

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar



Tese

Avaliação de Sistemas de Produção Apícola na Agricultura Familiar

Dayane Cristine de Oliveira Lacerda

Dayane Cristine de Oliveira Lacerda

Avaliação de Sistemas de Produção Apícola na Agricultura Familiar

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Mário Conill Gomes

Coorientador: Dr. Luis Fernando Wolff

Pelotas, 2021

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

L131a Lacerda, Dayane Cristine de Oliveira

Avaliação de sistemas de produção apícola na agricultura familiar / Dayane Cristine de Oliveira Lacerda ; Mário Conill Gomes, orientador ; Luis Fernando Wolff, coorientador. — Pelotas, 2021.

262 f. : il.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2021.

1. Agroecossistemas. 2. Apicultura. 3. Gestão de sistemas apícolas. 4. Gestão de desempenho - Instrumento de apoio à avaliação. I. Gomes, Mário Conill, orient. II. Wolff, Luis Fernando, coorient. III. Título.

CDD : 638.1

Dayane Cristine de Oliveira Lacerda

Avaliação de Sistemas de Produção Apícola na Agricultura Familiar

Tese **APROVADA** como requisito parcial para obtenção do grau de Doutora em Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data de defesa: 30 de Julho de 2021.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Mário Conill Gomes (Orientador)
Doutor em Engenharia da Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina

Profa. Dra. Aline Soares Pereira
Doutora em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Antônio Jorge Amaral Bezerra
Doutor em Ciências pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Jerri Teixeira Zanusso
Doutor em Sciences Agronomiques pelo Institut National Polytechnique de Toulouse

Prof. Dr. Marcos Barros de Medeiros
Doutor em Entomologia pela Universidade de São Paulo

A Livia, minha filha.

Agradecimentos

Gostaria de não me arriscar nessa ordenação de agradecimentos, pela incerteza de que as minhas palavras serão suficientemente capazes de externar o quão grande é a minha gratidão às pessoas que estiveram comigo direta ou indiretamente durante essa trajetória de doutoramento. Mas, também não posso deixar de mencionar essas pessoas e, longe de estimar os seus valores, exponho a significância delas para mim.

Dessa maneira, escolhi iniciar os meus agradecimentos ao Curso de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar (SPAF) da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), aquele que me acolheu e me aceitou como estudante e às pessoas que se ligaram a mim por meio dessa Instituição de ensino. Primeiramente, o meu agradecimento ao meu orientador, professor Mário Conill Gomes, que me apresentou a metodologia multicritério e me ensinou com muita elegância e gentileza o caminho para a concretização deste trabalho de tese. Muito obrigada! Agradeço ao meu coorientador Luis Fernando Wolff pelas qualificadíssimas contribuições em pesquisas e experimentos na área apícola. Você me ensinou que um bom profissional é inquieto e ágil, é incessantemente persistente e dedicado. Espero, um dia, ser metade do profissional que você é. Muito obrigada! Ao professor Jerri Zanusso, que me supervisionou no estágio docência, ensinou-me diretrizes de ensino-aprendizagem de grande valor. Mostrou-me a paixão de Ser Professor. Muito obrigada! A todos os professores do SPAF que contribuíram com a construção do meu conhecimento. Muito obrigada! A Nara, secretária do curso, que tão amorosamente desempenha seu trabalho, sempre me atendendo com calma e leveza, por muitas vezes desacelerando o coração ansioso e angustiado de uma estudante. Muito obrigada! A todos os colegas de curso que me abraçaram durante todo o período em que estivemos juntos. Preciso citar os nomes de alguns, mesmo correndo o risco de esquecer, são eles: Daniela, Laís, Rayana (que me incentivou a participar da seleção para o doutorado), Mussa, Aline, Germano e Luciana.

Ainda em especial as minhas best friends, Bah tchê, Sandra Tavares, e Uai, Juliana Mateus. Meninas! Sou só gratidão, vocês estiveram comigo em momentos muito difíceis, jamais esquecerei de vocês e das nossas rodas de chimarrão e

comilança. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa – Clima Temperado) por todo incentivo e apoio durante o meu período de estágio e aos colegas que tive a oportunidade de conhecer nessa empresa que vão desde estagiários, pesquisadores e pessoal que prestam serviços. Muito obrigada!

Saliento que o presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

A todos os agricultores familiares paraibanos e rio-grandenses que muito me ensinaram durante os mutirões, visitas e entrevistas. Muito obrigada! As minhas queridas amigas de Pelotas/RS, que abriram as portas de suas casas para mim e para a minha família. A Franciele Molina, Isabel Bica e Inaê Bica, vocês são família, amor, solidariedade e respeito. Eu amo vocês de todo o meu coração. Muito obrigada! A todos os amigos, vizinhos e porteiros do condomínio Adriano Gomes em Pelotas/RS pelas experiências e coleguismo. Muito obrigada! A amiga, agricultora e apicultrora Tiele Winkel, pessoa que muito generosamente compartilhou suas experiências sobre apicultura, sempre me explicando práticas desenvolvidas e me situando sobre a realidade da atividade. As amigas do time de futsal Arte Abstrata, que me deixaram jogar mesmo eu sendo uma perna de pau. Gurias, vocês não sabem o quanto estar com vocês nos jogos das terças e quintas as 19h me fazia bem, aliviando o estresse e me ajudando a esquentar o corpo mesmo com todo aquele frio. A capitã do time, Nati, por ter sempre incluído o meu nome na lista. Muito obrigada! A Ana e ao professor Dr. Marinaldo, conterrâneos, mas que residem e trabalham em Pelotas/RS, vocês a quem devo muito respeito e carinho, pessoas de grande humildade e solidariedade, vocês que nos acolheram inicialmente nessa cidade que era desconhecida para nós e deram a minha família e a mim o auxílio necessário para nos estruturarmos neste lugar. Muito obrigada!

Aos meus amigos conterrâneos Dr. Adamastor Barros, por toda ajuda que me foi concedida, pelas aulas e socorros que me prestou. A Andréia Santos, a quem eu quero muito bem, pelas longas conversas ao telefone. As minhas amigas desde meu tempo de menina, Edilza Santana, Cristiane Magalhães e Rayane Borges. Muito obrigada!

Agradeço as minhas psicólogas Bruna Borba e Mary Ellen que me acompanharam cuidando da minha saúde mental durante todo o período do

doutorado, não tenho como mensurar o quanto vocês me ajudaram. Por vezes eu esmoreci, mas não desisti. Muito obrigada!

A minha família gratidão pelo incentivo, por acreditarem em mim e no meu potencial. A minha mãe professora Sandra Cristina por ter me dado a vida, por ter se doado integralmente na minha criação e educação. Aos meus pais, isso, aos dois, Jailton por ter exercido o papel de pai que toda criança necessita, do seu jeito, o senhor nos ofertou amor paterno, ao meu pai Eilton que Deus escolheu para mim, por ter participado de momentos importantes da minha vida e, que também do seu jeito, demonstra carinho. A minha irmã Dayse Cristiane, linda e maravilhosa, a arquiteta da família. Daysinha, você se dedicou a estudar e se capacitar em uma profissão belíssima, que você nasceu para desempenhar. O seu maior sucesso é ser quem você é. A minha avó Laurita, merendeira de escola aposentada, que tem em sua história muita luta e muita força. Vovó, a senhora não sabe, mas eu acredito que muito da minha personalidade é herança sua. A tia Teca, minha tia-avó, que dedicou toda uma vida a cuidar da família, a senhora é carinho, amor e fé. A Fernando, o meu marido, que, sem dúvida, foi o que mais me incentivou a estudar e a trilhar esse caminho acadêmico. Você sempre acreditou no meu potencial. Saiba que muitas vezes quando pensei em desistir, foi pensando em você que continuei. A Lívia, meu bem mais precioso, o amor da minha vida, meu carinho, minha esperança, luz da minha vida. Filhote da mamãe, tudo sempre foi por você, toda a minha luta e dedicação. É tudo seu, filha! Obrigada por ter aturado mainha durante a grande jornada acadêmica que percorremos, pela paciência quando eu te ofertei ausência e pelo companheirismo quando eu me sentia triste. Filha, como você foi generosa comigo. Você foi a pessoa que estive comigo durante cada momento bom e ruim da minha vida, que me beijou e me abraçou mesmo quando eu não merecia. Minha linda, você é o grande amor da minha vida.

“Nordestino, sim. Nordestinado, não”

Nunca diga nordestino
Que Deus lhe deu um
Destino causador do
Padecer, nunca diga que
É o pecado que lhe
Deixa fracassado sem
Condição de viver.

Não guarde no pensamento
Que estamos no sofrimento
É pagando o que devemos.
A providência Divina
Não nos deu a triste sina
De sofrer o que sofremos.

Deus o autor da criação
Nos dotou com a razão bem
Livres de preconceitos, mas
Os ingratos da terra com
Opressão e com guerra
Negam os nossos direitos.

Não é Deus que nos castiga,
Nem é a seca que obriga
Sofrermos dura sentença,
Não somos nordestinados,
Nós somos injustiçados
Tratados com indiferença.

Sofremos em nossa vida
Uma batalha renhida
Do irmão contra o irmão,
Nós somos injustiçados,
Nordestinos explorados,
Mas nordestinados não.

Há muita gente que chora
Vagando de estrada afora

Sem terra, sem lar, sem pão.
Crianças esfarrapadas,
Famintas, escaveiradas,
Morrendo de inanição.

Sofre o neto, o filho e o pai,
Para onde o pobre vai
Sempre encontra o mesmo mal
Esta miséria campeia,
Desde a cidade à aldeia,
Do Sertão à capital.

Aqueles pobres mendigos,
Vão à procura de abrigos,
Cheios de necessidades,
Nesta miséria tamanha,
Se acabam na terra estranha
Sofrendo fome e saudade.

Mas não é o Pai Celeste
Que faz sair do Nordeste
Legiões de retirantes
Os grandes martírios seus
Não é permissão de Deus,
É culpa dos governantes.

Já sabemos muito bem
De onde nasce e de onde vem
A raiz do grande mal,
Vem da situação crítica,
Desigualdade política,
Econômica e social.

Somente a fraternidade
Nos traz a felicidade,
Precisamos dar as mãos,
Para que vaidade e orgulho
Guerra, questão e barulho

*Dos irmãos contra os irmãos.
Jesus Cristo, o Salvador,
Pregou a paz e o amor,
Na Santa doutrina sua
O direito do banqueiro
É o direito do trapeiro
Que apanha os trapos na rua.*

*Uma vez que o conformismo
Faz crescer o egoísmo
E a injustiça aumentar,
Em favor do bem comum
É dever de cada um
Pelos direitos lutar.
Por isto, vamos lutar,
Nós vamos reivindicar
O direito e a liberdade
Procurando em cada irmão
Justiça, paz e união,
Amor e fraternidade.*

*Somente o amor é capaz
E dentro de um país faz
Um só povo bem unido,
Um povo que gozará
Porque assim, já não há
Opressor nem oprimido.*

(ASSARÉ, 2005, p. 38-41)

Resumo

LACERDA, Dayane Cristine de Oliveira. **Avaliação de Sistemas de Produção Apícola na Agricultura Familiar**. Orientador: Mário Conill Gomes. 2021. 262 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.

A racionalidade na agricultura familiar é um fator que interfere na gestão da produção. Em sistemas apícolas, o processo decisório é complexo e exige do apicultor um tempo de gerenciamento para que alcance uma produtividade satisfatória, adequando a sua gestão principalmente à região em que está inserido. Neste trabalho, foi investigada a gestão em diferentes sistemas apícolas em propriedades agrícolas familiares, com o objetivo de avaliar e comparar sistemas de produção apícola conduzidos por agricultores familiares em suas propriedades rurais nos estados da Paraíba (PB) e do Rio Grande do Sul (RS). Na expectativa de apoiar a avaliação da produção dos apicultores em sua produção apícola, foi construído e testado um modelo multicritério, composto por 4 grandes áreas de interesse, 11 diferentes critérios e com 23 subcritérios. O modelo foi aplicado em 24 propriedades agrícolas familiares, sendo 12 no Agreste Paraibano e 12 no Sul Rio-grandense. Os sistemas apícolas submetidos ao teste do modelo foram selecionados de acordo com o porte da produção de mel. Na PB, o sistema apícola G (grande porte) apresentou o melhor desempenho (50,10 pontos) sendo evidenciado nos Critérios Produtividade, Controles e Custos. Por outro lado, no RS, o sistema M (médio porte) apresentou o melhor desempenho (47,91 pontos), destacando-se nos critérios Controle de Qualidade, Produtividade, Custos e Identificação do Produto. Na comparação entre os sistemas P (pequeno porte) da PB (38,43 pontos) e do RS (40,51 pontos), o melhor desempenho foi verificado no RS, revelado nos critérios Produtividade e Controles. Na comparação entre os sistemas M (médio porte) da PB (28,96 pontos) e do RS (47,91 pontos), um melhor desempenho foi verificado no RS, revelado nos critérios Produtividade, Controles, Comercial e Identificação do produto. Na comparação entre os sistemas G (grande porte) da PB (50,10 pontos) e do RS (44,05 pontos), um melhor desempenho foi verificado no RS, revelado nos critérios Controle de qualidade, Produtividade e Custos. O conjunto de critérios selecionados e o modelo multicritério elaborado e testado foram capazes de diagnosticar e identificar o sistema de produção apícola que apresenta melhor desempenho produtivo do mel e permitiram apontar e comparar os pontos fortes e fracos dos diferentes sistemas analisados, dentro de cada um dos territórios brasileiros avaliados.

Palavras-chave: Agroecossistemas. Apicultura. Gestão de Sistemas Apícolas. Gestão de Desempenho. Instrumento de Apoio à Avaliação.

Abstract

LACERDA, Dayane Cristine de Oliveira. **Evaluation of Apiarian Production Systems in Family Agriculture**. Adviser: Mário Conill Gomes. 2021. 262 p. Thesis (Doctorate in Agronomy) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2021.

In family agriculture, rationality is a factor that interferes in the production management. In apiarian systems, the decision-making process is complex and requires managing time from the apiarist in order to reach a satisfactory productivity, fitting its management especially to the region in which it is located. In this research, there has been an investigation of management in different apiarian systems, with the aim of evaluating and comparing apiarian production systems conducted by family farmers in their rural properties in the states of Paraíba (PB) and Rio Grande do Sul (RS). In the expectation of supporting an evaluation of the apiarists' production in their apiarian production, a multi-criteria model was created and tested, composed by 4 major areas of interest, 11 different criteria and with 23 sub-criteria. The model was applied to 24 family farms: 12 in the Paraiban *agreste* and 12 in Rio Grande do Sul. The apiarian systems submitted to the test of the model were selected according to the scale of honey production. In PB, the G system (large scale) presented the highest performance (50,10 points), evidenced in the Productivity, Controls and Costs criteria. In RS, on the other hand, the M system (medium scale) presented the highest performance (47,91 points), standing out in the Quality Control, Productivity, Costs and Product Identification criteria. In a comparison between the P systems (low scale) in PB (38,43 points) and in RS (40,51 points), the best performance was verified in RS, revealed in the Productivity and Controls criteria. In a comparison between the M systems (medium scale) in PB (28,96 points) and in RS (47,91 points), the best performance was verified in RS, revealed in the Productivity, Controls, Commercial and Product Identification criteria. In a comparison between the G systems (large scale) in PB (50,10 points) and in RS (44,05 points), the best performance was verified in RS, revealed in the Quality Control, Productivity and Costs criteria. The set of criteria selected and the multicriteria model elaborated and tested were able to diagnose and identify the apiarian production system that presents the best productive performance of honey and allowed pointing out and comparing the strengths and weaknesses of the different systems that were analysed, within each one of the Brazilian territories evaluated.

Keywords: Agroecosystems. Apiculture. Apicultural Management Systems. Performance Management. Evaluation Support Instrument.

Lista de figuras

Figura 1 – Estrutura da tese	27
Figura 2 – Modelo do sistema adaptativo do sistema família – unidade de produção	64
Figura 3 – O processo de apoio à avaliação	74
Figura 4 – Grafos de Estrutura de Preferência.....	80
Figura 5 – Grafo de preferência de critérios considerados em separados e simultaneamente	81
Figura 6 – Fases do processo de elaboração de um modelo multicritério	85
Figura 7 – Atores e atores indiretos do método de avaliação de um sistema	86
Figura 8- Modelo de árvore de Pontos de Vista	91
Figura 9 – Classificação dos tipos de descritores	93
Figura 10 – Níveis de um descritor.....	94
Figura 11 – Escalas utilizadas na construção da função de valor. A – escala com a ordem de Preferência dos Níveis de Impacto; B – escala que representa a função de valor do avaliador	96
Figura 12 – Apiários vistoriados durante o processo de coleta de dados em campo. A, apiário com colmeias distribuídas em semicírculo, localizado no município de Catolé do Rocha, Paraíba. B, apiário com colmeias distribuídas em duas fileiras paralelas, localizado no município de Canguçu, Rio Grande do Sul	104
Figura 13 – Demarcação dos municípios que compuseram o recorte da amostra de coleta de dados	105
Figura 14 – Demarcação dos municípios que compuseram o recorte da amostra de coleta de dados	106
Figura 15 – Observação de campo do armazenamento das colmeias utilizadas pelos apicultores no estado do Rio Grande do Sul e da Paraíba. A, Armazenamento de Colmeias do tipo americana, modelo predominantemente usado pelos apicultores entrevistados no estado do Rio Grande do Sul; B, Armazenamento de Colmeias do tipo americana, modelo predominantemente mais usado pelos apicultores entrevistados no estado da Paraíba.....	110
Figura 16 – Entrevistas com os apicultores em suas propriedades: A, entrevista com o apicultor responsável pela produção em sua Unidade de Beneficiamento de Mel; B,	

entrevista com o apicultor responsável pela produção apícola, esposa e neta em sua Unidade de Produção Familiar	112
Figura 17 – Fluxograma das fases de desenvolvimento da pesquisa	116
Figura 18 – Estrutura arborescente dos Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) e Pontos de Vista Elementares (PVEs) de avaliação construída com base na revisão de literatura e com os especialistas	122
Figura 19 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Produção” para avaliação de sistemas apícolas	124
Figura 20 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Gestão”	133
Figura 21 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Riscos e mercados”	143
Figura 22 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Grau de formalidade”	153
Figura 23 – Determinação dos pesos para os subcritérios Florada, Microclima, Água, Pragas e doenças e Contaminações do critério Ambiental pelo método <i>Swing Weights</i> no nível bom e neutro.....	155
Figura 24 – Nível de impacto dos critérios dos níveis máximos e mínimos do modelo multicritério de produção de mel.	162
Figura 25 – Atividades produtivas para venda e consumo das propriedades visitadas no estado da Paraíba	173
Figura 26 – Atividades produtivas para venda e consumo das propriedades visitadas no estado do Rio	173
Figura 27 – Número de membros em propriedades apícolas no estado da Paraíba	175
Figura 28 – Número de membros em propriedades apícolas no estado do Rio Grande do Sul	175
Figura 29 – Avaliação global dos sistemas de produção de mel avaliados com o modelo no estado da Paraíba	176
Figura 30 – Avaliação global das médias dos sistemas de produção de mel avaliados com o modelo no estado do Rio Grande do Sul.....	177
Figura 31 – Avaliação global média dos sistemas de produção de mel avaliados com o modelo nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Sul	177

Figura 32 – Avaliação parcial nos subcritérios dos sistemas de pequeno, médio e grande porte no estado da Paraíba avaliados por meio do modelo	180
Figura 33 – Avaliação parcial nos subcritérios dos sistemas de pequeno, médio e grande porte no estado do Rio Grande do Sul avaliados por meio do modelo	181
Figura 34 – Níveis de impacto máximos e mínimos dos critérios de avaliação dos sistemas de pequeno, médio e grande porte no estado da Paraíba avaliados por meio do modelo.....	182
Figura 35 – Níveis de impacto máximos e mínimos dos critérios de avaliação dos sistemas de pequeno, médio e grande porte no estado do Rio Grande do Sul avaliados por meio do modelo.....	184
Figura 36 – Níveis de impacto dos critérios de avaliação do sistema de produção de mel de pequeno porte dos estados da Paraíba e do Rio Grande do Sul	191
Figura 37 – Níveis de impacto dos critérios de avaliação do sistema de produção de mel de médio porte dos estados da Paraíba e do Rio Grande do Sul.....	195
Figura 38 – Níveis de impacto dos critérios de avaliação do sistema de produção de mel de grande porte dos estados da Paraíba e do Rio Grande do Sul	197
Figura 39 – Análise de sensibilidade do modelo multicritério avaliado nos estados da Paraíba com os sistemas de produção de pequeno (P), médio (M) e grande (G) porte	205
Figura 40 – Análise de sensibilidade do modelo multicritério avaliado nos estados do Rio Grande do Sul com os sistemas de produção de pequeno (P), médio (M) e grande (G) porte.....	206

Lista de quadros

Quadro 1 – Contribuições da apicultura e meliponicultura no âmbito econômico, ambiental, social, político e cultural.....	40
Quadro 2 – Tecnologias adotadas no cálculo do Índice Tecnológico dos apicultores e suas respectivas variáveis.....	55
Quadro 3 – Descrição de teses e artigos científicos analisados para elencar critérios capazes de avaliar sistemas apícolas quanto ao seu funcionamento	58
Quadro 4 – Agrupamentos conforme o número de colmeias dos apicultores e número de apicultores entrevistados.....	109
Quadro 5 – Número de colmeias que os apicultores têm em produção e o número de colmeias que não estão produzindo, na Paraíba e no Rio Grande do Sul	109
Quadro 6 – Distribuição por localidade e município das residências dos apicultores entrevistados no estado da Paraíba.....	110
Quadro 7 – Distribuição por localidade e município das residências dos apicultores entrevistados no estado do Rio Grande do Sul	111
Quadro 8 – Atores do processo de apoio à avaliação apreendidos nesta tese doutoral	118
Quadro 9 – Combinação: Quando EV (evita contato com o solo), NE (não evita), P (protege no transporte), NP (não protege), UV (usa vestimenta adequada), NUV (não usa vestimenta adequada)	127
Quadro 10 – Combinações ordenadas do protocolo de manipulação das melgueiras n campo, no transporte e na unidade de beneficiamento.....	128
Quadro 11 – Combinação de formas de instalação e conservação de equipamentos e materiais. Quando BI (bem instalados), BC (bem conservados), MI (mal instalados), MC (mal conservados)	130
Quadro 12– Combinações ordenadas da forma de instalação e conservação dos equipamentos e.....	131
Quadro 13 – Combinação de frequência e forma de registro do preço do mel. Quando P (periodicamente), R (registra), NR (não registra), DVQ (de vez em quando), SNS (só na safra)	135
Quadro 14 – Combinações ordenadas da frequência e registro do preço do mel...	136

Quadro 15– Ordenação das preferências e pesos brutos e normalizados do critério “Ambiental”	156
Quadro 16 – Matriz de ordenação dos critérios do modelo multicriterial	159
Quadro 17 – Ordenação dos critérios, peso bruto e normalizado do modelo multicriterial	161
Quadro 18 – Caracterização sociogeográfica dos apicultores no estado da Paraíba	237
Quadro 19 – Caracterização sociogeográfica dos apicultores no estado do Rio Grande do Sul.	239

Lista de tabelas

Tabela 1 – Critérios dos níveis de impacto e descrição de unidades de beneficiamento da cadeia de produção de mel	125
Tabela 2 – Subcritério PVE 1.2 “Boas práticas de manipulação de mel” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada	126
Tabela 3 – Critério 2 “Produtividade” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada.....	129
Tabela 4 – Subcritério 3.1 “Estrutura do apiário” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada	129
Tabela 5 – Subcritério 3.2.1 Frequência de visita, da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada	132
Tabela 6 – Subcritério 3.2.2 Operações realizadas, da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada	132
Tabela 7 – Subcritério 4.1 “Instrumentos de controle de custos” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada	134
Tabela 8 – Subcritério 4.2 “Planejamento” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência,	135
Tabela 9 – Subcritério 4.3 “Treinamento e capacitação” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada	136
Tabela 10 – Subcritério 5.1 “Manutenções” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada.....	138
Tabela 11 – Subcritério 5.2.1 “Açúcar”, da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada.....	139
Tabela 12 – Subcritério 5.2.2 “Embalagem”, da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada.....	140

Tabela 13 – Subcritério 5.2.3 “Combustível”, da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada.....	141
Tabela 14 – Subcritério 5.3 “Mão de obra” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada.....	142
Tabela 15 – Subcritério 6.1 “Florada” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada.....	144
Tabela 16 – Subcritério 6.2 “Microclima” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada.....	145
Tabela 17 – Subcritério 6.3 “Água” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada.....	146
Tabela 18 – Subcritério 6.4 “Contaminações” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada.....	147
Tabela 19 – Subcritério 6.5 “Pragas e doenças” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada.....	148
Tabela 20 – Subcritério 7.1 “Preço médio de venda” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada	149
Tabela 21 – Subcritério 7.2 “Tipo do produto” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada.....	150
Tabela 22 – Critério 8 “Informação técnica” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada.....	151
Tabela 23 – Critério 9 “Comercial” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada.....	152
Tabela 24 – Critério 10 “Participação na cadeia” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada	153
Tabela 25 – Critério 11 “Identificação do produto” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada	154
Tabela 26 – Pesos brutos e normalizados do modelo multicritério em Sistemas de Produção de Mel	157

Tabela 27 – Análise de sensibilidade do modelo à variação das taxas de compensação (com alterações em 10%) dos sistemas de produção em todos os critérios no estado da Paraíba.....	201
Tabela 28 – Análise de sensibilidade do modelo à variação das taxas de compensação (com alterações em 10%) dos sistemas de produção em todos os critérios no estado do Rio Grande do Sul.....	203

Lista de siglas

AAPIC	Associação de Apicultores de Caarapó
ABEMEL	Associação Brasileira dos Exportadores de Mel
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
AI	Áreas de Interesse
APL	Arranjo Produtivo Local
CPA	Confederação Paraibana de Apicultura
ELECTRE	<i>Elimination and Choice Translating algorithm</i>
Emater	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMEPA-PB	Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A.
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EMPAER	Empresa Paraibana de Pesquisa Extensão Rural e Regulação Fundiária
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
kg	Quilograma
MAPA	Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MAUT	<i>Multi-attribute Utility Theory</i>
MCDA	Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão
OPAC	Organismos Participativos de Avaliação da Conformidade Orgânica
PB	Paraíba
PNAE	Programa Nacional de Alimentação Escolar
PPGSPAF	Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar
PROAP	Programa de Apoio a Pós-Graduação
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
PV	Pontos de Vista

PVFs	Pontos de Vista Fundamentais
PVE	Ponto de Vista Elementar
PVG	Ponto de Vista Global
RS	Rio Grande do Sul
S	Sul
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SIM	Sistema de Informação Municipal
SisOrg	Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica
SPA	Sistemas de Produção Apícola
TOPSIS	<i>Technique for Order Preference by Smilarity to Ideal Solution</i>
UFPeI	Universidade Federal de Pelotas
UPA	Unidade de Produção Agrícola
UPF	Unidade de Produção Familiar
VIKOR	<i>ViseKriterijumskaOptimizacija i KompromisnoResenje</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	25
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	27
1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA	30
1.3 PRESSUPOSIÇÕES DA PESQUISA.....	33
1.4 CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA E INOVAÇÃO	33
1.5 LIMITAÇÕES DO TRABALHO	34
1.6 OBJETIVOS	34
1.6.1 Objetivo Geral.....	34
1.6.2 Objetivos Específicos	35
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	36
2.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO APÍCOLA	36
2.2 APICULTURA.....	40
2.3 AVALIAÇÃO DE SISTEMAS APÍCOLAS	46
2.3.1 Instalação do apiário.....	48
2.3.2 Técnicas de manejo das colmeias	49
2.3.3 Técnicas de manejo de colheita do mel	50
2.3.4 Extração e processamento do mel	51
2.3.5 Entrepasto	51
2.4 CRITÉRIOS PARA AVALIAR OS SISTEMAS APÍCOLAS QUANTO A SUA FUNCIONALIDADE.....	51
2.5 AGRICULTURA FAMILIAR E SUA RACIONALIDADE	59
2.6 O PAPEL DA AVALIAÇÃO NO PROCESSO DECISÓRIO	66
2.7 O PARADIGMA CONSTRUTIVISTA E O APOIO À DECISÃO	68
2.8 O APOIO À DECISÃO E O APOIO À AVALIAÇÃO.....	71
3 REFERENCIAL METODOLÓGICO	78
3.1 OS MÉTODOS MULTICRITÉRIO	78
3.1.1 Característica dos métodos multicritério.....	81
3.1.2 Abordagens dos métodos multicritério.....	82
3.1.3 Uso das metodologias multicritério na agricultura e na apicultura.....	83
3.2 IDENTIFICAÇÃO DO CONTEXTO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA.....	86
3.2.1 Escolha dos atores e do avaliador.....	86

3.2.2 Identificação do tipo de ação	87
3.2.3 Definição da problemática de referência.....	89
3.3 FASE DE ESTRUTURAÇÃO DO MODELO MULTICRITÉRIO	90
3.3.1 Descritores.....	92
3.3.2 Função de valor	94
3.3.3 Transformação de escalas de intervalo	96
3.3.4 Pesos (Taxas de substituição)	97
3.4 FASE DE AVALIAÇÃO DAS AÇÕES POTENCIAIS	98
3.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO MODELO E RECOMENDAÇÕES.....	100
3.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....	102
3.6.1 O ambiente da pesquisa	104
3.6.2 O ciclo da pesquisa.....	107
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	117
4.1 IDENTIFICAÇÃO DO CONTEXTO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA ASSOCIADO À PRODUÇÃO DE MEL.....	117
4.1.1 Identificação do avaliador	117
4.1.2 Tipo de ação a ser avaliada	118
4.1.3 Caracterização da problemática de referência	118
4.2 FASE DE ESTRUTURAÇÃO: CONSTRUÇÃO DO MODELO MULTICRITÉRIO.....	118
4.2.1 Candidatos a família dos pontos de vista e Árvore dos Pontos de Vista.....	119
4.2.2 Construção dos descritores para cada um dos critérios de avaliação ...	123
4.2.3 Determinação dos pesos	154
4.2.4 Construção da matriz de ordenação dos critérios	158
4.2.5 Perfil de impacto dos critérios nos níveis máximos e mínimos	161
4.3 FASE DE RECOMENDAÇÃO: OPERACIONALIZAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO	166
4.3.1 Avaliação global do modelo	176
4.3.2 Avaliação parcial dos subcritérios nos sistemas de produção de mel no estado da Paraíba e no do Rio Grande do Sul.....	179
4.3.3 Comparação do perfil de impacto dos sistemas avaliados.....	182
4.3.4 Comparação do perfil de impacto dos sistemas avaliados nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Sul.....	190

4.3.5 O perfil de impacto dos sistemas de pequeno porte da Paraíba e do Rio Grande do Sul.....	191
4.3.6 O perfil de impacto nos sistemas de médio porte da Paraíba e do Rio Grande do Sul.....	194
4.3.7 O perfil de impacto nos sistemas de grande porte da Paraíba e do Rio Grande do Sul.....	196
4.3.8 Análise de sensibilidade do modelo.....	199
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	208
REFERÊNCIAS.....	212
APÊNDICES	236
ANEXOS	261

1 INTRODUÇÃO

A criação de abelhas e a produção de mel, bem como dos inúmeros outros produtos delas, têm sido objeto de interesse econômico desde muito tempo na história humana. Quando não é a atividade principal, a criação de abelhas funciona muito bem como complemento de renda em sistemas agrícolas diversificados e multifuncionais, como é o caso da agricultura familiar (VILELA, 2000). No Brasil, destacam-se as Regiões Sul e Nordeste como as maiores produtoras de mel com 72,5% da produção total brasileira (IBGE, 2019) e chama a atenção exatamente o fato da criação de abelhas nas duas regiões ser conduzida predominantemente em sistemas agrícolas familiares (DIB, 2009; WOLFF *et al.*, 2017).

