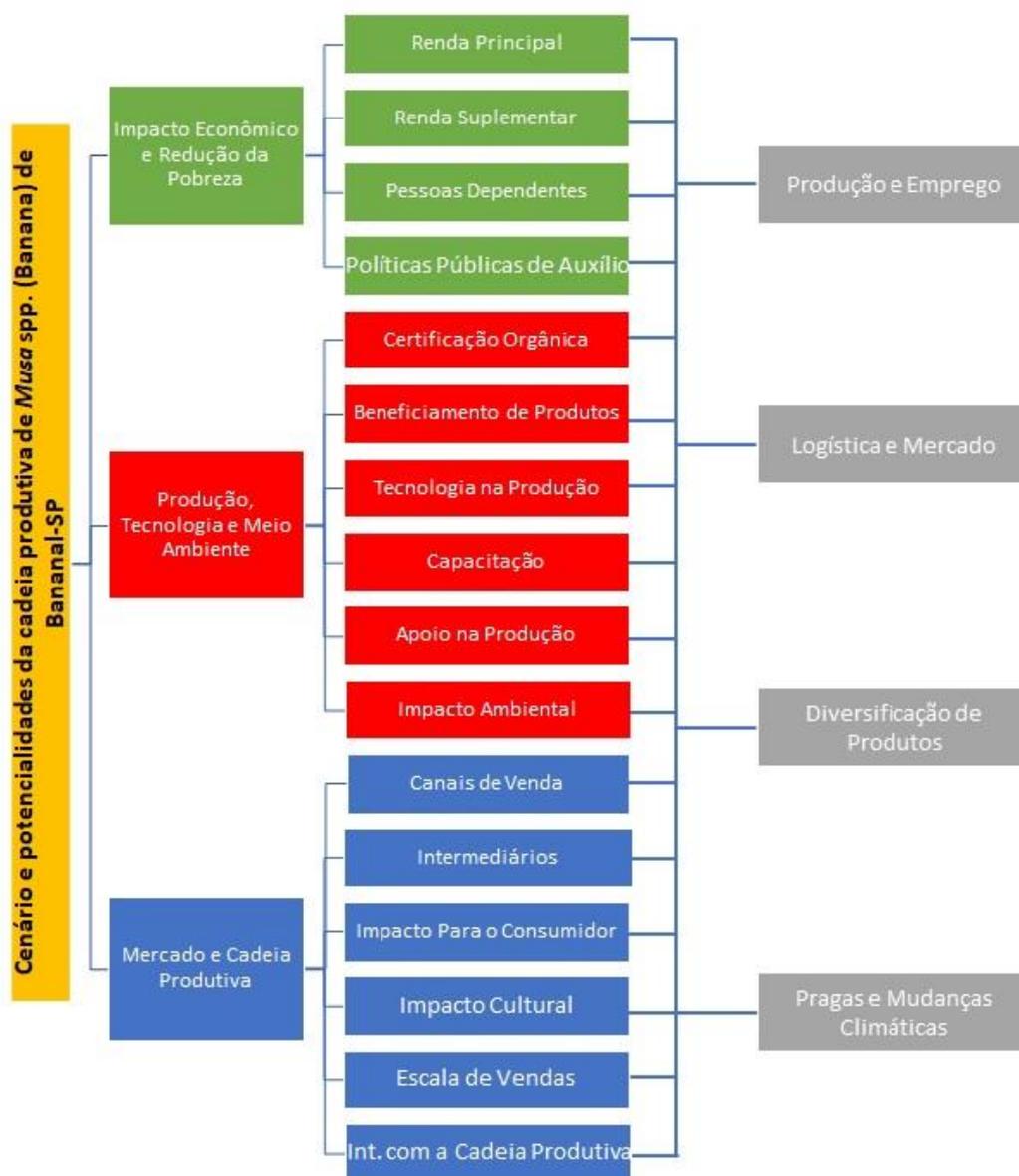
Com as palavras que tiveram destaque foram criadas as estratégias-foco que servirão de alternativas na aplicação do AHP. Com as palavras propriedade e trabalhador notou-se um foco maior nas demandas da propriedade e de mão de obra, o que torna como foco a estratégia de Produção e Emprego. Outros destaques foram as palavras consumidor e transporte, demandas que permitem a definição da estratégia Logística e Mercado. Uma grande demanda no fator das oportunidades foi Diversificação de Produtos como estratégia, visto que produtos teve uma maior aparição entre as palavras. Já as ameaças mostraram as pragas e o clima com o maior número de repetições, o que permite o foco na estratégia Pragas e Mudanças Climáticas.

5.3. APLICAÇÃO DO AHP AOS DADOS DOS PRODUTORES

Uma vez definidas as alternativas na subseção anterior, isso permitiu a criação da hierarquia que propiciará a aplicação do AHP para o diagnóstico do potencial cadeia de produtores de banana. Por conta disso, foram definidos o objetivo, os critérios e os subcritérios com base nas perguntas das primeira, segunda e terceira partes do questionário aplicado aos produtores.

A primeira parte do questionário auxiliou na definição do critério Impacto Econômico e Redução da Pobreza, além dos subcritérios relacionados a ele. A segunda parte, forneceu a definição do critério Produção, Tecnologia e Meio Ambiente e os seus subcritérios. A terceira parte propiciou o critério Mercado e Cadeia Produtiva, também com os subcritérios correspondentes. A hierarquia do estudo é apresentada na Figura 10 a seguir.

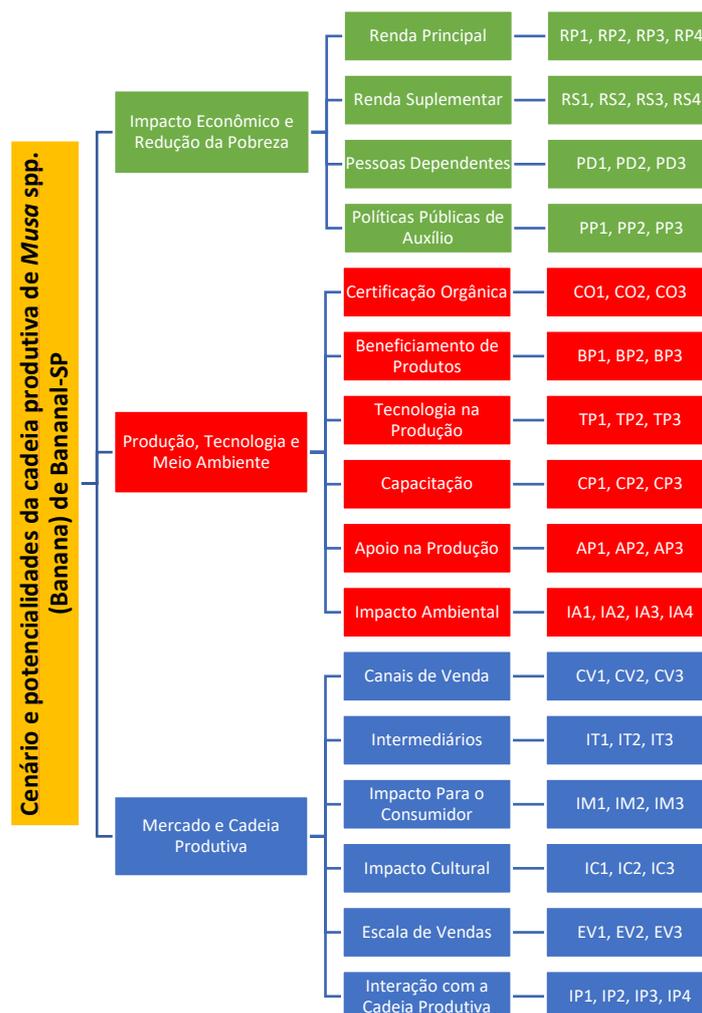
Figura 10: Rede Hierárquica do AHP dos produtores de *Musa spp.* de Bananal – SP



Fonte: O autor, 2021.

A aplicação realizada no presente estudo, a abordagem do AHP com *ratings* se dará, a seguir, relacionando as intensidades com os subcritérios. Apesar do número de alternativas não ser alto, os subcritérios são em diferentes números em relação a cada critério e pertencem ao nível mais acima das alternativas. A hierarquia deste trabalho será parecida com a apresentada na Figura 11, onde o último nível das alternativas, não tem a necessidade de aparecer na hierarquia e é mostrado os subcritérios conectados aos *ratings*.

Figura 11: Rede Hierárquica do AHP com *ratings* da produção de *Musa spp.*



Fonte: O autor, 2021.

5.4. RESULTADOS DO AHP PARA OS CRITÉRIOS E SUBCRITÉRIOS

Utilizando a metodologia do AHP, a seguir, foram calculadas as matrizes de comparação par a par dos critérios e subcritérios, além da construção e comparação, também, dos *ratings*, com os dados apurados, baseados nas respostas dos produtores, fornecidas pelo questionário aplicado a eles.

A Tabela 2 apresenta a apuração das respostas dos produtores referentes ao critério Impacto Econômico e Redução da Pobreza, mostrado anteriormente na hierarquia, além dos seus subcritérios (Renda Principal, Renda Suplementar, Pessoas Dependentes e Acesso e conhecimento às Políticas Públicas de Auxílio). Na tabela abaixo, considerou-se como renda principal o que é obtido pela produção na propriedade e renda suplementar alguma atividade fora da produção da propriedade.

Tabela 2: Impacto Econômico e Redução de Pobreza e seus subcritérios

Critério	Subcritérios	Respostas dos produtores
Impacto Econômico e Redução da Pobreza	Renda Principal	Os 6 produtores não dependem apenas da produção.
	Renda Suplementar	Os 6 produtores têm uma renda suplementar fora da propriedade rural.
	Pessoas Dependentes	Duas propriedades possuem 4 pessoas dependentes. Três possuem 2 pessoas dependentes. Um é apenas o produtor.
	Políticas Públicas de Auxílio (conhecimento e acesso)	5 produtores não dependem de políticas públicas. Um produtor depende do PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar).

Fonte: O autor, 2021.

A seguir, na Tabela 3, são apurados os dados referentes ao critério Produção, Tecnologia e Meio ambiente, além dos seus seis subcritérios Certificação Orgânica, Beneficiamento de Produtos, Tecnologia na Produção, Capacitação, Apoio na Produção, e Impacto Ambiental. Assim como no critério anterior, os dados baseados nas respostas dos produtores.

Tabela 3: Produção, Tecnologia e Meio Ambiente e seus subcritérios

Critério	Subcritérios	Respostas dos produtores
Produção, Tecnologia e Meio Ambiente	Certificação Orgânica	Dois produtores possuem certificação. Três produtores estão em andamento. Um produtor não possui certificação.
	Beneficiamento de Produtos	Quatro produtores fazem o beneficiamento da banana em outros produtos. Dois produtores vendem apenas a banana.
	Tecnologia na Produção	Três produtores utilizam algum tipo de maquinário e os outros três não utilizam nenhum tipo.
	Capacitação	Cinco produtores têm interesse em algum tipo de capacitação (um desses está sempre se atualizando). Uma produtora já faz uma capacitação pelo sindicato.
	Apoio na Produção	Cinco produtores alegam ter algum tipo de apoio ou auxílio de alguma instituição ou organização. Apenas um não ter algum tipo de auxílio.
	Impacto Ambiental	Em relação ao meio ambiente, todos os produtores alegam preocupação com a formação de corredores ecológicos, nascentes (além da recuperação), com a fauna e a flora. Alguns trabalham com recuperação de áreas degradadas e com agrofloresta. Além de possuírem uma grande preocupação com o destino dos resíduos e esgoto domésticos.

Fonte: O autor, 2021.

A Tabela 4 apresenta os dados de acordo com as respostas dos produtores para o critério Mercado e Cadeia Produtiva, além de seus subcritérios (Canais de Venda,

Intermediários, Impacto para o Consumidor, Impacto Cultural, Escala de Vendas e Interação com a Cadeia Produtiva).

Tabela 4: Mercado e Cadeia Produtiva e seus subcritérios

Critério	Subcritérios	Respostas dos produtores
Mercado e Cadeia Produtiva	Canais de Venda	Quatro comercializam diretamente com o consumidor. Um alega ainda estar se adequando e não comercializa. Um em casos específicos com o consumidor.
	Intermediários	Quatro não comercializam com intermediários. Um não tem interesse ainda. Um possui distribuidores diversos, como escolas, mercados...
	Impacto para o Consumidor	Todos os seis produtores alegam que os maiores impactos são qualidade do produto e os benefícios à saúde para o consumidor.
	Impacto Cultural	Três produtores alegam não enxergar impactos culturais. Um produtor alega que vê como impacto o reconhecimento da fazenda. Um vê a associação ao nome da cidade. Um produtor enxerga como impacto o exemplo de boas práticas de manejo.
	Escala de Vendas	Um produtor tem abrangência nacional. Um produtor a nível regional. Quatro produtores a nível local.
	Interação com a Cadeia Produtiva	Cinco produtores afirmam ter alguma interação com os outros produtores em trocas de experiências, mudas, dicas sobre adubação. Apenas um produtor afirma ainda não interagir.

Fonte: O autor, 2021.

Com algumas das informações apuradas pela análise SWOT, na Tabela 1, na subseção 5.2, junto com a nuvem de palavras, mais as informações apuradas nas Tabelas 2, 3 e 4, foram construídas as matrizes de comparação par a par de critérios e subcritérios (as matrizes com os cálculos estão no Apêndice III). Os julgamentos feitos nessas matrizes foram feitos utilizando os valores da Escala Fundamental de Saaty (Quadro 1).

Para que haja julgamentos coerentes a Razão de Consistência de cada matriz tem que ser menor ou igual a 10% ($CR \leq 0,1$). Para o cálculo da CR de cada matriz foram utilizadas as equações 1, 2, 3, 4 e 5, além dos valores pré-definidos na Quadro 1. Cabe ressaltar que os valores escolhidos, da Escala de Saaty para os julgamentos, foram de acordo com a análise das respostas dos produtores e ajustados para que houvesse consistência nos julgamentos. A Tabela 5 apresenta a matriz de comparação dos critérios, como um exemplo dos julgamentos par a par.

Tabela 5: Matriz de comparação dos critérios

Crítérios	Impacto Econômico	Produção	Mercado	Média Geométrica (GM)	Prioridades Relativas (RP)
Impacto Econômico	1	1/8	1/4	0,315	0,068
Produção	8	1	5	3,420	0,733
Mercado	4	1/5	1	0,928	0,199
Total	13,000	1,325	6,250	4,663	1,000

Fonte: O autor, 2021.

$$GM_{\text{linha}} = \sqrt[3]{x_{i1} + x_{i2} + x_{i3}} \quad \text{Equação 1}$$

$$RP_{\text{linha}} = GM_{\text{linha}}/GM_t \quad \text{Equação 2}$$

$$\lambda_{\max} = (XC_1t, XC_2t, XC_3t) \times (RP_1, RP_2, RP_3)^T \quad \text{Equação 3}$$

$$CI = (\lambda_{\max} - n)/(n - 1) \quad \text{Equação 4}$$

$$CR = CI/ACI \quad \text{Equação 5}$$

O valor de ACI representa o Índice de Consistência para Inúmeras Comparações e pré-definido de acordo com o número “n” da matriz de comparação (Tabela 6).

Tabela 6: Valor de ACI para inúmeras comparações

n	3	4	5	6	7	8
ACI	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41

Fonte: Adaptado de SAATY, 1988.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre critérios:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 3,094; CI = 0,047; CR = 0,081 (CR \leq 0,1).$$

Os resultados da matriz de comparação entre os critérios (Prioridades Relativas) mostram que para os produtores, no primeiro nível da hierarquia, a produção (Produção, Tecnologia e Meio Ambiente) apresenta uma importância maior, o que mostra a maior

limitação dos produtores em geral, e foi onde eles depositam maior atenção. Isso não tira a importância de ter uma atenção maior nas outras áreas. As matrizes de comparação entre os subcritérios se encontram no Apêndice III.

5.5. APLICAÇÃO DOS RATINGS AOS SUBCRITÉRIOS

A seguir serão apresentados os *ratings* (intensidades) de cada subcritério, definidos de acordo com as alternativas, além das suas respectivas matrizes de comparação em pares dessas intensidades em relação aos subcritérios. O Quadro 2 mostra a definição das intensidades para o subcritério Renda Principal, como exemplo. As demais matrizes de comparação das intensidades estão no Apêndice III.

Quadro 2: Intensidades do subcritério Renda Principal para os produtores de *Musa spp.*, Bananal-SP

Subcritério	Intensidades
Renda Principal	RP1 – Dependência total
	RP2 – Dependência grande
	RP3 – Dependência média
	RP4 – Baixa dependência

Fonte: O autor, 2021.

Essas intensidades foram escolhidas de acordo com as alternativas descritas na seção 5 e em relação ao subcritério correspondente. A Tabela 7 apresenta a matriz de comparação das intensidades deste subcritério, assim como as prioridades idealizadas.