As distintas características climáticas e culturais de cada região respondem pelo valor e pela importância social e econômica da criação de abelhas (ABEMEL, 2017). Elas incentivam o trabalho da família e a geração de renda pela exploração dos produtos advindos dessa criação (mel, cera, própolis, pólen, geleia real e apitoxina) e pelo benefício ecológico, ambiental e agrônômico da atividade. Isso porque os sistemas apícolas não estão dissociados dos outros sistemas agrícolas; são interdependentes, pois quando outros sistemas são alterados, modifica-se o padrão da atividade apícola (TRUST, 1992). Por essa razão, os agricultores familiares, além de manejarem os demais sistemas agrícolas de sua unidade de produção, têm de manejar o contingenciamento destes sistemas sobre a produção apícola, o que, por si, já é tributário de uma racionalidade diferenciada.

Como resultado, há em cada situação ou local um processo decisório complexo e repleto de especificidades. Esse processo é caldeado e influenciado, por um lado, pela família do agricultor, pelo seu projeto e pela sua história, bem como pelos condicionantes culturais e ambientais; por outro, é determinado pelas demandas técnicas da atividade e pelos imperativos mercadológicos.

Dessa forma, considerando-se as diferenças climáticas, econômicas e culturais existentes entre os agricultores familiares do Sul e do Nordeste brasileiro, é plausível considerar que a gestão dos sistemas apícolas conduzidos seja também diferente em cada uma dessas regiões. Nesse contexto, objetivando avaliar essa hipótese.

A proposta metodológica para esse fim foi construir um modelo de avaliação representativo da gestão de sistemas de produção apícolas nos dois territórios, um na mesorregião Sudoeste do estado do Rio Grande do Sul (RS) e outro no Agreste do estado da Paraíba (PB), analisando em seguida as diferenças encontradas. Esta pesquisa contou com o apoio local de instituições de pesquisa, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) Clima Temperado, a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), além de grupos organizados de apicultores. Também contou com a parceria de técnicos do Laboratório de Apicultura da UFPB e da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB).

Vale destacar que esta pesquisa se inseriu no âmbito do Projeto de Pesquisa “Qualificação da Produção de Mel na Região Sul do RS”, conduzido pela Embrapa Clima Temperado, Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e várias instituições parceiras, identificando-se e conectando-se igualmente com os objetivos da linha de pesquisa “Agricultura e Desenvolvimento Rural Sustentável” do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar (PPG/SPAF) da UFPel. Para tanto, a estrutura de redação está organizada em cinco seções, conforme sistematização (Figura 1).

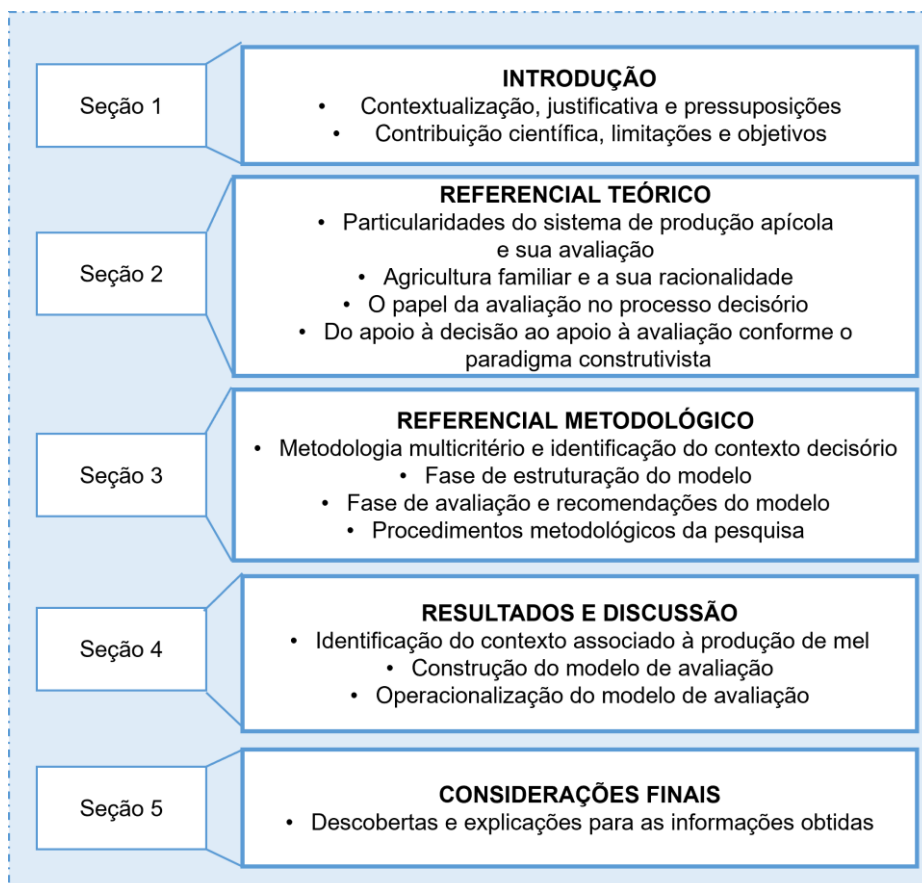


Figura 1 – Estrutura da tese

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

As dificuldades existentes para a criação e produção apícola são derivadas, em grande medida, da gestão de desempenho realizada nas unidades de produção. Assim, o problema norteador desta pesquisa sobrevém de uma realidade cada vez mais comum entre os apicultores de base familiar: a avaliação do sistema de produção. A ausência da avaliação da produção ocorre geralmente pela falta de interesse do apicultor em dedicar-se à produção apícola, apenas usufruindo dessa criação, sistemas pouco intensivos em capital. Isso faz com que o agricultor não se dedique em termos de trabalho, incluindo a baixa capacitação, a ausência de investimentos e, sobretudo, a adoção de mecanismos de avaliação da produção, cujos resultados irão compor um conjunto de informações relevantes para o processo decisório e consequente tomada de decisão. Partindo do princípio de que produção é diferente de produtividade, pode-se afirmar que, em sistemas de criação mais intensivos em capital, o foco se direciona para uma produção mais eficiente, buscando

extrair o máximo possível e com qualidade. Por esse prisma, a incorporação de mecanismos de gestão de desempenho, que apoiem a avaliação de sistemas apícolas, devem ser consideradas e ajustadas ao contexto da unidade de produção familiar.

Nesse sentido, devido à criação de abelhas estar majoritariamente concentrada no berço da agricultura familiar, e a referida produção apícola proporcionar, dentre outros aspectos, ambientais e sociais, a maximização de renda à família, torna-se necessário aprofundar o conhecimento sobre a gestão de desempenho dos empreendimentos e criar um modelo de avaliação capaz de avaliar o desempenho dos sistemas de produção apícola (SPA).

Na presente pesquisa, optou-se por estudar a gestão de desempenho dos sistemas apícolas em propriedades agrícolas familiares de duas regiões do Brasil. Em um extremo analítico está o estado da Paraíba, na região Nordeste, e no outro, o estado do Rio Grande do Sul, na região Sul. Ambas as regiões, Sul e Nordeste, são as principais produtoras de mel do país, com 38,2% e 34,3%, respectivamente, do total nacional (IBGE, 2019). Embora fisicamente distantes entre si, os sistemas apícolas responsáveis pela produção nessas regiões possuem, além de diferenças, muitas similaridades.

Uma das principais similaridades relaciona-se com o fato de serem atividades eminentemente conduzidas em sistemas familiares de produção (DIB, 2009; WOLFF *et al.*, 2017). Em propriedades de agricultura familiar, são característicos os sistemas de policultivo, ou seja, grande variedade de atividades tanto agrícolas quanto pecuárias. Segundo Silveira (2002), essa integração funciona como uma espécie de reserva de recursos financeiros para momentos de crise econômica, proporcionando à família maior estabilidade e resiliência.

Outro aspecto similar em ambas as regiões é que nestes sistemas a apicultura desempenha apenas um papel complementar de renda, ou seja, não é o produto principal nem a atividade mais importante da família (FREITAS *et al.*, 2004; WOLFF *et al.*, 2017). Como resultado, o mel e outros subprodutos da atividade são colocados no mercado em cadeias com variáveis graus de organização (SALIN *et al.*, 2012; ARRUDA *et al.*, 2011).

Também existe similitude na pequena complexidade dos diferentes SPA, em concordância com o nível baixo de investimento por parte desses agricultores em uma

atividade que é vista como complementar (AMARAL, 2010). Por fim, há que se destacar que essa é uma atividade que permite o envolvimento de toda a família em diferentes operações de manejo e permite que tanto membros mais novos quanto mais velhos adquiram, ou renovem, uma relação de protagonismo dentro do ambiente familiar (WOORTMANN, 1997; WOLFF *et al.*, 2017).

Se há similitudes, há também diferenças entre os sistemas apícolas conduzidos nas regiões Sul e Nordeste. Se por um lado a agricultura familiar é o traço que as une, por outro, mostra elementos culturais amalgamados através da história nas duas regiões que as diferenciam em grande medida. Na região Sul, um processo de colonização com contingentes populacionais do norte europeu deixou marcas profundas nos valores e no modo de vida e de produção. Na região Nordeste, a gênese da agricultura familiar é bem diferente e está ancorada em três grandes grupos como destacam Baiardi e Alencar (2014): homens livres, seus descendentes, nativos ou não, que foram marginalizados das cortes patrimonialistas; ex-escravos e seus descendentes, com ambição suficiente para prosperarem como produtores; um grupo misto de descendentes dos grupos anteriores miscigenados com colonos europeus não ibéricos. Essas diferenças respondem, em cada região, por estratégias ajustadas ao enfrentamento das contingências climáticas e ambientais, além de uma propensão variável à participação em políticas públicas e em projetos comunitários e cooperativos. Isso reflete, por exemplo, na participação mais tardia do Nordeste na adoção dos pacotes tecnológicos da revolução verde, o que contribuiu para que o mel produzido na região tenha sofrido menos com a contaminação por pesticidas, para que as criações apresentem menor mortandade de colmeias e que exista uma valoração diferenciada no mercado externo (BRASIL, 2007).

Há, também, diferenças ambientais muito fortes entre as duas regiões. O clima subtropical da região Sul contrasta com o clima semiárido da região Nordeste, com reflexos marcantes sobre os biomas envolvidos. O regime de chuvas na região Nordeste, que determina contingenciamentos nas espécies de plantas e nas floradas, repercute diretamente sobre os sistemas de produção apícola. Em épocas de seca, por exemplo, o índice de perda de colmeias nessa região pode chegar a 80% (VIDAL, 2013). Perdas de enxames também ocorrem no Rio Grande do Sul, mas por mortandade decorrente da contaminação por agrotóxicos, que, em 2015, determinou uma perda de 250 mil colmeias (COLUSSI, 2015).

Assim sendo, as diferentes restrições enfrentadas de clima e ambiente, cultura, hábitos, trajetórias e dinâmicas nas unidades de produção familiar, entre outros fatores, são tributários de uma diferenciação entre os agricultores familiares de ambas as regiões. Tais diferenças respondem pela forma como esses agricultores enfrentam seus problemas, tomam suas decisões e gerenciam o desempenho de suas unidades de produção. Esses aspectos, associados à diferente capacitação e profissionalização dos apicultores, reforçam a possibilidade de que o desempenho dos sistemas apícolas seja diferenciado entre as regiões.

Os elementos citados, ao fim e ao cabo, compõem uma trama complexa que influencia a racionalidade do processo decisório, e podem explicar como e por que são tomadas as decisões por parte dos agricultores na gestão dos seus sistemas apícolas. Essa racionalidade complexa se expressa na multiplicidade de elementos que influem sobre as decisões dos produtores nos seus empreendimentos e que vão mais além da simples racionalidade econômica (ABRAMOVAY, 1992; LIMA *et al.*, 2001). Para tanto, entende-se que o agricultor familiar está intimamente ligado à natureza, cuja racionalidade ambiental não permite que explore os recursos naturais visando ao lucro, senão primordialmente a sua sustentabilidade e a do meio ambiente (MAZALLA NETO; BERGAMASCO, 2017). Tal condição também é apontada e discutida por Reichert (2012) e Xavier (2010), reforçando a necessidade de avaliar o sistema de produção e suas diversificações, como é o caso da criação de abelhas e a produção do mel.

O problema que se quer examinar neste trabalho recebe a valiosa contribuição de algumas pesquisas pregressas, mas diz respeito especificamente ao desempenho produtivo dos sistemas apícolas localizados em duas regiões com marcantes semelhanças e diferenças entre si. Nesse contexto, questiona-se qual sistema de produção apícola possui o melhor desempenho em cada uma das regiões, Nordeste e Sul. Questiona-se, também, quais sistemas possuem o melhor desempenho quando comparados entre si nas regiões pesquisadas. E, por fim, essa investigação busca analisar em quais critérios os melhores e piores desempenhos se evidenciam.

1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

A gestão inconsistente ou as indecisões por parte do gestor e do empreendedor rural, além de serem inconvenientes ao sistema produtivo, acarretam consequências sobre a renda da família, provocando situações difíceis de reparar a curto ou médio prazo. Nas propriedades de agricultura familiar que possuem criação de abelhas, essas decisões são ainda mais relevantes, devido às inúmeras perdas na produção de mel, que podem ser ocasionadas por uma gestão deficiente.

Observa-se grande ausência de pesquisas ligadas diretamente à gestão nos sistemas de produção apícola (SPA), em certa medida, pela carência de pesquisas nesse setor produtivo. No caso do presente estudo, é importante destacar que a pesquisadora possui familiaridade com essa temática e que no último triênio aprofundou seus estudos no campo da apicultura, da meliponicultura e da agricultura familiar. Durante o curso do mestrado em Ciências Agrárias, com ênfase em Agroecologia, na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), sob direção de seu professor orientador, avançou os estudos na área e desenvolveu seu estágio supervisionado de docência com uma turma de graduação de Bacharelado em Agroindústria, no componente curricular de Cadeia de Produção de Mel. Nessa oportunidade, pôde aprofundar estudos e ministrar aulas teóricas e práticas com ênfase na extensão rural entre estudantes e agricultores familiares com produção apícola. O curso de mestrado culminou em uma dissertação fundamentada na ambiência de meliponíneos (abelhas sem ferrão), na qual estudou a influência dos pontos cardeais e colaterais na nidificação de colônias de abelhas nativas, propiciando grande experiência e aprendizado. Desde então, essa área norteia os estudos acadêmicos e científicos da pesquisadora, que prioriza a busca por temas associados à produção apícola e meliponícola, com resultados que favoreçam a sociedade como um todo e proporcionem avanços científicos concretos.

Com essa investigação sobre a avaliação de SPAs de apicultores inseridos na agricultura familiar, a presente proposta deverá contribuir para um melhor entendimento dos pontos fortes e fracos dessa produção e uma definição favorável às ações de melhoria destes, dirigidas para as regiões Sul e Nordeste do Brasil. Espera-se que a investigação ajude a promover uma maior geração de empregos no ambiente da agricultura familiar e, conseqüentemente, contribua para o desenvolvimento sustentável local de forma mais dinâmica e efetiva. Nesse novo contexto da pesquisa

em desenvolvimento, um estudo avaliando os sistemas de produção apícolas tem muito a oferecer para a cadeia produtiva da apicultura.

A criação de abelhas é uma atividade relevante na agricultura familiar que contribui com seu importante valor econômico para a alimentação das famílias, seus usos medicinais, a polinização de cultivos e a venda de seus diferentes produtos. Nesse âmbito, este estudo pode promover a identificação da situação real dos sistemas produtivos e recomendar ações mais ajustadas ao estilo, cultura e projeto de vida dos agricultores familiares por meio de recomendações viáveis e fundamentadas. Sendo assim, configura-se como um potencializador de sistemas apícolas, favorecendo, inclusive, a sustentabilidade local dos agroecossistemas.

Na agricultura familiar, as dinâmicas das dimensões sociais, ambientais, culturais e econômicas influenciam a sustentabilidade da produção e a capacidade da reprodução social da família. O agricultor desenvolve sua atividade sob a égide de um modo de vida, da cultura local e de conhecimento empírico, mas sofre também os efeitos do ambiente em que está inserido. Nesse contexto, a gestão de desempenho torna-se um componente primordial ao sucesso da produção e à seguridade financeira da família. A necessidade da criação de mecanismos de avaliação do sistema apícola fica evidenciada não apenas quando surge um problema ou anomalia na produção, mas também como permanente ferramenta para controle e planejamento do sistema produtivo. Logo, a partir de um processo de reconhecimento dos pontos fortes e fracos da produção, dos objetivos e metas a alcançar, da reflexão e análise das alternativas viáveis para solução de problemas ou prevenção de falhas, os agricultores poderão fazer escolhas acertadas, cujo resultado será uma produção mais eficiente.

O aprofundamento no conhecimento da avaliação dos SPAs nas comunidades envolvidas pretende proporcionar melhoria da qualidade de vida dos agricultores familiares e servir de estímulo e referência para outras iniciativas no Brasil. No âmbito acadêmico, esse estudo pode favorecer a extensão rural, à qual os extensionistas podem aliar seus conhecimentos técnicos e científicos, com os saberes tradicionais e culturais dos agricultores, construindo, assim, uma forma economicamente viável e localmente sustentável de produção. Esse tema é também relevante como forma de fomentar maiores investimentos das políticas públicas, contribuindo para a construção de sistemas apícolas mais robustos e competitivos.

1.3 PRESSUPOSIÇÕES DA PESQUISA

- a) Os sistemas de produção apícola possuem diferentes desempenhos dentro de cada região, Nordeste e Sul, do Brasil;
- b) Uma avaliação multicritério aplicada a sistemas de produção apícola, baseada na revisão teórica sistêmica em diferentes bases de dados e no conhecimento dos especialistas, evidenciará qual o sistema de produção apícola que possui o melhor desempenho nas regiões Nordeste e Sul do Brasil;
- c) Os sistemas de produção apícola possuem diferentes desempenhos entre ambas as regiões, Nordeste e Sul, quando comparados entre si;
- d) A avaliação multicritério também evidenciará em quais critérios os sistemas de produção apícola apresenta melhor e pior desempenho;
- e) A comparação de desempenho entre os tipos de sistemas de produção apícola entre as regiões Nordeste e Sul irá expor quais os sistemas que possuem o melhor desempenho e em quais critérios;
- f) A avaliação é multidimensional e considera tanto aspectos sociais, culturais e ambientais quanto os técnicos e econômicos.

1.4 CONTRIBUIÇÃO CIENTÍFICA E INOVAÇÃO

O modelo desenvolvido nesta tese foi construído por meio da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão (MCDA) por meio do paradigma construtivista descrito por Roy (1993; 1996). Este modelo apresenta-se como uma ferramenta de trabalho capaz de estruturar contextos complexos com um elevado número de critérios e como uma nova abordagem metodológica para uso na apicultura familiar. Ainda, por meio do modelo busca-se gerar ações de aperfeiçoamento produtivo, promovendo melhor desenvolvimento, crescimento econômico e vantagens competitivas para as unidades de produção familiar dentro do âmbito da produção apícola.

No âmbito do conhecimento científico, a pesquisa poderá contribuir com uma ferramenta útil para a gestão dos apicultores familiares, pois, além da construção de um Modelo Multicritério de Apoio à Avaliação de Sistemas de Produção Apícolas, deseja-se aplicá-lo e avaliar a sua funcionalidade, visando torná-lo viável e prático.

Salienta-se que são incipientes os trabalhos com métodos multicritério que visem apoiar a avaliação dos referidos sistemas, para tanto, pretende-se impulsionar a geração de estudos futuros nessa área, a fim de contribuir com o fortalecimento da cadeia produtiva dos agricultores familiares.

Na esfera pública, espera-se impulsionar a elaboração e implementação de políticas públicas voltadas para a apicultura. Dessa maneira, visando flexibilizações burocráticas para formalização da produção e maior facilidade de integração dos produtores na cadeia, facilitando, com isso, o escoamento da produção nacional e internacional, e melhorando a renda familiar. No aspecto social, espera-se que, com o melhoramento da atividade apícola, seja possível contribuir com a geração de produtos apícolas de qualidade, preço justo e regularidade no mercado interno aos consumidores.

1.5 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

O modelo construído nesta tese não é capaz de avaliar outros tipos de sistemas produtivos, como os agrícolas, pois as ações e as avaliações apreendidas são direcionadas à produção apícola. Entretanto, pode servir como ponto de partida, pois os aspectos e eixos utilizados para avaliar os sistemas apícolas, podem servir como referência na definição de aspectos importantes para o que se pretende avaliar.

O trabalho busca atender a um requisito acadêmico, e não houve tempo disponível para o acompanhamento da implementação das recomendações geradas a partir da avaliação realizada a respeito dos sistemas apícolas. O período pandêmico da Covid-19 também gerou um impedimento para que fosse feito tal acompanhamento. Além disso, a implementação das recomendações geradas fica condicionada ao aceite dos apicultores familiares, compondo ou não como informações relevantes ao processo decisório, ou ao momento em que possa ser considerado mais apropriado.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo Geral

Avaliar e comparar sistemas de produção apícola conduzidos por agricultores familiares em suas propriedades rurais nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Sul.

1.6.2 Objetivos Específicos

- Analisar o sistema de produção apícola de agricultores familiares da região Nordeste e Sul;
- Elaborar um modelo multicritério capaz de avaliar o desempenho dos tipos de sistemas de produção de mel em propriedades familiares das regiões Nordeste e Sul;
- Avaliar os sistemas de produção de mel por meio da operacionalização do modelo multicritério.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, foram abordadas teorias que discutem conceitos e valores relacionados à racionalidade na agricultura familiar e à tomada de decisão, associando esses fatores aos mecanismos de gestão da produção apícola adotados em propriedades agrícolas familiares.

2.1 SISTEMAS DE PRODUÇÃO APÍCOLA

O conhecimento mais detalhado dos sistemas de produção apícola e de seus diferentes itinerários produtivos é importante para o entendimento do processo de gerenciamento levado a cabo pelos agricultores familiares. Deve-se estar atento, inclusive, aos elementos climáticos e ambientais que podem potencializar diferenças significativas no manejo das colmeias, na extração e na comercialização de produtos e subprodutos.

Para o bom desenvolvimento da atividade apícola, o agricultor deve possuir conhecimento técnico para a execução das tarefas, adoção de estratégias e mecanismos de gestão, pois esses sistemas são caracterizados pela integração dos componentes de produção vegetal e pela criação de abelhas (WOLFF; GUZMÁN, 2012). Essa relação, complexa e complementar, possibilita ao agricultor familiar uma produção sustentável. Com a integração das partes que compõem um sistema, desenvolvem-se as estratégias de uso da terra, nas quais diferentes cultivos e criação relacionam-se e interagem, alcançando vantagem recíproca (WOLFF, 2007).

Existem dois tipos de criação de abelhas dentro de um sistema apícola: a apicultura, criação de abelhas melíferas (*Apis mellifera*: *Apidae*, *Apini*), e a meliponicultura, criação de abelhas sem ferrão, os meliponíneos (*Apidae*: *Meliponini*). A sustentabilidade local promovida pela criação de abelhas é promovida pelas práticas de conservação do meio ambiente, necessárias ao desenvolvimento da atividade apícola. Na agricultura familiar, o agroecossistema possui diversidade e abundância de espécies de plantas agrícolas e arbóreas, muitas de valor apícola, que servem como pasto apícola (YOUNG, 1932), revelando-se um ambiente propício à criação de

abelhas. Como esse estudo está voltado à apicultura, é importante destacar a sua definição.

A apicultura é a criação de abelhas melíferas (DIB, 2009) mantidas em colmeias e manejadas para a exploração racional de produtos apícolas, por meio de métodos e equipamentos adaptados de forma a induzir e extrair o melhor rendimento produtivo de cada enxame (WIESE *et al.*, 1974; DOTTO; PIMENTEL; CAMPOS, 2008). A apicultura é uma atividade econômica rentável (MAGAÑA *et al.*, 2016) e sustentável (REIS; ARAGÃO, 2015; LOURENÇO; CABRAL, 2016) que possui produtos muito valorizados pelo mercado consumidor. A qualidade desses produtos depende prioritariamente da adoção de conhecimentos técnicos e da qualificação contínua da mão de obra utilizada.

O Decreto-Lei n. 203/2005 (BRASIL, 2005), que estabelece o regime jurídico da atividade apícola e as normas sanitárias para a defesa contra as doenças das abelhas explicita que apicultura envolve a detenção de exploração apícola com finalidade de obtenção de produtos apícolas, reprodução e multiplicação de enxames, polinização, didática, científica ou outra.