Tabela 7: Matriz de intensidades para o subcritério Renda Principal para os produtores de *Musa spp.*, Bananal-SP

Renda Principal	RP1	RP2	RP3	RP4	Média Geométrica	Prioridades Relativas	Prioridades Idealizadas
RP1	1	3	5	6	3,080	0,544	1,000
RP2	1/3	1	4	5	1,607	0,284	0,522
RP3	1/5	1/4	1	4	0,669	0,119	0,217
RP4	1/6	1/5	1/4	1	0,302	0,053	0,098
Total	1,700	4,450	10,250	16,000	5,656	1,000	

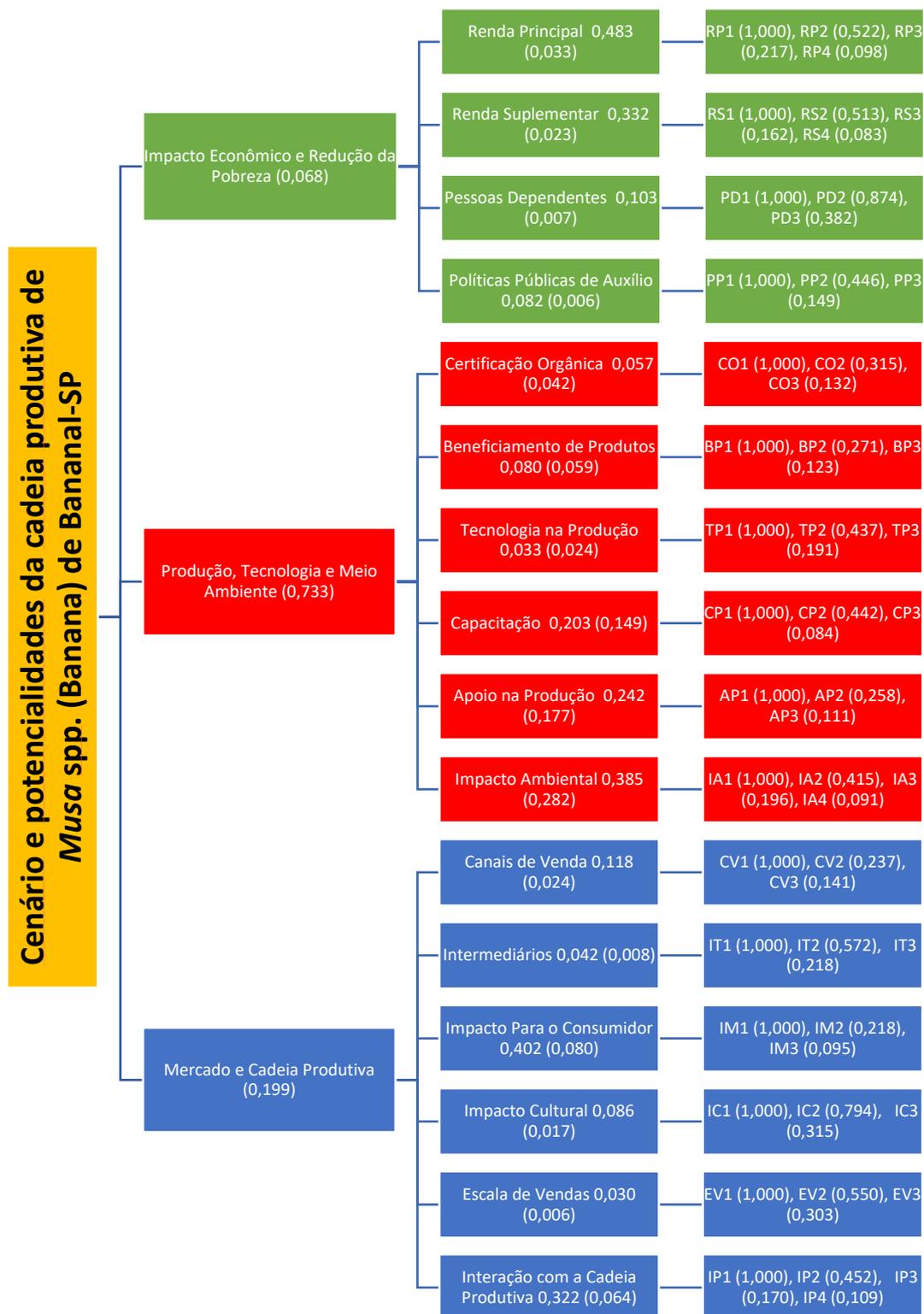
Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre as intensidades da Renda Principal:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 4,255; CI = 0,085; CR = 0,095 (CR \leq 0,1).$$

Com as intensidades de todos os subcritérios calculadas, montou-se a hierarquia com todas as prioridades finais dos critérios e subcritérios (e seus respectivos níveis de intensidade). A Figura 12 apresenta as prioridades relativas dos subcritérios. Dentre parênteses estão normalizadas com as prioridades relativas dos critérios correspondentes a cada subcritério, representando a hierarquia final do estudo.

Figura 12: Critérios e subcritério com as prioridades finais dos produtores e os ratings



Fonte: O autor, 2021.

Uma vez montada a hierarquia, foi realizado o cálculo dos totais das alternativas. Para isso, cada alternativa com os ratings adequado a elas de cada subcritério foi

classificado, e depois, foi realizado o somatório dos produtos das prioridades idealizadas destes *ratings* com cada prioridade global de cada subcritério (Equação 6). A partir do total de cada alternativa foi realizada a normalização para a obtenção do ranking destas alternativas como resultado. Posteriormente, foi realizada a classificação de cada alternativa e os cálculos dos seus totais. Foram usados como exemplo a tabela e o cálculo da alternativa Produção e Emprego. Para as demais alternativas foram apresentadas apenas os seus resultados e suas respectivas tabelas e cálculos estão no Apêndice III.

$$S_{Alternativas} = \sum_i^1 [(R_1 \times C_1) + \dots + (R_i \times C_i)] \quad \text{Equação 6}$$

Para o cálculo do valor total da alternativa Produção e Emprego (PEm), a classificação dos *ratings* é (Tabela 8):

Tabela 8: Classificação das intensidades para Produção e Emprego

Subcritério	Rating	Valor
Renda Principal	RP2	0,522
Renda Suplementar	RS3	0,162
Pessoas Dependentes	PD2	1,000
Políticas Pub. de Auxílio	PP1	1,000
Certificação Orgânica	CO1	1,000
Benef. de Produtos	BP1	1,000
Tec. na Produção	TP1	1,000
Capacitação	CP1	1,000
Apoio na Produção	AP1	1,000
Impacto Ambiental	IA1	1,000
Canais de Venda	CV1	1,000
Intermediários	IT2	0,572
Imp. para o Consumidor	IM1	1,000
Impacto Cultural	IC3	0,315
Escala de Vendas	EV2	0,550
Int. com a Cadeia Prod.	IP1	1,000

Fonte: O autor, 2021.

Uma vez classificados os *ratings* para a alternativa, foi realizado o somatório dos produtos deles com as prioridades dos subcritérios, normalizadas, para a obtenção do valor total, conforme o modelo abaixo:

$$PEm = (0,522 \times 0,033) + (0,162 \times 0,023) + (1,000 \times 0,007) + (1,000 \times 0,006) + (1,000 \times 0,042) + (1,000 \times 0,059) + (1,000 \times 0,024) + (1,000 \times 0,149) + (1,000 \times 0,177) + (1,000 \times 0,282) + (1,000 \times 0,024) + (0,572 \times 0,008) + (1,000 \times 0,080) + (0,315 \times 0,017) + (0,550 \times 0,006) + (1,000 \times 0,064) = 0,948$$

Os Resultados para as alternativas Logística e Mercado (LeM), Diversificação de Produtos (DiP) e Pragas e Mudanças Climáticas (PrM) são apresentados a seguir.

$$LeM = 0,944 / DiP = 0,904 / PrM = 0,886$$

Uma vez encontrados os valores totais das alternativas, torna-se necessário normalizar para encontrar as prioridades finais e obter o ranking das estratégias-foco sugeridas aos produtores. A Tabela 9 apresenta os valores das prioridades das alternativas, já com o ranking delas, e mostrando que a alternativa Produção e Emprego obteve a maior relevância.

Tabela 9: Prioridades finais das alternativas para os produtores de *Musa spp.*

Alternativa	Total	Total idealizado	Prioridades finais	Ranking
Produção e Emprego	0,948	1,000	0,258	1
Logística e Mercado	0,944	0,996	0,256	2
Diversificação de Produtos	0,904	0,954	0,246	3
Pragas e Mudanças Climáticas	0,886	0,934	0,241	4

Fonte: O autor, 2021.

Para um melhor entendimento do resultado, do ranking das alternativas, deve-se analisar, também, as prioridades das comparações em pares, entre os critérios e entre os subcritérios, pois detalham mais os resultados obtidos. As Tabelas 10, 11, 12 e 13 apresentam essas prioridades finais e o ranqueamento dos critérios e seus subcritérios. A Figura 13 apresenta todos os resultados na hierarquia final do estudo.

Tabela 10: Ranking dos critérios

Critério	Prioridades Relativas	Ranking
Produção, Tecnologia e Meio Ambiente	0,733	1
Mercado e Cadeia Produtiva	0,199	2
Impacto Econômico e Redução da Pobreza	0,068	3

Fonte: O autor, 2021

Tabela 11: Ranking dos subcritérios de Produção, Tecnologia e Meio Ambiente

Critério	Subcritério	Prioridades Relativas (Normalizadas)	Ranking
Produção, Tecnologia e Meio Ambiente (0,733)	Impacto Ambiental	0,282	1
	Apoio na Produção	0,177	2
	Capacitação	0,149	3
	Beneficiamento de Produtos	0,059	4
	Certificação Orgânica	0,042	5
	Tecnologia na Produção	0,024	6

Fonte: O autor, 2021.

Tabela 12: Ranking dos subcritérios de Mercado e Cadeia Produtiva

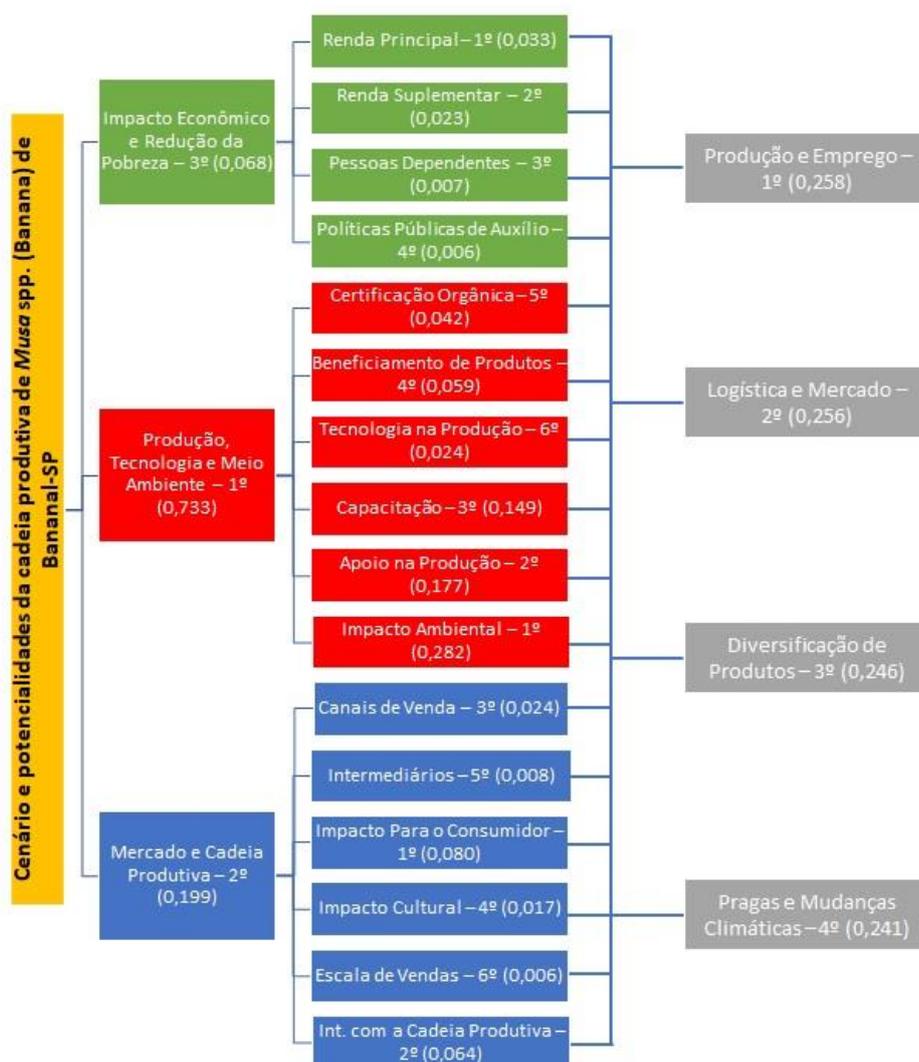
Critério	Subcritério	Prioridades Relativas (Normalizadas)	Ranking
Mercado e Cadeia Produtiva (0,199)	Impacto para o Consumidor	0,080	1
	Int. com a Cadeia Produtiva	0,064	2
	Canais de Venda	0,024	3
	Impacto Cultural	0,017	4
	Intermediários	0,008	5
	Escala de Vendas	0,006	6

Fonte: O autor, 2021.

Tabela 13: Ranking dos subcritérios de Impacto Econômico e Redução da Pobreza

Critério	Subcritério	Prioridades Relativas (Normalizadas)	Ranking
Impacto Econômico e Redução da Pobreza (0,068)	Renda Principal	0,033	1
	Renda Suplementar	0,023	2
	Pessoas Dependentes	0,007	3
	Políticas Públicas de Auxílio	0,006	4

Fonte: O autor, 2021.

Figura 13: Hierarquia final dos produtores de *Musa spp.* com o ranking de critérios, subcritérios e alternativas

Fonte: O autor, 2022.

6. DISCUSSÃO

6.1. PERFIL DOS PRODUTORES

A região de Bananal, historicamente na produção agropecuária, foi marcada pelo ciclo do café e, atualmente, parte da renda do município corresponde à cadeia da pecuária de leite, que está em fase de declínio, e à cadeia de fruticultura, que apresenta um crescente interesse e em fase de introdução (MONZONI *et al.*, 2021). Uma realidade dessa cadeia de fruticultura é o surgimento de um novo perfil de agricultor, chamados de *neo-rurais*, onde muitos são proprietários de terra, com renda obtida de outras atividades, com capital para investir e provenientes de espaços urbanos (MONZONI *et al.*, 2021).

Esse perfil de agricultor é formado por pessoas que trocaram as regiões metropolitanas pelo interior, em busca de mudança de estilo de vida e de tipos de trabalho (EMPINOTTI; FAVARETO, 2021). Por conta da superpopulação e urbanização, muitas limitações no espaço urbano de efeito econômico acontecem, por exemplo, congestionando acessos a bens públicos e gratuitos, como os de natureza ambiental e espacial. Isso estimula a busca por melhorias de condições de vida, propiciando uma migração das áreas urbanas, superlotadas e poluídas, para regiões de melhores condições ambientais (JONCZY *et al.*, 2021).

Os *neo-rurais* possuem uma mentalidade que carrega uma nova cultura em relação a uma nova agricultura, pois buscam não apenas o fortalecimento da renda. Esse produtor procura fazer um contraponto à agricultura de modelo convencional, com preocupações relacionadas à saúde, ao bem-estar animal, com o meio ambiente, questões culturais, de ética e geográficas (GOODMAN, 2017; AMARAL *et al.*, 2020). Por trabalharem com cadeias curtas, apresentam uma nova reconfiguração do espaço rural, da forma como comercializam, das relações com o consumidor, muitas vezes, promovem o desenvolvimento do comércio e da cultura local, além de propiciar maior sentimento de aproximação das pessoas com o patrimônio local (BLANC, 2009; MATTE *et al.*, 2014; GOODMAN, 2017; RENTING *et al.*, 2017; AMARAL *et al.*, 2020; CARNEIRO; BRAGA, 2020; EMPINOTTI; FAVARETO, 2021).

Os sistemas em transição agroecológica e a agricultura familiar, com esse novo perfil de produtor, propiciou uma maior participação e protagonismo das mulheres. Esse tipo de agricultura torna possível a igualdade de gênero nas propriedades, no manejo e nos benefícios, estimulando a segurança doméstica continuada das famílias ao longo das

gerações, além de refletir a cultura e o status da família (KUMAR; NAIR, 2004). Nos quintais florestais, a participação feminina, ajuda a contribuir no manejo das atividades, além de prover de benefícios como segurança alimentar, renda, assistência médica, benefícios ambientais e, mais ainda, promove uma maior atuação na conservação da agrobiodiversidade de familiares, como marido, filhos e vizinhos (AKHTER *et al.*, 2010).

Esse modelo agroecológico, também possibilita a diversificação das propriedades em diferentes cadeias produtivas e pode atuar em diferentes mercados, com multiplicidade de produtos (SCALCO *et al.*, 2017; ZHU *et al.*, 2018). Essa diversificação reforça a importância de projetos conservacionistas para o fortalecimento das cadeias produtivas e da conservação da biodiversidade.

Tais iniciativas podem ser constatadas tanto na região quanto em outras partes do país, como exemplo o projeto Quintais Florestais. Esse projeto gerenciado pelos beneficiários do Conexão Mata Atlântica, realizado na cidade de Bananal. Nesse projeto, os produtores procuram resgatar o potencial produtivo de essências florestais do bioma para a produção de doces, polpas e outros produtos, com destaque, principalmente, para o uso de araçá (*Eugenia* spp.), grumixama (*Eugenia brasiliensis* Lam.), cambuci (*Campomanesia phaea* (O.Berg) Landrum LC), jenipapo (*Genipa americana* L.), jabuticaba (*Plinia cauliflora* (Mart.) Kausel) e juçara (*Euterpe edulis* Martius) (FREITAS *et al.*, 2022).

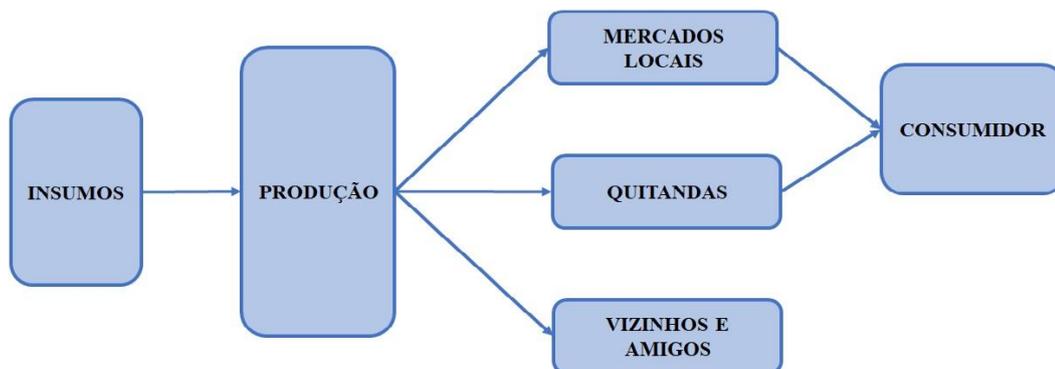
Outro exemplo é projeto de conservação da biodiversidade em campo nativo do bioma Pampa. Como resultado foi implementado o pastoreio rotativo em 70 propriedades rurais familiar, integrado com a criação, manejo e conservação de meliponíneos (abelhas nativas sem ferrão) (RIO GRANDE DO SUL, 2019).

Ferreira *et al.* (2022) apresentaram um estudo sobre a atividade extrativista realizada pela Cooperativa de Extrativistas de Carajás. Esse estudo expôs o manejo de produtos florestais não madeireiros (PFNMs) como fator gerador de renda com o intuito de fortalecer e contribuir com essa atividade na Floresta Nacional do Tapirapé Aquiri (FLONATA). A pesquisa fez um levantamento de espécies com o potencial de uso não madeireiro, através de estudos relacionados à ecologia, fenologia, botânica e outras áreas, que podem propiciar, no futuro, possibilidades de uso que contribuam para o estabelecimento de novas cadeias produtivas para a conservação da floresta.

6.2. SWOT-AHP

De acordo com os resultados obtidos nessa pesquisa, chegou-se à representação da cadeia produtiva de *Musa* spp. na Figura 14.

Figura 14: Cadeia produtiva de *Musa* spp. de Bananal-SP



Fonte: O autor, 2021.

A produção de banana no bioma da Mata Atlântica revela grande importância para manutenção de culturas de cadeias curtas, além de contribuir para a conservação da biodiversidade, prover renda para a agricultura familiar e criar oportunidades para agricultores que buscam melhor qualidade de vida.

Com isso, foi observado que a estruturação de cadeias na Mata Atlântica é representada por culturas em baixa escala, como produção vegetal de alimentos de consumo direto do país, produção vegetal de não alimentos, produção de alimentos de origem animal, dentre outros, e que é responsável, pelo menos, por 30% do total de GEE do setor agropecuário do Brasil (PINTO *et al.*, 2022). O cultivo da banana representa uma participação importante no incentivo à produção familiar e na alimentação escolar através de programas governamentais (como PAA e PNAE), na forma *in natura* ou com seus derivados (doces, bolos ou desidratada) (CAVALIN; MONTEIRO, 2012; ROCHA *et al.*, 2021).

Estudos realizados por Gregory *et al.* (2015), Freitas *et al.* (2018), Sumiyati *et al.* (2019), Galecio-Julca *et al.* (2020) e Wang *et al.* (2021) apontaram a importância da cadeia produtiva de *Musa* spp, seja para uso direto na alimentação e, ainda, gerando benefícios para a conservação do solo, melhoria da qualidade do ar, utilização na indústria farmacêutica, dentre outros fatores que podem contribuir para o fortalecimento da cadeia dessa espécie na região de estudo.

A implementação de cadeia de produção agrícola curta pode ser vista como uma rede de iniciativas e práticas que buscam um reposicionamento nos mercados agroalimentares, seja através da qualidade diferenciada da produção (orgânica ou em transição agroecológica), pelo seu aspecto artesanal, ou mesmo pela identificação com a cultura e valores do local, que podem concomitantemente, trazer benefícios para a conservação da biodiversidade (conservação do solo e da água, sequestro de carbono, etc.), melhoria do padrão econômico (geração de renda e emprego) e integração social (fortalecimento do cooperativismo/associativismo, aumento da segurança alimentar, autonomia produtiva e outros).

Com isso, o estudo, através da aplicação do SWOT-AHP, encontrou os resultados apresentados na seção anterior e discutidos a seguir, usando a Figura 13 (hierarquia completa com os valores totais) como referência.



A estratégia-foco de Produção e Emprego foi a primeira em importância no ranking. Os resultados obtidos neste estudo mostraram que, de uma maneira geral, as maiores necessidades dos produtores estão relacionadas a fatores mais conectados com a produção, assim como o mercado em que eles comercializam.

Wang *et al.* (2017) utilizaram o AHP para a tomada de decisão na produção agrícola chinesa, encontrando como principais estratégias foco: fatores de produção e a comercialização. Barati *et al.* (2019) identificaram a relevância de alguns fatores relacionados à produção, com algum tipo de influência, na formulação da política alimentar do Irã, tais como: tecnologia; topologia; eficiência hídrica; conhecimento, conscientização e habilidades dos agricultores. Enquanto Shimada *et al.* (2018) observaram que dentre os critérios analisados em seu estudo sobre a produção orgânica, em escala familiar, a produção foi o que obteve a maior influência no processo decisório, diferenciando a produção orgânica, tanto em relação aos custos de produção como a qualidade dos produtos.

O mercado para os produtores possui grande importância e, também, apresenta muitos pontos a serem trabalhados. Shimada *et al.* (2018) identificaram o mercado como o segundo critério mais importante em seu estudo sobre produtos orgânicos, pois a demanda por esse tipo de produto e a venda direta ao consumidor fizeram a diferença. O produtor deve entender a(s) cadeia(s) produtiva(s) que pertence, compreendendo todos os atores envolvidos

nela, desde fornecedores até o tipo de consumidor, ou seja, conhecer bem o mercado para onde produz (LOURENZANI, 2011).

A logística é um fator importante para os produtores, devido às dificuldades, tanto para a chegada dos insumos, quanto para o escoamento da produção. A logística é o conjunto de processos, procedimentos e ações que busca o objetivo da otimização do movimento de produtos, ao longo de uma cadeia produtiva, desde o fornecimento de matérias-primas até o consumidor final (OLIVEIRA; PEREIRA, 2019). Flores *et al.* (2019) salientaram em seu estudo, a importância da tecnologia na logística, de todas as etapas da cadeia de suprimentos, pois se por um lado pode aumentar a necessidade de investimento em tecnologia, por outro lado pode trazer maior lucratividade, uma vez que pode influenciar em diferentes etapas de produção: plantio, colheita, escoamento para o mercado, monitoramento ambiental etc.

Mesmo sendo identificado Produção e Emprego como as alternativas mais bem posicionadas (Tabela 8 e Figura 13), as comparações, em pares, entre os critérios e os subcritérios, trazem ao porquê dos resultados atingidos, destacando os critérios e subcritérios que também se apresentaram importantes para a hierarquia final dessa análise (Figura 13).

Os critérios relacionados à produção e ao mercado (Figura 13) foram os que mais influenciaram nos resultados, sendo os mais posicionados nas prioridades finais, o que corrobora com o posicionamento das alternativas.

Em entrevistas realizadas com os stakeholders estratégicos para a estruturação da cadeia de banana local (representantes de mercados, instituições políticas e de ONGs) foi confirmado, justamente, o porquê de a área da produção ser o fator de maior necessidade de atenção. Muitos deles alegaram não conhecer ou não possuir informações suficientes sobre a cadeia de bananas na região e, acreditam que a produção não atenda, nem mesmo, a demanda local. Todavia, acreditam que o impulsionamento correto e melhor articulação entre os elos da cadeia produtiva pode favorecer a criação e ampliação de mercados, circuitos curtos e compras públicas.

De acordo características analisadas durante as entrevistas dos produtores, em relação ao perfil, eles demonstram querer o aprendizado para buscar a melhora da produção e do relacionamento com o mercado. Porém, muitas vezes não sabem onde e como procurar o aprendizado, a capacitação, o credenciamento em programas governamentais ou a melhor forma de relacionamento com o mercado. Assim mesmo, os produtores possuem o apoio e a capacitação fornecida pelos stakeholders atuantes na região. Em relação à produção,

experimentam técnicas novas, buscam informações com outros produtores e buscam outros produtos além da banana.

A banana é uma fruta que possui um dos maiores consumos a nível mundial, principalmente, pela exploração em países tropicais e, no caso do Brasil, pode ser cultivada em todos os estados, apresentando grande relevância no cenário do país, sendo que no ranking de frutas frescas do estado de São Paulo, ficou atrás apenas para a laranja (CUSTODIO *et al.*, 2001; IBGE, 2020; SÃO PAULO, 2021). Todavia, a ausência de previsão e de controle sobre o processo de comercialização no mercado convencional gera vulnerabilidades aos produtores familiares (CHIODE *et al.*, 2020). Essas informações mostram a importância da banana e como a dificuldade maior está na gestão da produção e do mercado, por parte dos produtores.

De um modo geral, os pequenos agricultores ou aqueles em transição agroecológica encontram diferentes gargalos para o desempenho de suas atividades de forma eficaz, tais como: entraves na gestão e no manejo da propriedade, falta de acesso a fontes de financiamentos, ausência de mão-de-obra com aptidão para as atividades rotineiras e, ainda, dificuldades na compreensão do mercado e do funcionamento da cadeia produtiva (LIMA *et al.*, 2010; LOURENZANI, 2011).



Seguindo o ranking dos subcritérios da produção (Figura 13), para os produtores o Impacto Ambiental é um fator muito importante, já que os seis produtores alegaram ter um cuidado extremo com o meio ambiente em relação à produção e, também, com o descarte dos resíduos domésticos e tratamento do esgoto das propriedades. Os agricultores demonstraram preocupação com a preservação da fauna e flora do entorno de suas propriedades, com a conservação de nascentes e formação de corredores ecológicos entre suas propriedades. De um modo geral, os produtores demonstraram um direcionamento para a transição agroecológica. Atualmente, todos os produtores afirmaram não utilizar qualquer tipo de insumo ou fertilizante sintético.

Seguindo o ranking dos subcritérios da produção (Figura 13), para os produtores o Impacto Ambiental é um fator muito importante, já que os seis produtores alegaram ter um cuidado extremo com o meio ambiente em relação à produção e, também, com o descarte dos resíduos domésticos e tratamento do esgoto das propriedades. Os agricultores demonstraram preocupação com a preservação da fauna e flora do entorno de suas

propriedades, com a conservação de nascentes e formação de corredores ecológicos entre suas propriedades. De um modo geral, os produtores demonstraram um direcionamento para a transição agroecológica. Atualmente, todos os produtores afirmaram não utilizar qualquer tipo de insumo ou fertilizante sintético. Um dos produtores afirmou que busca trabalhar com a recuperação de áreas degradadas, além da conservação das nascentes e de matas ciliares em sua propriedade.

Nesse ponto, Soluções baseadas na Natureza (SbN) podem se mostrar eficazes na restauração de áreas degradadas, conservação da biodiversidade e a promoção de serviços ecossistêmicos para produtores que demonstram sensibilidade às questões ambientais, uma vez que tais medidas são orgânicas e dependem apenas da natureza para sua aplicabilidade. Como exemplo, pode-se destacar o uso das células de biorretenção para a drenagem de águas de áreas mais urbanizadas (PEREIRA *et al.*, 2021), ou aplicação de Wetlands, nos meios rurais, os quais permitem que as águas residuais sejam tratadas pelas raízes de plantas, em uma espécie de pântano, atrelado a uma fossa séptica (DECEZARO *et al.*, 2018). Mathias (2014) apresenta um conjunto de alternativas para o tratamento dos resíduos das propriedades, principalmente, para pequenos agricultores, através do uso de biodigestores, conjugando o tratamento dos dejetos de animais com a produção de biofertilizante e geração de biogás.

Os stakeholders destacaram, também, a necessidade de adoção de medidas conservacionistas por parte dos produtores. Nos dias atuais, torna-se imprescindível a consideração das três dimensões do desenvolvimento sustentável: ambiental (ampliação dos serviços ecossistêmicos); econômico (fortalecimento do capital social da cadeia local e geração de renda) e; social (desenvolvimento da comunidade e da juventude, inclusão de pequenos agricultores, destaque para relação de gênero etc.) (KAMBLE *et al.*, 2019; MONZONI *et al.*, 2021).

Os sistemas agroecológicos são essenciais para a preservação de ecossistemas, pois promovem a sustentabilidade. Esse tipo de agricultura mostra-se importante para a conservação de biomas extremamente degradados como a Mata Atlântica (ASSIS; ROMEIRO, 2002; ALTIERI, 2004; SILVA; SILVA, 2016; VIEZZER *et al.*, 2019). Na COP 26, em 2021, foram apresentados pela Embrapa alguns exemplos de projetos que visam soluções para uma agricultura sustentável, como sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta e fazer com que essas técnicas e as tecnologias sustentáveis cheguem aos pequenos produtores (BRASIL, 2021; EMBRAPA, 2021).

Os seis produtores entrevistados já possuem o conhecimento da conservação do meio ambiente, através das práticas de manejo da produção, do solo e dos recursos naturais. Eles carregam a mentalidade de uma produção sustentável, que possibilite a qualidade do produto aliado ao respeito com a natureza.

Os dois subcritérios de grande importância para os produtores foram o Apoio na Produção e a Capacitação (Figura 13), esse posicionamento justifica-se porque entidades, como: Fundação Mokiti Okada, Fundação Florestal de SP e o Sindicato Rural de Bananal realizam de forma regular atividades extensionistas e cursos de capacitação para o público da região. Por conta disso, esses subcritérios tiveram um destaque no ranking, de acordo com os produtores.

Os stakeholders, de um modo geral, afirmaram que os produtores possuem conhecimento sobre a oferta de cursos de capacitação, principalmente, referente às técnicas utilizadas para o incremento da produção, promovidos pelos projetos locais e por programas governamentais. Porém, o estudo notou a desconexão entre esses atores e os produtores locais. Monzoni *et al.* (2021) ressaltam a importância de projetos envolvendo a interação dos produtores com as partes da cadeia produtiva, bem como a compreensão dos desafios e as oportunidades de mercado.

Muitos produtores recebem assistência técnica em suas propriedades ou recebem apoio para desenvolvimento da produção. O Sindicato Rural mantém à disposição dos produtores uma cozinha industrial para o beneficiamento de seus produtos. A Fundação Florestal tem trabalhado com os produtores, no âmbito do projeto Conexão Mata Atlântica, capacitações para o plantio com técnicas voltadas à conservação da biodiversidade e a proteção dos recursos hídricos.

Blanc (2009); Flores *et al.* (2019); Kamble *et al.* (2019) ressaltam que o apoio e a capacitação tecnológica podem aprimorar processos produtivos, trazendo melhorias nos aspectos de produção, gerenciamento, comercialização, fortalecendo as relações com o mercado e, conseqüentemente, agregando maior renda ao produtor. Flores *et al.* (2019) destacam que o fortalecimento e o aprimoramento de uma determinada cadeia produtiva pode fortalecer outros segmentos (exemplo, turismo).

Os pontos de atenção, de acordo com este estudo, ficam para o Beneficiamento de Produtos, Certificação Orgânica e a Tecnologia na Produção. Quatro produtores alegaram trabalhar com o beneficiamento dos produtos, enquanto outros dois optaram pela venda direta. Dois deles possuem algum tipo de certificação orgânica, dois estão em andamento

(apenas propiciando a documentação para obter a certificação) e dois ainda não almejam nenhum tipo de certificação (pelo menos até o momento da aplicação do questionário). Em relação à tecnologia utilizada na produção, três produtores alegaram utilizar algum tipo de maquinário e os outros três apenas ferramentas simples.

A questão do beneficiamento de produtos merece destaque, por ser um produto versátil, pode permitir a ampliação e diversificação de mercados, não apenas da banana *in natura* e derivados (doces, bolos e banana desidratada), mas outros tipos de produtos, como insumo para a indústria farmacêutica, uso de restos da produção para manejo orgânico do solo e/ou, até mesmo, com potencial para controle parasitário em criações animais (HINTERHOLZ; RIBEIRO, 2011; CAVALIN; MONTEIRO, 2012; PADAM *et al.*, 2014; GREGORY *et al.*, 2015; FREITAS *et al.*, 2018; GALECIO-JULCA *et al.*, 2020; WANG *et al.*, 2021).

O Sindicato Rural de Bananal possui uma cozinha industrial à disposição dos produtores para o beneficiamento da banana e de outros cultivos. Alguns produtores já demonstraram interesse, em entrevista, de dedicar um tempo ao beneficiamento na cozinha do Sindicato e isso, aliado à capacitação e o apoio que os stakeholders têm oferecido, os auxilia na produção.

A importância da certificação orgânica para produtores em transição agroecológica traz a possibilidade de venda para consumidores que, cada vez mais, buscam produtos em conformidade com o respeito ao meio ambiente, com qualidade nutricional, que não sejam prejudiciais à saúde e, de preferência, quando carregarem valores culturais (SEVILLA-GUZMAN, 2002; RENTING *et al.* 2017; SANTOS *et al.*; 2017; SCALCO *et al.*, 2017; BOSA; ROVER, 2021).

Conforme já mencionado, a tecnologia também deve garantir atenção nesse estudo. Hoje, os aspectos tecnológicos no meio agrícola têm evoluído de forma bem expressiva, principalmente, com a entrada da chamada Revolução Agrícola 4.0 e, também, com a chegada do 5G. Essa nova revolução tecnológica tem permitido a automação da produção no meio rural, através de: uso de drones, Internet das Coisas (IoT), inteligência artificial, robotização, programação Tecnologia da Informação (TI) e Comunicação, em geral, o que já demonstra, em diferentes partes do mundo, aumento da produtividade (GROGAN, 2012; KAMBLE *et al.*, 2019; TANG *et al.*, 2021).

Em relação aos produtores de Bananal, essa tecnologia ainda está distante, apesar de já ser conhecida por parte deles, pois favoreceria diretamente os produtores, principalmente,

em relação à automação da produção (devido à dificuldade de mão de obra) e da melhor gestão dos recursos naturais. A produção deles, de uma forma geral, ainda é pequena, mas que apresenta um grande potencial devido ao crescente interesse pela procura de produtos advindo de sistemas em transição agroecológica e/ou da agricultura familiar.



O segundo critério mais influente nos resultados foi o Mercado e Cadeia Produtiva (Figura 13). Na análise desse critério e de seus subcritérios, todos os produtores afirmaram acreditar no grande impacto para o consumidor que os sistemas agroecológicos podem oferecer, em termos de qualidade e benefícios para a saúde dos consumidores e do meio ambiente.

É uma tendência mundial, como já mencionado anteriormente, a busca de produtos que tragam benefícios para a saúde, agreguem valor cultural, tragam indicações da origem do produto e se comprometam com a melhoria do meio ambiente (GOODMAN, 2017; SANTOS *et al.*; 2017; SCALCO *et al.*, 2017; AMARAL *et al.*, 2020; CARNEIRO; BRAGA, 2020; BOSA; ROVER, 2021).

O segundo subcritério melhor posicionado foi o da Interação com a Cadeia Produtiva (Figura 13), pois a maioria dos entrevistados afirmou interagir com outros produtores para a troca de informações, experiências, mudas de plantas e, além disso, apoio em suas produções. Apenas um casal produtor afirmou não interagir com os demais por residirem há pouco tempo na região e, ainda, estarem recentes nessa atividade (arrendaram a propriedade na época da entrevista).