Nos sistemas apícolas, as funções básicas decorrem de dois atores principais: as abelhas, insetos sociais produtores de mel; e os seres humanos. As ações desempenhadas por esses sujeitos têm caráter de interdependência sistêmica no âmbito produtivo, por meio da complementaridade. Nesse contexto, segundo Pinheiro (2011), às abelhas, cabe o papel de coletar pólen, néctar, secreções de plantas e água, utilizando na sua colmeia e produzindo mel, enquanto, aos apicultores, cabe a função de realizar vistorias no apiário, garantindo as condições ideais para a produção.

O resultado imediato da inserção de sistemas de produção apícola no contexto da agricultura familiar é a sua contribuição com a renda das famílias produtoras. Tal resultado é alcançado pela diversidade de produtos, como mel, cera, pólen, própolis, geleia real e apitoxina, e com a sustentabilidade do agroecossistema por meio dos serviços ecossistêmicos realizados pelas abelhas, como a polinização das culturas (HILMI; BRADBEAR; MEJIA, 2012; FERNÁNDEZ *et al.*, 2017). A principal vantagem do sistema apícola, com relação a sua rentabilidade, é a baixa demanda de investimentos, tanto na sua implementação quanto na manutenção da produção, além de não exigir do apicultor dedicação exclusiva nem técnicas altamente especializadas

(PASCHOALINO *et al.*, 2014). Dessa maneira, os agricultores que inserem os sistemas apícolas em sua propriedade não precisam dispensar muito tempo nem força de trabalho ao seu desenvolvimento.

Os sistemas apícolas são simples quando vistos isoladamente, mas complexos quando percebidos como um sistema aberto, em que fatores internos e externos ao ambiente são considerados. Para agricultores de diferentes realidades, mais importante do que a produção e comercialização do mel, ou mesmo os serviços ecossistêmicos realizados pelas abelhas, é a possibilidade de possuir um sistema estratégico que contribua com o fortalecimento da área apícola e aumente a credibilidade do trabalho dos apicultores (WOLFF; GOMES, 2015). A gestão da produção está intimamente relacionada à interação dos agricultores com os consumidores diretos, mas principalmente com o acesso a programas de política pública que visam garantir e viabilizar o escoamento da produção (FERNÁNDEZ *et al.*, 2017).

A produção apícola possui, em grande medida, uma instabilidade ocasionada pela eventual adversidade das condições do ambiente, requerendo a disponibilidade de recursos naturais e climáticos favoráveis. O trabalho de forrageamento realizado pelas abelhas permite que produtos sejam retirados da natureza e depois transformados por elas mesmas, desenvolvendo, dessa forma, produtos para o consumo humano, sejam alimentares ou medicinais (HILMI; BRADBPEAR; MEJIA, 2012). Nessa busca por alimento é que as abelhas campeiras, as responsáveis por essa função, tornam-se ainda mais vulneráveis a fatores ambientais. Seu insucesso compromete diretamente a sobrevivência do enxame. A flora apícola apresenta-se como um fator fundamental ao sistema, uma vez que a disponibilidade e quantidade de flores, fontes de néctar e pólen, possibilitam a manutenção dos enxames e exploração do sistema apícola (SALAMANCA *et al.*, 2011; INSUASTY; BENAVIDES; GÁMEZ, 2015). Quanto maior for a quantidade e adversidade de plantas de valor apícola, maior será a produção anual de mel e outros produtos apícolas (FACHINI *et al.*, 2010). Para que o agricultor gerencie e controle seus enxames, possibilitando uma coleta regular, atendendo as demandas do mercado em quantidade e qualidade, precisa conhecer bem o seu sistema de produção, as suas potencialidades e fragilidades.

Os sistemas apícolas, presentes principalmente na agricultura familiar, são fortemente influenciados pelas relações sociais, sobretudo constituídas por associações de comunidades rurais, que, muitas vezes, são a única forma de viabilizar a legalização da atividade apícola dos seus membros. As associações são organizações que possuem autonomia e atuam por meio de uma gestão democrática, atendendo aos anseios coletivos e viabilizando o acesso aos programas de desenvolvimento rural (DOTTO; PIMENTEL; CAMPOS, 2008; BENDINI *et al.*, 2014). O associativismo é um empreendimento pelo qual os agricultores se empoderam e se fortalecem, colaborando um com o outro na produção, compartilhando equipamentos e utensílios de processamento e beneficiamento do mel (FACHINI *et al.*, 2010). Essa reciprocidade e auxílio mútuo tornam o desenvolvimento da atividade mais prático e com menor custo, além de fortalecer laços de união em busca do alcance de objetivos comuns, como produtividade, renda e contribuição ambiental.

A todo sistema de produção se infere um conjunto de operações. Os sistemas de produção apícola podem ser definidos como o seguinte conjunto de tarefas, sendo respectivamente: posse da terra, manejo das colmeias, colheita do mel, processamento, distribuição dos equipamentos, processamento da cera, equipamentos e indumentárias, alimentação artificial, controle sanitário do apiário, envasamento e comercialização (EMATER, 1980).

Os sistemas apícolas, a partir de sua composição, apresentam-se como um diferencial às propriedades de agricultura familiar, despontando a sua produção para níveis mais robustos e sustentáveis. Assim, a família produtora poderá formular estratégias de reprodução social e econômica (FERNÁNDEZ *et al.*, 2017), garantindo a sua sobrevivência no campo. As contribuições da atividade apícola envolvem valores econômicos, ambientais e sociais imprescindíveis à sustentabilidade local e ao desenvolvimento da agricultura familiar (Quadro 1).

Valor econômico	Valor ambiental	Valor social	Valor político	Valor cultural
Serviços de polinização dos cultivos e ganho de produtividade	Fecundação e propagação de espécies arbóreas e campestres	Geração de renda	Organização, cooperação e trabalho solidário	Destaque às cosmovisões e saberes tradicionais
Alimentação das famílias com produtos das colmeias (mel e pólen)	Alimentação da fauna nativa pela maior frutificação silvestre	Ocupação da mão-de-obra familiar	Produção, industrialização e comercialização	Reforço de usos medicinais e tradições locais
Venda dos produtos (mel, cera, pólen, própolis, geleia real e apitoxina)	Promoção da biodiversidade e equilíbrio nos ecossistemas e cultivos	Contribuição de renda na região local	Rendimento e lucratividade	Aplicação em rituais indígenas e quilombolas

Quadro 1 – Contribuições da apicultura e meliponicultura no âmbito econômico, ambiental, social, político e cultural

Fonte: Adaptado de Wolff e Guzmán (2012).

Esses sistemas se apresentam ainda como ferramentas de desenvolvimento em diferentes realidades; além da agricultura familiar, também os assentamentos de reforma agrária, comunidades quilombolas afrodescendentes e aldeias indígenas guarani (WOLFF; GUZMÁN, 2012). Dessa forma, pode-se inferir a importância dos sistemas apícolas em propriedades agrícolas familiares, pois não causam impactos ambientais aos agroecossistemas e contribuem sobretudo com a reprodução social da família.

2.2 APICULTURA

A apicultura, criação de abelhas melíferas, é uma atividade humana que remonta a tempos imemoriais. É conhecida como a ciência de criação de uma única espécie de abelha, *Apis mellifera* (KERR; CARVALHO; NASCIMENTO, 1996), e pela exploração racional dessa atividade (WOLFF, 2007). As abelhas melíferas foram trazidas ao continente americano de caravelas (a partir de 1839, no caso das subespécies europeias) ou de avião (a partir de 1956, no caso das subespécies africanas) (WOLFF, 2008). A apicultura, no contexto da agricultura familiar, se revela como uma atividade estratégica para geração de renda e reprodução da família.

Entretanto, a vantagem principal é a polinização, serviço desempenhado pelas abelhas, que influencia tanto no aumento da produtividade dos cultivos quanto na produção de sementes, na oferta de produtos apícolas para o consumo da família ou venda (GIORGINI; GUSMAN, 1972; WOLFF, 2007).

A apicultura é uma atividade sustentável, pois não promove impactos ambientais; todavia, demonstra ser capaz de proporcionar viabilidade econômica, sustentabilidade ambiental, justiça social (SANTOS; RIBEIRO, 2009), aceitação cultural e política correta ao agricultor. Para isso, o criador de abelhas precisa obter lucratividade e reduzir custos de produção, criar meios de preservação da natureza e das abelhas, manter a tradição familiar por meio das práticas e manejos e, por fim, participar ativamente de grupos e instituições, facilitando o acesso ao crédito e ao auxílio técnico para que alcance o seu protagonismo.

Para iniciar um sistema de produção apícola, o criador de abelhas não precisará fazer altos investimentos (PASCHOAL; PASCHOAL, 2013); deverá possuir, inicialmente, dois ambientes específicos: o apiário para criar os enxames e uma casa de mel para extrair o produto bruto dos favos, com os seus devidos equipamentos e utensílios (LIMA, 2005; SABBAG; NICODEMO, 2011). A atividade apícola exige conhecimento técnico (PASIN, 2007) e disponibilidade de mão de obra, gerando, dessa forma, oportunidade de emprego e retorno financeiro (ARAÚJO; CORREIA; SILVA, 2016). Além de proporcionar alimentação e saúde à família, maior segurança de renda, devido ao mercado expressivo que tem valorizado e requerido os produtos apícolas constantemente (WINKEL; WOLFF; BEZERRA, 2016). Em geral, a apicultura tem o foco na produção de mel, tendo cera, própolis, pólen, geleia real e apitoxina como subprodutos. No entanto, há produtores que, tendo acesso a alguns nichos de mercado para um ou mais subprodutos, podem especializar-se na produção deles transformando-os em produtos principais ao invés de secundários.

Adotando o termo sociedades apícolas, a obra *Manual de Apicultura*, de João Camargo, se refere às instituições e movimentos sociais como meios de representação dos apicultores que trabalham em prol do fortalecimento da atividade apícola (CAMARGO, 2002). Segundo o autor, essas sociedades progridem e obtêm resultados para a apicultura quando fundamentam as ações, às necessidades reais, comuns aos apicultores locais, enquanto outras não alcançam resultados, ou apenas deixam de existir. O acompanhamento e a avaliação dos resultados obtidos por esses

grupos e instituições são outra forma de colaborar com a atividade apícola local (WINKEL; WOLFF; BEZERRA, 2016). A união e a organização dos apicultores, permite que estes não fiquem dependentes de atravessadores, ou seja, daqueles que fazem o intermédio entre os apicultores e as empresas que, por sua vez, compram e beneficiam o mel para a comercialização (SEBRAE, 2009; ARRUDA; BOTELHO; CARVALHO, 2011), e também os auxiliam a superar as dificuldades na atividade, melhorar a produção e ter maior facilidade na certificação do mel para a comercialização (WINKEL; WOLFF; BEZERRA, 2016).

Não obstante, os programas de desenvolvimento territorial, bem como as políticas que visam apoiar a atividade apícola, por vezes, não conseguem favorecer as unidades de produção (WOLFF *et al.*, 2017), entretanto, são comumente importantes ao desenvolvimento do setor apícola, quando atendem verdadeiramente e trazem conquistas desejáveis ao apicultor. A exemplo disso, as associações podem potencializar os resultados da atividade apícola (SILVA *et al.*, 2013), melhorando sua produtividade, seu poder de barganha e sua acessibilidade ao mercado (BATALHA; BUAINAIN; SOUZA FILHO, 2005), e as cooperativas, como meio de comercialização no mercado interno e externo (SENAR, 2010). Além destes, outros benefícios similares podem ser obtidos pela vinculação com outras instituições, como as federações, confederações, Arranjos Produtivos Locais¹ (APLs) e programas governamentais, como o Programa Nacional de Alimentação da Educação (PNAE), voltados à apicultura. Sejam essas instituições públicas ou privadas, limitam-se à profissionalização dos apicultores pela prática difusionista (RIBEIRO *et al.*, 2013), enquanto resultados mais promissores são alcançados com uma ação participativa e diálogo de saberes (BARRETO *et al.*, 2006; WOLFF; GUZMÁN, 2012). A interação entre os agentes sociais e as instituições promove uma tensão, uma vez que os resultados podem melhorar ou limitar ainda mais a produção (FERNÁNDEZ *et al.*, 2017).

Quando as organizações se unem com o objetivo de buscar meios que atendam às necessidades comuns dos apicultores, tornam-se capazes de assegurar-lhes o alcance de objetivos e metas estratégicas da produção (FERNÁNDEZ *et al.*, 2017). Ainda, segundo Fernández *et al.* (2017), algumas organizações apícolas

¹ O APL é um tipo de aglomeração que mobiliza governos e instituições com ações concretas e necessárias para o seu desenvolvimento (RIBEIRO *et al.*, 2013).

surgiram com o intuito de resolver a complexidade de questões que envolvem a produção e a comercialização de mel. Existem, ainda, outras vantagens, conforme Ribeiro *et al.* (2013, p. 112): “Os apicultores vêm se organizando em cooperativas ou associações, pois isso permite maiores vantagens como: ganho de escala, intercâmbio de conhecimento e facilidades de acesso a crédito ou financiamento.” A experiência e o conhecimento na atividade apícola, para uma gestão eficiente e consequente produção de qualidade, são tão importantes quanto a disponibilidade de recursos florísticos.

A gestão é desenvolvida a partir desse conhecimento e pela habilidade do agricultor em colocar tudo o que sabe em prática. Na apicultura, a gestão é complexa, pois busca a produtividade, que, por sua vez, depende ou se associa a fatores de mercado e ambientais. O mel é conhecido como principal produto apícola e de grande valor comercial. A produção, de acordo com Fernández *et al.* (2017), ocorre pela reciprocidade entre o homem e natureza, pelo modo que o primeiro possui conhecimento de manejo das abelhas e o segundo fornece os recursos florais necessários à alimentação das abelhas e à produção do mel.

O conhecimento permite que o criador de abelhas desenvolva um manejo correto da produção. Essa produção de mel resulta intrinsecamente da relação humana com a natureza, em que a experiência e o conhecimento do agricultor corroboram os recursos naturais responsáveis pela qualidade do mel (FERNÁNDEZ *et al.*, 2017). Com base nesse conhecimento, o agricultor deve adotar técnicas padronizadas (FONTE *et al.*, 2013) e observar as ações bioindicadoras como o hábito higiênico do enxame (OLINTO *et al.*, 2015). Alguns mecanismos como estes visam evitar enxameação, pilhagem, mortandade dos enxames, proliferação de pragas, entre outros fatores. Um manejo eficiente pode promover uma atividade rentável e promissora ao apicultor. As colmeias devem ser mantidas populosas, principalmente na época de florada, buscando a coleta eficiente de pólen e néctar disponíveis abundantemente em determinadas épocas do ano (SENAR, 2010). Para que o criador de abelhas consiga manter seus enxames fortes, visando à produção de mel, deve efetuar o manejo de suas colmeias, unindo, por exemplo, enxames fracos; trocando a posição das colmeias, a fim de condicioná-las em locais mais favoráveis; e inserindo quadros de cria de um enxame forte em colmeias fracas, para acelerar o trabalho do

enxame (SENAR, 2010). Ainda, deve manter suas colmeias bem conservadas, evitando ataques de predadores e pragas.

A alimentação das abelhas é basicamente o pólen e o néctar que encontram nas flores. Estima-se que as abelhas melíferas visitam 50 milhões de flores anualmente (WOLFF, 2008), o que garante, além do suprimento do enxame, o armazenamento do excedente. O conhecimento da flora apícola permite que, na gestão, sejam identificadas as necessidades de alimentação dos enxames, além de influenciar de forma direta a preservação da vegetação local, sobretudo as de valor apícola (WIESE, 1974). Entretanto, para a garantia de alta produção de mel durante todo o ano, criadores de abelhas têm fornecido alimentação aos enxames regularmente, de maneira específica aos objetivos da produção. De acordo com o tipo de alimentação artificial fornecida ao enxame, ele responderá com comportamento esperado. A alimentação artificial deverá suprir a ausência ou diminuição da entrada de pólen e néctar na colmeia, assim o produtor conseguirá manter a colmeia em pleno desenvolvimento.

O controle de qualidade da produção é outro fator importante para a gestão e alcance da produtividade da atividade apícola. O controle coopera para a garantia da qualidade do mel (BARRETO *et al.*, 2006), requerida por órgãos de fiscalização competentes, a fim de não comprometer a exportação do produto e estimular a adesão ao mercado formal local de comercialização (PASIN; TERESO, 2008). Segundo Barreto *et al.* (2006), o controle de qualidade inicia ainda no apiário, onde é realizada a criação e o manejo dos enxames para alta produtividade, segue no transporte do produto bruto à casa do mel, e nas etapas de processamento, envase e armazenamento.

A fase final da produção apícola é a comercialização. O mel, como é um produto de alto interesse de consumo, dentre os demais produtos advindos da atividade apícola, será o produto exemplificador dessa fase da produção. A comercialização do mel é fortemente influenciada pelo mercado; este é responsável pela estipulação de preços e demanda, tornando o produto vulnerável à rentabilidade das propriedades de produção familiar e sua consequente reprodução social (FERNÁNDEZ *et al.*, 2017). Conforme o SENAR (2010, p. 77): “O comércio consiste em um conjunto de medidas que permitem ao produtor a colocação do mel no mercado.” No entanto, o mel

produzido precisa atender a legislação vigente, que torna mais do que padronizado, burocrático, o processo de regularização.

Nesse sentido, em 2000, criou-se a regulamentação técnica de identidade e qualidade do mel pela Instrução Normativa n. 11/2000 (BRASIL, 2000) considerando a necessidade de padronizar o processamento dos produtos de origem animal, visando assegurar condições igualitárias e total transparência na elaboração e comercialização destes produtos. Ainda, destaca-se a definição do mel, para que possa ser considerado na fiscalização:

[...] produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia. (BRASIL, 2000, p. 2)

De forma a atender o mercado interno e externo, o mel deve ser registrado pelos órgãos governamentais competentes. A Lei n. 1.283, de 18 de dezembro de 1950 (BRASIL, 1950), no artigo 2º, definiu os procedimentos relativos à inspeção e fiscalização dos produtos e estabelecimentos que especifica: “Art. 2º São sujeitos à fiscalização prevista nesta Lei: [...] e) o mel e cêra de abelhas e seus derivados” (BRASIL, 1950, p. 1).

Mais recentemente, o Decreto n. 9.013/2017 (BRASIL, 2017) dispõe sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal instituído pela Lei n. 1.283, de 1950 e Lei n. 7.889 de 1989. No Capítulo II, que se refere ao âmbito de atuação, no art. 4º, definiu os requisitos para o comércio de exportação: “Apenas os estabelecimentos de produtos de origem animal que funcionem sob o SIF podem realizar comércio internacional” (BRASIL, 2017, p. 2).

No capítulo V, art. 22, os estabelecimentos de produtos de abelhas e derivados são classificados em:

I – unidade de extração e beneficiamento de produtos de abelhas; e
II – entreposto de beneficiamento de produtos de abelhas e derivados.
§ 1º Para os fins deste Decreto, entende-se por unidade de extração e beneficiamento de produtos de abelhas o estabelecimento destinado ao recebimento de matérias-primas de produtores rurais, à extração, ao acondicionamento, à rotulagem, à armazenagem e à expedição dos produtos de abelhas, facultando-se o beneficiamento e o fracionamento.
§ 2º Para os fins deste Decreto, entende-se por entreposto de beneficiamento de produtos de abelhas e derivados o estabelecimento destinado à recepção,

à classificação, ao beneficiamento, à industrialização, ao acondicionamento, à rotulagem, à armazenagem e à expedição de produtos e matérias-primas pré-beneficiadas provenientes de outros estabelecimentos de produtos de abelhas e derivados, facultando-se a extração de matérias-primas recebidas de produtores rurais.

§ 3º É permitida a recepção de matéria prima previamente extraída pelo produtor rural, desde que atendido o disposto neste Decreto e em normas complementares. (BRASIL, 2017, p. 7-8)

A regulamentação para a produção apícola está associada aos produtos de origem animal. Esta classificação do mel de abelha como produto de origem animal e não como produto vegetal tem tornado difícil ao produtor legalizar a sua produção. Com condições precárias de casas de mel, é incontável a quantidade de produtores que não possuem o Serviço de Inspeção Federal (SIF) (REIS, 2003), e mesmo em casas de mel fora da propriedade, como da comunidade rural em que o produtor reside, ou da região local, ainda são poucas que apresentam certificação sanitária ou regularidade fiscal (ARRUDA; BOTELHO; CARVALHO, 2011).

Há também aspectos que condicionam a existência da atividade apícola que não resguardam às famílias produtoras a responsabilidade exclusiva, entretanto, suas ações são, em grande medida, impactantes na sua reprodução. As abelhas necessitam de um meio ambiente equilibrado, com disposição de flora, água e clima ameno, que favoreçam a sobrevivência e desenvolvimento do enxame. Uma forma de contribuir com a preservação da natureza, e consequentemente com as espécies de abelhas, seria a racionalização do uso do meio ambiente e o aproveitamento de culturas florestais e agrícolas (LIMA, 2005; SANTOS; RIBEIRO, 2009), já que o impacto causado pela ação antrópica (MOTA, 2006), em especial pelo uso de insumos agrícolas e desmatamento (GOLYNSKI, 2009), tem reduzido cada vez mais a vegetação nativa. Apesar de que, no processo de evolução da espécie, as abelhas tenham desenvolvido a capacidade de estocarem o alimento (WOLFF, 2008), precisam ter disponíveis recursos na natureza para produzi-los no interior da colmeia.

2.3 AVALIAÇÃO DE SISTEMAS APÍCOLAS

A avaliação é vista como um processo, uma vez que, para a sua execução, é empregado um conjunto de tarefas (ROUSVAL, 2005). Os sistemas apícolas entendidos como parte de uma organização, familiar ou não, são passíveis de avaliação. Essa avaliação ocorre sempre que necessário, seja para avaliar a eficiência

do sistema com vista aos seus objetivos, seja para diagnosticar um erro, ou mesmo para aperfeiçoar alguma atividade.

Este tópico abordará as questões da instalação do apiário, do manejo das colmeias, da colheita, do processamento e do entreposto. Esses conjuntos de tarefas que compõem a prática apícola são relevantes para que se possa entender o objeto de avaliação. Dessa forma, quando se fala de sistemas apícolas, fala-se das suas partes de forma individual, as quais, juntas, representam o todo do sistema a ser avaliado.

A atividade apícola requer uma gestão capaz de viabilizar a criação de abelhas e a produção das colmeias. Entretanto, o gerenciamento da produção apícola ainda é deficiente, considerando o baixo nível de capacidade gerencial dos apicultores (OLIVEIRA, 2008; COSTA JÚNIOR; TASSINARI; LORENZON; PEIXOTO, 2013; BRAGULATE *et al.* 2018) e a inadequada aplicação de boas práticas apícolas e boas práticas de processamento (ANANIAS, 2010). Cabe a um bom gestor promover a sustentabilidade do sistema de produção apícola, o que inclui a sua produtividade. Dessa maneira, evidencia-se a importância de o apicultor possuir o conhecimento de fatores que influenciam nos rendimentos pretendidos, no trabalho e na segurança do local (WOLFF, 2008), assim como a adoção de novas tecnologias de produção, necessárias para o alcance de produtividade e competitividade no mercado local (SEBRAE, 2009).

A ausência do conhecimento administrativo dos apicultores pode ser apontada como causa principal da má gestão praticada na produção apícola (BALBINO; BINOTTO; SIQUEIRA, 2015). A partir disso, é possível compreender que, apesar da existência do conhecimento empírico, o conhecimento administrativo ou empresarial é relevante para o desenvolvimento da atividade. Nesse contexto, Ananias (2010, p. 29) destaca que os apicultores devem focar as atenções principalmente “no controle da qualidade, do campo ao entreposto, no aumento da produtividade e na gestão da produção”. E essas funções estão diretamente relacionadas com a profissionalização da apicultura, por meio da administração e gerenciamento do sistema.

Dentre as formas de avaliar um sistema apícola, ou uma de suas partes, por ora chamadas de tarefas, exemplifica-se a metodologia utilizada por Silva *et al.* (2015), a qual apresenta que um entreposto de um sistema de produção apícola pode ser avaliado por meio de um instrumento do tipo *checklist* de Boas Práticas de Fabricação

(BPF), com base na Portaria nº 6/1985 (BRASIL, 1985), que aprova as Normas Higiênico-Sanitárias e Tecnológicas para Mel, Cera de Abelhas e Derivados. Esse instrumento faz parte do controle de qualidade que, por sua vez, visa garantir a sanidade da produção e a qualidade dos produtos apícolas, sobretudo visando à prevenção de microrganismos patogênicos (SILVA *et al.*, 2015). Apesar de ser mencionado apenas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), órgão que, no Brasil, é responsável pelo estabelecimento dos parâmetros físico-químico, outros órgãos competentes por meio de portarias também regulamentam as BPF na produção apícola, como a Secretaria de Vigilância Sanitária do Ministério da Saúde e entidades privadas como o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE).

2.3.1 Instalação do apiário

Como primeira parte que compõe o sistema apícola, aborda-se a instalação do apiário. O local da instalação do apiário deve ser escolhido estrategicamente, de forma a garantir uma boa produtividade das colmeias. Segundo Wiese (1974) e Wolff (2018), fatores fundamentais a serem levados em conta para a escolha do local ideal onde instalar o apiário, de forma produtiva e duradoura, são os seguintes:

- a) flora apícola abundante e diversificada, capaz de suprir à quantidade de colmeias instaladas;
- b) água potável limpa mantida preferencialmente próxima ao apiário;
- c) sombreamento e sol, de acordo com o período da manhã e tarde, para uma ambiência adequada;
- d) posicionamento das colmeias a favor do vento forte, facilitando o voo das abelhas;
- e) acesso facilitado ao apiário, favorecendo o manejo e revisões das colmeias pelo apicultor;
- f) posicionamento das colmeias a uma distância média de 150 a 300 metros de pessoas, animais e locais públicos;
- g) ausência de poluentes, agrotóxicos e precauções contra predadores e doenças, que podem prejudicar o desenvolvimento do enxame ou mesmo a sua morte.

A proximidade entre as colmeias e a flora apícola é estratégica para manutenção das colmeias e garantia da produtividade (CAMARGO, 2002), pois, ao facilitar o forrageamento das abelhas, diminui o trajeto do transporte do alimento à colmeia. A conservação do meio ambiente e a adoção de práticas sustentáveis no entorno do apiário também favorecem a preservação da espécie, já que as abelhas necessitam de um ambiente rico em recursos naturais como flores, água e árvores seja para nidificação, sombreamento, ou produtos como resina para sua sobrevivência e perpetuação. Dessa maneira, o ambiente deve propiciar fonte de recursos necessários ao seu desenvolvimento (WOLOWSKI *et al.* 2018).

2.3.2 Técnicas de manejo das colmeias

O manejo das colmeias deve ser realizado constantemente no apiário, para o alcance da produtividade. As revisões constantes nas colmeias é que determinam a escolha do manejo mais adequado (LOPES *et al.* 2006), com frequência, inclusive, no período de entressafra (GOLYNSKI, 2009), tempo estimado de 15 dias em período de safra, e de 20 a 30 dias na entressafra (PAULILO, 1990). As técnicas de manejo empregadas estão diretamente relacionadas à região, considerando principalmente a realidade do clima e o solo característico (WOLFF *et al.* 2006; GOLYNSKI, 2009).

Um bom manejo evita riscos como enxameação e migração, sendo a enxameação considerada um processo de divisão reprodutiva natural da colmeia, e a migração, o processo de abandono total da colmeia (WOLFF, *et al.* 2006). No caso da enxameação, mesmo sendo um processo natural, ocasiona o enfraquecimento da colmeia (LOPES *et al.*, 2006).

O manejo adequado de colmeias, exige do apicultor um conjunto de medidas que determinam o sucesso da sua produção. O apicultor deve disponibilizar próximo ao apiário, florada, água potável limpa, sombreamento e sol, quebra-ventos, ambiente saudável, além de tornar o apiário um local de fácil acesso, que esteja em local com distância suficiente para não ocasionar risco à população (WOLFF, 2010). Outro fator necessário é a alimentação artificial dos exames no período da entressafra, mantendo-os nutridos (WOLFF, 2011), e no período de safra, estimulando-os para que possam estar em um estado de desenvolvimento ideal para a abertura das flores (WOLFF, 2007).