A interação entre os produtores se faz necessário, principalmente, quando se trata de pequenos produtores, pertencentes a cadeias mais curtas, de forma que possam compartilhar mais experiências agregando benefícios coletivos (logística, armazenamento, capacitação) preferencialmente através do cooperativismo, para que juntos, possam gerenciar melhor as etapas da cadeia produtiva (RENTING *et al.* 2017; KAMBLE *et al.*, 2019; AMARAL *et al.*, 2020; ROCHA *et al.*, 2021).

Em relação ao subcritério Canais de Venda, cinco produtores comercializam diretamente com os consumidores, não tendo a existência de intermediários na venda, o que posiciona em penúltimo o subcritério Intermediários (Figura 13). Alguns dos produtores trabalham sob demanda, atendendo a pedidos de alguns consumidores já conhecidos, amigos ou familiares. Também, alguns alegam a participação em feiras locais. Mostra-se necessário um cooperativismo desses produtores, em relação à produção de banana. Com o

cooperativismo poderia ocorrer a melhora nos canais de venda, melhora na logística, na relação com intermediários, aumentaria a escala de vendas dos produtores e poderia haver o compartilhamento de tecnologias entre eles. Além disso, uma cooperativa poderia auxiliar na divulgação dos produtos, aumentando a escala de vendas, participação em eventos em outros locais e promovendo o impacto cultural.

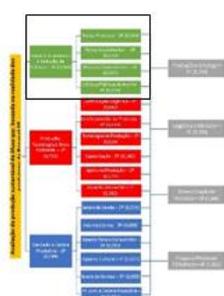
O Impacto Cultural também não teve um bom posicionamento, pois três produtores alegaram não enxergar impacto na cultura da cidade ou na região. Um produtor apenas alegou que pode haver um impacto devido à associação da banana com o nome da cidade, mesmo não sendo por esse motivo a origem do nome da cidade. Um segundo produtor afirmou enxergar como impacto cultural a fama de sua fazenda. Outro produtor afirmou que o impacto cultural está relacionado ao exemplo das boas práticas de manejo da produção.

Na visão dos stakeholders a cultura da banana pode representar um diferencial para a cidade e região. O agroturismo pode fortalecer a importância cultural, pois promove o desenvolvimento rural, beneficiando pequenos produtores rurais em termos de renda e, da mesma forma, contribui para a conservação dos recursos naturais, da paisagem e, ainda, pode fortalecer a cultura (PEDREIRA *et al.*, 2009). O Agroturismo pode prover serviços ambientais intangíveis para o ser humano, como os aspectos religiosos, espirituais, sociais, patrimoniais, paisagísticos, recreacionais, educacionais e estéticos (PRADO *et al.*, 2015). Como exemplo desse aspecto, Matias (2020), afirma que o diferencial cultural que a cidade de Paraty possui agrega maior valor para suas cachaças.

A Escala de Vendas (Figura 13) ficou na última posição para esse subcritério, porque quatro produtores afirmaram que a abrangência de vendas se dá apenas a nível local. Somente um produtor afirmou trabalhar com abrangência regional e outro com abrangência a nível nacional. O resultado desse último subcritério é reforçado, também, pelo desconhecimento ou pouco conhecimento dos stakeholders sobre essa cadeia. Porém, esses stakeholders afirmam do potencial que esse tipo de cultura pode apresentar, principalmente, por conta dos projetos auxiliares fornecidos aos produtores da região.

A produção agrícola em Bananal ainda é pequena, o turismo rural quase não existe, sendo apenas realizado por algumas fazendas históricas. Após o declínio da pecuária leiteira, que substituiu a cultura cafeeira na região, a produção familiar de frutas, em transição agroecológica, apresenta-se como uma oportunidade nova de reerguer a economia do município (ALESP, 2008; ECA-USP, 2017; MONZONI *et al.*, 2021).

Novas tecnologias, como a internet, as mídias digitais, redes sociais e outras mídias, em geral, aliados às mídias tradicionais, como o rádio, televisão e jornais, são fundamentais para auxiliar nos gargalos que tangem aos quatro últimos subcritérios de Mercado e Cadeia Produtiva (citados anteriormente). A tecnologia pode atualizar os canais de venda, buscando novos consumidores e intermediários e, com isso aumentar a divulgação e a escala de vendas do produto. Esses meios de divulgação também podem promover eventos (feiras, exposições, festivais) junto ao produto local, associando a produção à cultura local (GROGAN, 2012; KAMBLE *et al.*, 2019; RENTING *et al.* 2017; AMARAL *et al.*, 2020; CARNEIRO; BRAGA, 2020; TANG *et al.*, 2021).



Finalizando a análise do critério Impacto Econômico (Figura 13) e seus subcritérios, foi constatado que, por não dependerem diretamente da renda obtida pela produção da propriedade, os produtores não depositaram muita atenção a esse fator, o que não dispensa a atenção para esse quesito.

Na agricultura familiar, muitas vezes, a renda principal é complementada por outras atividades, muitas vezes de fora da produção agrícola (EMPINOTTI; FAVARETO, 2021; MONZONI *et al.*, 2021).

Finalizando a análise do critério Impacto Econômico (Figura 13) e seus subcritérios, foi constatado que, por não dependerem diretamente da renda obtida pela produção da propriedade, os produtores não depositaram muita atenção a esse fator, o que não dispensa a atenção para esse quesito. Na agricultura familiar, muitas vezes, a renda principal é complementada por outras atividades, muitas vezes de fora da produção agrícola (EMPINOTTI; FAVARETO, 2021; MONZONI *et al.*, 2021).

Por conta dessa dependência de outra renda, a Renda Suplementar (como já mencionado, qualquer renda fora da propriedade) manteve a segunda colocação no ranking da parte socioeconômica. Normalmente, a renda total é complementada por aposentadorias ou atividades fora da propriedade, onde a atividade agrícola é realizada por essa busca de um trabalho que proporcione a qualidade de vida ou uma nova forma de empreendimento (DAL BELLO *et al.*, 2019; EMPINOTTI; FAVARETO, 2021; JONCZY *et al.*, 2021; MONZONI *et al.*, 2021).

Os outros subcritérios não tiveram pesos muito relevantes (Figura 13). Apenas dois produtores têm quatro pessoas que dependentes da renda total e os outros, no máximo, duas

pessoas dependentes. A relevância desse subcritério é baixa, também, porque muitos dos dependentes desses produtores, além de poucos, são atuantes na propriedade, tanto na administração, quanto na produção em si.

Em relação às Políticas Públicas de Auxílio, apenas um produtor possui, advinda do PNAE. Um dos stakeholders (ligado a uma instituição de apoio) destacou a importância de programas de assistência técnica rural e de apoio de acesso a mercados, além do relacionamento direto com outros produtores, justamente para a indução da produção e, como consequência, o fortalecimento da renda desses produtores. Outro stakeholder (de uma instituição política) citou a presença de programas governamentais, como o PNAE (Programa Nacional de Alimentação Escolar)³ e o PAA (Programa de Aquisição de Alimentos)⁴, instrumentos da política pública podem induzir a produção familiar local, como já pode ser visto em inúmeras realidades brasileiras (GRISA *et al.*, 2010; SILIPRANDI; CINTRÃO, 2014; TRICHES *et al.*, 2014).

A partir do início dos anos 2000, o Brasil teve destaque no cenário internacional por conta do combate à fome e desigualdade social, mas, nos últimos anos, houve uma reversão desse quadro por conta das seguidas crises políticas, sociais, ambientais e econômicas. Houve a chegada da Covid-19 em 2020, que agravou esse quadro, além do aumento do desemprego, da insegurança alimentar (WEBER *et al.*, 2021). Nos últimos anos, o PNAE e o PAA, têm sofrido grandes perdas por conta de cortes, como o contingenciamento dos recursos em 2017, o que preocupou os produtores de agricultura familiar.

O Programa Alimenta Brasil (BRASIL, 2021), que substituiu o PAA, é insuficiente e tem a valor reduzido, comparados aos valores de anos anteriores do programa, inviabilizando a produção, prejudicando as doações e inviabilizando o trabalho de cooperativas. Esses programas são vistos como políticas que mudaram a vida no campo para

³ O PNAE é o programa do FNDE que fornece alimentação escolar e ações de educação alimentar e nutrição aos estudantes de todos os níveis da educação básica pública, onde a verba é repassada a estados, municípios e escolas federais, com base no censo escolar do ano anterior ao atendimento e ao menos 30% dos recursos utilizados, devem ser repassados pelo FNDE para a compra de produtos advindos da agricultura familiar (BRASIL, 2009; FNDE, 2017).

⁴ O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) possui as finalidades básicas da promoção à alimentação e o incentivo à agricultura familiar, através da compra dos alimentos produzidos pela agricultura familiar e os destinando às pessoas em situação de insegurança alimentar e nutricional (BRASIL, 2020).

esses produtores, não apenas assegurando as vendas dos produtos (escoamento garantido), como incentivando o cooperativismo e a organização do trabalho em grupo (CONTRAF BRASIL, 2017; NUNES *et al.*, 2018; SANTANA; LIMA, 2018; ILHA, 2022). A retomada dessas políticas públicas é de extrema importância para garantir a produção familiar, reduzindo a fome e a pobreza, aliados a uma produção agrícola sustentável.

O resultado apresentou as Políticas Públicas de Auxílio em último por conta da falta de conhecimento ou do acesso que os produtores tem em relação a essas políticas. Porém elas estão presentes na região de Bananal e o que pesa mais é o entendimento deles sobre como acessar esses programas.

Mesmo com os pontos limitantes, o método SWOT-AHP mostrou-se eficaz em sua aplicabilidade em relação a uma avaliação baseada na percepção dos produtores da cadeia de banana. Etongo *et al.* (2018), com esse método, citaram a importância relativa de cada fator obtido dentro da SWOT para fornecer informações valiosas ao AHP para uma tomada de decisão. Os autores se basearam na percepção de três grupos de stakeholders na avaliação do Manejo Florestal em Comunitário.

O SWOT-AHP apontou quais são as principais demandas da cadeia de *Musa spp.* de Bananal, em relação à produção, mostrou, junto com o questionário, de uma forma geral, o perfil do produtor e a mentalidade em relação à conservação ambiental que esse perfil apresenta. A conservação e preservação do meio ambiente é fundamental, pois ajuda no fornecimento dos recursos naturais necessários para o desenvolvimento da infraestrutura rural e o manejo correto do meio ambiente, mantendo uma cooperação da comunidade, auxilia nesse desenvolvimento, além de o tornar sustentável (BIRENDRA *et al.*, 2014).

A região da Serra da Bocaina, onde está inserido o município de Bananal, além de ser área onde se encontra a nascente do Rio Paraíba do Sul, apresenta elevadas precipitações médias anuais, corredores de vegetação, solos homogêneos e com boa drenagem e alto grau de fraturamento, condições favoráveis à infiltração e formação de nascentes. Essas condições mostram a importância da Serra Bocaina para a bacia do Rio Paraíba do Sul, que atende uma das regiões urbano-industriais mais importantes do país, passando pelos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas. O que mostra a necessidade da gestão correta dos recursos hídricos nessa região e a importância da conservação dos seus recursos naturais (SOARES *et al.*, 2008, MOREIRA, 2015; CARVALHO; NERY, 2018).

Coelho *et al.* (2019), ao analisarem o perfil dos beneficiários do programa Produtores de Água, projeto financiado com recursos do Comitê de Bacias do Médio Paraíba do Sul, na

cidade de Rio Claro, RJ (vizinha a Bananal) identificaram que o público atendido pelo projeto era composto, em sua maioria, por “neo-rurais”. Nesse sentido, pode-se compreender a importância desse tipo de público para a produção aliada a conservação dos recursos naturais.

Diante do exposto, fica evidente que a estruturação da cadeia produtiva da banana nessa realidade, além de promover o desenvolvimento sustentável local, pode servir como um bom exemplo para a promoção de algumas metas dos ODS, como: Erradicação da Pobreza, Fome Zero e Agricultura Sustentável, Igualdade de Gênero, Consumo e Produção Responsáveis, Cidades e Comunidades Sustentáveis, dentre outros.

7. CONCLUSÃO

O presente estudo identificou que, em sua grande maioria, os produtores de *Musa* spp. do município de Bananal e da região do entorno apresentam o perfil de pessoas que trocaram os grandes centros urbanos pelo campo, buscando estreitar a relação com a natureza. Esses produtores migraram em busca de uma melhor qualidade de vida, seguindo uma tendência atual, sendo conhecidos como “neo-rurais”.

Os produtores entrevistados ou adquiriram pequenas propriedades, através da compra, arrendamento ou herança de familiar. São pessoas que já possuem algum outro tipo de renda (aposentadoria ou um outro emprego) e que não dependem integralmente da propriedade para prover seus sustentos. Por conta disso, muitos possuem uma produção pequena, que atendem, muitas vezes, apenas consumidores locais ou pessoas conhecidas.

Outro importante destaque observado foi o protagonismo das mulheres nas propriedades, pois além de atuarem na produção, também, ajudam a fortalecer os núcleos familiares.

As limitações, na visão dos produtores, ainda estão relacionadas a fatores da produção, como a parte de tecnologia, beneficiamento de produtos, logística, mão de obra e, como um atrativo a mais, algum tipo de certificação orgânica. O quesito mercado foi relatado, também, dentre as principais limitações dessa cadeia de produtores. A produção local apresentou problemas para atender a demanda, possuem escala de vendas ainda muito reduzidas, com poucos ou nenhum intermediário que os auxilie na venda.

O estudo não identificou o destaque para o impacto cultural na região, tanto por eles quanto pelos stakeholders.

Na parte socioeconômica, a principal limitação é em relação à dependência de uma renda secundária, advinda de uma fonte de renda exterior a da propriedade, por causa de uma produção ainda pequena e que não atende a demanda.

De acordo com a análise, com o uso do SWOT-AHP, o fator mais relevante foi a produção, principalmente em relação à certificação orgânica, beneficiamento de produtos e o uso de uma maior tecnologia na produção, fatores que são relacionados às políticas públicas, como capacitação, assistência técnica e crédito. Para um maior impacto no município e no seu entorno, um ponto prioritário deveria ser os canais de venda, que foi também um destaque dos stakeholders, para que aumente a demanda e as vendas e, como consequência, o aumento na renda e no impacto cultural da *Musa spp.* no local.

Conforme a visão do produtor local, o foco, em grande parte, está nas questões relacionadas à produção, e tendo algumas prioridades em relação ao mercado. Em geral, como foi destacado pelos próprios produtores, é uma produção pequena e que atende muito pouco a demanda. São produtores que possuem uma nova visão de produção e buscam a conservação ambiental, entendendo o meio ambiente como prioridade, buscando a conservação da biodiversidade, dos recursos naturais, como a água, e procurando destinar corretamente os resíduos provenientes das propriedades. Eles estão em transição agroecológica, em uma região com um clima e meio ambiente favorável a esse tipo de cultivo e que possuem, de certa forma, auxílio de instituições, como o sindicato, ONGs e projetos desenvolvidos, para a capacitação e beneficiamento dos produtos.

Diante disso, ficam como limitações da pesquisa e estudos futuros, a estruturação dessa cadeia na região, associada ao novo perfil de produtores (“neo-rurais”), como um importante indutor para o desenvolvimento sustentável dentro do contexto da agenda 2030, além de estudos sobre a adaptabilidade desse grupo à produção ao longo do tempo.

8. REFERÊNCIAS

- ABDEL-BASSET, M.; MOHAMED, M.; SMARANDACHE, F. An extension of Neutrosophic AHP-SWOT Analysis for strategic planning and decision-making. **Symmetry**, MDPI Journals, v. 10, n. 4, 2018.
- AKHTER, S.; ALAMGIR, M.; SOHEL, M. S. I.; RANA, M. P.; AHMED, S. J. M.; CHOWDHURY, M. S. H. The role of women in traditional farming systems as practiced in homegardens: A case study in Sylhet Sadar Upazila, Bangladesh. **Tropical Conservation Science**, Sage Journals, v. 3, n. 1, p. 17-30, 2010.
- ALPHONCE, C. B. Application of the analytic hierachy process in agriculture in developing countries. **Agricultural Systems**, Dublin: Elsevier, v. 53, n. 1, p. 97-112, 1997.
- ALTIERI, Miguel A. Linking ecologists and traditional farmers in the search for sustainable agriculture. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 2, n. 1, p. 35–42, 2004.
- AMARAL, L. S.; SANTOS, C. J.; ROZENDO, C.; PENHA, T. A. M.; ARAUJO, J. P. O papel das Cadeias Curtas de Comercialização na construção de um modelo de desenvolvimento rural sustentável no semiárido nordestino: o caso da Central de Comercialização da Agricultura Familiar do Rio Grande do Norte (CECAFES). **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, UFPR, v. 55, p. 494-516, 2020.
- ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO – ALESP. **Bananal, da riqueza do café às belezas naturais da Serra da Bocaina**. 2008. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=301304>>. Acesso em: 10 out. 2021.
- ASSIS, R. L.; ROMEIRO, A. R. **Agroecologia e Agricultura Orgânica: controvérsias e tendências**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 40., 2002, Curitiba. *Anais...* Curitiba: Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 6, p. 67-80, 2002.
- AVELAR, E. A. **Mercado de alimentos orgânicos em Belo Horizonte-MG**. 143 f. Dissertação (Mestrado em Concentração em Gestão de Negócios, Economia e Mercados) – Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012.
- BARATI, A. A.; AZADI, H.; POUR, M. D.; LEBAILLY, P.; QAFORI, M. Determining key agricultural strategic factors using AHP-MICMAC. **Sustainability**, MDPI Journals, v. 11, n. 14, 2019.

BARBÉ, L. C. **Caracterização de consumidores e produtores dos produtos agroecológicos/orgânicos em Campos dos Goytacazes-RJ**. 77 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2009.

BELEI, R. A.; GIMENIZ –PASCHOAL, S. R.; NASCIMENTO, E. N.; MATSUMOTO, P. H. V. R. O uso de entrevista, observação e videogravação em pesquisa qualitativa. **Cadernos de Educação**, Pelotas: v. 30, p. 187 - 199, 2008.