2.3.3 Técnicas de manejo de colheita do mel

Na avaliação de sistemas de produção apícola, deve ser considerado o manejo de colheita dos produtos – neste estudo, o mel, por ser o produto em maior destaque na cadeia produtiva. Sendo assim, o mel é o principal produto apícola explorado na criação de abelhas (SERDA *et al.*, 2015), justificando a sua ênfase em detrimento aos demais produtos, como pólen e própolis. A colheita do mel é realizada sempre durante as floradas até o seu final, como na primavera em regiões com estações bem demarcadas. A fase da colheita é importante e exige cuidados específicos na busca da garantia da qualidade do mel. Segundo Camargo (2002, p. 1), devem ser praticados alguns procedimentos necessários na coleta do mel até a sua chegada à casa de mel:

- a) deve ser utilizada a indumentária apícola, como o jaleco, limpos;
- b) devido à fácil retenção da umidade que o mel possui, não é recomendado fazer sua colheita em períodos de alta umidade do ambiente e dias chuvosos, sendo recomendada a colheita em dias ensolarados, entre 9 h e 16 h;
- c) o uso da fumaça deve ser controlado, devido à facilidade do mel em adquirir odor;
- d) deve ser realizada a seleção dos quadros, optando por aqueles que estiverem com 80% de seus alvéolos operculados, os chamados mel maduro.

Ainda, segundo o autor, deve-se preservar a saúde física do apicultor por meio de trabalho em dupla, para colaborar no carregamento das melgueiras e uso de suportes como cavaletes e carrinhos de mão e, por fim, cuidados com o veículo e com o transporte.

Dessa maneira, evidencia-se que o manejo durante a colheita deve ser cauteloso, além de seguir as normas de Boas Práticas de Manipulação. A infraestrutura dos locais de extração e processamento do mel, bem como o seu armazenamento, ainda se mostra deficiente (SILVA, 2007), o que pode potencializar a perda da qualidade do produto do apicultor.

2.3.4 Extração e processamento do mel

Na apicultura, deve-se utilizar técnicas e materiais padronizados em todas as etapas de produção. Antes mesmo de iniciar a criação de abelhas, deve-se adotar tais mecanismos, visando uma produção com alta produtividade. Nesse sentido, a colmeia é considerada o material principal de campo, pois, a partir de sua escolha, modelo e composição, será determinado o processo de manejo padrão a ser praticado (DIB, 2009; SALOMÉ, 2012). Ainda, segundo Salomé (2012), são as medidas dos quadros e das colmeias que influenciam na escolha de materiais utilizados durante todo o processo de extração e processamento do mel, que vai desde o campo à casa de mel. Para a extração do mel nos favos, deve-se transportá-los à casa de mel, estruturada com área de recepção, manipulação, expedição e banheiros, bem como utensílios e equipamentos de aço inox (CAMARGO *et al.*, 2003). O procedimento de extração é realizado a partir da desoperculação dos favos, centrifugação e envase do mel (WIESE, 1974, p. 110).

2.3.5 Entrepasto

De acordo com a classificação por tipo de estabelecimentos destinados aos produtos das abelhas e derivados, empregada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Entrepasto dos Produtos das Abelhas (EPA) é o estabelecimento destinado ao recebimento, extração, seleção, classificação, beneficiamento, manipulação, industrialização, conservação, estoque, embalagem, acondicionamento, fracionamento, rotulagem, expedição e comercialização de produtos das abelhas e/ou fabricação de derivados (SEBRAE, 2009). Muitas vezes, a dificuldade da venda do mel e demais produtos apícolas é resolvida pela adequação das instalações às normas da vigilância sanitária e às exigências de natureza fiscal da casa de mel (WINKEL, 2017).

2.4 CRITÉRIOS PARA AVALIAR OS SISTEMAS APÍCOLAS QUANTO A SUA FUNCIONALIDADE

“Un critère est une fonction visant à transformer et/ou résumer sur une échelle, l’information contenue dans une ou plusieurs caractéristiques du système afin d’appréhender au mieux l’atteinte d’un objectif.”² (ROUSVAL, 2005, p. 75). O conceito de critério, expresso por Rousval (2005), revela quão próximo é o critério do objetivo da avaliação, e por sua capacidade de conseguir alcançar o objetivo ao qual está associado. No processo de avaliação, o critério é um condutor dos caminhos a que se encaminhará a avaliação desenvolvida por um ator que avalia uma ação ou coisa. Este processa as informações e faz a mensuração dos dados, cujo resultado do processamento subjetivo será uma avaliação que pode ser expressa quantitativamente ou qualitativamente (ROUSVAL, 2005). Dessa forma, entende-se, por critérios de avaliação, os pontos cognitivos de um avaliador, os quais dão o suporte necessário ao processamento de informações sempre que este decide avaliar algo. Essa avaliação, portanto, seja ela conjunta com um ou mais atores, ou não, se tratará de algo subjetivo.

Para avaliar sistemas de produção apícola, o ator avaliador, deverá coletar informações sobre a área para, a partir dessas informações, formular critérios representativos ao objetivo que se pretende representar. No entanto, a avaliação também pode partir de informações provenientes de especialistas, a quem caberá o julgamento das informações para os critérios. O avaliador, nesse caso, não é mais responsável, pois não expressa sua subjetividade nas escolhas. E, nesse ínterim, os critérios aqui serão representados por uma revisão de literatura e por consulta a especialista na apicultura, tanto no estado da Paraíba quanto no estado do Rio Grande do Sul.

A partir daqui, será abordado um conjunto de informações que auxiliou na identificação dos critérios expostos por pesquisadores da área. Observa-se que um dos principais fatores que tem motivado pesquisas nessa área é a produtividade. Logo, subentende-se que produtividade é um fator determinante no sucesso da atividade, e um conjunto de fatores que possibilitam um bom resultado. Por isso, atualmente, a produtividade tem sido tratada como fator primordial para o desenvolvimento, o crescimento e a sustentabilidade da atividade apícola

² Um critério é uma função que visa transformar e / ou resumir em uma escala as informações contidas em uma ou mais características do sistema, a fim de melhor compreender o alcance de um objetivo. (ROUSVAL, 2005, p. 75, tradução nossa)

(GOLYNSKI, 2009). Essa produtividade é geralmente mensurada pela quantidade de colmeias e por seu rendimento (BRAGULAT *et al.*, 2018).

Os estudos na área apícola possuem enfoques diversos, como criação das abelhas, processos agroindustriais, gestão, comercialização, tendo em vista as competências de um apicultor. Quando este não terceiriza parte das funções desempenhadas nessa atividade, ele é, ao mesmo tempo, criador, produtor, técnico de agroindústria, gestor, comerciante e transportador. Para avaliar sistemas apícolas, devem ser observados os aspectos concernentes à criação e produção e sua efetiva funcionalidade. Ou seja, além de constatar a existência destes, deve-se verificar quais resultados cada um alcança e como se relacionam ou retroalimentam.

Dessa forma, apresenta-se alguns autores que corroboraram o estudo na área apícola, inclusive na avaliação de sistemas de produção. A partir de pesquisa no banco de teses e dissertações da CAPES, pode-se elencar alguns trabalhos, cujos autores se dedicaram a compendiar aspectos da atividade, da criação de abelhas ao beneficiamento dos produtos, de forma sistêmica (Quadro 2).

Pasin (2007) e Winkel (2017) descrevem o manejo como peça fundamental na apicultura, que deve ser realizado adequadamente em todas as fases da produção, que vai desde a criação ao beneficiamento. Os autores ainda ressaltam o valor da apicultura migratória na garantia da produtividade durante todo o ano.

Já no estudo de Silva (2007), realizado na região Norte da Zona da Mata mineira, destaca-se como fator principal a localização do apiário que influencia na eficiência do trabalho das abelhas, diminuindo o gasto de energia e o tempo de coleta de alimentação, água e outros materiais extraídos da natureza, como a resina dos troncos das árvores. A localização deve ser pensada cautelosamente, respeitando a distância das colmeias de pessoas e ambientes, existência de florada de valor apícola e fonte de água. É comumente importante que a florada disponível apresente potencial de néctar e pólen (CONTRERAS; MAGAÑA; GARCÍA, 2018). O apicultor também deve conhecer as propriedades vizinhas e as suas plantações para evitar que as abelhas forrageiem em cultivos convencionais contaminados com agrotóxicos ou pesticidas que, além de comprometer a integridade das abelhas, causam também a contaminação do mel.

Khan, Matos e Lima (2009), Golyński (2009), Wolff (2014) e Hanel (2016), discorrem sobre o uso da tecnologia como aspecto de relevância para a produtividade

e competitividade na apicultura. Apesar de enfoques distintos em regiões distintas, o cerne dos estudos está no prisma de que os usos de tecnologias aportam equipamentos e técnicas empregadas durante todo o processo de colheita, pós-colheita, manejo e gestão. Os autores Khan, Matos e Lima (2009), no entanto, formularam um índice de tecnologias de produção, classificando as atividades desenvolvidas em quatro grandes grupos de tecnologias (Quadro 2).

Tecnologias Adotadas				
Tecnologia de Equipamentos	Tecnologia de Manejo	Tecnologia de Colheita	Tecnologia de Pós-Colheita	Tecnologia de Gestão
Indumentária	Substituição da abelha rainha e da cera alveolada	Uso de fumaça na melgueira	Uso de equipamentos de higiene	Contrato de prestação de serviço
Fumigador/Formão	Controle de enxameação e divisão de enxames	Procedimento para retirada das abelhas dos quadros	Armazenamento de mel	Pesquisa sobre tendência de mercado
Vassourinha/Colmeia	Desobstrução dos ninhos	Garfo desoperculador	Fracionamento de mel	Treinamento de apicultor e funcionários
Centrífuga e decantador inox	Colocação de melgueiras para depósito de mel	Casa do mel e transporte de melgueiras	Recipientes para armazenar mel	Controle de qualidade
Mesa desoperculadora	Reserva de alimento			Parcerias em pesquisa e na comercialização
Peneira inox	Combate a traças e/ou formigas			Uso de <i>marketing</i> e computadores na comercialização
Tela excludora de rainha	Alimentação artificial			Uso da informação para obter informações de mercado
Carretilha, incrustador ou bateria	Criação de espaço para ventilação			Uso de informática para atendimento ao cliente
	Colocação das colmeias em locais sombreados			
	Distância das colmeias aos locais de água			

Quadro 2 – Tecnologias adotadas no cálculo do Índice Tecnológico dos apicultores e suas respectivas variáveis
Fonte: Khan, Matos e Lima (2009).

Em propriedades como as de agricultura familiar, a tecnologia é pouco explorada (IZQUIERDO *et al.*, 2016), e isso é um fator limitante. No entanto, nestas, busca-se a utilização de tecnologias autóctones, ou seja, o uso de tecnologias desenvolvidas pelos próprios agricultores e com as especificidades da realidade local (WOLFF, 2014), podendo deduzir que as propriedades são mais independentes da flutuação do mercado.

Golynski (2009) e Alves (2013) falam sobre a escolaridade e da sua influência na tomada de decisão do apicultor. A idade dos apicultores é algo importante a ser considerado em um sistema apícola. Ao mesmo tempo, a experiência daqueles que possuem idade mais elevada é importante na tomada de decisões (MAGAÑA *et al.*, 2016) e a juventude os impulsiona a buscar práticas mais modernas de gestão e a utilização de novas tecnologias (BRAGULAT *et al.*, 2018). A mudança parece ser mais difícil para aqueles com maior idade, pela resistência à mudança ou pela simples falta de interesse. Assim, a inserção de apicultores mais jovens na atividade é recomendada, não como uma substituição, mas sim como uma integração.

Alves (2013) e Wolff (2014) abordam a necessidade do trabalho em grupo, que pode ser o associativismo, cooperativismo, ou apenas o trabalho com colaboração. Além da necessidade de capacitação dos apicultores para que possam desenvolver a atividade com qualidade e profissionalmente. Um dos grandes entraves na área apícola é a ausência de união dos apicultores. Portanto, é por meio de grupos, como associações ou cooperativas, que os apicultores podem alcançar patamares produtivos e comerciais bem além do que na individualidade. O trabalho dos apicultores é potencializado em busca do atendimento de objetivos em comum (CONTRERAS; MAGAÑA; GARCÍA, 2018), assim como a redução dos custos na atividade pelo compartilhamento de estrutura e equipamentos. Dessa maneira, considerando a necessidade de investimento contínuo na atividade, além do alto valor de equipamentos para o seu beneficiamento, os espaços em comum a um grupo, como o entreposto, podem ser facilitadores. Nesses espaços, o aproveitamento de investimento visa proporcionar os componentes de um grupo com oportunidades igualitárias a todos.

Silva (2010), Alves (2013) e Santos (2017) trazem os aspectos ligados à gestão: o primeiro autor fala sobre a gestão propriamente dita, o segundo aborda o controle e o terceiro trata do planejamento, cada um trazendo esses tópicos como

ferramentas da administração, ou seja, como ferramentas utilizadas no processo de gerenciamento de uma organização ou de um sistema produtivo. Atrelado a esses aspectos administrativos, como resultado destes, está a qualidade na produção apícola, que é determinante ao sucesso da atividade. O mel, como principal produto da apicultura, deve atender as exigências de qualidade no mercado interno e, no caso de exportação, no mercado externo. Dessa forma, os agricultores devem adotar as Boas Práticas de Produção de Mel e, nos setores de distribuição, adotar as Boas Práticas de Fabricação (MARTÍNEZ-GONZÁLEZ *et al.*, 2018).

Evidencia-se que os candidatos a critérios identificados para análise por autor pesquisado somatizam de 1 (um) a 6 (seis) considerados capazes de avaliar sistemas apícolas (Quadro 3). Esses critérios separadamente não englobam todos os critérios necessários, no entanto, quando os unimos, pode-se obter um conjunto de critérios essenciais à avaliação.

Título	Critério	Autor (Ano)
Caracterização da Organização da Produção e da Comercialização do produto mel no Vale do Paraíba/SP	Manejo adequado no apiário e na produção de mel e apicultura migratória	Pasin (2007)
Diagnóstico do sistema de produção e qualidade do mel de <i>Apis mellifera</i>	Localização do apiário	Silva (2007)
Desempenho da apicultura no estado do Ceará: competitividade, nível tecnológico e fatores condicionantes	Tecnologias de manejo, pós-colheita e gestão	Khan, Matos e Lima (2009)
Avaliação da viabilidade econômica e nível tecnológico da apicultura no estado do Rio de Janeiro	Uso de tecnologia e escolaridade	Golynski (2009)
Apicultura sustentável: produção e comercialização de mel no sertão sergipano	Planejamento, apicultura migratória e profissionalização na apicultura	Silva (2010)
Gestão na produção de mel da região de São João Evangelista/MG	Participação de apicultores mais jovens, adoção de instrumentos de gestão, escolaridade, capacitação técnica e associativismo	Alves (2013)
Sistemas Agroflorestais Apícolas: instrumento para la sustentabilidade de la agricultura familiar, assentados de la reforma agraria, afrodescendentes quilombolas e indígenas guaraníes	Tecnologia autóctone, manejo, respeito aos fatores naturais, cooperação, cooperativismo e capacitação	Wolff (2014)
Produção Sustentável do Mel das Ilhas do Rio Paraná: Gestão, Tecnologia de Produção e Qualidade do Mel	Variáveis relativas à tecnologia do uso de equipamentos, colheita de mel, tecnologia de manejo e de gestão	Hanel (2016)
Os sistemas apícolas e a agricultura familiar: um estudo de caso sobre a cooperativa de apicultores de Canguçu (COOMELCA), município de Canguçu/RS	Manejo correto das colmeias e migração	Winkel (2017)
Perfil da produção apícola em unidades familiares no agreste paraibano	Controle da qualidade na cadeia produtiva	Santos (2017)

Quadro 3 – Descrição de teses e artigos científicos analisados para elencar critérios capazes de avaliar sistemas apícolas quanto ao seu funcionamento

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

2.5 AGRICULTURA FAMILIAR E SUA RACIONALIDADE

Apesar de sempre ter existido como realidade, a adoção do conceito de agricultura familiar somente começou a se consolidar a partir da década de 1990 (SCHNEIDER; CASSOL, 2017), substituindo os diversos termos utilizados até esse momento, como agricultor de subsistência, de baixa renda, camponeses, sitiantes, pequeno produtor, pequeno proprietário, colono, meeiro, parceiro, arrendatário e posseiro (ALVES *et al.*, 2011; PICOLOTTO, 2014), que tampouco representavam essa forma de produção social.

A década de 1990 coincide com o período no qual as problemáticas da reforma agrária eram mais fortemente discutidas. Como destaca Abramovay (1992), em sua tese *Paradigmas do capitalismo agrário em questão*, a emergência do conceito de agricultura familiar ocorre em um momento em que muito se discutia a ambiguidade dos conceitos de “pequena agricultura” ou “agricultura de subsistência”, como uma tentativa dos governos das décadas de 1970 e 1980 em integrar, nos circuitos de mercado, os produtores de baixa escala de produção.

A Lei n. 11.326/2006 (BRASIL, 2006), que dispõe sobre a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, adota uma definição de “agricultor familiar e empreendedor familiar rural” como sendo:

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

I – não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;

II – utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;

III – tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo;

IV – dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.
(BRASIL, 2006, p. 1)

Além disso, os princípios para execução da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais são estabelecidos pela referida lei. A agricultura familiar se consolidou e se fortaleceu, no Brasil, levando as políticas públicas de incentivo, em que se destaca o Programa Nacional de Fortalecimento da

Agricultura Familiar (PRONAF) pela relevância das ações em relação ao desenvolvimento rural. Outrossim, estabelece, pelo artigo 4º, que:

A Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais observará, dentre outros, os seguintes princípios:

I – descentralização;

II – sustentabilidade ambiental, social e econômica;

III – equidade na aplicação das políticas, respeitando os aspectos de gênero, geração e etnia;

IV – participação dos agricultores familiares na formulação e implementação da política nacional da agricultura familiar e empreendimentos familiares rurais. (BRASIL, 2006, p. 1)

As conquistas da agricultura familiar estão associadas às lutas empenhadas durante toda a sua história. Muitas dessas lutas são reacionárias ao autoritarismo do Estado. O reconhecimento dessa categoria social (WANDERLEY, 1996; SANTOS *et al.*, 2018) termo amplamente desenvolvido na área da sociologia rural como uma classe trabalhadora (WANDERLEY, 1999), deve-se aos movimentos sociais³, às lutas empreendidas por esses atores sociais (OLIVEIRA *et al.*, 2002), bem como aos estudos desenvolvidos por cientistas da área da sociologia (SCHNEIDER; CASSOL, 2017).

Os principais motivos das lutas dos agricultores familiares são pela terra, para ter acesso como proprietários, e pelo direito de permanecer como produtores (OLIVEIRA *et al.*, 2002), pela busca por alternativas para garantir a reprodução social da família (WANDERLEY, 1993) e para reverter o escasso acesso a recursos produtivos (MALAGODI, 2017). Essas lutas, marcadas por opressão e repressão política do Estado e dos latifundiários aos agricultores, tornaram esses atores sociais símbolos de resistência na história evolutiva da agricultura familiar brasileira.

A agricultura familiar está inserida em uma dinâmica socioeconômica própria do homem do campo que existe e se reproduz dentro de uma sociedade capitalista (SCHNEIDER, 2010) e, por isso, adota estratégias econômicas como resposta às pressões macroeconômicas e políticas (ALMEIDA; CARVALHO, 2009; GRISA;

³ Enquanto conceito: o movimento social é um espaço no qual se desenvolve um processo complexo, dialético de formação de um novo sujeito político sócio-cultural (CALDART, 2000), por meio de ações coletivas de caráter sócio-político promovidas por atores sociais oriundos da sociedade civil (GOHN, 1995).

GAZOLLA; SCHNEIDER, 2010), como a pluriatividade⁴ do papel dos agricultores familiares. A adoção dessas estratégias ocorre no processo de gestão, na unidade produtiva e na tomada de decisão, baseadas, sobretudo, na racionalidade desses atores sociais.

Essa discussão sobre a racionalidade na agricultura familiar é trazida na próxima seção, com base em autores cujas obras contribuíram para o melhor entendimento das ações administrativas da unidade de produção familiar (UPF), dentre estes Lamarche (1993) e Lima *et al.* (2001), reportando vários aspectos relevantes ao entendimento das decisões e ações adotadas por esses atores sociais.

2.5 A agricultura familiar e a racionalidade

A agricultura familiar se revela por meio da sua complexidade, resiliência e valor social; representa um modo de vida, cuja atividade de sustentação advém do trabalho na terra e se destaca no contexto do mundo rural como importante segmento social no Brasil (WANDERLEY, 1999). Ancorados pelo conhecimento empírico das espécies cultivadas, da sua adaptabilidade climática e relação com o solo, os agricultores conduzem a sua produção (SILVEIRA, 2002), distanciando-se do conhecimento científico clássico.

Os agricultores familiares baseavam seu trabalho do campo no atendimento das necessidades particulares da família e da necessidade de desempenhar seu papel enquanto agente constituinte do núcleo familiar (RAMOS, 2008), mas não depende da família em si mesma, e sim da sua capacidade de se adaptar e montar um comportamento adequado ao meio social e econômico em que se desenvolve (ABRAMOVAY, 1992). A divisão de tarefas também possui sua peculiaridade no seio da agricultura familiar, segundo Gomes (2001), onde não existe uma relação profissional e jurídica entre a empresa e empregados (familiares ou não), mas uma relação pessoal orientada e disciplinada pelo dono através da fidelidade e mútua confiança. Essas tarefas também são desempenhadas prioritariamente pelos membros da própria família (GUANZIROLI *et al.*, 2001).

⁴ O termo pluriatividade, segundo Sacco dos Anjos (2003), “consiste em que os componentes de uma unidade familiar executem diversas atividades, no interior ou fora de sua exploração agrária” (SACCO DOS ANJOS, 2003, p. 246).

O trabalho da família se desenvolve em sua propriedade, comumente denominada de unidade de produção familiar, que, conforme Lima *et al.* (2001, p. 40, grifo do autor):

São unidades de produção essencialmente distintas da empresa capitalista típica. Pois, a partir de uma base material e social específica e da forma como se inserem no meio físico e socioeconômico, buscam reproduzir-se social e economicamente, organizando e realizando a produção basicamente através da força de trabalho familiar.

A tomada de decisão na agricultura familiar é determinada pelas forças, pela tradição e pelos objetivos a serem alcançados (LAMARCHE, 1993), os quais, por sua vez, também repercutem de forma particular a cada família de acordo com o que almejam. Como expõe Lamarche (1993), a exploração familiar é uma unidade de produção agrícola, na qual a propriedade e o trabalho estão intimamente ligados à família. Ainda, segundo o autor, algumas características nas explorações agrícolas familiares situam-se no núcleo da Unidade de Produção Agrícola (UPA):

[...] exploradores familiares cuja finalidade essencial não seria a reprodução enquanto unidade de produção, mas a reprodução familiar (modelo *Familiar*) ou simplesmente a sobrevivência da família (modelo *Subsistência*). [...] exploradores familiares cujo objetivo seria a formação de uma exploração agrícola organizada sobre a base do trabalho assalariado para a obtenção de um ganho máximo (modelo *Empreendimento agrícola*). Toda exploração familiar se define ao mesmo tempo em um modelo de funcionamento e em uma classe social no interior desse modelo. (LAMARCHE, 1993, p. 17-18)

Dessa forma, entende-se que a família, ao se enquadrar em um desses modelos de funcionamento da produção, revela a finalidade da exploração familiar, de subsistência ou de empreendimento. Ao passo que se determina o modelo de funcionamento da unidade de produção agrícola familiar, define-se a classe social a que esses agricultores pertencem ou desejam pertencer. Entender essa distinção não é eleger a melhor ou a pior situação da família agricultora, mas entender que nenhuma família produz com o único ou principal objetivo econômico de lucro e crescimento.

A classificação das Unidades de Produção pode ser realizada por meio de parâmetros universais, que vai de encontro a um modelo de agricultura familiar, que distingue aquela que é produtiva e está inserida no mercado, e aquela que, do ponto de vista econômico, não é produtiva, pois não possui rendimento monetário (MALAGODI, 2017).

É necessário, portanto, entender as múltiplas facetas assumidas por uma propriedade de agricultura familiar. Enfocar na racionalidade administrativa dos agricultores familiares é uma forma interessante, pois, por mais diversos que sejam os objetivos de uma UPF, haverá uma administração a ser realizada pela família, por meio de uma figura principal ou um líder. Função desempenhada pelo dono da casa, *domàciu* (SROUR, 1990), que representará toda a família.

A teoria da racionalidade administrativa pressupõe que o agricultor familiar possui modo de vida multifacetado, distinguindo-se principalmente de uma empresa capitalista, além de uma racionalidade específica e única (LIMA *et al.*, 2001). Essa especificidade nas unidades de produção familiar se expressa na forma de organização, nos objetivos e finalidades da atividade administrativa desenvolvida (LIMA *et al.*, 2001). Ainda segundo os autores, estes elementos podem ser caracterizados por meio de oito modos: (i) utilização da mão-de-obra familiar para o trabalho e produção; (ii) Unidade, interação e interdependência existente entre a família e a unidade de produção, no qual os proprietários assumem o papel de trabalhadores; (iii) ausência de especialização e divisão do trabalho; (iv) os membros do núcleo familiar trabalham conjuntamente na organização e funcionamento da unidade de produção; (v) processo de planejamento, coordenação, direção e controle da produção e outras atividades de maneira informal; (vi) os objetivos e finalidades familiar estão ancorados na reprodução das condições e força de trabalho da família; (vii) estratégia produtiva voltada principalmente a garantia da segurança alimentar, aumento de renda total e por unidade de trabalho da família, garantia do emprego da mão-de-obra familiar e investimento na melhoria e ampliação das condições de trabalho e produção; (viii) sistemas de produção, social e econômica entre os agricultores familiares, ocasionados principalmente pelas suas trajetórias individuais de vida e trabalho.

Não é possível desvincular a decisão e a organização onde ela é tomada. As decisões são, a um só tempo, tanto a expressão de seus objetivos quanto a reorganização e a reorientação destes. São os indivíduos, em relações ora de cooperação ora de conflito, que compõem a organização e que lhe emprestam os objetivos. Na unidade de produção agrícola familiar há, em geral, uma hierarquia relativamente simples, autocrática, capitaneada pelo chefe da família. No entanto, dependendo do contexto, pode haver uma participação mais intensa nas decisões dos

demais membros da família (LIMA *et al.*, 2001). É por isso, como destacam Payés e Silveira (1997), que a lógica dos processos decisórios no âmbito da agricultura familiar não obedece à racionalidade econômica rasa, embora o fator econômico seja um importante elemento levado em conta nas decisões.

Vista como um sistema, a unidade de produção agrícola familiar se adapta com o passar do tempo tanto à situação quanto ao seu projeto (Figura 2). Na situação, compreendemos o conjunto de potencialidades e limitações ambientais, familiares e econômicas. No projeto, compreendemos o conjunto de suas finalidades, mais ou menos estruturadas, mas não desprovidas de contradições.



Figura 2 – Modelo do sistema adaptativo do sistema família – unidade de produção
Fonte: Lima et al. (2001).

Dessa forma, cabe citar alguns objetivos principais que impulsionam o agricultor familiar a tomar a decisão, como explica Miranda (1997):

- a) produtividade: para o agricultor familiar, a produtividade não é entendida apenas em termos de produção total ou de rendimento físico por unidade animal, mas também em termos de trabalho despendido;

- b) segurança: esta é fundamental para os produtores familiares que, antes de mais nada, querem minimizar os seus riscos;
- c) continuidade: os produtores familiares desejam que eles e seus filhos possam continuar seu estilo de vida e assim permanecer na atividade, conservando o seu capital físico como terra, instalações;
- d) identidade: diz respeito à preocupação que os produtores familiares possuem em se identificar com a cultura local.

A família é o ponto norteador das decisões tomadas no contexto da agricultura familiar e, a fim de atender os objetivos da família, os decisores lançam mão de estratégias de produção e reprodução familiar, além de respeitar as prioridades da decisão a ser tomada (WANDERLEY, 1996). A estratégia de produção é o comportamento alternativo que será adotado pelo agricultor (SIMON, 1965) com o intuito de obter o resultado esperado. Essas estratégias ocorrem durante o processo decisório, que, por sua vez, é uma etapa que precede a decisão em si.

A tarefa de decidir incide do tipo de racionalidade que o agricultor possui, as quais expomos aqui dois tipos. O primeiro tipo de racionalidade surgiu na década de 1940, na Escola de Administração Científica, e foi desenvolvida nos Estados Unidos (CHIAVENATO, 2003). Por meio da área da Teoria Clássica da Administração, desenvolve o conceito de processo administrativo, amalgamado na racionalidade tradicional, cuja teoria pressupunha o viés formal e quantitativo. O segundo tipo de racionalidade surgiu com a Teoria das Decisões, de Simon (1965), havendo o rompimento do paradigma tradicional de decisão. Esse autor é o precursor da Racionalidade Limitada, teoria que pregava a limitação de escolhas e decisões do ser humano. Foi nesse prisma que os estudos da racionalidade no processo decisório tiveram impulso e evolução sob a ótica do comportamento humano e suas relações com o trabalho. Gontijo e Maia (2004) corroboram o pensamento da racionalidade limitada no processo de tomada de decisão, afirmando que os dirigentes tomam decisões num processo organizacional limitado e fragmentado, o que torna impossível a racionalidade total. De forma semelhante, Motta e Vasconcelos (2002) postulam que essa é uma limitação da mente humana e que inviabiliza a eficiência da interpretação de todas as alternativas disponíveis. Segundo Morgan (1996), as decisões organizacionais não podem ser inteiramente racionais se as pessoas possuem habilidades limitadas.

Na agricultura familiar, o contexto decisional é considerado complexo, conforme Pastro (2006), porque envolve um grande número de variáveis e estas nem sempre são controláveis, como a variável ambiental. As variáveis qualitativas são a égide da tomada de decisão na agricultura familiar, podendo citar a variável cultural, como as crenças, religiosidade e superstições; e a variável social, o relacionamento que as famílias possuem uma com as outras e destas com a comunidade. Essas variáveis são fundamentais para que se possa compreender a racionalidade dos produtores familiares e as suas decisões (MIRANDA, 1997), decisões estas que culminam de um processo decisório respaldado pela especificidade do modo de vida do homem do campo.

2.6 O PAPEL DA AVALIAÇÃO NO PROCESSO DECISÓRIO

A avaliação possui um importante papel no processo decisório. É por meio dela que o decisor pode escolher uma alternativa satisfatória. Os papéis da avaliação são descritos por Simon (1977) como: seleção de ações; avaliação de ações; e comparação de ações entre si. Dessa maneira, a avaliação ocorre quando o decisor considera circunstâncias e recursos ao selecionar alternativas que melhor atendam os seus objetivos; em um segundo momento, avalia as ações potenciais, ou seja, aquelas que melhor responderão ao que se pretende melhorar ou resolver e, por último, a avaliação também acontece quando o decisor as compara de acordo com alguns critérios que para ele são relevantes, como forma também de classifica-las numa escala de importância, de viabilidade ou prioridade num dado momento do tempo.

O processo decisório envolve a comparação e a análise permanente dos meios alternativos em função dos fins almejados por uma organização (MONTIBELLER NETO, 1996). O processo decisório é contínuo, no qual uma alternativa descoberta pode ser implementada no momento ou em um período muito distante e dissociada de qualquer decisão (SIMON, 1947). A decisão é uma etapa do processo decisório (MARKMAN; MEDIN, 2001), que pode até mesmo não acontecer todas as vezes em que ele ocorre.

Nesta tese, entende-se o processo decisório como o processo de pensamento e ação que resultará em uma escolha (SIMON, 1965). O ato de decidir é uma

característica marcante do ser humano. Todos tomam decisões o tempo inteiro, até mesmo quando decidem não seguir qualquer curso de ação; porém, como destaca Simon (1997), é preciso entender a tomada de decisão não como um momento no tempo, mas como o resultado de um processo no qual a dimensão temporal, o manejo das informações e a racionalidade desempenham um importante papel.

Segundo Simon (1965), a decisão é decorrente da escolha da melhor alternativa, daquela que satisfaça as necessidades do tomador de decisão. O autor expõe, ainda, os seis elementos clássicos na tomada de decisão, sendo: (i) o tomador de decisão, como a pessoa que faz uma escolha entre alternativas disponíveis; (ii) os objetivos, representando as metas que o tomador de decisão deseja alcançar; (iii) preferências, como os atributos utilizados pelo tomador de decisão para fazer suas escolhas; (iv) estratégia, que é a direção escolhida para atingir os objetivos; (v) situação, contexto em que o decisor está inserido e que afetam as suas escolhas; (vi) resultado, consequência da tomada de decisão.

A escolha da melhor alternativa no processo decisório é inerente à razão, pois, nesse processo, são escolhidas as melhores alternativas, considerando-as como meios de alcançar um fim pretendido (SIMON, 1965; MONTIBELLER NETO, 1996). No seu sentido clássico, a razão é uma das funções da mente humana que permite ao indivíduo emitir julgamentos éticos sobre sua vida pessoal e social (CARAVANTES, 2000). No âmbito das organizações, Ramos (1983) propõe dois tipos de racionalidade, a substantiva e a funcional. A racionalidade substantiva é guiada por aspectos subjetivos ao ser humano, como os instintos, paixões e interesses e, de acordo com Caravantes (2000), assume um papel dicotômico entre razão e sociedade. Segundo Serva (1997, p. 19), a racionalidade substantiva é:

atributo natural do ser humano que reside na psique. Por meio dela, os indivíduos poderiam conduzir a sua vida pessoal na direção da autorrealização, contrabalançando essa busca de emancipação e autorrealização com o alcance da satisfação social, ou seja, levando em conta também o direito dos outros indivíduos de fazê-lo. As chaves para esse balanceamento seriam o debate racional e o julgamento ético-valorativo das ações.

Já o segundo tipo de racionalidade é a funcional. Essa racionalidade é norteadada apenas pela razão pura (SANTOS; SANTOS; BRAGA, 2014), guiada pela lógica econômica desprendida do sentido ético das ações (SERVA, 1997). A racionalidade

funcional busca alcançar os objetivos pretendidos independentemente do objeto em questão (RAMOS, 1983).

Na agricultura familiar, a racionalidade se comporta de forma peculiar. De acordo com Miranda (1997), se aproxima estreitamente com a racionalidade substantiva, que, por sua vez, necessita ser interpretada à luz de três grandes fatores:

- a) o primeiro está ligado às condições objetivas dos produtores familiares no que diz respeito a aspectos relacionados a mercado, crédito, assistência técnica, políticas públicas;
- b) o segundo diz respeito às características físicas de seu estabelecimento;
- c) o terceiro, referente as características mais subjetivas, se refere à idade do chefe do empreendimento, seu estado de saúde, suas habilidades, seu desejo, suas necessidades, sua experiência e à relação entre os membros familiares e da cultura da comunidade à qual o produtor pertence.

O outro fator determinante na tomada de decisão é o contexto. Como descrevem Moritz e Pereira (2006), o contexto em que as decisões são tomadas é caracterizado pelo ambiente, pela organização, pela característica do decisor e pelos tipos de assunto em questão. O ambiente apresenta complexidade, é dinâmico e hostil. A organização está associada à distribuição de poder (nível e posição), ao tipo de organização (autocracia, burocracia e adocracia) e tipo de cultura (de poder, de papéis, de pessoas e de tarefas). A característica do decisor, por sua vez, é muito variada, pois este pode ser proativo, intuitivo, reativo, analítico, autônomo, inovador e disposto ou não a correr riscos. Os tipos de assuntos, por outro lado, podem ser classificados como complexos, urgentes, simples, abrangentes ou dinâmicos.

Entender os fatores que compõem o processo decisório, como o papel da avaliação como parte constituinte, é compreender a complexidade na mente humana. Como o ser humano toma a decisão baseado em informações e fatores gerados por meio da avaliação, o processo decisório, portanto, permite ao agricultor avaliar as alternativas possíveis e escolher a mais satisfatória entre elas.

2.7 O PARADIGMA CONSTRUTIVISTA E O APOIO À DECISÃO

Durante a Segunda Guerra Mundial, em meados da década de 1940, foram desenvolvidas várias técnicas matemáticas para ajudar nas decisões, cujo conjunto

de técnicas foi denominado de Pesquisa Operacional (PO) (BETHLEM, 1987). A PO tem o objetivo de auxiliar os decisores a tomarem melhores decisões gerenciais, buscando científicá-las por meio da matemática e estatística na resolução de problemas reais (REICHERT, 2012; ROY, 1993). A PO clássica tem dificuldade ao lidar com problemas estratégicos, que são as situações decisórias complexas (ROSENHEAD, 1989).

A PO, até a década 1960, seguia o paradigma racionalista, que procurava por soluções ótimas baseadas em um único critério, enquanto alguns autores começaram a sentir a necessidade da incorporação de aspectos comportamentais aos modelos de decisão (ROY, 1985; ROY; VANDERPOOTEN, 1996). Nessa mesma época em que se discutia as problemáticas da PO clássica baseada no paradigma racionalista, começaram a surgir vários métodos a exemplo do Strategic Choice Approach e Soft Systems Methodology (ELECTRE) (ROY; VANDERPOOTEN, 1996).

Com a utilização desses métodos, começaram a surgir ideias de novos paradigmas como o de Ensslin *et al.* (2013), denominado de paradigma construtivista. Opondo-se de forma significativa ao objetivismo encontrado nas pesquisas operacionais clássicas⁵ e centrando os esforços na dissociabilidade entre o homem e o ambiente (VASCONCELOS; MANZI, 2017). O paradigma construtivista adota uma abordagem “soft” (ROY, 1993), considera o sujeito e o objeto (BORTOLUZZI, 2009), baseando-se na premissa de que o tomador de decisão, ou seja, o decisor deve agir respeitando seus aspectos subjetivos (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001).

No paradigma construtivista, resolver o problema⁶ decisório é um processo, no qual dados podem ser incorporados ou excluídos o tempo todo, assim como o surgimento de novas questões, complementando ou substituindo as que originaram a busca da resolução do problema (CHURCHILL, 1987). A realidade é socialmente construída por quem a observa (BERGER; LUCKMANN, 1985). Nesse paradigma, a

⁵ A PO clássica é baseada no paradigma racionalista que busca por soluções por meio de abordagens “hard” (CHECKLAND, 1985). A Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional (SOBRAPO) define a PO como uma ciência aplicada que visa resolver problemas reais focando na tomada de decisão nas organizações.

⁶ Segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (p. 75, 2001): “um problema pertence a uma pessoa, isto é, ele é uma construção pessoal que o indivíduo faz sobre os eventos associados ao contexto decisório”.

subjetividade dos diversos atores é reconhecida como um elemento fundamental (GOMES, 2001).

O paradigma construtivista se propõe a resolver problemas complexos em um contexto decisional (XAVIER, 2010) pela instabilidade do contexto socioeconômico e a multiplicidade de aspectos considerados em relação aos problemas e decisões nas organizações. No construtivismo, a complexidade permite uma visão do real muito mais aproximada, gerando um conhecimento com significado (ENSSLIN *et al.*, 2013). Para resolver esses problemas, os métodos utilizados para apoiar a decisão têm a vantagem de usar uma linguagem formal e simples, independentemente do campo de aplicação, o que reduz a ambiguidade presente na comunicação humana (RAKOTOARIVELO *et al.*, 2010).

No paradigma construtivista, o modelo é encarado também como um meio para gerar conhecimento e permitir que o entendimento obtido pelos atores sobre o problema ajude-os a chegar a decisões mais robustas (GOMES, 2001). O apoio à decisão consiste em tentar fornecer respostas a questões levantadas pelos atores envolvidos em um processo decisório, utilizando um modelo claramente construído (BANA COSTA; VINCKE, 1990).

A atividade do apoio à decisão insere-se no processo de decisão e visa à construção de uma estrutura partilhada pelos intervenientes nesse processo, partindo, depois, para a elaboração de um modelo de avaliação, seguindo uma abordagem interativa, construtiva e de aprendizagem, e não assumindo um posicionamento otimizador e normativo (BANA COSTA, 1995). Por participação, não se entende um processo passivo em que se extraem os diferentes elementos (critérios) da mente do tomador de decisão. Segundo o paradigma construtivista, na maior parte das vezes, senão em todas, os critérios de avaliação não estão, no princípio do processo, perfeitamente estruturados na mente do decisor (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001). Não raras vezes, o tomador de decisão está confuso ou mesmo ignora qual seja seu real problema (ROSENHEAD, 1989). Por isso, para o paradigma construtivista, as fases iniciais do processo decisório devem ser tão longas quanto possível para permitir a consolidação dos diferentes elementos envolvidos em uma decisão (ROY, 1993).

O apoio à decisão como ciência busca aumentar a coerência entre a evolução do processo de decisão e o sistema de valores dos atores (ROY, 1993; ROY;

VANDERPOOTEN, 1996), desenvolvendo um conjunto de conceitos, modelos, procedimentos e resultados (ROY, 1993), como uma atividade que busca uma resposta às questões presentes em um processo de decisão (ROY; BOUYSSOU, 1993). A atividade do apoio à decisão não procura modelizar uma realidade exterior e preexistente (BANA COSTA, 1995), mas aquela que é intrínseca aos atores envolvidos no processo.

Na agricultura, o apoio à decisão é gerador de melhoria à medida que aumenta a compreensão sobre o processo decisório e auxilia na resolução de problemas adaptados ao contexto do agricultor (XAVIER, 2012). Na apicultura, o apoio à decisão pode oferecer soluções eficientes para a complexa estrutura do processo de tomada de decisão (SARI *et al.*, 2020). O referencial metodológico desta tese discutirá com mais detalhes a aplicação desses conceitos na estruturação e construção de um modelo para avaliar os sistemas de produção de mel.

2.8 O APOIO À DECISÃO E O APOIO À AVALIAÇÃO

O apoio à decisão começa quando o decisor encontra uma questão decisória e decide resolvê-la. Essa percepção do decisor sugere que ocorreu uma avaliação, mesmo que implícita nessa ação (ROUSVAL, 2005). Rousval (2005) define o apoio à avaliação como sendo uma atividade contínua de apreender o estado de uma situação em relação a um conjunto de objetivos, a qual é capaz de identificar as questões decisórias, ou seja, sensibilizar para a necessidade de tomada de decisões.

Segundo Rousval (2005), o apoio a decisão prevê a assistência de avaliação, permitindo: (i) concentrar-se em um problema identificado e tentar resolvê-lo a fim de melhorar a situação; (ii) revelar metas esquecidas ou ocultas; e (iii) tornar vivo o repositório de valores usados para avaliação. Dessa forma, o apoio à decisão contribui com o apoio à avaliação ao oferecer campo de estudo para diagnosticar uma situação, objetivo principal de uma avaliação, além de relembrar aspectos fundamentais que impulsionam a avaliação e fortalecem os aspectos subjetivos do avaliador, motivos pelos quais o avaliador escolhe o modo como avalia. A avaliação não está reduzida ao método: primeiramente, ela é uma atitude, um processo do avaliador que o constrói e envolve um julgamento de valor sob o que está sendo avaliado (VIAL, 1999). De

uma perspectiva estratégica, a avaliação tem um papel de aprendizagem, pois ela se molda diante de mudanças de circunstância e valor (MOUSSA, 2001).

Rousval (2005) ainda afirma que o apoio à avaliação fornece suporte à decisão, permitindo:

- a) dar origem a processos de apoio à decisão;
- b) não iniciar um problema de decisão com valores zero;
- c) garantir uma certa integridade e coerência do tomador de decisão consigo mesmo ao recorrer ao seu sistema de valores;
- d) entender melhor o propósito da decisão;
- e) evitar omitir certas ações ou oportunidades;
- f) evitar omitir certas consequências ou certos pontos de vista;
- g) não perder de vista as questões mais amplas da atividade do tomador de decisão, o fluxo do processo de apoio à decisão; e
- h) permitir o acompanhamento sistemático das consequências da tomada de decisão *a posteriori*.

Vê-se que o apoio à avaliação está presente em todas as fases do apoio à decisão desde o início do processo, quando se é identificado o problema. E o apoio à avaliação está, durante todo o período de escolhas e seleções, dentro do processo de apoio à decisão e ao final, mesmo depois dos resultados, quando se avalia a viabilidade de colocar em prática as recomendações ou quando se avaliam as consequências da decisão que foi tomada pelo decisor ao final do processo de apoio à decisão. O decisor tem, ao mesmo tempo, que refletir e agir (BOUYSSOU, 1990). Durante a reflexão, ele avalia a situação, e no agir, coloca em prática um conjunto de ações para resolver um determinado problema. O apoio à avaliação está incluído na atividade de apoio à decisão (ROUSVAL, 2005).

Em sua tese *Auxílio multicritério à avaliação do impacto dos transportes sobre o ambiente*, Rousval (2005) afirma que o apoio à decisão e o apoio à avaliação são complementares e explica a importância do apoio à avaliação no processo de tomada de decisão e no alcance do sucesso de qualquer objetivo. O apoio à avaliação é, por Rousval (2005), entendido como um processo que vem a montante de um processo de apoio à decisão. Portanto, enquanto na metodologia de apoio à decisão se mantém o foco na escolha da melhor decisão, no apoio à avaliação se busca a melhor maneira de avaliar um sistema.

O termo avaliação é muito utilizado no cotidiano das pessoas e áreas técnicas. Seu significado se desdobra em dicionários e na literatura pelo sentido principal de ação que visa medir e apreciar alguém ou alguma coisa. Todavia, busca-se, aqui, tratar esse termo pelo seu sentido mais amplo e, para isso, recorre-se a Rousval (2005, p. 64), ao afirmar que:

L'évaluation est un processus qui vise à quantifier et/ou qualifier un système grâce à toute information nécessaire à la construction de critères permettant d'appréhender au mieux l'atteinte de l'ensemble des objectifs concernant ce système et jugés pertinents dans le cadre d'une activité plus large mais préalablement identifiée.⁷

Por meio dessa definição, no presente estudo, entende-se avaliação como uma ferramenta capaz de avaliar um sistema complexo, rompendo com a restrição quantitativa do termo. Diante disso, salienta-se que a avaliação é empregada tanto no sentido quantitativo, ao caracterizar um objeto de forma numérica, quanto no sentido qualitativo que reflete o julgamento e juízo de valor⁸ atribuído a algum objeto (DUTRA; MOLIN, 2013).

Para Rousval (2005, p. 59), a avaliação pode ter dois aspectos, subjetivo e objetivo: “[...] l'évaluation peut très bien être subjective lorsqu'on porte un jugement sur la valeur d'une chose, lorsqu'on l'apprécie. Mais elle peut tout aussi bien être objective quand il s'agit de mesurer ou de calculer une longueur par exemple⁹.” Ainda de acordo com o autor, a subjetividade está sempre presente na avaliação, devendo o avaliador deixar claros seus posicionamentos e juízos de valor concernentes ao objeto de avaliação, ou seja, ser o mais transparente possível.

Conforme Rousval (2005), são cinco as etapas do processo de apoio à avaliação: (i) definir o sistema avaliado; (ii) recorrer a um sistema de valores por meio

⁷ “A avaliação é um processo que visa quantificar e/ou qualificar um sistema a partir de qualquer informação necessária à construção de critérios que permitam apreender da melhor forma o cumprimento de todos os objetivos relativos a este sistema e considerados relevantes no quadro de uma atividade identificada.” (ROUSVAL, 2005, p. 64, tradução nossa)

⁸ Segundo Ensslin *et al.* (2013, p. 411): “valor é a referência aos juízos do decisor, a importância de determinada coisa, estabelecida ou arbitrada”.

⁹ “A avaliação pode muito bem ser subjetiva quando alguém faz um julgamento sobre o valor de uma coisa, quando a aprecia. Mas pode facilmente ser objetiva quando se trata de medir ou calcular um comprimento, por exemplo.” (ROUSVAL, 2005, p. 59, tradução nossa)

de objetivos; (iii) selecionar os critérios que medem o alcance dos objetivos; (iv) avaliar o desempenho nos critérios; e (v) ver os resultados da avaliação.

Essas etapas determinam as ações que os atores envolvidos no processo de avaliação devem desenvolver ao avaliar alguma coisa ou alguém. O primeiro passo do avaliador é identificar e definir com precisão o que se quer avaliar. O segundo é deixar refletir nos objetivos as preocupações do avaliador sobre o estado do sistema que está sendo avaliado. Na terceira etapa, com os objetivos já definidos, deve-se selecionar os critérios que permitem avaliar sua realização. Nesse caso, no entanto, pode-se recorrer a especialistas que possam ter melhor condição de representar os objetivos, “valores”, o mais próximo possível do objetivo, sem questioná-lo. Na quarta etapa, cabe ao avaliador ou especialista tentar medir o desempenho do avaliado no critério. Por fim, na quinta e última etapa, ocorre a consulta dos resultados pelo avaliador ou por pessoas de fora do processo.

De acordo com Rousval e Boyssou (2005), o processo de avaliação é composto por uma série de etapas que, basicamente, se baseia no juízo de valor do avaliador e nos objetivos que ele deseja alcançar ao final da avaliação (Figura 3). O processo se encerra quando se obtêm os resultados e estes podem ser lidos e interpretados.

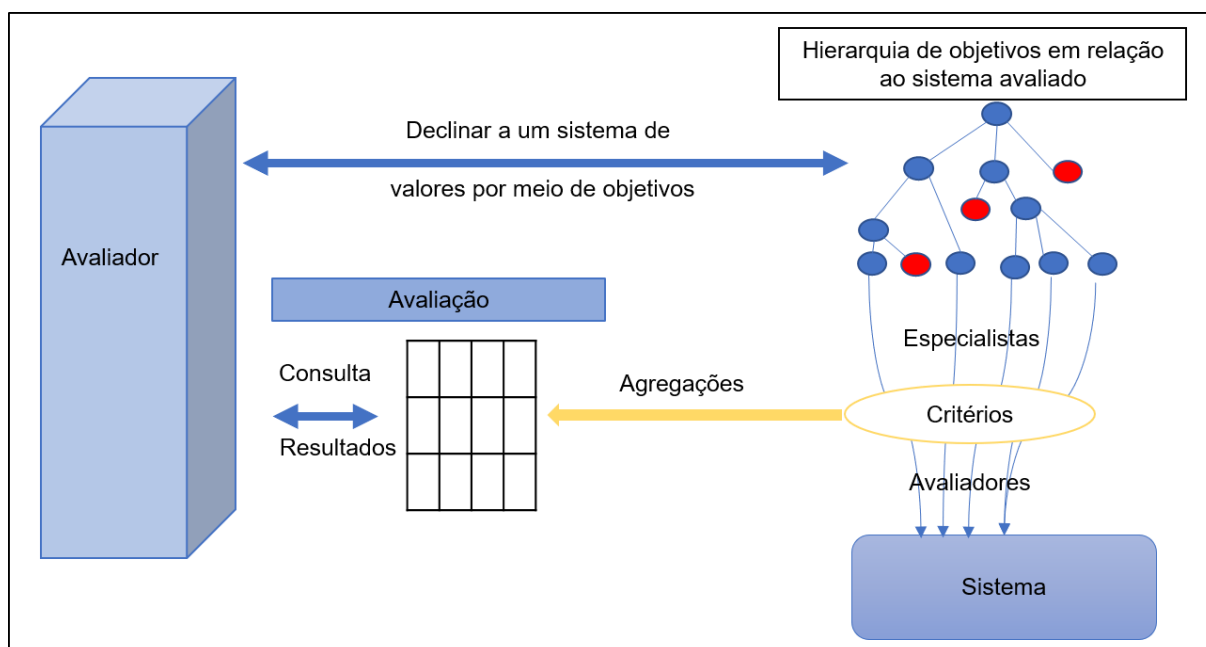


Figura 3 – O processo de apoio à avaliação
Fonte: Rousval e Bouyssou (2009).

A avaliação é realizada por meio de um processo. Esse processo é, em maior parte, efetuado por meio da subjetividade do avaliador. Rousval (2005) traz em seu trabalho as fontes de subjetividade que aparecem no processo de avaliação. Primeiramente, a de se entender que, como em qualquer área do conhecimento, o apoio à avaliação é moldado por um modelo de pensamento¹⁰ adequado aos objetivos.

Vial (1999, p. 7-8) propõe uma classificação dos modelos de avaliação em três categorias:

- l'évaluation-mesure (modèles historiques: métrie, docimologie);
- l'évaluation-gestion (modèles contemporains: rationalisation par les objectifs – évaluation comme aide à la prise de décision – cybernétique -systémisme);
- et l'évaluation-problématisation du sens (modèles en élaboration: systémique – dialectique – herméneutique).¹¹

Ao classificar a avaliação por categorias, Vial (1999) destaca a avaliação em três tipos. Para isso, ele associa a cada categoria um modelo de pensamento correspondente. O primeiro tipo é a avaliação de modelo histórico, que tem a função de medir e ocorre por meio do determinismo. O segundo tipo é a avaliação de gestão de modelo contemporâneo, que ocorre por meio do funcionalismo, do estruturalismo e do sistema. O terceiro tipo de avaliação é a problematização do significado do modelo em elaboração, baseada na dialética sistemática e contemporânea da psicanálise e hermenêutica. A escolha entre os modelos se dá, a princípio, de acordo com o tipo de avaliação que se pretende desenvolver, escolhendo o tipo de avaliação que mais se aproxima dos resultados que se objetiva alcançar. Na presente tese, o

¹⁰ Segundo Vial (1999), os modelos de pensamento agem sobre nós, fornecendo estrutura para conceber o ser-no-mundo. Eles não são específicos para avaliação, mas supervisionam todas as áreas das ciências humanas. São modelos de pensamento: o determinismo, que postula os elementos das substâncias, essências ligadas pela causalidade; o funcionalismo, como esquema de meio-termo, representado pela teoria dos objetivos oriundos da polemologia, o qual, com esses alvos a serem destruídos em nome da eficiência, também se entrega para ser visto na tomada de decisão racional e na resolução de problemas; o estruturalismo, com sua atualização de invariantes, até mesmo universais; o sistema que, além de lidar com a natureza dos elementos, lida também com as suas inter-relações; e o modelo de complexidade, que é um modelo antigo, *a priori* direcionado a círculos iniciáticos com a proposta de exercitar a mente partindo do interior do homem para o mundo que o rodeia, mas como modelo de pesquisa e avaliação está em desenvolvimento.

¹¹ “Avaliação-medição (modelos históricos: explicação casual, métricas, docimologia); avaliação de gestão (modelos contemporâneos: racionalização por objetivos – avaliação como apoio a decisão – cibernética – sistêmica); avaliação-problematização do significado (modelo em elaboração: sistêmico-dialético-hermenêutico).” (VIAL, 1999, p. 7-8, tradução nossa)

modelo de avaliação apreendido se aproxima da avaliação de gestão para avaliar o desempenho de sistemas.

O apoio à avaliação é subjetivo, pois a avaliação é realizada por meio do juízo de valor do avaliador sobre o que está sendo avaliado. Segundo Rousval (2005, p. 71), a subjetividade deve ser gerenciada ao se fazer: “la représentativité des critères, le choix de l’information à récolter, la méthode de recolte d’information, la précision de l’information¹².” Ainda conforme o autor, deve-se, para isso, contar com a participação de especialistas da área em que está sendo realizada a avaliação caso o avaliador não seja totalmente habilitado.

Outro fator levado em consideração no processo de avaliação são os fatos e valores. Os fatos podem ser de dois tipos: os compartilhados, nos quais há um consenso quanto à confiabilidade, credibilidade e precisão, e os fatos potencialmente compartilhados, quando os fatos não são unânimes (ROUSVAL, 2005). Ainda de acordo com Rousval (2005), os valores dependem de três fatores: (i) da credibilidade do fato; (ii) da relevância ou representatividade do fato; e (iii) da importância que se dá ao que representa. Ele, inclusive, afirma que ter esses conceitos bem definidos, gera maior transparência à avaliação, bem como melhor identificação dos diferentes papéis exercidos pelos atores no processo.

Rousval (2005) busca conceituar os termos que utiliza em seu trabalho sobre avaliação para que o significado seja claro ao leitor e reduza, dessa forma, quaisquer ambiguidades que os termos possam expressar. Além do conceito de avaliação trazido acima, os conceitos de outros termos também são relevantes para que, quando utilizados para explicar a atividade de avaliação apreendida por ele, o processo seja satisfatório. Desse modo, pode-se elencar alguns conceitos principais que aparecem no fluxograma do processo de avaliação:

- a) contexto: é a atividade mais ampla na qual o processo está incorporado;
- b) avaliando: é aquele que avalia e que está diretamente interessado no resultado da avaliação;
- c) avaliado: é o assunto da avaliação;
- d) objetivo: são as motivações da avaliação;
- e) estado do sistema: são as características que o sistema possui;

¹² “A representatividade dos critérios, a escolha das informações a serem coletadas, o método de coleta das informações, a exatidão das informações.” (ROUSVAL, 2005, p. 71)

- f) objetivo: é um aspecto do estado do sistema considerado importante pelo avaliador; e
- g) critério e desempenho: o critério é uma função para transformar e/ou resumir em uma escala, as informações contidas em uma ou mais características do sistema, a fim de melhor compreender a realização de um objetivo e o desempenho do sistema em um critério é o valor tomado pelo sistema na escala do critério.