BIRENDRA, K. C.; STAINBACK, G. A.; CHHETRI, B. B. K. Community users' and experts' perspective on community forestry in Nepal: A SWOT-AHP analysis. **Forests, Trees and Livelihoods**, Taylor & Francis Online, v. 23, n. 4, p. 217-23, 2014.

BLANC, J. Family farmers and major retails chains in the Brazilian organic sector: Assessing new development pathways. A case study in a peri-urban district of São Paulo. **Journal of Rural Studies**, Paris: Elsevier, v. 25, n. 3, 2009.

BOSA, J. A.; ROVER, O. J. Desafios e aprendizados para a transição agroecológica do café orgânico: o caso da agricultura familiar do Leste de Minas Gerais. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 58, p. 404-425, 2021.

BRASIL. **Lei nº 10.696, de 2 de julho de 2003**. Dispõe sobre a repactuação e o alongamento de dívidas oriundas de operações de crédito rural, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, p. 1, 3 jul. 2003.

BRASIL. **Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003**. Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, p. 8, 24 dez. 2003. Seção 1, pt. 1.

BRASIL. **Lei nº 11.947, de 16 de junho de 2009**. Dispõe sobre o atendimento da alimentação escolar e do Programa Dinheiro Direto na Escola aos alunos da educação básica; altera as Leis nºs 10.880, de 9 de junho de 2004, 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, 11.507, de 20 de junho de 2007; revoga dispositivos da Medida Provisória nº 2.178-36, de 24 de agosto de 2001, e a Lei nº 8.913, de 12 de junho de 1994; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, p. 2, 17 jun. 2009.

BRASIL. **Entenda como funciona o Programa de Aquisição de Alimentos**. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2020/01/entenda-como-funciona-o-programa-de-aquisicao-de-alimentos>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

BRASIL. **Portaria nº 52, de 15 de março de 2021**. Estabelece o Regulamento Técnico para os Sistemas Orgânicos de Produção e as listas de substâncias e práticas para o uso nos Sistemas Orgânicos de Produção. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, p. 10, 23 mar. 2021. Seção 1.

BRASIL. **Brasil apresentou agronegócio tecnológico e limpo na COP26.** 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2021/11/brasil-apresentou-agronegocio-tecnologico-e-limpo-na-cop26>>. Acesso em: 14 dez. 2022.

BRASIL. **Lei nº 14.284, de 29 de dezembro de 2021.** Institui o Programa Auxílio Brasil e o Programa Alimenta Brasil; define metas para taxas de pobreza; altera a Lei nº 8.742, de 7 de dezembro de 1993; revoga a Lei nº 10.836, 9 de janeiro de 2004, e dispositivos das Leis nºs 10.696, de 2 de julho de 2003, 12.512, de 14 de outubro de 2011, e 12.722, de 3 de outubro de 2012; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, p. 1, 30 dez. 2021.

BRITO PEREIRA, M. C. Reforma agrária e meio ambiente: Interfaces da função social e ambiental da terra. **GEOgraphia**, v. 7, n. 14, 2010.

CARNEIRO, M. S.; BRAGA, C. L. Alternativo versus convencional: uma análise da inserção de agricultores familiares periurbanos em circuitos de comercialização no município de São Luiz/MA. **Redes**, v.25, n. 2, p. 545-569, 2020. DOI: 10.17058/redes.v25i2.14857

CARVALHO, S. M. I.; NERY, J. T. Influência da variabilidade climática na dinâmica da vegetação natural do bioma Mata Atlântica – abordagem multitemporal. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 9, n. 4, p. 351-361, 2018.

CAVALIN, M. O.; MONTEIRO, J. M. G. **Boas práticas agrícolas recomendadas para o cultivo da banana na comunidade de Faraó em Cachoeiras de Macacu, RJ.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2012. 38 p. – Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892; 210.

CENTRO PARANAENSE DE REFERÊNCIA EM AGROECOLOGIA – CPRA. **Agricultura sustentável: os modelos alternativos.** 2016. Disponível em: <<https://medium.com/centro-paranaense-de-refer%C3%A2ncia-em-agroecologia/agricultura-sustent%C3%A1vel-os-modelos-alternativos-a19b90c2e565>> . Acesso em: 25 jun. 2020.

CHIODI, R. E.; ALMEIDA, G. F.; ASSIS, L. H. B. O mercado convencional da banana: Sujeição da agricultura familiar no Vale do Ribeira-SP. **Desenvolvimento em Questão**, v. 18, n. 50, p. 146-165, 2020. DOI: <<https://doi.org/10.21527/2237-6453.2020.50.146-165>>. Acesso em: 29 dez. 2022.

COELHO, C. R.; PAIVA, R. F. P. S.; FREITAS, W. K. Gestão das águas na bacia hidrográfica do médio Paraíba do Sul: o comitê e a participação do poder público, usuários e da sociedade civil. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 3, P. 313-324, 2019.

CONTRAF BRASIL. **Agricultora Familiar chora ao ver decadência do PAA e PNAE**. 2017. Disponível em: <<https://contrafbrasil.org.br/noticias/agricultora-familiar-chora-ao-pedir-apoio-a-gestores-do-governo-pela-continuidad-b6fc/>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL – CATI. **Estatísticas Agrícolas: Município de Bananal, Estado de São Paulo, 20016/17**. 2023. Disponível em: <<https://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/dadosmunicipais1617.php>>. Acesso em: 12 fev. 2023.

CUSTODIO, J. A. L.; SILVA, L. M. R.; KHAN, A. S.; LEITE, L. A. S. **Análise da cadeia produtiva da banana no estado do Ceará**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 39., 2001, Recife. *Anais...* Brasília-DF: SOBER, v. 1, p. 1-9, 2001.

DAL BELLO, U. B.; SACRAMENTO, O. J. R.; MARQUES, C. S. E. Empreendedorismo comercial, social, de sobrevivência e a neo-ruralidade: em busca de uma tipologia. **Revista GESTO**, v. 7, n. 1, p. 11-33, 2019.

DEAN, W. **A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996. 484 p. [tradução de Cid Knipel Moreira].

DECEZARO, S. T.; WOLFF, D. B.; ARAUJO, R. K.; FACCENDA, H. B.; PERONDI, T.; SEZERINO, P. H. Vertical flow constructed wetland planted with *Heliconia psittacorum* used as decentralized post-treatment of anaerobic effluent in Southern Brazil. **Journal of Environmental Science and Health, Part A**, Taylor & Francis Online, v. 53, n. 13, p. 1131-1138, 2018.

DEPONTI, C. M.; FREITAS, T. D.; BROSE, M. E. Atores sociais no plano de desenvolvimento rural de Montenegro-RS: desafios e perspectivas. In: DEPONTI, C. M.; FREITAS, T. D.; FAVARETO, A. **Três décadas de planejamento em áreas rurais: balanço e perspectivas**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2021. 405p., cap. 9, p. 227-260.

DIEGUES, A. C. S. **The Mata Atlantica Biosphere Reserve (RBMA): an overview**. Paris: South-South Cooperation Programme for Environmentally Sound Socio-Economic Development in the Humid Tropics, 1994. 36 p.

EHLERS, E. A agricultura alternativa: Uma visão histórica. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, São Paulo, v. 24, n. especial, 1994. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/ee/article/view/159171>> . Acesso em: 25 jun. 2020.

EMBRAPA. **Embrapa apresenta soluções para a agricultura sustentável na COP26**. 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/65963885/embrapa-apresenta-solucoes-para-agricultura-sustentavel-na-cop26#:~:text=No%20encontro%20de%20lideran%C3%A7as%20mundiais,minimizar%20o%20impacto%20das%20mudan%C3%A7as>>. Acesso em: 14 dez. 2022.

ESCOLA DE COMUNICAÇÕES E ARTES DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO – ECA-USP. **Desenvolvimento Turístico do Município de Bananal (SP): Plano Diretor.** Relatório Técnico. São Paulo: ECA-USP, 2017. 320 p.

EMPINOTTI, V. L.; FAVARETO, A. As relações rural-urbanas a partir de uma perspectiva territorial: ainda um longo caminho pela frente. In: DEPONTI, C. M.; FREITAS, T. D.; FAVARETO, A. **Três décadas de planejamento em áreas rurais: balanço e perspectivas.** São Carlos: Pedro & João Editores, 2021. 405p., cap. 3, p. 79-98.

ETONGO, D.; KANNINEN, M.; EPULE, T. E.; FOBISSIE, K. Assessing the effectiveness of joint forest management in Southern Burkina Faso: A SWOT-AHP analysis. **Forest Policy and Economics**, Elsevier, v. 90, p. 31-38, 2018.

FERREIRA, L. C. O.; FERNANDES, G. G. C.; VIEIRA, A. L. M.; ALBUQUERQUE, A. R. Produtos Florestais Não Madeireiros do Brasil (2016-2020): Subsídio ao estabelecimento de novas cadeias produtivas pela Cooperativa de Extrativistas de Carajás. **BioBrasil**, v. 12, n. 1, 2022. DOI: [10.37002/biobrasil.v12i1.1799](https://doi.org/10.37002/biobrasil.v12i1.1799)

FLORES, H.; VILLALOBOS, R.; AHUMADA, O.; UCHANSKI, M.; MENESES, C.; SANCHEZ, O. Use of supply chain planning tools for efficiently placing small farmers into high-value, vegetable markets. **Computers and Electronics in Agriculture**, Elsevier, v. 157, p. 105-117, 2019.

FREITAS, W. K.; PORTZ, A.; PERES, A. A. C.; TARRE, R. M.; CAMPOS, M. M. Soil nutrient content and plant phytosociology in agroforestry systems of the Rio de Janeiro State highlands, Brazil. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v. 40, n. 1, 2018.

FREITAS, W. K.; ASSIS, W. L. S.; COSTA, B. S.; VAZ, S. C.; SILVA, L. R.; VIEIRA JÚNIOR, M. F.; LISBOA, A. C.; GUIMARÃES, P. A. G.; MOREIRA, R. A.; DIAS, H. C. M.; ACUNA, C. M. **Diagnóstico dos quintais florestais manejados pelos beneficiários do projeto Conexão Mata Atlântica, Bananal, SP. Relatório Técnico.** Volta Redonda: EEIMVR-UFF, 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Agroecology knowledge hub.** 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/agroecology/overview/en/>>. Acesso em: 25 jun. 2020.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica: período 2019/2020. Relatório Técnico.** São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2021. 73 p.

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO – FNDE. **PNAE: Programa Nacional de Alimentação Escolar.** 2017. Disponível em: <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/pnae/pnae-sobre-o-programa/pnae-sobre-o-pnae>>. Acesso em: 12 dez. 2022.

GALECIO-JULCA, M.; LEON-HUAMAN, K. L.; AGUILAR-ANCCOTA, R. Efecto de fuentes orgánicas y microorganismos eficientes em el rendimiento del cultivo de banano orgánico (*Musa spp. L.*). **Manglar Revista de Investigación Científica**, v. 17, n. 4, 2020. e-ISSN: 2414-1046.

GOMES, J. A. M. A.; BERNACCI, L. C.; JOLY, C. A. Diferenças florísticas e estruturais entre duas cotas altitudinais da Floresta Ombrófila Densa Submontana Atlântica, do Parque Estadual da Serra do Mar, município de Ubatuba/SP, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 2, p. 123-137, 2011.

GOODMAN, D. Espaço e lugar nas redes alimentares alternativas: conectando produção e consumo. In: GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. **Cadeias curtas e redes agroalimentares alternativas: Negócios e mercados da agricultura familiar**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2017. 520 p., parte I, cap. 3, p. 59-82.

GREDA, A. Ecological and other methods of agricultural production. Decision making with AHP. **Proceedings of International Symposium on the Analytic Hierarchy Process**, Cracow: 2011. Disponível em: <http://www.isahp.org/uploads/65_086_greda.pdf> . Acesso em: 5 jul. 2020.

GREGORY, L.; YOSHIHARA, E.; RIBEIRO, B. L. M.; SILVA, L. K. F.; MARQUES, E. C.; MEIRA, E. B. S.; ROSSI, R. S.; SAMPAIO, P. H.; LOUVANDINI, H.; HASEGAWA, M. Y. Dried, ground banana plant leaves (*Musa spp.*) for the control of *Haemonchus contortus* and *Trichostrongylus colubriformis* infections in sheep. **Parasitology Research**, Springer, v. 114, n. 12, 2015.

GRISA, C.; SCHMITT, C. J.; MATTEI, L. F.; MALUF, R. S.; LEITE, S. P. O Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) em perspectiva: Apontamentos e questões para o debate. **Retratos de Assentamentos**, v. 13, n. 1, p. 137-170, 2010.

GROGAN, A. Smart farming. **Engineering & Technology**, v. 7, n. 6, p. 38-40, 2012.

HEIN, A. F.; SILVA, N. L. S. A insustentabilidade na agricultura familiar e o êxodo rural contemporâneo. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 27, n. 2, 2019.

HENRIQUES, A. B. A moderna agricultura no final do século XIX em São Paulo: algumas propostas. **História**, Franca, v. 30, n. 2, 2011.

HINTERHOLZ, B.; RIBEIRO, V. M. Feira Agroecológica: Uma alternativa para a comercialização de produtos oriundos da agricultura familiar orgânica no município de Medianeira-PR: o caso da AAFEMED. **Synergismus Scientifica UTFPR**, Pato Branco: v. 6, n. 1, 2011. ISSN: 2316-4689.

HO, W. Integrated analytic hierarchy process and its applications – A literature review. **European Journal of Operational Research**, Birmingham: Elsevier, v. 186, n. 1, p. 211-228, 2008.

ILHA, F. **Alimenta Brasil desmontou agricultura familiar**. Extra Classe, 2022. Disponível em: <<https://www.extraclasse.org.br/ultimas-noticias/2022/06/alimenta-brasil-desmontou-agricultura-familiar/>>. Acesso em: 13 dez. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Divisão Regional do Brasil**. 2017. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/15778-divisoes-regionais-do-brasil.html?edicao=15905&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em: 10 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades e Estados: Bananal-SP**. 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/bananal.html>>. Acesso em: 10 out. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Produção Agropecuária**. 2020. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

JONCZY, R.; SLESZYNSKI, P.; DOLINSKA, A.; PTAK, M.; ROKITOWSKA-MALCHER, J.; ROKITA-POSKART, D. Environmental and economic factors of migration from urban to rural areas: Evidence from Poland. **Energies**, MDPI, v. 14, n. 24: 8467, 2021.

KABIR, A. I.; KARIM, R.; NEWAZ, S.; HOSSAIN, M. I. The power of Social Media Analytics: Text Analytics Based on Sentiment Analysis and Word Clouds on R. **Informatica Economica**, Bucharest: INFOREC Association, v. 22, n. 1, p. 25-38, 2018.

KAMBLE, S. S.; GUNASEKARAN, A.; GAWANKAR S. A. Achieving sustainable performance in a data-driven agriculture supply chain: A review for research and applications. **International Journal of Production Economics**, Mumbai: Elsevier, v. 219, 2019.

KAJANUS, M.; KANGAS, J.; KURTTILA, M. The use of value focused thinking and the A'WOT hybrid method in tourism management. **Tourism Management**, Elsevier, v. 25, n. 4, p. 499-506, 2004.

KUMAR, B. M.; NAIR, P. K. R. The enigma of tropical homegardens. **Agroforestry Systems**, Springer, v. 61, p. 135-152, 2004.

KURTTILA, M.; PESONEN, M.; KANGAS, J.; KAJANUS, M. Utilizing the analytic hierarchy process (AHP) in SWOT analysis – a hybrid method and its application to a forest-certification case. **Forest Policy and Economics**, Elsevier, v. 1, p. 41-52, 2000.

LAROCHE, G.; DOMON, G.; GÉLINAS, N.; DOYON, M.; OLIVIER, A. Integrating agroforestry intercropping systems in contrasted agricultural landscapes: a SWOT-AHP analysis of stakeholders' perceptions. **Agroforestry Systems**, Springer, v. 93, p. 947-959, 2019.

LEITE, M. S. R.; GASPAROTTO, A. M. S. Análise SWOT e suas funcionalidades: O autoconhecimento da empresa e sua importância. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 2, p. 184-195, 2018.

LIMA, L. C. O.; FUNCKE, A. L.; PEREIRA, P. R. F.; BORSOI, T. N. **Arranjo Produtivo Local (APL) da banana no Estado do Rio de Janeiro: Instituições e desenvolvimento social**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 48., 2010, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: 2010.

LINNERMANN, A. R.; HENDRIX, E. M. T.; APAIAH, R.; BOEKEL, T. A. J. S. Food chain design using multi criteria decision making, an approach to complex design issues. **NJAS – Wageningen Journal of Life Sciences**, Elsevier, v. 72-73, p. 13-21, 2015.

LOURENZANI, W. L. Capacitação gerencial de agricultores familiares: uma proposta metodológica de extensão rural. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras: v. 8 n. 3, 2011.

MARGLES, S. W.; MASOZERA, M.; RUGYERINYANGE, L.; KAPLIN, B. A. Participatory planning: Using SWOT-AHP analysis in buffer zone management planning. **Journal of Sustainable Forestry**, Taylor & Francis Online, v. 29, n. 6-8, p. 613-637, 2010.

MATHIAS, J. F. C. M. **Biogás em propriedades rurais familiares: Uma opção de desenvolvimento local sustentável**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS, 10., 2014, Ribeirão Preto. *Anais...* Ribeirão Preto: 2014.

MATIAS, E. D. **A cachaça de alambique como patrimônio cultural e sua influência no desenvolvimento socioeconômico do município de Presidente Bernardes – MG**. 167f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2020.

MATTE, A.; NESKE, M. Z.; BORBA, M. F. S.; WAQUIL, P. D.; SCHENEIDER, S. **A realocação e o mercado de cadeias curtas na pecuária familiar do território Alto Camaquã no Sul do Rio Grande do Sul**. In: ENCONTRO DE ECONOMIA GAÚCHA, 7., 2014, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: PUCRS, 2014.

MAWAPANGA, M. N.; DEBERTIN, D. L. Choosing between Alternative Farming System: An Application of the Analytic Hierarchy Process. **Review of Agricultural Economics**, Oxford: JSTOR, v. 18, n. 3, p. 385-401, 1996.