Dessa forma, embora esses termos possuam mais de um significado, os que foram expressos aqui são conceituações entendidas como representativas quando tratadas em um processo de avaliação.

O apoio à avaliação proposto por Rousval (2005) preconiza que os conceitos básicos utilizados pelos métodos multicritério de apoio à decisão trarão informações necessárias ao apoio à avaliação. Dessa forma, migrar do apoio à decisão para o apoio à avaliação acarreta uma maior robustez ao modelo multicritério. Enquanto Rousval (2005) criou um indicador para avaliar o impacto do transporte ao meio ambiente sob o ponto de vista das situações ambientais em relação a um conjunto de objetivos relativos ao estado ambiental, nesta tese, busca-se, segundo os pressupostos da metodologia multicritério de apoio à decisão, elaborar um modelo multicritério de apoio à avaliação capaz de avaliar sistemas de produção de mel no contexto da agricultura familiar.

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

O propósito desta seção é apresentar os princípios elementares da metodologia multicritério enquanto ferramentas que tratam da multidimensionalidade e subjetividade associada aos processos de apoio à decisão como arcabouço para a construção de um modelo de apoio à avaliação. Esse modelo ajudará a identificar o desempenho produtivo do sistema de produção de mel dentro dos critérios construídos, constatando, ainda, qual o desempenho do sistema em cada um dos critérios. O modelo multicritério propiciará uma ferramenta de gestão aos apicultores, capaz de identificar o desempenho produtivo do sistema de produção de mel, avaliando-o dentro dos critérios ponderados, e verificar em quais critérios de avaliação possui melhor ou pior resultado. Com essa ferramenta, o apicultor terá um modelo capaz de auxiliá-lo na avaliação e posterior tomada de decisão.

A estratégia de ação deste trabalho compreendeu três grandes passos, sendo o primeiro deles a escolha das regiões brasileiras, optando-se pelas duas principais produtoras de mel do país: Nordeste e Sul; dentro dessas regiões, foram escolhidos os estados, sendo, respectivamente, a Paraíba e o Rio Grande do Sul, devido ao contato prévio com as Universidades de cada uma dessas unidades federativas. O segundo passo foi a construção de um modelo de avaliação. O terceiro passo foi a aplicação do modelo como uma ferramenta de gestão que avalie o desempenho dos sistemas de produção de mel.

3.1 OS MÉTODOS MULTICRITÉRIO

A abordagem metodológica multicritério tem sido a mais utilizada para estudos complexos e com múltiplos fatores a serem avaliados. Esse tipo de análise multicriterial tem sido considerada por seu diferencial em considerar que os agentes econômicos buscam um equilíbrio não só em um, mas em um conjunto de objetivos (HORA; COSTA, 2015). É possível destacar dos tipos de análise multicritério: a *MultiCriteria Analysis* e a *MultiCriteria Decision Aid*, em que a primeira busca a

otimização por meio de cálculos matemáticos enquanto a segunda busca apoiar a decisão assentando-se no paradigma construtivista (ROY, 1996).

Um marco importante para os métodos multicritério foi a realização da “I Conferência Mundial” sobre a Tomada de Decisões Multicritério, que ocorreu em 1972, na Universidade de Carolina do Sul. Essa conferência gerou a criação de um grupo de estudos sobre tomada de decisão multicritério (*Special Interest Group on Multiple Criteria Decision Making*), sendo reconhecida mais tarde como a Sociedade Internacional de Tomada de Decisões Multicritério (*International Society on Multiple Criteria Decision Making*) (ROMERO, 1993).

Os métodos multicritério na comunidade científica internacional surgiram em meados dos anos 1970, influenciados pelas correntes de pensamento européias (BANA COSTA, 1995; HORA; DUTRA; MOLIN, 2013; COSTA, 2015) que adotavam o paradigma científico do construtivismo (MATZENAUER, 2003) e se caracterizavam pela preocupação e necessidade de obter informações sobre as preferências dos decisores no processo de tomada de decisão (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001; MATZENAUER, 2003).

O método multicritério é uma técnica quali-quantitativa, com abordagem exploratória e pouco estruturada de tomada de decisão com o envolvimento dos atores do processo (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001). Os métodos multicritério não somente permitem a abordagem de problemas considerados complexos, mas conferem ao processo de tomada de decisão uma clareza e consequente transparência (WERNKE; BORNIA, 2001).

O pensamento crítico permite que os atores sociais, em qualquer área do conhecimento, possuam um olhar holístico do meio e de suas interações (SACCO DOS ANJOS, 2016). Uma vez que se pensa em modelos multicritério para o auxílio ou apoio à avaliação e, mais ainda, que é necessário aproximar-se do objeto empírico para a sua elaboração, é importante destacar-se que a participação dos especialistas e peritos na área nessa tarefa é crucial. Afinal, o processo de modelagem, e mesmo o modelo gerado, precisam representar e convergir com a subjetividade do avaliador para avaliar um sistema complexo. Pode-se considerar o modelo construído pelos atores envolvidos como um meio de geração de conhecimento. Ele permite enxergar um problema (GOMES, 2001; TEZZA, ZAMCOPÉ; ENSSLIN, 2009), inclusive problemas de níveis estratégicos, ou seja, aqueles mais complexos, que envolvem um

grande número de pessoas, recursos e impacto coletivo (TEZZA, ZAMCOPÉ; ENSSLIN, 2009). Os métodos multicritério são formas de modelar situações complexas, podendo englobar tanto fatores qualitativos, quanto quantitativos (TROIAN, 2020).

Os métodos multicritério comparam preferências mediante um conjunto de alternativas submetidas a muitos critérios. Para o desenvolvimento da metodologia, é preciso, inicialmente, entender a estrutura de preferência dos decisores entre uma alternativa e outra. De acordo com Vincke (1992), as relações podem ser de dois tipos: estrita e indiferença; além destas, há a relação de incomparabilidade, conforme Roy (1996). Nesta tese, a estrutura de preferência foi realizada pela preferência da avaliadora e dos especialistas.

Uma forma de entender essas relações ocorre por meio de grafos. Assim, graficamente, as relações de preferência são representadas por $(a \mathbf{P} b)$ preferência, $(a \mathbf{I} b)$ indiferença e $(a \mathbf{R} b)$ incomparabilidade (Figura 4).

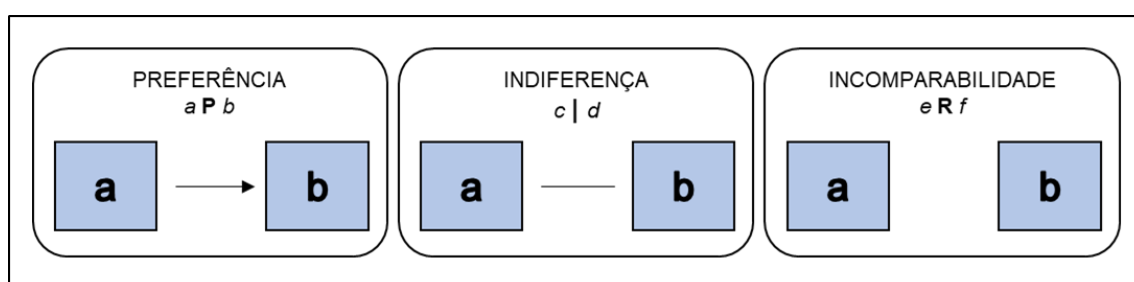


Figura 4 – Grafos de Estrutura de Preferência

Fonte: Adaptado de Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001).

A avaliar esses conjuntos de alternativas em um critério hipotético, vê-se que, se a alternativa a é preferível à alternativa b ($a \mathbf{P} b$), então o valor de a no critério tem de ser maior que o valor de b neste mesmo critério. Se c é indiferente a d ($c \mathbf{I} d$), então o valor de c , no critério, deve ser igual ao valor de d , no mesmo critério. Quando não é possível comparar duas alternativas em um mesmo critério, identifica-se uma relação de incomparabilidade ($e \mathbf{R} f$).

Segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), as relações podem ser classificadas da seguinte forma: preferência na maximização, preferência na minimização e incomparabilidade. Nas relações de preferência na maximização, a alternativa que fornecer mais unidades ao critério será mais bem avaliada pelo centro decisor. Logo, se a é preferível a b ; então o valor de a no critério deve ser superior ao valor de b no mesmo critério. As relações de minimização ocorrem quando a

alternativa que apresentar menos unidades ao critério for a mais bem avaliada pelo centro decisor. Então, neste caso, se a é preferível a b , então o valor de a no critério será inferior ao valor de b no mesmo critério. Por último, as relações de incomparabilidade ocorrem nos casos em que não seja possível comparar as alternativas, cujas principais causas são a escassez ou as ambiguidades nas informações (TROIAN, 2020).

Ainda, dentre essas relações, há a propriedade de transitividade (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001; ROY, 1996). A transitividade ocorre quando se quer comparar mais de duas alternativas, tanto na relação de preferência ($a \mathbf{P} b \leftrightarrow b \mathbf{P} c \leftrightarrow a \mathbf{P} c$), quanto na de indiferença ($a \mathbf{I} b \leftrightarrow b \mathbf{I} c \leftrightarrow a \mathbf{I} c$).

3.1.1 Característica dos métodos multicritério

O método multicritério avalia as ações segundo um conjunto de critérios (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001) e, para isso, são estabelecidas as relações de preferência do decisor, que são exemplificadas por meio de grafos de estrutura de preferência (Figura 5).

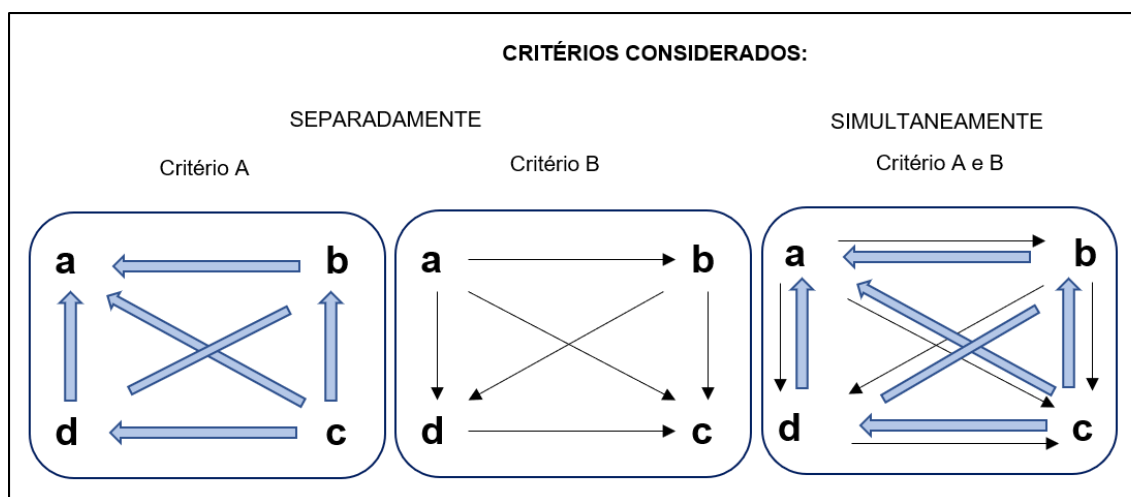


Figura 5 – Grafo de preferência de critérios considerados em separados e simultaneamente
Fonte: Adaptado de Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001).

Ao observar as setas, nota-se que, ao se considerar quatro aspectos diferentes a , b , c e d , em critérios hipotéticos, A e B , quando o avaliador tem que escolher entre os aspectos mais importantes, o aspecto c é preferível no critério A . Quando o avaliador tem que escolher um critério com relação aos aspectos existentes no critério

B , o aspecto a é preferível. No entanto, nesse tipo de abordagem multicritério, o avaliador busca visualizar as ações simultaneamente e, dessa forma, têm-se a representação dos grafos com os critérios considerados simultaneamente. Ao observar as relações do critério A e B com todos os aspectos ao mesmo tempo, vê-se que a seta que representa o A entre os aspectos b e d possui o perfil de comparabilidade entre os aspectos c e d ($c \mathbf{R} d$), pois é possível realizar uma comparação já que os dois possuem a mesma característica. Já nos outros aspectos não tem como avaliar qual a melhor opção nesse critério, uma vez que estão em situação de incomparabilidade. Quando há uma situação de incomparabilidade, não se tem como otimizar globalmente a situação. Nesse caso do exemplo dos grafos, no critério A , não tem como o avaliador decidir qual aspecto é melhor do que o outro nesse sentido, pois não há diferença entre eles por possuírem a mesma característica. As causas principais de uma relação de incomparabilidade é quando o avaliador não deseja ou não pode comparar as ações.

3.1.2 Abordagens dos métodos multicritério

Os métodos multicritério podem ser classificados em três abordagens: abordagem de critério único de síntese, que surgiu nos países de língua inglesa; abordagem da subordinação de síntese, que surgiu nos países de língua francesa; e abordagem do julgamento local interativo, com origem nos procedimentos de programação matemática (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001). Nesta tese, vamos utilizar o método de abordagem único de síntese, por ser o mais tradicional em processos de apoio à decisão.

Essa abordagem, de acordo com Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), está ligada aos países de língua inglesa, ilustrada por meio da Teoria da Utilidade Multiatributo (*Multi-attribute Utility Theory – MAUT*). Segundo os autores, no MAUT, um critério é transformado em uma função de utilidade, ou seja, o quão útil é ao decisor uma determinada ação com relação ao aspecto medido em um critério específico.

No MAUT, a função de valor é um caso particular da função de utilidade (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001; MATZENAUER, 2003). A diferença entre os conceitos função de valor e função de utilidade é que, na função de

valor, o decisor quantifica a sua preferência com base na certeza sobre a performance das ações, enquanto, na função de utilidade, estão incorporadas e são consideradas as preferências dos decisores sob algum tipo de incerteza e suas atitudes para enfrentar um risco (MATZENAUER, 2003). Essa abordagem possibilita a compensação entre os critérios (BEINAT, 1995), ou seja, a performance ruim de uma alternativa em um critério pode ser compensada por boas performances da ação em outros critérios.

Há diferentes maneiras de construir a função de agregação em um critério único de síntese. Uma forma de agregar as informações se dá com base na função de agregação aditiva na forma de uma soma ponderada, na qual a ponderação de cada critério será definida pelos pesos (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001). Esse meio de agregar as informações será discutido mais adiante na seção 3.4.

3.1.3 Uso das metodologias multicritério na agricultura e na apicultura

As metodologias multicritério têm sido utilizadas em diversas áreas de estudo, com destaque à empresarial. No entanto, no âmbito da agricultura familiar, muito se evoluiu em trabalhos com a adoção de métodos e técnicas capazes de identificar e resolver problemas complexos, hierarquizar os critérios de análise por ordem de preferência e avaliar as alternativas disponíveis.

Nesse sentido, estudos com métodos multicritério na agricultura familiar têm sido amplamente desenvolvidos para avaliar sistemas produtivos como sistemas de produção de batata orgânica, em dois grupos de agricultores que o autor classificou dentro e fora da rede de referência, (REICHERT, 2012); para avaliação de sistemas de produção de milho-grão em sequeiro (XAVIER, 2010); para avaliar estratégias de atuação de uma cooperativa leiteira de agricultores familiares (PASTRO, 2006); para avaliar o desempenho de produtores rurais familiares (GOMES, MELLO e MANGUEIRA, 2009) e para avaliar os fornecedores de suprimentos oriundos da Agricultura Familiar para um Restaurante Universitário (GOMES, GOMES e MEYER, 2017).

As metodologias multicritério de apoio à avaliação têm sido recentemente desenvolvidas em tese doutoral no contexto da agricultura familiar para avaliar

diferentes modelos de tratores agrícolas, sob os aspectos ergonômicos e de segurança (PEREIRA, 2018) e sistemas de produção agrícola que impactam nos sistemas aquáticos da bacia hidrográfica do rio Guaporé (TROIAN, 2020); os estudos na área apícola com métodos multicritério, publicados em periódicos, têm sido mais comuns na avaliação de áreas de potencial apícola e implantação de colmeias, como nas obras de Sari *et al.* (2020), Estoque e Murayama (2010), Roque (2017), Maris *et al.* (2008), Amiri, Rashid e Shariff (2012), Maris, Mansor e Shafri (2008); para o desenvolvimento do apiturismo, em Pantoja *et al.* (2017); nas contribuições da apicultura tradicional e orgânica, por meio de indicadores de sustentabilidade em Zorrilla e Urbano (2014), em que se utilizou diferentes técnicas e ferramentas de análise multicritério como a *Analytic Hierarchy Process (AHP) Technique for Order Preference by Smilarity to Ideal Solution (TOPSIS)* e *ViseKriterijumskaOptimizacija i KompromisnoResenje (VIKOR)*.

As etapas e técnicas empregadas nesta tese para avaliar sistemas de produção apícola utilizaram como referência as etapas da metodologia multicritério de apoio à decisão, sendo três fases distintas, entretanto, interdependentes. A primeira fase é a Estruturação, a segunda, Avaliação e a terceira e última fase é a Recomendação. Optou-se por apresentar o processo na seguinte ordem: (i) identificação do contexto e delimitação do problema; (ii) estruturação do modelo multicritério e (iii) avaliação das ações potenciais do modelo e recomendações (Figura 6).

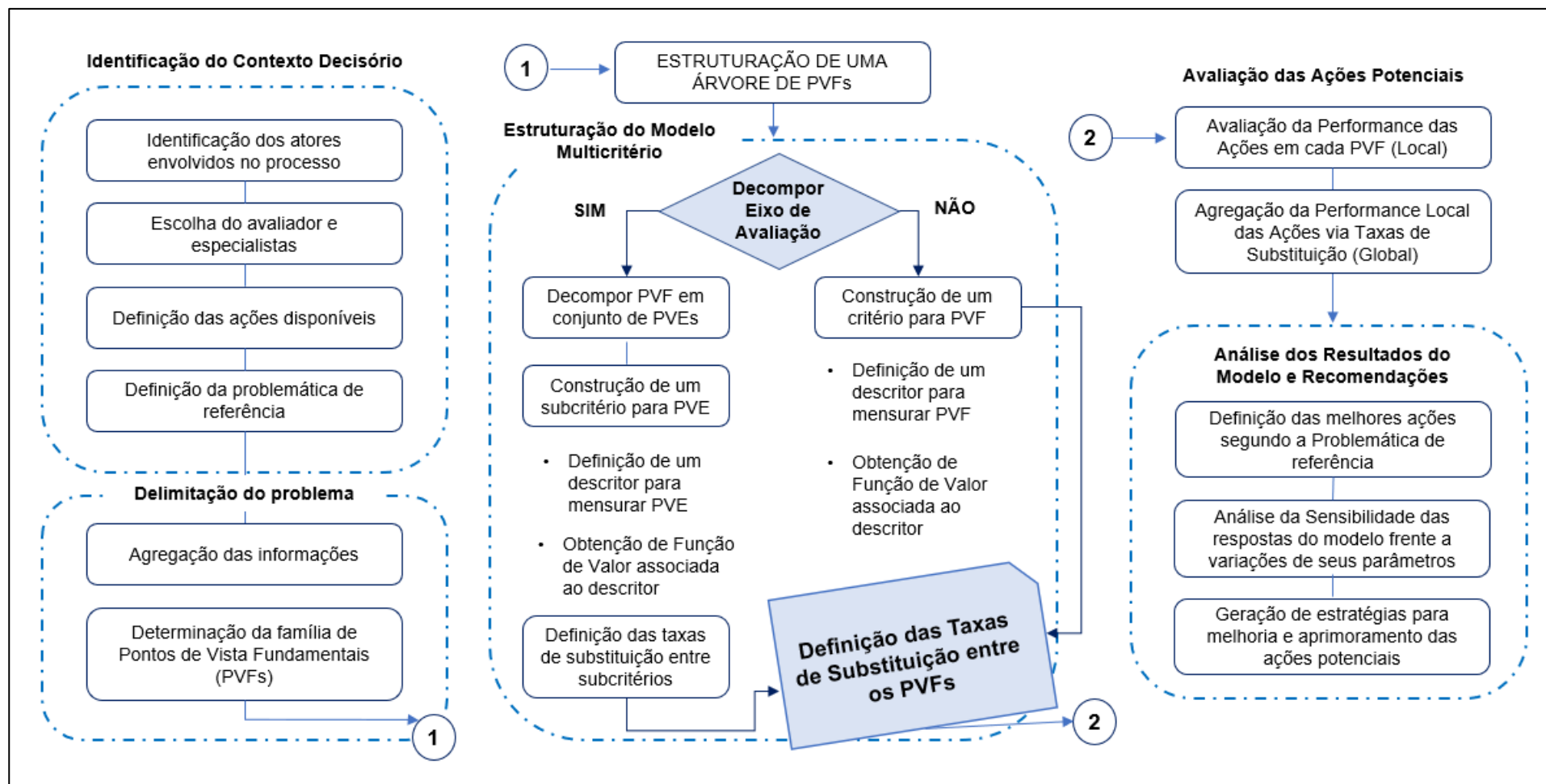


Figura 6 – Fases do processo de elaboração de um modelo multicritério
 Fonte: Adaptado de Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001, p. 36).

3.2 IDENTIFICAÇÃO DO CONTEXTO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA

É nessa fase que se busca identificar o que é mais importante para os avaliadores e compreender os valores que os influenciam (KEENEY, 1992), servindo para alcançar a aprendizagem, para auxiliar no processo de investigação e comunicação e para estimular a discussão participativa entre os atores (BANA COSTA, 1995). Nessa etapa inicial na construção do modelo de apoio à avaliação, é preciso identificar o contexto. Para isso, os atores são identificados e é escolhido o avaliador, além disso, deve-se identificar o tipo de ação que será avaliada pelo modelo e, por fim, decidir o tipo de avaliação a ser realizada, ou seja, definir a problemática de referência.

3.2.1 Escolha dos atores e do avaliador

Nessa fase, deve-se identificar os atores e escolher o avaliador que participará da construção do modelo. Atores são todos aqueles que estão envolvidos direta ou indiretamente no processo decisório (MONTIBELLER NETO, 1996) e que sustentam os objetivos, valores e ações apreendidas para o alcance dos objetivos (SOETHE, 1997).

Segundo Rousval (2005), o processo de avaliação influencia diretamente um indivíduo ou grupo de indivíduos e estes estão em todas as etapas do processo de avaliação como atores diretos ou indiretos. Como atores diretos são entendidos o avaliador, o avaliado, os especialistas e os sujeitos do estudo, pois possuem interesse na avaliação. Como atores indiretos, as pessoas de fora, a quem os resultados da avaliação serão divulgados (Figura 7).

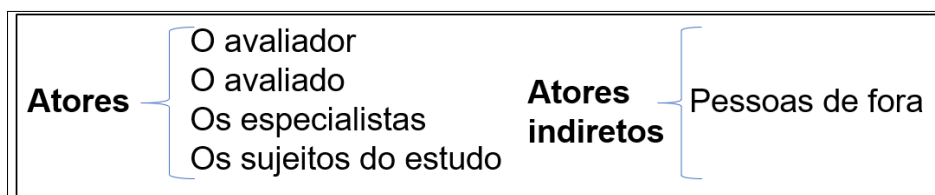


Figura 7 – Atores e atores indiretos do método de avaliação de um sistema
Fonte: Rousval (2005).

É preciso conhecer e entender a função de cada ator que compõe o processo de avaliação. Conforme Rousval (2005): o avaliador é representado pela pessoa que pretende avaliar algo ou alguém; os objetivos e metas da avaliação partem de sua subjetividade; o avaliado é o objeto ou a pessoa que se submete à avaliação. Ele é o alvo do estudo avaliativo; é importante, pois é o motivo pelo qual a avaliação irá acontecer; o avaliado é ator do processo de avaliação; já os especialistas são as pessoas que possuem o suporte de conhecimento da área que se está pesquisando. Muitas vezes, o avaliador não domina o assunto completamente e um especialista pode vir a complementar o conhecimento necessário para compreender os aspectos necessários, que serão considerados no processo de avaliação; o sujeito do estudo é a pessoa que intermedeia o processo de avaliação, o mediador. Sua participação não é entendida como neutra e por isso ele está envolvido diretamente na avaliação. Por fim, tem-se os atores indiretos, que são aqueles para quem os resultados serão divulgados.

Os atores que compõem a atividade de avaliação, bem como as suas funções, são relevantes em grande medida para que se possa identificá-los individualmente no decorrer do processo de avaliação, porque é um processo longo e, muitas vezes, complexo, principalmente quando se envolve mais de um sistema a ser avaliado.

3.2.2 Identificação do tipo de ação

As características das ações ou alternativas são suas diversas propriedades, predicados, atributos e qualidades (MONTIBELLER NETO, 1996). As principais classificações das ações, segundo Roy (1996), são:

- a) ações reais, originadas de um projeto totalmente desenvolvido e executável;
- b) ações fictícias, originadas de um projeto idealizado ou incompleto;
- c) ação global, reúne todas as outras ações pertencentes ao modelo multicritério;
- d) ações fragmentadas, configuram uma parte de uma ação global, não especificadas completamente;
- e) ação potencial, quer seja real ou fictícia, mas julgada como um projeto cuja implementação pode ser prevista.

De acordo com Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), na metodologia multicritério de apoio à decisão, as ações podem ser inventadas para estimular a criatividade e gerar melhor entendimento do contexto decisório aos decisores. No entanto, quando se busca apoiar a avaliação, na ausência do decisor, o avaliador, por meio de seu sistema de valores, não tomará decisões, mas os utilizará como parâmetros para avaliar um sistema (ROUSVAL, 2005).

Nesta tese, optou-se por chamar ação de alternativa pela adequação dos objetivos do apoio à avaliação, visto que os objetivos, aqui, não estão vinculados à tomada de decisão, mas a fazer uma avaliação, que pode ou não gerar a necessidade de uma determinada ação. As alternativas serão analisadas pelo modelo multicritério a ser construído. Para exemplificar alguns tipos de alternativas: em um modelo utilizado para analisar as pressões dos sistemas de produção agrícola familiar sobre a dinâmica da água em uma bacia hidrográfica, as alternativas são os tipos de sistemas agrícolas trabalhados no estudo (TROIAN, 2020); em um modelo multicritério de avaliação do relacionamento entre uma agroindústria e seus produtores integrados, as alternativas são os diversos tipos de relacionamentos existentes na empresa e avaliados no estudo (RECK E SCHULTZ, 2017); em um modelo de avaliação de desempenho de Produtores Familiares Integrados na Cadeia Produtiva da Avicultura de Corte, as alternativas referem-se aos produtores integrados à Cadeia Produtiva da Avicultura de Corte (DECKER, 2015); em um modelo que busca avaliar a competitividade da cadeia do leite de uma cooperativa, as alternativas são o arranjo organizacional (MACHADO, 2013); em um modelo que busca avaliar os sistemas de produção de batata orgânica na agricultura familiar, as alternativas são os quatro sistemas alternativos de produção de batata orgânica; em um modelo utilizado para identificar o trator agrícola mais adequado para a agricultura familiar, avaliando características de ergonomia e a segurança, as ações serão uma variedade de modelos de tratores existentes no mercado (PEREIRA, 2019); em um modelo que visa proporcionar Apoio à Decisão a uma empresa familiar da indústria de conservas, visando identificar oportunidades de aperfeiçoamento, será alternativa a empresa (GOMES, 2001). Dessa forma, no presente trabalho que busca avaliar o desempenho da produção de sistemas de produção apícola, as alternativas são os tipos de sistemas de produção apícola de pequeno, médio e grande porte selecionados.

3.2.3 Definição da problemática de referência

É a fase na qual se define o tipo de avaliação que será realizada por meio do modelo. A problemática pode ser tipificada de acordo com um problema, influenciando o processo de estruturação do modelo multicritério e também a definição dos critérios a serem utilizados (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001).