MAZOYER, M.; ROUDART, L. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo: Editora UNESP, 2010. 568 p. [tradução de Cláudia F. Falluh Balduino Ferreira].

MCNEILL, J. R. Agriculture, Forests, and Ecological History: Brazil, 1500-1984. **Environmental Review**, Oxford: JSTOR, v. 10, n. 2. P. 122-133, 1986.

MISHRA, A. K.; DEEP, S.; CHOUDHAY, A. Identification of suitable site for organic farming using AHP & GIS. **The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science**, Dehradun: Elsevier, v. 18, n. 2. P. 181-193, 2015.

MONZONI, M.; NICOLLETTI, M.; SANTOS, M. M.; CHRYSSAFIDIS, J. C.; PINTO S. M.; BRANDÃO, T. F. **Fortalecimento das cadeias de valor sustentáveis: Contribuições do FGVces ao projeto Conexão Mata Atlântica. Relatório Técnico**. São Paulo: FGVces – Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas, 2021. 44 p. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/30671>> Acesso em: 27 nov 2022.

MOREIRA, A. A. **Rio Paraíba do Sul: Presença, indução recurso hídrico e patrimônio em quatro cidades fluminenses**. In: XVI ENAPUR, v. 16, n. 1, 2015, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte, 2015.

NUNES JUNIOR, L. F.; CHAMON, M. A. **Método AHP: pesquisa-ação na pequena empresa**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 13., 2006, Bauru. *Anais...* Bauru, 2006.

NUNES, E. M.; MORAIS, A. C.; AQUINO, J. R.; GURGEL, I. A. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) como política de inclusão na agricultura familiar do Nordeste do Brasil. **Revista Grifos**, v. 27, n. 45, p. 114-139, 2018.

OLIVEIRA, R. R. “Fruto da terra e do trabalho humano”: paleoterritórios e diversidade da Mata Atlântica no Sudeste brasileiro. **Revista de História Regional**, v. 20, n. 2, p. 277-299, 2015.

OLIVEIRA, I. M.; PEREIRA, L. A. G. Logística e comércio internacional da fruticultura no estado de Minas Gerais – Brasil. **Geografares**, n. 29, 2019. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/geografares/534>>. Acesso em: 03 jan. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2021. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 19 out. 2021.

ORHAN, O. Land suitability determination for citrus cultivation using a GIS-based multi-criteria analysis in Mersin, Turkey. **Computers and Electronics in Agriculture**, Elsevier, v. 190, 2021.

OTTA, D. V. **Estudo comparativo entre os três sistemas de averiguação da qualidade orgânica adotados por agricultores familiares do Cinturão Verde de São Paulo**. 142 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Conservação da Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável) – IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas, Nazaré Paulista, 2016.

PADAM, B. S.; TIN, H. S.; CHYE, F. Y.; ABDULLAH, M. I. Banana by-products: an under-utilized renewable food biomass with great potential. **Journal of Food Science Technology**, v. 51, p. 3527-3545, 2014.

PASINI, F. S. **A Agricultura Sintrópica de Ernst Götsch: história, fundamentos e seu nicho no universo da Agricultura Sustentável**. 104 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Conservação) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Conservação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé, 2017.

PEDREIRA, B. C. C. G.; SANTOS, R. F. S.; ROCHA, J. V. Planejamento agroturístico de propriedade rural sob a perspectiva da conservação ambiental. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande: v. 13, n. 6, p. 741-749, 2009.

PEREIRA, M. C. S.; GOBATTI, L.; SOARES, M. C.; LEITE, B. C. C.; MARTINS, J. R. S. Soluções baseadas na natureza: quadro da ocupação da cidade de São Paulo por células de biorretenção. **Revista LABVERDE-USP**, v. 11, n. 1, p. 95-120 2021.

PESSOA, E.; ALVES, M. Flora da Usina São José, Igarassu, Pernambuco: Orchidaceae. **Rodriguésia**, v. 64, n. 2, p. 341-356, 2012.

PINTO, L. F. G.; METZGER, J. P.; SPAROVEK, G. **Produção de Alimentos na Mata Atlântica: Desafios para uma agropecuária sustentável, saudável e com neutralização de carbono no bioma que é o maior produtor de alimentos no Brasil**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica, Cátedra Josué de Castro, 2022. 38p. Disponível em: <<https://www.sosma.org.br/noticias/producao-de-alimentos-na-mata-atlantica/>>. Acesso em: 20 dez. 2022.

PRADO, R. B.; FIDALGO, E. C. C.; BALIEIRO, F. C.; COUTINHO, H. L. C.; TURETTA, A. P. D.; GONCALVES, A. O.; PEDREIRA, B. C. C. G.; SCHULER, A. E.; MONTEIRO, J. M. G.; COELHO, M. R.; DONAGEMMA, G. K.; MARTINS, A. L. S. ALMEIDA, E. P. C.; OLIVEIRA, A. P. Serviços ambientais no bioma Mata Atlântica do estado do Rio de Janeiro: abordagem metodológica e desafios. In: PARRON, L. M.; GARCIA, J. R.; OLIVEIRA, E. B.; BROWN, G. G.; PRADO, R. B. **Serviços Ambientais em Sistemas Agrícolas e Florestais do Bioma Mata Atlântica**. Ed. 21. Brasília: EMBRAPA, 2015. 370 p. pt. 2, cap. 15, p. 202-218.

QURESHI, M. E.; HARRISON, S. R. Application of the Analytic Hierarchy Process to riparian revegetation policy options. **Small-scale Forest Economics, Management and Policy**, Springer, v. 2, n. 3, p. 441-458, 2003.

RENTING, H.; MARSDEN, T.; BANKS, J. Compreendendo as redes alimentares alternativas: O papel das cadeias curtas de abastecimento de alimentos no desenvolvimento rural. In: GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. **Cadeias curtas e redes agroalimentares alternativas: Negócios e mercados da agricultura familiar**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2017. 520 p., parte I, cap. 1, p. 27-51.

RIO GRANDE DO SUL. **Projetos que incentivam conservação da biodiversidade são lançados**. 2019. Disponível em: <<https://www.estado.rs.gov.br/lancados-projetos-eolicos-que-incentivam-conservacao-da-biodiversidade>>. Acesso em: 03 dez. 2022.

ROCHA, S. L.; GERUM, A. F. A. A.; SANTANA, M. A. **Canais de comercialização de banana *in natura* no Brasil**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2021. 16 p. – Documentos / Embrapa Mandioca e Fruticultura, ISSN 1809-4996; 246.

ROSSET, J. S.; COELHO, G. F.; GRECO, M.; STREY, L.; GONÇALVES JUNIOR, A. C. Agricultura Convencional versus Sistemas Agroecológicos: Modelos, Impactos, Avaliação da Qualidade e Perspectivas. **Revista Scientia Agrária Paranaensis**, v. 13, n. 2, p. 80-94, 2014.

ROZMAN, C.; PAZEK, K.; BAVEC, F.; BAVEC, M.; TURK, J.; MAJKOVIC, D. A Multi-Criteria Analysis of Spelt Food Processing Alternatives on Small Organic Farms. **Journal of Sustainable Agriculture**, Londres: Taylor & Francis Online, v. 28, n. 2, p. 159-179, 2006.

SAATY, T. L. What is the Analytic Hierarchy Process? In: MITRA, G. **Mathematical Models for Decision Support**. v. 48. Pittsburgh: NATO ASI Series, 1988. p. 109-121.

SAATY, T. L. Decision making with the analytic hierarchy process. **International Journal of Services Sciences**, ResearchGate, v. 1, n. 1, p. 83-98, 2008.

SAJADIAN, M.; KHOSHBAKHT, K.; LIAGHATI, H.; VEISI, H.; DAMGHANI, A. M. Developing and quantifying indicators of organic farming using analytic hierarchy process. **Ecological Indicators**, Teerã: Elsevier, v. 83, p. 103-111, 2017.

SAKAMOTO, E.; LIMA, J. P. **Avaliação Multicritério da acessibilidade de agricultores familiares no Município de Itajubá – MG**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 47., 2015. Porto de Galinhas. *Anais...* Porto de Galinhas, 2015.

SANTANA, L. S. L.; LIMA, F. A. X. Os programas PAA e PNAE e seus efeitos sobre um grupo de mulheres do Assentamento Lagoa do Serrote II. **Revista de Extensão e Estudos Rurais**, v. 7, n. 1, p. 311-336, 2018.

SANTOS, L.; BIDARRA, Z.; SCHMIDT, C.; STADUTTO, J. Políticas públicas para o comércio de produtos orgânicos no Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa: v. 40, n. 2, p. 447-459, 2017.

SANTOS, M. P.; SILVA, P. V.; SOUZA, E. A. Retorno para o campo: A agricultura familiar camponesa para a comercialização nas feiras livres de Quirinópolis-GO/2016. **Revista Mirante**, Anápolis: v. 10, n. 3 (edição especial), p. 57-70, 2017. ISSN: 19814089

SANTOS, V. S. “O que é hotspot?”. Brasil Escola, 2022. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-hotspot.htm>>. Acesso em: 25 set. 2022.

SCALCO, A. R.; PIGATTO, G. A. S.; SOUZA, R. Commercialization channels of organic products in Brazil: analysis at the first level of the production chain. **Gestão & Produção**, São Carlos: v. 24, n. 4, p. 777-789, 2017.

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO – INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Valor da Produção dos Principais Produtos da Agropecuária do estado de São Paulo**. 2021. Disponível em: <<http://ciagri.iea.sp.gov.br/bancodedados/valorproducao>>. Acesso em: 18 abr. 2022.

SEVILLA-GUZMAN, E. A perspectiva sociológica em Agroecologia: uma sistematização de seus métodos e técnicas. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p. 18-28, 2002.

SHIMADA, W. K.; REIS, J. G. M.; LOPES, A. C. V.; VENDRAMETTO, O.; OLIVEIRA, E. R. A agricultura familiar rumo à produção orgânica. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente – RAMA**, Maringá: UniCesumar, v. 11, n. 3, p. 719-739, 2018.

SHRESTHA, R. K.; ALAVALAPATI, J. R. R.; KALMBACHER, R. S. Exploring the potential for silvopasture adoption in south-central Florida: an application of SWOT-AHP method. **Agricultural Systems**, Elsevier, v. 81, n. 3, p. 185-199, 2004.

SILIPRANDI, E.; CINTRÃO, R. As mulheres rurais e a diversidade de produtos no Programa de Aquisição de Alimentos. In: MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME. **PAA: 10 anos de Aquisição de Alimentos**. Brasília: MDS, 2014, p. 114-152.

SILVA, A. C. S.; BELDERRAIN, M. C. N.; PANTOJA, F. **Priorização de projetos de P&D no setor aeroespacial: método AHP com ratings**. In: SIMPÓSIO DE APLICAÇÕES OPERACIONAIS EM ÁREAS DE DEFESA, 12., 2010, São José dos Campos. *Anais...* São José dos Campos: Instituto Tecnológico da Aeronáutica – ITA, p. 109-115, 2010.

SILVA, A. T.; SILVA, S. T. Panorama da agricultura orgânica no Brasil. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas: v. 23, n. esp., p. 1031-1040, 2016.

SILVA, L. A.; HERNÁNDEZ, C. T.; BRANDALISE, N. Avaliação de criticidade de peças sobressalentes utilizando o método Analytic Hierarchy Process com ratings. **Sistemas & Gestão**, v. 14, n. 2, p. 166-176, 2019. DOI: 10.20985/1980-5160.2019.v14n2.1500

SILVA, R. M. A.; NUNES, E. M. Agricultura familiar e cooperativismo no Brasil: uma caracterização a partir do Censo Agropecuário de 2017. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 61, n. 2, e252661, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.252661>

SOARES, P. V.; PEREIRA, S. Y.; SIMÕES, S. J. C.; BERNARDES, G. P.; BARBOSA, S. A. Mapa de infiltração do alto e médio Vale do Paraíba do Sul com base em elementos do meio físico e na precipitação. **Revista Ambiente e Água**, Taubaté: v. 3, n. 1. p. 26-42, 2008.

SOFFIATI, A. Destruição e proteção da Mata Atlântica no Rio de Janeiro: Ensaio bibliográfico acerca da eco-história. **História, Ciência, Saúde-Manguinhos**, v. 4, n. 2, p. 309-328, 1997.

SOGLIO, F. K. D. A agricultura moderna e o mito da produtividade. In: SOGLIO, F. K. D.; KUBO, R. R. **Desenvolvimento, agricultura e sustentabilidade**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2016. 206 p., cap. 1, p. 11-38.

SOUZA, O. T.; BRANDENBURG, A. A quem pertence o espaço rural? As mudanças na relação sociedade/natureza e o surgimento da dimensão pública do espaço rural. **Ambiente & Sociedade**, Campinas: v. 13, n. 1, p. 51-64, 2010.

SOUZA, L. R. S. A modernização conservadora da agricultura brasileira, agricultura familiar, agroecologia e pluriatividade: diferentes óticas de entendimento e de construção do espaço rural brasileiro. **Cuadernos de Desarrollo Rural**, Bogotá: v. 8, n. 67, p. 231-249, 2012.

SOUZA, C. V. **Agricultura familiar e desenvolvimento local: Análise Multicritério do Assentamento Carrasco/Esperança–Alagoa Nova, Paraíba**. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 19., 2018, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa, 2018.

STAINBACK, G. A.; MASOZERA, M.; MUKURALINDA, A.; DWIVEDI, P. Smallholder agroforestry in Rwanda: A SWOT-AHP analysis. **Small-scale Forestry**, Springer, v. 11, n. 3, p. 285-300, 2012.

SUBRAMANIAM, N.; RAMANATHAN, R. A review of applications of Analytic Hierarchy Process in operations management. **International Journal of Production Economics**, v. 138, n. 2, p. 215-241, 2012.

SUDIONO, S.; SUTJAHYO, S. H.; WIJAYANTO, N.; HIDAYAT, P.; KURNIAWAN, R. The analysis on the formulation of integrated pest management policy strategy by using SWOT-AHP method (a case study on vegetable plant cultivation in Lampung Province). **Journal of Applied Agricultural Science and Technology**, v. 3, n. 2, p. 239-256, 2019.

SUMIYATI, S.; HUBOYO, H. S.; RAMADAN, B. S. Potential use of banana plant (*Musa* spp.) as Bio-sorbent materials for controlling gaseous pollutants. **E3S Web Conferences**, v. 125, 2019. 6 p.

TABORDA, M.; RANGEL, M. Pesquisa Quali-quantitativa online: Relato de uma experiência em desenvolvimento no campo da saúde. **CIAIQ2015**, v. 1, 2015.

TANG, Y.; DANANJAYAN, S.; HOU, C.; GUO, Q.; LUO, S.; HE, Y. A survey on the 5G network and its impact on agriculture: Challenges and Opportunities. **Computers and Electronics in Agriculture**, Elsevier, v. 180, 2021.

THOMAS, W. R.; OCHUODHO, T. O.; NIMAN, C. F.; SPRINGER, M. T.; AGYEMAN, D. A.; LHOTKA, L. R. Stakeholder perceptions of White Oak supply in Kentucky: A SWOT-AHP analysis. **Small-scale Forestry**, v. 20, n. 2, p. 279-304, 2021.

TRICHES, R. M.; MENEZES, M. A.; RAMOS, N. L.; FROEHLICH, E.; ALMEIDA, A. P. S. O Programa de Alimentação Escolar nutrindo o desenvolvimento: ideias e relações inovadoras. In: SCHNEIDER, S.; MENEZES, M.; SILVA, A. G.; BEZERRA, I. (Org.). **Sementes e brotos da transição: inovação poder e desenvolvimento em áreas rurais do Brasil**. Porto Alegre: UFRGS, 2014, v. 1, p. 115-139.

TSCHARNTKE, T.; CLOUGH, Y.; WANGER, T. C.; JACKSON, L.; MOTZKE, I.; PERFECTO, I.; VANDERMEER, J.; WHITBREAD, A. Global food security, biodiversity conservation and the future of agricultural intensification. **Biological Conservation**, Amsterdam: Elsevier, v.151, p.53-59, 2012.

VARJABEDIAN, R. Lei da Mata Atlântica: Retrocesso ambiental. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 68, p. 147-160, 2010.

VIEZZER, J.; SENTA, M. M. D.; VIEIRA, R. M. Bioma Mata Atlântica: oportunidades e desafios de pesquisa em ciências agrárias para o desenvolvimento sustentável. In: VILELA, E. F.; CALLEGARO, G. M.; FERNANDES, G. W. **Biomass e Agricultura: oportunidades e desafios**. Rio de Janeiro: Vertente Edições, 2019. 304 p., cap. 5, p. 81-97.

WANG, D.; ZHANG, C.; CHEN, T.; TANG, Y. **Research on the Production and Marketing Match Model of Agricultural Products Based on Analytic Hierarchy Process**. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND DESIGN - ISCID, 10., 2017, Hangzhou. *Anais...* Hangzhou: IEEE Xplore, p. 8-12, 2017.

WANG, Z.; ERASMUS, S. W.; RUTH, S. M. Preliminary study on tracing the origin and exploring the relations between growing conditions and isotopic and elemental fingerprints of organic and conventional Cavendish bananas (*Musa* spp.). **Foods**, MDPI, v. 10, n. 5, 2021.

WEBER, J. M.; KARNOPP, E.; HUNDERTMARCK, C. L. C. Planejamento na gestão rural: um estudo de caso da agricultura familiar. In: DEPONTI, C. M.; FREITAS, T. D.; FAVARETO, A. **Três décadas de planejamento em áreas rurais: balanço e perspectivas**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2021. 405p., cap. 13, p. 331-355.

ZHU, Z.; CHU, F.; DOLGUI, A.; CHU, C.; ZHOU, W. PIRAMUTHU, S. Recent advances and opportunities in sustainable food supply chain: a model-oriented review. **International Journal of Production Research**, v. 56, n. 17, p. 5700-5722, 2018.

9. APÊNDICES

9.1. APÊNDICE I

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PRODUTORES

Highlight:

Buscamos avaliar qual a realidade do produtor rural, suas limitações referentes à sua produção e como ele se insere no mercado local e regional.

PARTE SOCIOECONÔMICA

- 1- Código (produtores e localidade):
- 2- Número de pessoas na família:
- 3- Faixa Etária dos membros da família:

Faixa etária	Quantidade	Membros da família
Até 20 anos		
De 21 a 35 anos		
De 36 a 50 anos		
De 51 até 65 anos		
A partir de 66 anos		

- 4- Localização da propriedade:
- 5- Tamanho da propriedade:
- 6- Bens de Consumo (número):

Televisores () Computadores () Telefones celulares ()

Veículos para locomoção () Veículos de trabalho () Imóveis ()

7- Grau de escolaridade dos membros da família:

Grau de escolaridade	Quantidade	Membro da família
Ensino Fundamental incompleto		
Ensino Fundamental completo		
Ensino Médio incompleto		
Ensino Médio completo		
Ensino Superior incompleto		
Ensino Superior completo		
Não Possui		

8- O produtor depende inteiramente da produção ou possui outra renda complementar?

9- Se possui outra renda complementar, de onde vem essa renda (tipo de trabalho)?

10- Quantas pessoas da família possuem atividade econômica fora da propriedade?

11- O produtor depende de alguma política pública para o complemento da renda?

12- Existem trabalhadores contratados pela propriedade?

13- Se a anterior for sim, quais são as preocupações com os direitos trabalhistas, moradia e alimentação deles? Eles possuem filhos em idade escolar e que estão na escola?

SOBRE A PRODUÇÃO

14- O produtor trabalha com produção orgânica?

15- Se a anterior for sim, possui certificação? Qual?

16- Se a resposta da 15 foi não, o que falta para obter a certificação?

17- Quais são os tipos de produtos que o produtor trabalha?

18- Você conta com algum tipo de apoio ou ajuda de alguma organização?

19- Existe alguma organização que auxilia a produção?

Prefeitura () ONGs () Cooperativas () Empresas Privadas () Sindicato Rural ()
CATIE () Universidades / Outras instituições de ensino () Outros produtores ()
Redes de distribuidores () Redes de supermercados ou comerciantes em geral ()
Bancos ou instituições financeiras () Entidades estrangeiras ()

20- Como se atualiza quanto às técnicas de cultivo?

Internet () Rádio () Sindicato Rural () Associação de moradores () Igrejas ()
Canais de TV regionais () Jornais e/ou revistas especializadas () Boca à boca ()
Outros Meios ()

21- Utiliza de algum maquinário específico na produção? Qual(is)?

22- Existe algum uso de agroquímicos, mesmo que em pequenas quantidades, na produção?

23- Quais são as maiores exigências do mercado para a sua produção?

24- O produtor teria interesse em algum tipo de capacitação para a produção?

25- O produtor vê a necessidade de um ambiente para o beneficiamento do seu produto?

26- Possui alguma receita que considera diferencial ou especial para o beneficiamento do seu produto?

27- Domina alguma técnica ou tecnologia que considera diferencial para a sua produção?

28- Como dispõe a produção conforme a topografia do local?

29- O produtor enxerga algum impacto no meio ambiente referente a sua produção?

30- Existe uma preocupação com a conservação do solo? E com a qualidade da água do local?

31- Qual o destino do lixo? E do esgoto doméstico?

32- Em algum momento há uso do fogo na propriedade?

33- Existem corredores ecológicos e/ou nascentes que são afetadas pela produção (ou Áreas de Preservação Permanente)?

- 34- Existe uma preocupação com a manutenção da biodiversidade do entorno?
- 35- Existe alguma contribuição benéfica para o meio ambiente?
- 36- Existem registros das operações de manejo? E da produção?
- 37- Existem registros da aquisição de insumos?
- 38- Existem registros de vendas?
- 39- Existem registros da renda média mensal da propriedade? Se sim, quais são o pior e melhor mês?

SOBRE O DESTINO DA PRODUÇÃO (RELACIONAMENTO COM O MERCADO)

- 40- Comercializa o(s) produto(s) diretamente com o consumidor (venda)?
- 41- Existe algum tipo de agente intermediário na distribuição do produto (CEASAS, centros de distribuição, atacados, mercados em geral, empresas de logística, ...)?
- 42- Em que tipo de local o seu produto é comercializado?
- Redes grandes de supermercados () Mercados locais (de bairros) () Com outros produtores () Para o beneficiamento em empresas () Internet () Em feiras () Em eventos festivos () É exportado () Diretamente com o consumidor () Para entidades públicas (creches, escolas, empresas públicas, ...) () Outras ()
- 43- Quais os canais de comunicação / divulgação para a venda do seu produto?
- Internet () Rádio () Sindicato Rural () Associação de moradores () Igrejas () Canais de TV regionais () Jornais e/ou revistas especializadas () Boca à boca () Outros Meios ()
- 44- A produção é capaz de atender a demanda?
- () não atende () pouco () parcialmente () Satisfatoriamente

- 45- Se não as atende, o que seria necessário para atender essas exigências?
- 46- Qual o possível impacto do seu produto para o consumidor?
- 47- Qual é o tipo de público-alvo?
- 48- Qual a abrangência de venda do seu produto (local, regional ou nacional)?
- 49- Existe algum impacto do seu produto na cultura da cidade e região?
- 50- Existe algum relacionamento com outros produtores da cadeia produtiva?
- 51- Teria interesse em partilhar uma cozinha industrial junto à Associação de Produtores de Bananal?
- 52- Se sim, quanto tempo estaria disponível para trabalhar na cozinha?
- 53- Estaria interessado em juntar produção com outros produtores em cooperativismo?
- 54- Se sim, vender qual tipo de produto (banana, banana desidratada, doces etc.)?

ANÁLISE DE SWOT

Ambientes Externos

- 55- Quais as principais ameaças para sua produção?
- 56- Quais são as vantagens que você vê na sua produção?

Ambientes Internos

- 57- Com relação a sua produção, o que você acha que dificulta a garantia dela?
- 58- Com relação a sua produção, o que você acha que a favorece?

9.2. APÊNDICE II

**QUESTIONÁRIO APLICADO AOS STAKEHOLDERS DA CADEIA PRODUTIVA
DE *Musa* spp. DE BANANAL**

Highlight:

Buscamos avaliar qual a realidade da cadeia produtiva de *Musa* spp, suas limitações referentes à sua produção e como ele se insere no mercado local e regional.

1- Identificação:

2- Profissão:

3- Há quanto tempo atua na região?

4- Faixa Etária:

Até 20 anos () De 21 a 35 anos () De 36 a 50 anos () De 51 a 65 anos () A partir de 66 anos ()

5- Instituição:

6- Grau de instrução:

Ensino Fundamental incompleto () Ensino Fundamental completo () Ensino Médio incompleto () Ensino Médio completo () Ensino Superior incompleto () Não possui ()

7- Como o/a senhor/a entende a produção agropecuária na região?

- INSTITUIÇÕES DE APOIO

8- Como enxerga a assistência técnica aos produtores da região?

9- Qual a relevância que os produtores atribuem à sua instituição?

10- Como funciona a cadeia produtiva de banana na região?

11- Enxerga a necessidade de intermediários na cadeia produtiva?

12- Existe alguma organização que auxilia os produtores?

Prefeitura () ONGs () Cooperativas () Empresas Privadas () Sindicato Rural ()
CATIE () Universidades / Outras instituições de ensino () Outros produtores ()
Redes de distribuidores () Redes de supermercados ou comerciantes em geral ()
Bancos ou instituições financeiras () Entidades estrangeiras ()

13- Qual canal pode ajudar na melhoria da produção?

Internet () Rádio () Sindicato Rural () Associação de moradores () Igrejas ()
Canais de TV regionais () Jornais e/ou revistas especializadas () Boca à boca ()
Outros Meios ()

14- O que poderia propor para a capacitação da produção?

15- Se vê a importância de algum canal de comunicação para a divulgação e venda dos produtos?

Internet () Rádio () Sindicato Rural () Associação de moradores () Igrejas ()
Canais de TV regionais () Jornais e/ou revistas especializadas () Boca à boca ()
Outros Meios ()

16- Existe algum relacionamento com outros produtores da cadeia produtiva?

17- São necessárias medidas para o engajamento dos produtores de banana para um trabalho em conjunto (cooperativismo)?

18- Enxerga a cozinha industrial, sediada no Sindicato Rural de Bananal, como um indutor para a cadeia produtiva da banana?

19- Num âmbito geral, como as instituições que atuam junto aos produtores poderiam contribuir como indutor da cadeia produtiva de banana?

- INSTITUIÇÕES POLÍTICAS

20- Como enxerga o financiamento aos produtores da região?

21- Quais são as principais políticas públicas direcionadas para os produtores na região?

22- Quais impactos no meio ambiente referente à produção?

23- Existe uma preocupação com a conservação do solo? E com a qualidade da água do local?

24- Existe uma destinação adequada de resíduos?

25- Em algum momento há uso do fogo como agente degradador da qualidade do ambiente?

26- Existe alguma contribuição benéfica para o meio ambiente?

27- Existe algum indicador econômico de produtividade da banana na região?

28- Existe algum impacto da banana na cultura da cidade e região?

29- Enxerga alguma contribuição da produção de banana no crescimento do turismo rural local?

- **MERCADOS**

30- Enxerga a banana como uma opção viável para a região?

31- O que tem maior potencial? In natura, semiprocessada ou processada?

32- Quais são as maiores exigências do mercado para a produção?

33- A produção é capaz de atender a demanda local?

não atende pouco parcialmente Satisfatoriamente

34- Se não as atende, o que seria necessário para atender essas exigências?

35- A produção é capaz de atender a demanda regional?

não atende pouco parcialmente Satisfatoriamente

36- Se não as atende, o que seria necessário para atender essas exigências?

37- Qual é o tipo de público-alvo?

38- Quais os principais motivos que o/a senhor/a enxerga como motivadores para a busca da banana orgânica pelos consumidores?

9.3. APÊNDICE III

Tabelas de cálculos das matrizes de comparação

- Entre os subcritérios

A Tabela A apresenta a matriz de comparação dos subcritérios relacionados ao critério Impacto Econômico e Redução da Pobreza. Os subcritérios são: Renda Principal (RP), Renda Suplementar (RS), Pessoas Dependentes (PD) e Políticas Públicas de Auxílio (PP). Para as Políticas Públicas foram considerados o acesso e/ou o conhecimento delas para a definição do nível de importância.

Tabela A: Matriz de comparação dos subcritérios do Impacto Econômico

Impacto Econômico	RP	RS	PD	PP	Média Geométrica	Prioridades Relativas
RP	1	2	4	5	2,515	0,483
RS	1/2	1	6	3	1,732	0,332
PD	1/4	1/6	1	2	0,537	0,103
PP	1/5	1/3	1/2	1	0,427	0,082
Total	1,950	3,500	11,500	11,000	5,212	1,000

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre critérios:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 4,192; \text{CI} = 0,064; \text{CR} = 0,071 (\text{CR} \leq 0,1).$$

Na Tabela B a seguir, é mostrada a matriz de comparação dos subcritérios relacionados ao critério Produção, Tecnologia e Meio Ambiente. Os subcritérios são: Certificação Orgânica (CO), Beneficiamento de Produtos (BP), Tecnologia na Produção (TP), Capacitação (CP), Apoio na Produção (AP) e Impacto Ambiental (IA).

Tabela B: Matriz de comparação dos subcritérios da Produção

Produção	CO	BP	TP	CP	AP	IA	Média Geométrica	Prioridades Relativas
CO	1	1/3	5	1/5	1/7	1/4	0,478	0,057
BP	3	1	3	1/4	1/3	1/8	0,674	0,080
TP	1/5	1/3	1	1/5	1/5	1/6	0,276	0,033
CP	5	4	5	1	1/2	1/2	1,710	0,203
AP	7	3	5	2	1	1/3	2,030	0,242
IA	4	8	6	2	3	1	3,238	0,385
Total	20,2000	16,667	25,000	5,650	5,176	2,375	8,406	1,000

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre critérios:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 6,621; \text{CI} = 0,124; \text{CR} = 0,100 (\text{CR} \leq 0,1).$$

A Tabela C a seguir apresenta a comparação dos subcritérios relacionados ao critério Mercado e Cadeia Produtiva. Os subcritérios são: Canais de Venda (CV), Intermediários (IT), Impacto para o Consumidor (IM), Impacto Cultural (IC), Escala de Vendas (EV) e Interação com a Cadeia Produtiva (IP).

Tabela C: Matriz de comparação dos subcritérios de Mercado

Mercado	CV	IT	IM	IC	EV	IP	Média Geométrica	Prioridades Relativas
CV	1	4	1/5	2	6	1/6	1,082	0,118
IT	1/4	1	1/6	1/5	2	1/5	0,387	0,042
IM	5	6	1	6	7	2	3,689	0,402
IC	1/2	5	1/6	1	3	1/5	0,794	0,086
EV	1/6	1/2	1/7	1/3	1	1/9	0,276	0,030
IP	6	5	1/2	5	9	1	2,962	0,322
Total	12,917	21,500	2,176	14,533	28,000	3,678	9,188	1,000

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre critérios:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 6,580; \text{CI} = 0,116; \text{CR} = 0,094 (\text{CR} \leq 0,1).$$

- Tabelas das matrizes de *Ratings*

O Quadro D a seguir mostra a definição das intensidades para o subcritério Renda Suplementar. As intensidades foram escolhidas de acordo com as alternativas e em relação ao subcritério correspondente. A Tabela D1 apresenta a matriz de comparação de intensidades para este subcritério.

Quadro D: Intensidades do subcritério Renda Suplementar

Subcritério	Intensidades
Renda Suplementar	RS1 – Influência total
	RS2 – Influência grande
	RS3 – Influência média
	RS4 – Influência baixa

Fonte: O autor, 2021.

Tabela D1: Matriz de intensidades para o subcritério Renda Suplementar

Renda Suplementar	RS1	RS2	RS3	RS4	Média Geométrica	Prioridades Relativas	Prioridades Idealizadas
RS1	1	3	6	8	3,464	0,569	1,000
RS2	1/3	1	5	6	1,778	0,292	0,513
RS3	1/6	1/5	1	3	0,562	0,092	0,162
RS4	1/8	1/6	1/3	1	0,289	0,047	0,083
Total	1,625	4,367	12,333	18,000	6,093	1,000	

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre as intensidades da Renda Suplementar:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 4,189; \text{CI} = 0,063; \text{CR} = 0,070 (\text{CR} \leq 0,1).$$

O Quadro E a seguir mostra a definição das intensidades para o subcritério Pessoas Dependentes. As intensidades foram escolhidas de acordo com as alternativas e em relação ao subcritério correspondente. A Tabela E1 apresenta a matriz de comparação de intensidades para este subcritério.

Quadro E: Intensidades do subcritério Pessoas Dependentes

Subcritério	Intensidades
Pessoas Dependentes	PD1 – Grande quantidade de pessoas
	PD2 – Média quantidade de pessoas
	PD3 – Pouca quantidade de pessoas

Fonte: O autor, 2021.

Tabela E1: Matriz de intensidades para o subcritério Pessoas Dependentes

Pessoas Dependentes	PD1	PD2	PD3	Média Geométrica	Prioridades Relativas	Prioridades Idealizadas
PD1	1	1	3	1,442	0,444	1,000
PD2	1	1	2	1,260	0,387	0,874
PD3	1/3	1/2	1	0,550	0,169	0,382
Total	2,333	2,500	6,000	3,253	1,000	

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre as intensidades das Pessoas Dependentes:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 3,018; \text{CI} = 0,009; \text{CR} = 0,016 (\text{CR} \leq 0,1).$$

O Quadro F a seguir mostra a definição das intensidades para o subcritério Políticas Públicas de Auxílio. As intensidades foram escolhidas de acordo com as alternativas e em relação ao subcritério correspondente. A Tabela F1 apresenta a matriz de comparação de intensidades para este subcritério.

Quadro F: Intensidades do subcritério Políticas Públicas de Auxílio

Subcritério	Intensidades
Políticas Públicas de Auxílio	PP1 – Influencia na renda total
	PP2 – Influencia pouco na renda total
	PP3 – Não tem influência na renda total

Fonte: O autor, 2021.

Tabela F1: Matriz de intensidades para o subcritério Políticas Públicas de Auxílio

Políticas Públicas de Auxílio	PP1	PP2	PP3	Média Geométrica	Prioridades Relativas	Prioridades Idealizadas
PP1	1	3	5	2,466	0,627	1,000
PP2	1/3	1	4	1,100	0,280	0,446
PP3	1/5	1/4	1	0,368	0,093	0,149
Total	1,533	4,250	10,000	3,935	1,000	

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre as intensidades das Políticas Públicas de Auxílio:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 3,086; \text{CI} = 0,043; \text{CR} = 0,074 (\text{CR} \leq 0,1).$$

O Quadro G a seguir mostra a definição das intensidades para o subcritério Certificação Orgânica. As intensidades foram escolhidas de acordo com as alternativas e em relação ao subcritério correspondente. A Tabela G1 apresenta a matriz de comparação de intensidades para este subcritério.

Quadro G: Intensidades do subcritério Certificação Orgânica

Subcritério	Intensidades
Certificação Orgânica	CO1 – Possui certificação
	CO2 – Em processo de certificação
	CO3 – Não possui certificação

Fonte: O autor, 2021.

Tabela G1: Matriz de intensidades para o subcritério Certificação Orgânica

Certificação Orgânica	CO1	CO2	CO3	Média Geométrica	Prioridades Relativas	Prioridades Idealizadas
CO1	1	4	6	2,885	0,691	1,000
CO2	1/4	1	3	0,909	0,218	0,315
CO3	1/6	1/3	1	0,382	0,091	0,132
Total	1,417	5,333	10,000	4,175	1,000	

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre as intensidades da Certificação Orgânica:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 3,054; CI = 0,027; CR = 0,046 (CR \leq 0,1).$$

O Quadro H a seguir mostra a definição das intensidades para o subcritério Beneficiamento de Produtos. As intensidades foram escolhidas de acordo com as alternativas e em relação ao subcritério correspondente. A Tabela H1 apresenta a matriz de comparação de intensidades para este subcritério.

Quadro H: Intensidades do subcritério Beneficiamento de Produtos

Subcritério	Intensidades
Beneficiamento de Produtos	BP1 – Beneficia todos os produtos
	BP2 – Beneficiamento em alguns produtos
	BP3 – Não trabalha com Beneficiamento

Fonte: O autor, 2021.