Os tipos de problemáticas de referência na tomada de decisão, de acordo com Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), são:

- a) problemática da descrição $P.\delta$: o facilitador busca auxiliar o decisor a descobrir e compreender as ações. Depois de descrever as ações com todas as informações possíveis, o facilitador não é mais cotado pelo decisor, e este, por sua vez, conclui todo o processo decisório;
- b) Problemática da alocação em categorias $P.\beta$: as ações são classificadas em categorias. A classificação e o agrupamento das categorias devem ser feitos de forma independente das ações existentes e das demais categorias;
- c) problemática da escolha $P.a$: usada quando se quer escolher uma opção dentre várias, segundo o juízo de valor entre as opções existentes. Essas opções são consideradas ações, então, conforme esse método, sabe-se que todas as opções estão dentro de um conjunto de ações potenciais e, desse conjunto são extraídas as melhores ações, uma ou mais. De acordo com Bana Costa (1995, p. 20):

A problemática de escolha consiste em auxiliar a escolher a melhor ação dentre o conjunto A de ações potenciais via um procedimento de seleção. Consiste, portanto, em direcionar a pesquisa a um subconjunto de A , tão restrito quanto possível, utilizando os dados disponíveis para comparar as ações entre si. A ação desejada a é aquela considerada melhor que todas as outras do conjunto A , portanto é aquela preferível (estritamente) a todas as outras. (Matematicamente, $a P a$, com $a \in A$.) Esse tipo de problemática é a mais comum, sendo a utilizada pelos procedimentos de otimização.

- d) problemática da ordenação $P.\gamma$: consiste em arranjar as ações levando em conta uma ordem de preferência decrescente, ou seja, elaborando-se um *ranking* (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001);
- e) problemática da rejeição absoluta $P.\beta^\circ$: um caso particular da problemática da aplicação em categorias (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001), por meio de um critério de rejeição (BANA COSTA, 1995). Segundo

Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), o critério de rejeição é um procedimento bastante utilizado para duas finalidades: reduzir o número de ações a serem avaliadas e permitir considerar aspectos que são não-compensatórios.

Nesta tese, optou-se por utilizar a problemática de ordenação, pois, por meio dela, pretende-se avaliar o desempenho dos sistemas de produção de mel, classificando os tipos de sistemas de acordo com o melhor até o pior desempenho, segundo os critérios analisados.

3.3 FASE DE ESTRUTURAÇÃO DO MODELO MULTICRITÉRIO

A fase da estruturação é importante em grande medida e nela deve-se centrar a maior parte do tempo destinado à construção do modelo multicritério. Apesar do avaliador ser o responsável por ponderar e selecionar os diferentes aspectos da realidade do sistema que pretende avaliar, os especialistas têm como papel informar o avaliador sobre a realidade e, dessa forma, fazê-lo se afastar de determinado ponto de vista ou objetivo (ROUSVAL, 2005). Como o problema geralmente não está bem definido na mente do avaliador e dos especialistas, esses atores devem comunicar-se uns com os outros sobre as diferentes escolhas para maximizar a transparência. Deve-se estimular muitas reflexões a seu respeito e, a partir dessas reflexões pode-se criar uma estrutura mental do problema por meio de ferramentas que facilitem a sua descrição. Nesta tese, utilizou-se a árvore de Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) da avaliadora, representado pela pessoa da doutoranda, com o suporte dos especialistas aqui consultados.

Para estruturar o problema do apoio à avaliação, seguiu-se os pressupostos do apoio à decisão, como já mencionado anteriormente, adaptando-os aos objetivos de avaliação. Dessa maneira, para a tomada de decisão, os PVFs são os aspectos que o decisor considera fundamentais para avaliar ações potenciais e oportunidades de escolha (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001) sobre determinado problema. Esse problema pode ser estruturado por meio de um processo que dê sentido à questão (BELTON; STEWART, 2002). Os PVFs melhoram o entendimento do decisor sobre o seu problema e por meio deles pode construir a estrutura arborescente (árvore) para representá-los (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO;

NORONHA, 2001). A árvore, por decomposição, mensura o critério mais complexo e os subcritérios de mais fácil medição, devendo ser exclusivo e capaz de caracterizar de forma completa o critério hierarquicamente superior (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001; DUTRA; MOLIN, 2013). Estes subcritérios devem ser pelo menos dois, ligados ao critério superior (KEENEY, 1992). Segundo Montibeller Neto (1996), a árvore dos PVFs pode ser dividida em: Ponto de Vista Global (PVG), Áreas de Interesse (AI), Ponto de Vista Fundamental (PVF) e Ponto de Vista Elementar (PVE) (Figura 8).

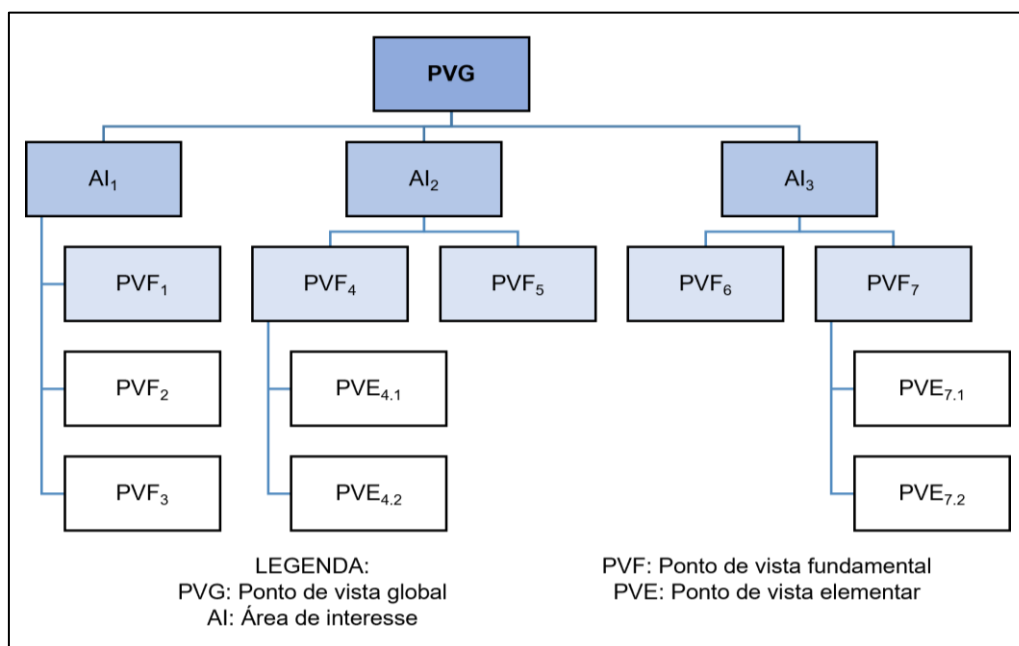


Figura 8- Modelo de árvore de Pontos de Vista
 Fonte: Montibeller Neto (1996).

A parte central da árvore é o PVG, rótulo do problema, seguida das áreas de interesse que agrupam os PVFs por subordinação e os PVEs, que representam as subdivisões dos PVFs (MONTIBELLER NETO, 1996). Os PVEs representam o contexto analisado de forma homogênea e não ambígua (BACK; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012). A tarefa de escolha dos PVFs e PVEs é complexa, devido à escolha dos Pontos de Vista (PV) e à determinação da sua hierarquização. Para isso, os intervenientes do processo devem julgar a correspondência do valor atribuído ao PV e quais ações serão avaliadas em relação a este valor (MONTIBELLER NETO, 1996).

O conjunto dos Pontos de Vista Fundamentais, segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) e Keeney (1992), passam a ser considerados como uma família dos PVFs se atenderem a propriedades, tais como:

- a) essencial: o PVF deve possuir os atributos considerados importantes ao decisor;
- b) controlável: o PVF deve representar um aspecto influenciado pelas ações potenciais que estão sendo julgadas;
- c) completo: o conjunto dos PVFs deve incluir todos os aspectos que o decisor entende como fundamentais;
- d) mensurável: o PVF permite especificar a performance das ações potenciais;
- e) operacional: a coleta de informações sobre a performance das ações deve estar disponível e acessível;
- f) isolável: o PVF deve permitir ser analisado independentemente dos demais PVFs;
- g) não-redundante: não deve repetir o mesmo aspecto;
- h) conciso: os aspectos considerados pelo conjunto dos PVFs deve ser o mínimo necessário para modelar de forma adequada o problema segundo a visão dos decisores;
- i) compreensível: deve ter um significado simples e compreensível para os decisores.

3.3.1 Descritores

Os descritores são escalas ordinais (BACK; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012), um conjunto de níveis de impacto que descreve as performances das ações potenciais dos PVFs (BANA COSTA, 1995). É construído um descritor para cada PVE (TEZZA; ZAMCOPÉ; ENSSLIN, 2009) e nele são estabelecidos dois níveis de impacto de referência (BACK; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012), definidos como nível bom e nível neutro (BANA COSTA, 1995).

Esses níveis são importantes para procedimentos de verificação da independência preferencial e determinação de taxas de compensação, além de possibilitar a identificação das ações mais e menos atrativas (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001). Eles têm a função de limitar a fronteira de performance, em que o nível bom limita a fronteira das performances de excelência e competitividade, ou seja, acima do nível bom, enquanto o nível neutro limita a fronteira

considerada comprometedora, que são os níveis abaixo do nível bom (BACK; ENSSLIN; ENSSLIN, 2012).

Os descritores podem ser do tipo direto, construído ou indireto (*proxy*), e podem ser classificados em quantitativos ou qualitativos, e em contínuos ou discretos (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001) (Figura 9).

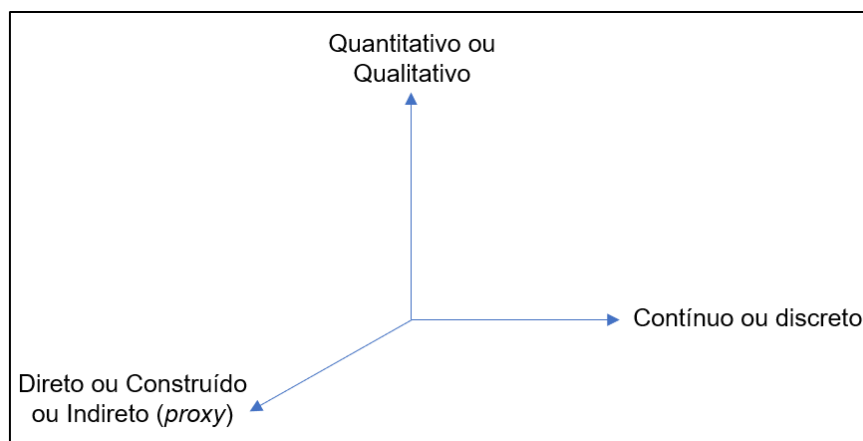


Figura 9 – Classificação dos tipos de descritores
Fonte: Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001).

Segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), os tipos de descritores podem ser definidos da seguinte forma:

- a) Descritor direto: possui forma de medida numérica intrínseca. Define-se primeiro o valor do melhor e pior estado e entre eles define-se os estados intermediários como pontos de referência para construção da função de valor (GOMES, 2001);
- b) Descritor construído: o descritor é constituído por Pontos de Vista Elementares de forma exaustiva e concisa;
- c) Descritor indireto ou Proxy: utiliza como indicador uma propriedade relacionada ao ponto de vista;
- d) Descritor quantitativo: utiliza somente números para descrever o ponto de vista;
- e) Descritor qualitativo: utilizado para representar dimensões de difícil representação direta e indireta (GOMES, 2001), recorrendo a expressões semânticas para descrever o ponto de vista;
- f) Descritor discreto: formado por um número finito de níveis de impacto;
- g) Descritor contínuo: constituído por uma função matemática contínua.

Segundo Keeney (1992), os descritores devem apresentar algumas propriedades desejáveis, como: (i) mensurabilidade, quando permite quantificar a performance de uma ação de forma clara; (ii) operacionalidade, quando define como e quais dados coletar; (iii) compreensibilidade, quando cada descritor deve permitir a descrição e interpretação da performance da ação potencial de forma não ambígua. Não há, portanto, um descritor melhor ou ótimo (GOMES, 2001) e sim um descritor que seja capaz de mensurar as ações e diferenciar seus impactos em cada critério de acordo com o nível de exigência do decisor.

Os níveis de impacto (Figura 10) são considerados aspectos importantes dos descritores, pois garantem que os julgamentos de valor não sofram muita influência de valores dos extremos da escala e que representem limites de intervalos de excelência, competitividade e sobrevivência (GOMES, 2001).

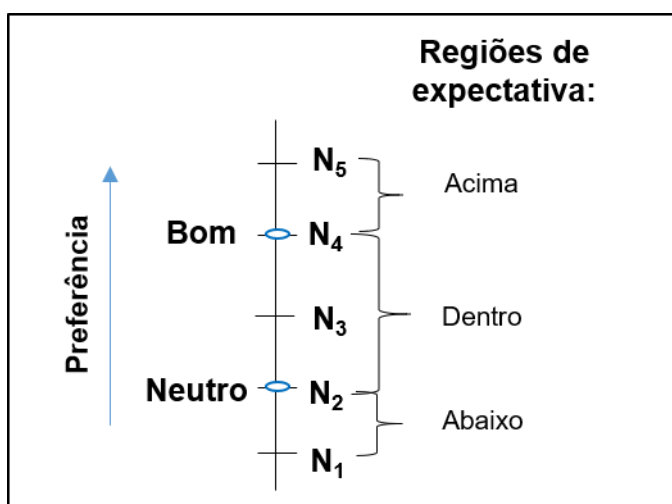


Figura 10 – Níveis de um descritor

Fonte: Adaptado de Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001).

A definição desses níveis de impacto também é importante para determinar os pesos entre PVFs e PVEs. Os níveis de impacto com performance inferior ao nível neutro apresentam desempenho abaixo das expectativas, não satisfatória, mas ainda aceitáveis. Já os níveis de impacto superiores ao nível bom apresentam desempenho acima das expectativas e, portanto, satisfatórias (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001).

3.3.2 Função de valor

A função de valor no apoio à decisão é uma ferramenta artificial que auxilia o decisor a quantificar as suas preferências (ROY, 1993), permitindo medir o desempenho das ações aplicadas em cada ponto de vista (DUTRA; MOLIN, 2013). Serve para articular a preferência (KEENEY, 1993) e ordenar a sua intensidade (DUTRA; MOLIN, 2013) de acordo com o julgamento de valor do decisor (GOMES, 2001). No apoio à avaliação, o avaliador e os especialistas definem os pesos dos Pontos de Vista de acordo com a sua preferência (ROUSVAL, 2005).

Para construir uma função de valor, utiliza-se um método. Na escolha do método adequado, o facilitador deve observar as vantagens e desvantagens de cada um. Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001) apresentam três para construção da função de valor:

- a) Método de Pontuação Direta (*Direct Rating*);
- b) Método de Bissecção; e
- c) Método de Julgamento Semântico.

Nesta tese, o método utilizado para construir a função de valor foi o de Pontuação Direta. Este método é um dos mais utilizados para a construção de função de valor, pois as vantagens da sua utilização se evidenciam na simplificação dos julgamentos, por meio do julgamento semântico da diferença de atratividade entre pares de ações.

Para utilizar esse método, deve haver um descritor construído do tipo qualitativo ou quantitativo, composto por níveis de impacto ordenados de acordo com a preferência do avaliador e definidos o pior nível (0) e o melhor nível (100) (Figura 11). Os valores desses dois níveis servirão como parâmetro para que os avaliadores definam numericamente os outros níveis pela atratividade. Os números definidos não precisam estar refinados com o último algarismo, mas os intervalos entre os níveis devem apenas fazer sentido ao avaliador (ENSSLIN, MONTIBELLER NETO E NORONHA, 2001).

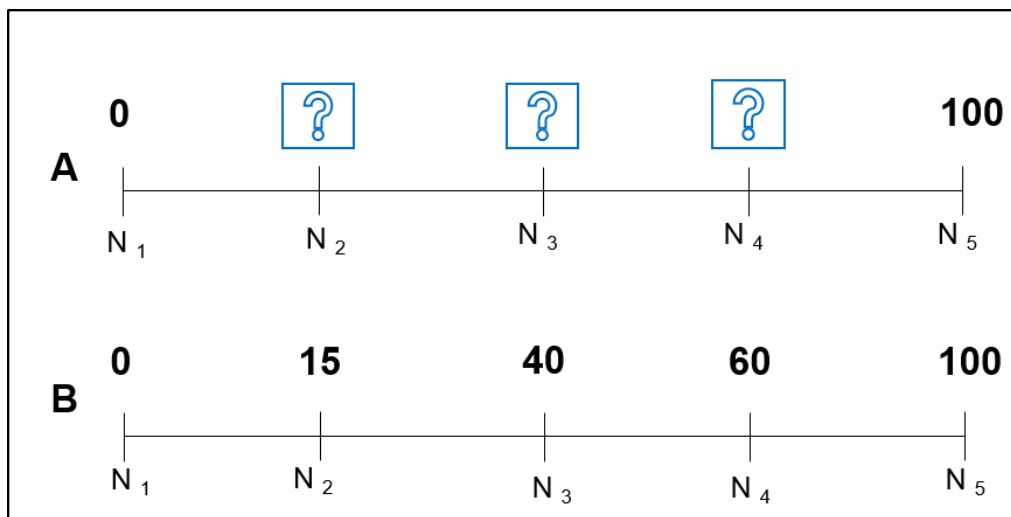


Figura 11 – Escalas utilizadas na construção da função de valor. A – escala com a ordem de Preferência dos Níveis de Impacto; B – escala que representa a função de valor do avaliador
Fonte: Adaptado de Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001).

Dessa maneira, a classificação direta pode ser vista como a construção de uma escala de valor (BELTON; STEWART, 2002) baseada no ponto de vista do decisor. As vantagens da adoção desse método, segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), são: (i) a rapidez na obtenção da função de valor; (ii) a simplicidade do procedimento; e (iii) a ausência de transformações matemáticas. Uma vez que todas as funções de valor tiverem sido determinadas, considera-se que foram construídos os critérios para avaliar as ações potenciais.

3.3.3 Transformação de escalas de intervalo

A transformação das escalas de intervalo tem como objetivo transformar as escalas ordinais (qualitativas) em cardinais (quantitativas) (ENSSLIN *et al.*, 2010). Nesta fase, deseja-se ancorar a faixa de variação das funções de valor para que os níveis Bom e Neutro possuam a mesma pontuação em todos os descritores. Além da uniformização de pontuação para os níveis Bom e Neutro ancorando em 100 e 0, respectivamente, essa ancoragem também é importante para a determinação dos pesos de cada critério. Segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), a conversão é realizada pela transformação linear positiva do tipo:

$$v(.) = a.m(.) + b \quad (1)$$

Onde:

$m(.) \rightarrow$ é a função original

$V(.) \rightarrow$ é a função de valor transformada

a e $b \rightarrow$ são duas constantes, sendo a uma constante positiva, ou seja, ($a > 0$)

A transformação funciona de maneira similar à transformação das escalas de temperatura de Fahrenheit (°F) para Celsius (°C), pois também busca comparar os intervalos de variação entre dois pontos da escala. Segundo Gomes (2001), uma vez que dois pontos da nova escala estão sendo fixados (o zero e o 100), a definição da nova escala será obtida pela resolução de um pequeno sistema de equações.

$$100 = a \cdot v(\text{bom}) + b$$

$$0 = a \cdot v(\text{neutro}) + b$$

Onde:

$v(\text{bom}) \rightarrow$ é o valor do impacto do nível bom na escala antiga;

$v(\text{neutro}) \rightarrow$ é o valor do impacto do nível neutro na escala antiga.

Ao encontrar os valores de a e b , obtém-se os parâmetros necessários para formar uma nova escala. Dessa forma, embora os valores sejam diferentes entre as duas escalas, original e transformada, possuem a mesma atratividade entre os pares de ações.

Ao final da transformação de escalas de intervalo, obtém-se o critério de avaliação. Como destacam Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), esse critério é criado para um Ponto de Vista Fundamental ou elementar, por meio da junção de uma função de valor associada a um descritor.

3.3.4 Pesos (Taxas de substituição)

Os pesos, também conhecidos como taxas de substituição ou compensação, são ferramentas utilizadas pelos decisores para negociarem as suas opiniões (ROY, 1996) e são constantes de escala (GOMES, 2001), que transformam valores, de preferência locais, em valores globais (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA,

2001). Os pesos definem o grau de atratividade entre os critérios identificados segundo o julgamento de valores do decisor (DUTRA; MOLIN, 2013).

Existem vários métodos para determinar os pesos. Nos estudos de Beinatt (1995), Ensslin *et al.* (1998) e Ensslin; Montibeller Neto e Noronha (2001), três métodos podem ser exemplificados: *Trade-Off*, *Swing Weights* e Comparação Par-a-Par. Neste trabalho, optou-se pelo método *Swing Weights* pela vantagem de ser rápido e de simples procedimento.

No primeiro passo, é preciso imaginar uma ação (potencial ou fictícia) que impacte no nível Neutro em todos os critérios. Em um segundo momento, o avaliador e especialistas escolhem um dos critérios para passar do Neutro para o Bom, estabelecendo-se a pontuação de 100 para esse salto. O procedimento segue, e o avaliador escolhe um dos critérios para passar do Neutro para o Bom e, nesse caso, cabe ao avaliador questionar-se: “Se a pontuação atribuída à passagem do “neutro” para o “bom” no melhor critério vale 100 pontos, quanto vale a passagem no segundo melhor critério?” (GOMES, 2001, p. 87). É realizada a repetição desse processo no conjunto de todos os critérios (BELTON; STEWART, 2002), até que cada peso determine uma fração dessa diferença (BEINATT, 1997). Os resultados obtidos fornecem pesos brutos e esses pesos passam pelo procedimento de normalização que consiste em dividir cada peso bruto pela soma dos pesos brutos, cujo resultado fornece os pesos normalizados variando entre 0 e 1 (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001). Tendo concluído as fases da construção do modelo, ele está pronto para ser testado. Nesta tese, a fase de operacionalização do modelo será realizada para avaliar o desempenho de sistemas de produção apícola.

3.4 FASE DE AVALIAÇÃO DAS AÇÕES POTENCIAIS

A fase de avaliação do modelo multicritério é utilizada para examinar a performance das alternativas em nível local e global. Primeiramente, deve ser realizada a avaliação local, avaliando de forma independente o desempenho de cada um dos critérios e subcritérios do modelo multicritério (RECK E SCHULTZ, 2017; ENSSLIN *et al.*, 2010; MATZENAUER, 2003). Nessa etapa de avaliação das alternativas potenciais segundo o modelo construído (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001), pega-se o valor obtido da performance local e identifica-se

em qual nível de desempenho do descritor ele aparece. Quando não se encontra esse valor dentre os níveis de desempenho, deve-se proceder com uma interpolação linear. Para ajudar os decisores a avaliarem localmente as ações potenciais, existem *softwares* específicos ou *softwares* de planilha de cálculo, como o Microsoft Excel®.

Por meio do perfil de impacto, é possível avaliar as ações e possibilitar a geração de oportunidades para aperfeiçoá-las (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001). Dessa maneira, os perfis de impacto propiciam a visualização da performance em gráficos visualmente mais fáceis ao decisor.

Os avaliadores podem agregar as avaliações locais das alternativas potenciais em uma única avaliação global (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001). Para isso, primeiro, deve ser realizada a avaliação parcial para cada critério agregando as performances dos subcritérios e, posteriormente, para se encontrar o valor da avaliação global, é realizada a agregação das performances parciais em cada critério, pela equação da agregação aditiva. Simplificadamente, esse cálculo é realizado por meio da soma ponderada nos subcritérios para avaliação parcial e nos critérios na avaliação global pelos pesos. Segundo Ensslin; Montibeller Neto; Noronha (2001. p. 244), o cálculo pode ser realizado por meio da fórmula de agregação aditiva, conforme segue:

$$V(a) = w_1 \cdot v_1(a) + w_2 \cdot v_2(a) + w_3 \cdot v_3(a) + \dots + w_n \cdot v_n(a) \quad (2)$$

Ou de forma genérica:

$$V(a) = \sum_{i=1}^n w_i \cdot v_i(a) \quad (3)$$

Onde:

$V(a) \rightarrow$ Valor Global da ação a .

$v_1(a), v_2(a), \dots, v_n(a) \rightarrow$ Valor parcial da ação a nos critérios 1, 2, ..., n .

$w_1, w_2, \dots, w_n \rightarrow$ Pesos dos critérios 1, 2, ..., n .

$n \rightarrow$ número de critérios do modelo.

A aplicação de fórmula de agregação aditiva está submetida as restrições, tais como:

- O somatório dos pesos deve ser igual a 1.

$$w_1 + w_2 + w_3 + \dots + w_n = 1$$

- O valor dos pesos deve ser maior do que 0 e menor do que 1.

$$1 > w_i > 0 \text{ para } i = 1, 2, \dots, n.$$

A avaliação global é realizada para que o decisor possa obter uma pontuação final de todos os critérios juntos. Conforme pontuam Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), para fazer a avaliação global são necessárias duas informações, a performance local da ação potencial e os pesos do modelo, podendo, então, a avaliação ser feita por meio da fórmula de agregação aditiva, determinando-se a atratividade global da alternativa.

3.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS DO MODELO E RECOMENDAÇÕES

A fase da recomendação é característica dos métodos multicritério por se apoiarem no paradigma construtivista. Diferentemente dos métodos tradicionais, não trazem um resultado com a perspectiva de implantação, mas uma recomendação de alternativas para resolver um problema. No apoio à avaliação, busca-se, a partir da avaliação do sistema, propor formas de melhorá-lo, que podem ou não serem implementadas em algum momento.

Essa fase vai além de concluir a avaliação realizada nos sistemas de produção. Baseado no *status quo* identificado na fase de avaliação, a fase de recomendações tem como objetivo identificar em que critérios o sistema possui um baixo desempenho, propor alternativas de correção e melhoramento que possibilitem influenciar positivamente o atual desempenho e expor as modificações que essas alternativas podem gerar nos objetivos. O modelo multicritério possui diversas possibilidades após a sua conclusão, pois ele pode ser utilizado para avaliar ações, para criar ações, para canalizar as discussões entre os atores para o que é mais importante e, ainda, para a defesa e justificativa de ações (KEENEY, 1988).

A análise de sensibilidade na tomada de decisão completa a fase de recomendação com o objetivo de verificar a robustez dos pesos identificados. Nela, busca-se respostas para incertezas e para subsidiar recomendações do facilitador quanto ao caminho que o decisor deve seguir (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001). Conforme Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001, p. 269), na análise, busca-se respostas para questionamentos como:

o que ocorre com um modelo Multicritério de Apoio à Decisão quando os decisores decidem alterar a taxa de substituição de um critério? Será que a avaliação final das ações é sensível a esta variação, e se for, quanto o é? Se existir uma incerteza sobre qual a performance de uma ação potencial? Como tratar a situação?

A análise de sensibilidade oferece uma solução parcial para evitar as incertezas (BEINAT, 1997). É uma atividade que deve ser realizada para averiguar se as conclusões preliminares são robustas ou se são sensíveis a mudanças em aspectos do modelo (GOODWIN; WRIGHT, 1994; BELTON; STEWART, 2002), como mudar os valores dos pesos ou alterar a performance de alguma ação (ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001).

A análise de sensibilidade é uma fonte de aprendizado para os decisores (GOMES, 2001), serve para aumentar o grau de confiabilidade do resultado do modelo (BEINAT, 1995) e possibilita a geração de recomendações com vista a orientar as ações do decisor (REICHERT, 2012), podendo ser do tipo numérica ou gráfica (TROIAN, 2020). Nesta tese, optou-se pela feitura da análise de sensibilidade pelo avaliador, utilizando a análise do tipo numérica, que é realizada em função dos pesos dos critérios para verificar a robustez do modelo construído.

Segundo Ensslin, Montibeller Neto e Noronha (2001), o primeiro passo para se fazer a análise de sensibilidade do tipo numérica é modificar o valor do peso original em mais e menos 10% do critério que possui o maior peso. Com a modificação do valor do peso desse critério, os pesos dos demais critérios também devem ser recalculados, para que a soma dos pesos de todos os critérios do modelo permaneça igual a um. O cálculo é realizado por meio da equação a seguir:

$$w'_n = \frac{w_n \cdot (1 - w'_i)}{(1 - w_i)} \quad (4)$$

Onde:

w_i = peso original do critério i .

w'_i = peso modificado do critério i .

w_n = peso original do critério n .

w'_n = peso recalculado do critério n .