Tabela H1: Matriz de intensidades para o subcritério Beneficiamento de Produtos

Beneficiamento de Produtos	BP1	BP2	BP3	Média Geométrica	Prioridades Relativas	Prioridades Idealizadas
BP1	1	5	6	3,107	0,717	1,000
BP2	1/5	1	3	0,843	0,195	0,271
BP3	1/6	1/3	1	0,382	0,088	0,123
Total	1,367	6,333	10,000	4,332	1,000	

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre as intensidades do Beneficiamento dos Produtos:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 3,094; \text{CI} = 0,047; \text{CR} = 0,081 (\text{CR} \leq 0,1)$$

O Quadro I a seguir mostra a definição das intensidades para o subcritério Tecnologia na Produção. As intensidades foram escolhidas de acordo com as alternativas e em relação ao subcritério correspondente. A Tabela II apresenta a matriz de comparação de intensidades para este subcritério.

Quadro I: Intensidades do subcritério Tecnologia na Produção

Subcritério	Intensidades
Tecnologia na Produção	TP1 – Utiliza tecnologia moderna
	TP2 – Utiliza maquinário mecanizado
	TP3 – Utiliza apenas ferramentas simples e tradicionais

Fonte: O autor, 2021.

Tabela II: Matriz de intensidades para o subcritério Tecnologia na Produção

Tecnologia na Produção	TP1	TP2	TP3	Média Geométrica	Prioridades Relativas	Prioridades Idealizadas
TP1	1	3	4	2,289	0,614	1,000
TP2	1/3	1	3	1,000	0,268	0,437
TP3	1/4	1/3	1	0,437	0,117	0,191
Total	1,583	4,333	8,000	3,726	1,000	

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre as intensidades da Tecnologia na Produção:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 3,074; \text{CI} = 0,037; \text{CR} = 0,063 (\text{CR} \leq 0,1).$$

O Quadro J a seguir mostra a definição das intensidades para o subcritério Capacitação. As intensidades foram escolhidas de acordo com as alternativas e em relação ao subcritério correspondente. A Tabela J1 apresenta a matriz de comparação de intensidades para este subcritério.

Quadro J: Intensidades do subcritério Capacitação

Subcritério	Intensidades
Capacitação	CP1 – Busca sempre estar se capacitando
	CP2 – Se capacita quando acha necessário
	CP3 – Não tem tempo para se capacitar

Fonte: O autor, 2021.

Tabela J1: Matriz de intensidades para o subcritério Capacitação

Capacitação	CP1	CP2	CP3	Média Geométrica	Prioridades Relativas	Prioridades Idealizadas
CP1	1	3	9	3,000	0,655	1,000
CP2	1/3	1	7	1,326	0,290	0,442
CP3	1/9	1/7	1	0,251	0,055	0,084
Total	1,444	4,143	17,000	4,578	1,000	

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre as intensidades da Capacitação:

$$\lambda_{\max}(\text{autovalor}) = 3,080; \text{CI} = 0,040; \text{CR} = 0,069 (\text{CR} \leq 0,1).$$

O Quadro K a seguir mostra a definição das intensidades para o subcritério Apoio na Produção. As intensidades foram escolhidas de acordo com as alternativas e em relação ao subcritério correspondente. A Tabela K1 apresenta a matriz de comparação de intensidades para este subcritério.

Quadro K: Intensidades do subcritério Apoio na Produção

Subcritério	Intensidades
Apoio na Produção	AP1 – Sempre tem apoio na produção de entidades e/ou instituições
	AP2 – Recebe apoio apenas quando solicitado
	AP3 – Não recebe apoio nenhum

Fonte: O autor, 2021.

Tabela K1: Matriz de intensidades para o subcritério Apoio na Produção

Apoio na Produção	AP1	AP2	AP3	Média Geométrica	Prioridades Relativas	Prioridades Idealizadas
AP1	1	5	7	3,271	0,731	1,000
AP2	1/5	1	3	0,843	0,188	0,258
AP3	1/7	1/3	1	0,363	0,081	0,111
Total	1,343	6,333	11,000	4,477	1,000	

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre as intensidades de Apoio na Produção:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 3,065; \text{CI} = 0,032; \text{CR} = 0,056 (\text{CR} \leq 0,1).$$

O Quadro L a seguir mostra a definição das intensidades para o subcritério Impacto Ambiental. As intensidades foram escolhidas de acordo com as alternativas e em relação ao subcritério correspondente. A Tabela L1 apresenta a matriz de comparação de intensidades para este subcritério.

Quadro L: Intensidades do subcritério Impacto Ambiental

Subcritério	Intensidades
Impacto Ambiental	IA1 – Se preocupa com o impacto em todas as atividades da propriedade
	IA2 – Se preocupa com o impacto apenas na produção
	IA3 – Tem pouca preocupação com o impacto ambiental
	IA4 – Não se preocupa com impacto ambiental

Fonte: O autor, 2021.

Tabela L1: Matriz de intensidades para o subcritério Impacto Ambiental

Impacto Ambiental	IA1	IA2	IA3	IA4	Média Geométrica	Prioridades Relativas	Prioridades Idealizadas
IA1	1	3	5	9	3,409	0,588	1,000
IA2	1/3	1	3	4	1,414	0,244	0,415
IA3	1/5	1/3	1	3	0,669	0,115	0,196
IA4	1/9	1/4	1/3	1	0,310	0,053	0,091
Total	1,644	4,583	9,333	17,000	5,802	1,000	

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre as intensidades do Impacto Ambiental:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 4,068; \text{CI} = 0,023; \text{CR} = 0,025 (\text{CR} \leq 0,1).$$

O Quadro M a seguir mostra a definição das intensidades para o subcritério Canais de Venda. As intensidades foram escolhidas de acordo com as alternativas e em relação ao subcritério correspondente. A Tabela M1 apresenta a matriz de comparação de intensidades para este subcritério.

Quadro M: Intensidades do subcritério Canais de Venda

Subcritério	Intensidades
Canais de Venda	CV1 – Possui grande quantidade de canais
	CV2 – Possui alguns canais mais específicos
	CV3 – Comercializa apenas com um canal

Fonte: O autor, 2021.

Tabela M1: Matriz de intensidades para o subcritério Canais de Venda

Canais de Venda	CV1	CV2	CV3	Média Geométrica	Prioridades Relativas	Prioridades Idealizadas
CV1	1	5	6	3,107	0,726	1,000
CV2	1/5	1	2	0,737	0,172	0,237
CV3	1/6	1/2	1	0,437	0,102	0,141
Total	1,367	6,500	9,000	4,281	1,000	

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre as intensidades de Canais de Venda:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 3,029; \text{CI} = 0,015; \text{CR} = 0,025 (\text{CR} \leq 0,1).$$

O Quadro N a seguir mostra a definição das intensidades para o subcritério Intermediários. As intensidades foram escolhidas de acordo com as alternativas e em relação ao subcritério correspondente. A Tabela N1 apresenta a matriz de comparação de intensidades para este subcritério.

Quadro N: Intensidades do subcritério Intermediários

Subcritério	Intensidades
Intermediários	IT1 – Trabalha com muitos intermediários
	IT2 – Trabalha com apenas alguns intermediários
	IT3 – Não trabalha com intermediários

Fonte: O autor, 2021.

Tabela N1: Matriz de intensidades para o subcritério Intermediários

Intermediários	IT1	IT2	IT3	Média Geométrica	Prioridades Relativas	Prioridades Idealizadas
IT1	1	2	4	2,000	0,558	1,000
IT2	1/2	1	3	1,145	0,320	0,572
IT3	1/4	1/3	1	0,437	0,122	0,218
Total	1,750	3,333	8,000	3,582	1,000	

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre as intensidades de Intermediários:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 3,018; \text{CI} = 0,009; \text{CR} = 0,016 (\text{CR} \leq 0,1).$$

O Quadro O a seguir mostra a definição das intensidades para o subcritério Impacto para o Consumidor. As intensidades foram escolhidas de acordo com as alternativas e em relação ao subcritério correspondente. A Tabela O1 apresenta a matriz de comparação de intensidades para este subcritério.

Quadro O: Intensidades do subcritério Impacto para o Consumidor

Subcritério	Intensidades
Impacto para o Consumidor	IM1 – Impacto alto em saúde e qualidade
	IM2 – Impacto médio
	IM3 – Pouco impacto

Fonte: O autor, 2021.

Tabela O1: Matriz de intensidades para o subcritério Impacto para o Consumidor

Impacto para o Consumidor	IM1	IM2	IM3	Média Geométrica	Prioridades Relativas	Prioridades Idealizadas
IM1	1	6	8	3,634	0,761	1,000
IM2	1/6	1	3	0,794	0,166	0,218
IM3	1/8	1/3	1	0,347	0,073	0,095
Total	1,292	7,333	12,000	4,775	1,000	

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre as intensidades de Impacto para o Consumidor:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 3,074; \text{CI} = 0,037; \text{CR} = 0,063 (\text{CR} \leq 0,1).$$

O Quadro P a seguir mostra a definição das intensidades para o subcritério Impacto Cultural. As intensidades foram escolhidas de acordo com as alternativas e em relação ao subcritério correspondente. A Tabela P1 apresenta a matriz de comparação de intensidades para este subcritério.

Quadro P: Intensidades do subcritério Impacto Cultural

Subcritério	Intensidades
Impacto Cultural	IC1 – Alta relevância para a cultura local
	IC2 – Média relevância
	IC3 – Baixa relevância

Fonte: O autor, 2021.

Tabela P1: Matriz de intensidades para o subcritério Impacto Cultural

Impacto Cultural	IC1	IC2	IC3	Média Geométrica	Prioridades Relativas	Prioridades Idealizadas
IC1	1	1	4	1,587	0,474	1,000
IC2	1	1	2	1,260	0,376	0,794
IC3	1/4	1/2	1	0,500	0,149	0,315
Total	2,250	2,500	7,000	3,347	1,000	

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre as intensidades de Impacto Cultural:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 3,054; \text{CI} = 0,027; \text{CR} = 0,046 (\text{CR} \leq 0,1).$$

O Quadro Q a seguir mostra a definição das intensidades para o subcritério Escala de Vendas. As intensidades foram escolhidas de acordo com as alternativas e em relação ao subcritério correspondente. A Tabela Q1 apresenta a matriz de comparação de intensidades para este subcritério.

Quadro Q: Intensidades do subcritério Escala de Vendas

Subcritério	Intensidades
Escala de Vendas	EV1 – Abrangência nacional
	EV2 – Abrangência regional
	EV3 – Abrangência local

Fonte: O autor, 2021.

Tabela Q1: Matriz de intensidades para o subcritério Escala de Vendas

Escala de Vendas	EV1	EV2	EV3	Média Geométrica	Prioridades Relativas	Prioridades Idealizadas
EV1	1	2	3	1,817	0,540	1,000
EV2	1/2	1	2	1,000	0,297	0,550
EV3	1/3	1/2	1	0,550	0,163	0,303
Total	1,833	3,500	6,000	3,367	1,000	

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre as intensidades de Escala de Vendas:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 3,009; \text{CI} = 0,005; \text{CR} = 0,008 (\text{CR} \leq 0,1).$$

O Quadro R a seguir mostra a definição das intensidades para o subcritério Interação com a Cadeia Produtiva. As intensidades foram escolhidas de acordo com as alternativas e em relação ao subcritério correspondente. A Tabela R1 apresenta a matriz de comparação de intensidades para este subcritério.

Quadro R: Intensidades do subcritério Interação com a Cadeia Produtiva

Subcritério	Intensidades
Interação com a Cadeia Produtiva	IP1 – Interage com toda a cadeia
	IP2 – Interage com grande parte da cadeia
	IP3 – Interage com uma pequena parte
	IP4 – Não interage com a cadeia

Fonte: O autor, 2021.

Tabela R1: Matriz de intensidades para o subcritério Interação com a Cadeia Produtiva

Interação com a Cadeia Produtiva	IP1	IP2	IP3	IP4	Média Geométrica	Prioridades Relativas	Prioridades Idealizadas
IP1	1	4	5	6	3,310	0,578	1,000
IP2	1/4	1	4	5	1,495	0,261	0,452
IP3	1/5	1/4	1	2	0,562	0,098	0,170
IP4	1/6	1/5	1/2	1	0,359	0,062	0,109
Total	1,617	5,450	10,500	14,000	5,727	1,000	

Fonte: O autor, 2021.

Resultados do Autovalor, Índice de Consistência e Razão de Consistência da comparação entre as intensidades de Interação com a Cadeia Produtiva:

$$\lambda_{\max(\text{autovalor})} = 4,267; \text{CI} = 0,089; \text{CR} = 0,099 (\text{CR} \leq 0,1).$$

- Tabelas e cálculos das alternativas:

Alternativa Logística e Mercado:

Para o cálculo do valor total desta alternativa a classificação dos *ratings* é (Tabela S):

Tabela S: Classificação das intensidades para Logística e Mercado

Subcritério	Rating	Valor
Renda Principal	RP1	1,000
Renda Suplementar	RS4	0,083
Pessoas Dependentes	PD3	0,874
Políticas Pub. de Auxílio	PP1	1,000
Certificação Orgânica	CO3	1,000
Benef. de Produtos	BP1	1,000
Tec. na Produção	TP1	1,000
Capacitação	CP1	1,000
Apoio na Produção	AP1	1,000
Impacto Ambiental	IA1	1,000
Canais de Venda	CV1	1,000
Intermediários	IT1	1,000
Imp. para o Consumidor	IM1	1,000
Impacto Cultural	IC1	1,000
Escala de Vendas	EV1	1,000
Int. com a Cadeia Prod.	IP2	0,452

Fonte: O autor, 2021.

Assim como na alternativa anterior, para esta alternativa também são classificados os *ratings* e, da mesma forma, é realizado o somatório dos produtos deles com as prioridades dos subcritérios, normalizadas, para a obtenção do valor total. A seguir, é mostrado o produto.

$$\text{LeM} = (1,000 \times 0,033) + (0,083 \times 0,023) + (0,874 \times 0,007) + (1,000 \times 0,006) + (1,000 \times 0,042) + (1,000 \times 0,059) + (1,000 \times 0,024) + (1,000 \times 0,149) + (1,000 \times 0,177) + (1,000 \times 0,282) + (1,000 \times 0,024) + (1,000 \times 0,008) + (1,000 \times 0,080) + (1,000 \times 0,017) + (1,000 \times 0,006) + (0,452 \times 0,064) = 0,944$$

Alternativa Diversificação de Produtos:

Para o cálculo do valor total desta alternativa a classificação dos *ratings* é (Tabela T):

Tabela T: Classificação das intensidades para Diversificação de Produtos

Subcritério	Rating	Valor
Renda Principal	RP2	1,000
Renda Suplementar	RS4	0,083
Pessoas Dependentes	PD3	0,382
Políticas Pub. de Auxílio	PP1	1,000
Certificação Orgânica	CO3	0,132
Benef. de Produtos	BP1	1,000
Tec. na Produção	TP1	1,000
Capacitação	CP1	1,000
Apoio na Produção	AP1	1,000
Impacto Ambiental	IA1	1,000
Canais de Venda	CV1	1,000
Intermediários	IT1	1,000
Imp. para o Consumidor	IM1	1,000
Impacto Cultural	IC1	1,000
Escala de Vendas	EV1	1,000
Int. com a Cadeia Prod.	IP1	0,452

Fonte: O autor, 2021.

Seguindo a mesma linha utilizada nas alternativas anteriores, para esta alternativa também é classificado os *ratings*, sendo que, da mesma forma, é realizado o somatório dos produtos dos *ratings* com as prioridades dos subcritérios, normalizadas, para a obtenção do valor total. A seguir, é mostrado o produto.

$$\text{DiP} = (1,000 \times 0,033) + (0,083 \times 0,023) + (0,382 \times 0,007) + (1,000 \times 0,006) + (0,132 \times 0,042) + (1,000 \times 0,059) + (1,000 \times 0,024) + (1,000 \times 0,149) + (1,000 \times 0,177) + (1,000 \times 0,282) + (1,000 \times 0,024) + (1,000 \times 0,008) + (1,000 \times 0,080) + (1,000 \times 0,017) + (1,000 \times 0,006) + (0,452 \times 0,064) = 0,904$$

Alternativa Pragas e Mudanças Climáticas:

Para o cálculo do valor total desta alternativa a classificação dos *ratings* é (Tabela U):

Tabela U – Classificação das intensidades para Pragas e Mudanças Climáticas

Subcritério	Rating	Valor
Renda Principal	RP2	0,098
Renda Suplementar	RS4	0,083
Pessoas Dependentes	PD3	0,874
Políticas Pub. de Auxílio	PP1	1,000
Certificação Orgânica	CO1	0,132
Benef. de Produtos	BP1	1,000
Tec. na Produção	TP1	1,000
Capacitação	CP1	1,000
Apoio na Produção	AP1	1,000
Impacto Ambiental	IA1	1,000
Canais de Venda	CV1	0,141
Intermediários	IT1	0,218
Imp. para o Consumidor	IM1	1,000
Impacto Cultural	IC1	1,000
Escala de Vendas	EV1	1,000
Int. com a Cadeia Prod.	IP1	1,000

Fonte: O autor, 2021.

Finalizando com as alternativas e seguindo a mesma linha utilizada anteriormente, para esta alternativa também são classificados os *ratings* e, da mesma forma, é realizado o somatório dos produtos deles com as prioridades dos subcritérios, normalizadas, para a obtenção do valor total. A seguir, é mostrado o produto.

$$\begin{aligned} \text{PrM} = & (0,098 \times 0,033) + (0,083 \times 0,023) + (0,874 \times 0,007) + (1,000 \times 0,006) + (0,132 \times \\ & 0,042) + (1,000 \times 0,059) + (1,000 \times 0,024) + (1,000 \times 0,149) + (1,000 \times 0,177) + (1,000 \times \\ & 0,282) + (0,141 \times 0,024) + (0,218 \times 0,008) + (1,000 \times 0,080) + (1,000 \times 0,017) + (1,000 \times \\ & 0,006) + (1,000 \times 0,064) = 0,886 \end{aligned}$$