Conforme Belton e Stewart (2002), a análise de sensibilidade pode ser vista a partir de três perspectivas:

- a) Perspectiva técnica: é o exame objetivo do efeito de mudanças quando se altera o valor da taxa de substituição dos critérios, modificando os parâmetros de entrada do modelo, ou seja, as funções de valor, pontuações e pesos conforme determinado pelos tomadores de decisão. O resultado da análise de sensibilidade é qualquer síntese dessa informação, como, a avaliação geral de alternativas ou a agregação de valores a qualquer nível intermediário da árvore de valor. Uma análise de sensibilidade técnica irá determinar quais, se houver, dos parâmetros de entrada têm uma influência crítica na avaliação geral, isto é, onde uma pequena mudança no peso de um critério ou na pontuação de uma alternativa pode afetar a ordem de preferência geral;
- b) Perspectiva individual: a função da análise de sensibilidade na perspectiva do indivíduo é fornecer a ele uma transparência para melhor entender os dados, possibilitando-lhe testar sua intuição e compreensão sobre o problema. Ele se sente confortável com os resultados do modelo? Se não, por que não? Critérios importantes foram negligenciados na análise?;
- c) Perspectiva de grupo: a função da análise de sensibilidade dentro do contexto do grupo é permitir a exploração de perspectivas diferentes sobre o problema, muitas vezes, capturado por diferentes conjuntos de pesos de critérios.

3.6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

O presente trabalho se encaixa na categoria dos estudos de caso, que se caracterizam, conforme aponta Triviños (2007), por analisar em profundidade um ou mais indivíduos da população para então aprender sobre eles. Duas estratégias são comuns quando se trabalha com estudos de caso, sendo a primeira a seleção de casos completamente diferentes do comum em relação à população. Essa estratégia é particularmente útil quando se quer aprender algo novo a respeito da população de

casos. Por exemplo, pode-se perguntar o porquê de eles serem tão diferentes, ou quais são as implicações mais importantes das diferenças percebidas.

A segunda estratégia, por outro lado, é oposta à primeira e consiste em selecionar casos para estudo que sejam os mais comuns e representativos da população. Esta é a estratégia que foi utilizada no presente trabalho, especialmente útil quando se quer entender e aprender em profundidade sobre o comportamento dos indivíduos mais comuns da população. A abordagem da pesquisa é do tipo qualitativa, preocupando-se em compreender a realidade de atores sociais em seu contexto, porém, também é do tipo quantitativa, traduzindo os dados qualitativos em números (PRODANOV; FREITAS, 2013). Quanto à natureza da pesquisa, é do tipo pesquisa aplicada, porque gera conhecimento a fim de resolver diretamente certos problemas. Quanto aos objetivos da pesquisa, configura-se como pesquisa do tipo descritiva, pois busca descrever os processos da atividade apícola desenvolvida pelos agricultores familiares analisados (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Para tanto, lançou-se mão de entrevistas diretas e semiestruturadas. Como explica Minayo (2012), as entrevistas são a ferramenta mais utilizada em trabalhos de campo, pelas quais o pesquisador busca, com propósitos bem definidos, obter informações contidas na fala dos atores sociais. As entrevistas podem ser do tipo semiestruturadas, partindo de questionamentos pré-estruturados, mas de forma flexível, adaptando-se ao longo do processo para garantir a inserção de outras informações julgadas interessantes (TRIVIÑOS, 1987). As entrevistas semiestruturadas realizadas neste trabalho partiram de um roteiro de algumas perguntas abertas e outras fechadas aplicadas aos atores locais e especialistas da área apícola selecionados. Com prévia autorização dos agricultores, as entrevistas foram gravadas com aparelho digital gravador de voz modelo: Rc609/Novacom, para melhor registrar as informações dos apicultores entrevistados, mas contaram também com o auxílio de um diário de campo e uma câmera fotográfica modelo: *PowerShot A2500/Canon*.

Além das entrevistas, aplicou-se, neste trabalho, também, a observação *in loco* das realidades vividas pelos entrevistados (Figura 12), extraindo outras percepções que, por sua vez, não estavam contempladas nas perguntas das entrevistas semiestruturadas. Como destaca Gil (2008), a observação é primordial em uma pesquisa em todas as suas etapas, mas, sobretudo, na oportunidade da coleta dos

dados. Nesse sentido, a observação participante, segundo Minayo (2012), é uma técnica que permite ao pesquisador, por meio do contato direto com o entrevistado e seu contexto, obter informações sobre a realidade dos atores sociais que nem sempre seriam registradas pelas entrevistas.



Figura 12 – Apiários vistoriados durante o processo de coleta de dados em campo. A, apiário com colmeias distribuídas em semicírculo, localizado no município de Catolé do Rocha, Paraíba. B, apiário com colmeias distribuídas em duas fileiras paralelas, localizado no município de Canguçu, Rio Grande do Sul

Fonte: Acervo da pesquisa (2020).

3.6.1 O ambiente da pesquisa

As regiões escolhidas para a realização do estudo são importantes polos apícolas nacionais e conhecidas por suas características similares quanto à produção do mel. Ambas possuem uma rica e diversificada flora apícola, nativa ou cultivada, apesar da forte ação antrópica e degradação ambiental. Na região Sul, a composição florística arbórea apresenta muitas florações consecutivas ao longo do ano, proporcionando um longo período de colheita apícola que se estende ao longo de vários meses, conforme a favorabilidade climática e ambiental (WOLFF, 2014). Na região Nordeste, apesar da limitação climática de forte seca sazonal, também há consecutividade e complementaridade de florações, predominantemente subarbustivas e herbáceas, que abrem já no início da estação das chuvas e contribuem para o registro pelo IBGE (2016) de aumentos sistemáticos na produção de mel e na sua participação na produção nacional. Neste quesito de produção e

produtividade de mel, desempenham um papel muito importante a maior racionalidade na produção e o maior uso de tecnologias por parte dos produtores.

Do ponto de vista geográfico, este estudo foi conduzido na mesorregião do Sertão Paraibano (Figura 13), nos municípios de Catolé do Rocha ($6^{\circ} 20' 38''$ S $37^{\circ} 44' 49''$ O), São Bentinho ($6^{\circ} 54' 03''$ S $37^{\circ} 43' 44''$ O), Cajazeirinhas ($6^{\circ} 57' 39''$ S $37^{\circ} 48' 21''$ O) e Cacimba de Areia ($7^{\circ} 07' 44''$ S $37^{\circ} 9' 25''$ O), e na mesorregião Sudeste Rio-grandense (Figura 14), nos municípios de Canguçu ($31^{\circ} 23' 47.35''$ S, $52^{\circ} 40' 43.62''$ O), Pinheiro Machado ($31^{\circ} 34' 40''$ S $53^{\circ} 22' 51''$ O), Pelotas ($31^{\circ} 46' 19''$ S $52^{\circ} 20' 34''$ O) e Piratini ($31^{\circ} 26' 52''$ S $53^{\circ} 06' 14''$ O). O Sertão Paraibano está localizado na área de abrangência do bioma Caatinga e o Sudoeste rio-grandense está no bioma Pampa. As unidades de produção apícola têm como característica comum a produção de base familiar.

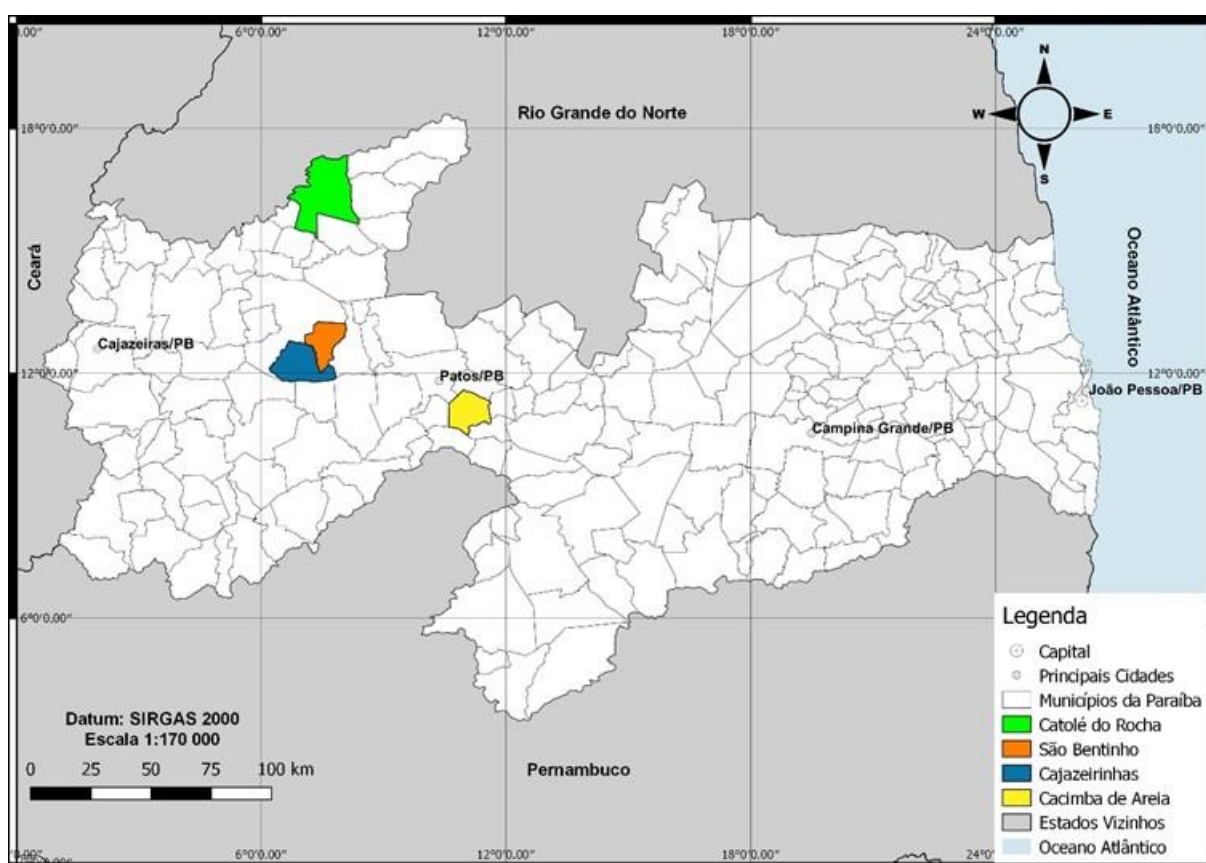


Figura 13 – Demarcação dos municípios que compuseram o recorte da amostra de coleta de dados no estado da Paraíba

Fonte: Adaptação de Felipe Sales (2021).

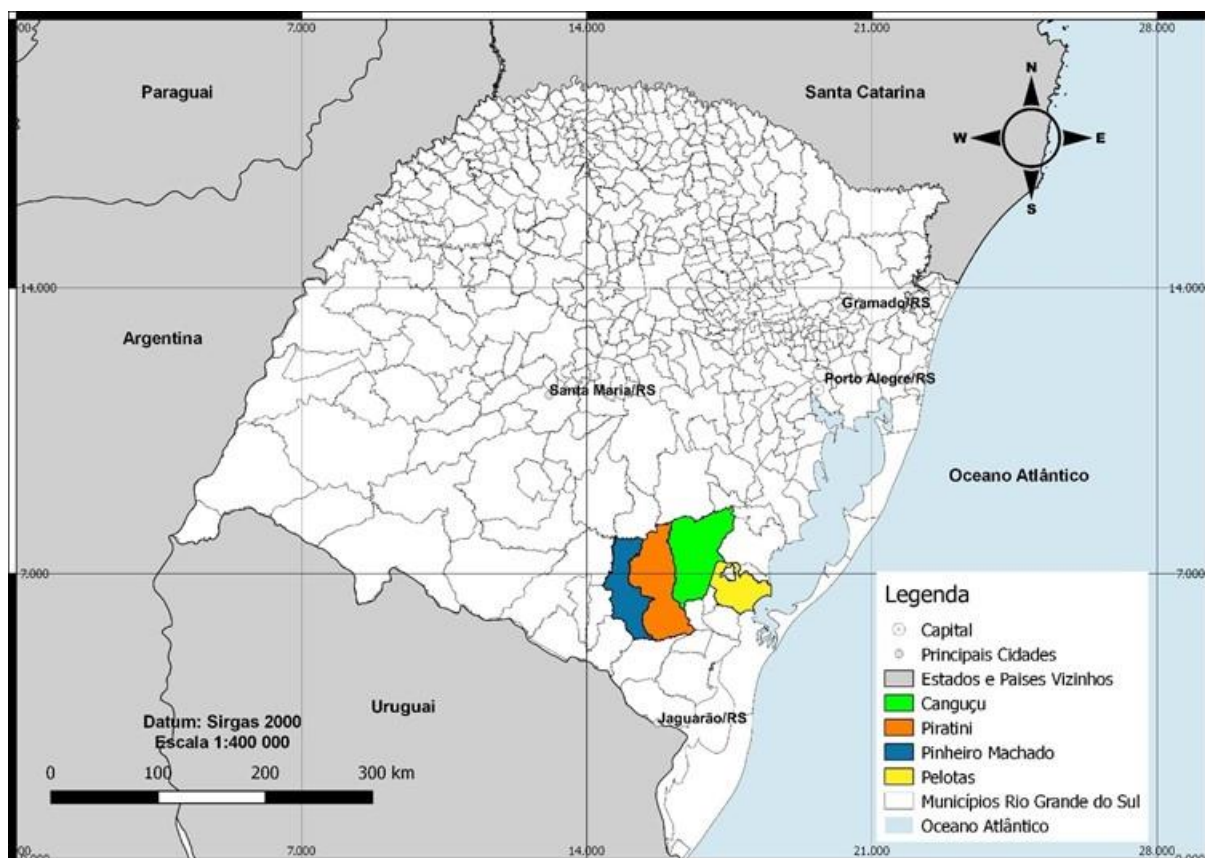


Figura 14 – Demarcação dos municípios que compuseram o recorte da amostra de coleta de dados no estado do Rio Grande do Sul

Fonte: Adaptação de Felipe Sales (2021).

A mesorregião do Sertão Paraibano é caracterizada por uma região predominantemente semiárida, composta por paisagens secas com vegetação do bioma Caatinga, com características hiperxerófilas, floresta caducifólia e subcaducifólia altamente dependente do regime pluviométrico (ALVES; AZEVEDO; FARIAS, 2015). A temperatura média é de 24,4 °C (ALVARES *et al.*, 2013), possuindo baixa variabilidade anual, a qual é predominantemente alta (MEDEIROS *et al.*, 2018). O mês mais quente é dezembro, com média mínima de 20,4 °C e média máxima de 32,7 °C, e o mês mais frio é julho, com média mínima de 17,1 °C e média máxima de 28,1 °C (SILVA; SCHMIDT FILHO, 2018). Para Silva e Schmidt Filho (2018), por estes e outros motivos como o desmatamento, a região sofre severamente os efeitos da desertificação. O índice de precipitação pluviométrica é considerado baixo (MEDEIROS *et al.*, 2018), em média de 830 mm.ano-1 (ÁLVARES *et al.*, 2013). As altitudes variam em torno de 400 m acima do nível do mar (ÁLVARES *et al.*, 2013). O Sertão caracteriza-se por ter economia centrada na policultura alimentar tradicional, culturas temporárias e a pecuária de médio porte (OLIVEIRA *et al.*, 2002; SILVA;

SCHMIDT FILHO, 2018). A geomorfologia do estado consiste em Depressão Sertaneja, Planalto da Borborema, Planalto Sertanejo, Planaltos Residuais, Planícies e Tabuleiros Costeiros, além da Depressão Sertaneja (AESAs, 2006).

No território Sudoeste rio-grandense, o clima é do tipo úmido e temperado quente, típico de florestas, constituídas principalmente por vegetação natural do tipo campestres (BURIOL *et al.*, 2007). Possui alta variabilidade climática e de precipitação pluviométrica (CERA; FERRAZ, 2015); as temperaturas médias mensais do mês mais frio são superiores a 11,3 °C e do mês mais quente são inferiores a 26,0 °C (BURIOL *et al.*, 2007). Nessa região, predominam os campos em substrato arenítico com vegetação caracterizada pela paisagem campestre (TRINDADE; QUADROS; PILLAR, 2008). Na economia, a região Sul tem grande participação no agronegócio (CERA; FERRAZ, 2015). De acordo com a classificação geomorfológica, o estado do Rio Grande do Sul, localmente, possui os compartimentos Planalto Norte-rio-grandense, Depressão Central, Planalto Sul-rio-grandense e Planície Litorânea (SIMIELLI, 2009).

Os biomas em que estão inseridos os estudos de caso são partes relevantes na pesquisa, uma vez que esta foi conduzida em duas regiões de climas distintos, com características climáticas muito demarcadas. Tais características influenciam diretamente no contexto local, nos aspectos concernentes às práticas adotadas em sistemas apícolas e nas decisões gerenciais dos agricultores familiares.

3.6.2 O ciclo da pesquisa

A pesquisa é um trabalho manual que se realiza basicamente por uma linguagem baseada em conceitos, proposições, métodos e técnicas que começa com um problema e termina com um produto provisório capaz de dar origem a novas interrogações (MINAYO, 2001). Segundo Minayo (2001), o processo de trabalho inicia: (i) na *fase exploratória da pesquisa*, na qual o pesquisador se pergunta antes de tudo sobre o objeto, os pressupostos, as teorias cabíveis, a metodologia apropriada e as questões práticas que viabilize o trabalho de campo; (ii) no *trabalho de campo*, fazendo um recorte da construção teórica elaborada *in loco*; e (iii) no *tratamento do material* obtido a campo, para a sua ordenação, classificação e análise. Esta tese se alinha a essa ideia e opta pela subdivisão das etapas em ciclos.

a) Delimitação do problema da pesquisa:

Buscou-se identificar e descrever o objeto da pesquisa, ou seja, o desempenho dos sistemas de produção apícola no contexto da agricultura familiar. Ainda, nessa fase, foi delimitado o objetivo, que é a avaliação e comparação de sistemas apícolas da agricultura familiar nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Sul.

b) Caracterização e descrição dos sistemas apícolas:

Foi trabalhado com base na literatura disponível, tanto nacional quanto internacional, e respaldo em leis e decretos que regulamentam a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal, para caracterização *a priori* de sistema apícola ideal para uma produção profissional e rentável. Isso permitiu obter uma visão geral dos sistemas e facilitou a elaboração do modelo multicritério de apoio à avaliação, em sua fase de estruturação do problema (Anexo 2).

c) Definição dos tipos de sistemas de produção apícola considerados:

A classificação do apiário pode ser realizada principalmente por meio do nível tecnológico e pelo número de colmeias. Com relação à classificação por nível tecnológico, os tipos de sistemas podem ser pequenos com baixo nível tecnológico, médio com nível tecnológico intermediário e grandes com nível tecnológico alto (SOUSA, 2013; VÉLEZ-IZQUIERDO *et al.*, 2016; BARBOSA); essas tecnologias podem compreender fatores como capacidade produtiva, estado sanitário e gestão da Unidade de Produção Apícola (UPA) e da capacidade do apicultor, como idade do apicultor, escolaridade e tempo de experiência (CONTRERAS *et al.*, 2013).

Já o número de colmeias em uma UPA determina o método de produção e os recursos de produção utilizados (SILVA, 2007), auxiliando o apicultor também a controlar e a gerir melhor a sua produção. O número de colmeias também é um dos métodos mais comuns para tipificar os sistemas de uma UPA (PASIN, 2007; FACHINI *et al.*, 2008; SEBRAE, 2009) e caracterizar os principais aspectos presentes nela (SILVA, 2010).

A escala de classificação varia entre os autores, cujo parâmetro baseia-se no ponto de vista destes. Nesse estudo, foi estabelecida uma escala própria, por ser mais condizente com a realidade do contexto da pesquisa e respaldados também pela interpretação dos próprios apicultores entrevistados, que se reconheciam como sendo pertencentes a um dos três tipos de sistemas. Como o relato verbalizado de uma apicultrora que disse: “*Eu não sou grande, no máximo eu sou de médio porte. Como é*

que eu produzo parecido com um apicultor que tem 1000, 1000 e tantas colmeia, não sou grande.” (SISTEMA Q, MÉDIO PORTE, RS). Dessa forma, foi realizada a classificação dos sistemas apícolas de agricultores familiares em três grupos: pequeno, médio e grande porte, de acordo com o seu porte (Quadro 4).

Portes da UPF	Número de colmeias	Número de apicultores PB	Número de apicultores RS
Pequeno	Até 200	4	4
Médio	201 a 500	4	4
Grande	Acima de 500	4	4

Quadro 4 – Agrupamentos conforme o número de colmeias dos apicultores e número de apicultores entrevistados

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

O número de colmeias em produção entre os apicultores investigados variou entre 10 a 1000 no estado da Paraíba e entre 10 a 1748 colmeias em produção no Rio Grande do Sul (Quadro 5). Apenas as colmeias em produção foram consideradas por serem aquelas que determinam o rendimento anual de mel e a produtividade média por colmeia/ano, indicador importante da qualidade do manejo e da gestão dos apiários. As colmeias desativadas, vazias e fora de produção não foram consideradas na contagem para classificação do porte da produção, mas foram registradas para efeito de levantamento de dados concernentes à produção (Figura 15).

Sistemas de produção PB	N. de colmeias em produção	N. de colmeias sem produção	Sistemas de produção RS	N. de colmeias em produção	N. de colmeias sem produção
Sistema A	21	0	Sistema M	12	5
Sistema B	20	2	Sistema N	25	10
Sistema C	10	4	Sistema O	10	0
Sistema D	10	5	Sistema P	85	20
Sistema E	225	30	Sistema Q	350	80
Sistema F	238	20	Sistema R	202	60
Sistema G	230	12	Sistema S	201	20
Sistema H	201	40	Sistema T	203	30
Sistema I	1000	100	Sistema U	1748	150
Sistema J	800	80	Sistema V	501	100
Sistema K	502	200	Sistema W	700	60
Sistema L	800	100	Sistema X	504	90

Quadro 5 – Número de colmeias que os apicultores têm em produção e o número de colmeias que não estão produzindo, na Paraíba e no Rio Grande do Sul

Fonte: Elaborado pela autora (2020).



Figura 15 – Observação de campo do armazenamento das colmeias utilizadas pelos apicultores no estado do Rio Grande do Sul e da Paraíba. A, Armazenamento de Colmeias do tipo americana, modelo predominantemente usado pelos apicultores entrevistados no estado do Rio Grande do Sul; B, Armazenamento de Colmeias do tipo americana, modelo predominantemente mais usado pelos apicultores entrevistados no estado da Paraíba

Fonte: A) Acervo de Tiele Felsch Winkel (2020); B) Acervo da autora (2021).

Os apicultores que participaram desta pesquisa pertencem a recortes regionais e não municipais, visto que não foi possível encontrar perfis representativos dos três tipos de produção, de porte pequeno, médio e grande em um único município (Quadro 6 e Quadro 7).

Sistemas de produção PB	Localidade	Município
Sistema A	Sítio Cantinho de Boi	São Bentinho
Sistema B	Sítio Lagoa Grande	São Bentinho
Sistema C	Sítio São Bento	São Bentinho
Sistema D	Sítio Várzea Redonda	São Bentinho
Sistema E	Sítio Papagaio	Cacimba de Areia
Sistema F	Sítio Riacho dos Currais	São Bentinho
Sistema G	Sítio Cantinho	Cajazeirinhas
Sistema H	Sítio Cumbe	Catolé do Rocha
Sistema I	Sítio São José	Catolé do Rocha
Sistema J	Sítio Rancho do povo	Catolé do Rocha
Sistema K	Sítio Rancho do povo	Catolé do Rocha
Sistema L	Sítio Marcelina	Catolé do Rocha

Quadro 6 – Distribuição por localidade e município das residências dos apicultores entrevistados no estado da Paraíba

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Sistemas de produção RS	Localidade	Município
Sistema M	Colônia São Miguel	Pelotas
Sistema N	Chácara dos Moreiras	Canguçu
Sistema O	Estrada Passo do Machado	Pinheiro Machado
Sistema P	BR-293 405	Pinheiro Machado
Sistema Q	Lacerda	Canguçu
Sistema R	Coxilha dos Cavalheiros	Canguçu
Sistema S	Rodeio Colorado	Pinheiro Machado
Sistema T	Serro dos Cachorros	Pinheiro Machado
Sistema U	Coxilha dos Cavalheiros	Canguçu
Sistema V	Farroupilha	Piratini
Sistema W	Lacerda	Canguçu
Sistema X	Zona Urbana	Pelotas

Quadro 7 – Distribuição por localidade e município das residências dos apicultores entrevistados no estado do Rio Grande do Sul

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

No estado da Paraíba, a amostra de 12 apicultores foi extraída de quatro municípios diferentes da região do Sertão Paraibano: Cajazerinhas, Cacimba de Areia, Catolé do Rocha e São Bentinho. Em todos eles, os apicultores residem em sítios na zona rural. No Rio Grande do Sul, a amostra de 12 apicultores foi obtida igualmente a partir de quatro municípios da região do Sul Rio-grandense: Canguçu, Pelotas, Piratini e Pinheiro Machado. Apenas um apicultor reside em zona urbana. Assim, somou-se um total de 24 apicultores amostrados, sendo 12 de cada estado.

A localização dos apiários não foi identificada, visto que além de não ser objetivo desta pesquisa, o quantitativo dos apiários representa um número muito representativo. Em especial, no que se refere aos apicultores de médio e grande porte, por possuírem maior número de colmeias, distribuem-nas em vários apiários, em mais de um município e propriedades, próprias, arrendadas ou cedidas. É comum aos apicultores baseados na capacidade melífera e de mão de obra limitar o número de colmeias em seus apiários (de 20 a 30) (WOLFF, 2014), resultando um número muito grande de apiários por UPA, em grande medida as propriedades classificadas em grande porte.

As entrevistas ocorreram nas residências dos apicultores e nas unidades de beneficiamento de mel, sendo essas pessoas as responsáveis pela produção apícola ou as que mais se dedicam enquanto membro da família. Não obstante, outros membros que também contribuem com a produção apícola puderam participar das entrevistas, fornecendo informações importantes e que serviram para complementar as informações prestadas pelo apicultor responsável. Na agricultura familiar, é de costume a divisão de tarefas dentro da UPF, tanto na apicultura quanto nos demais segmentos produtivos (Figura 16).



Figura 16 – Entrevistas com os apicultores em suas propriedades: A, entrevista com o apicultor responsável pela produção em sua Unidade de Beneficiamento de Mel; B, entrevista com o apicultor responsável pela produção apícola, esposa e neta em sua Unidade de Produção Familiar
Fonte: Acervo da pesquisa (2020).

d) Seleção de casos representativos dos sistemas:

A seleção dos entrevistados foi orientada, a princípio, por alguns critérios descritos por Minayo (2010): os entrevistados devem possuir atributos aos quais se buscam conhecer, devem possuir as experiências que se pretendem estudar, é preciso definir o grupo de atores mais importantes, obter uma inclusão contínua de descobertas e definir uma quantidade amostral suficiente e que permita o retorno, sempre que necessário, para coletar informações complementares. Dessa maneira, contou-se com o auxílio dos membros de instituições parceiras, como a Emater, de

cada município que apontou as propriedades que melhor representavam os perfis buscados nesta pesquisa e pelos primeiros apicultores que foram entrevistados por indicação para a seleção das UPF.

- e) Caracterização da problemática e pontos de vista fundamentais do modelo multicritério:

Para realizar o levantamento de informações importantes referentes à produção de mel, contou-se com a revisão sistêmica da literatura em bases de dados como Scopus, Web of Science, Scielo, dentre outras, com o conhecimento especializado da própria avaliadora, que é a pesquisadora desta investigação, e com as informações coletadas durante entrevistas com os especialistas consultados em apicultura de cada estado, um na Paraíba e no Rio Grande do Sul. O especialista da Paraíba é biólogo, apicultor e ex-extensionista da extinta Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA) e atual Empresa Paraibana de Pesquisa Extensão Rural e Regulação Fundiária (EMPAER). O especialista no Rio Grande do Sul, é Engenheiro Agrônomo e pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). Com a experiência dos especialistas, foi possível elucidar situações de fragilidade da produção apícola em suas respectivas regiões.

As informações coletadas são relativas à produção do mel em sistemas apícolas no contexto da agricultura familiar. Tais informações também possibilitaram a identificação da família de Pontos de Vista, para delimitar o problema e posterior construção da árvore de Pontos de Vista, que são do tipo fundamentais e quando decompostos, elementares, e a elaboração dos critérios de avaliação e dos pesos dos descritores, tornando robusto o modelo multicritério que descreve a produção de mel. Tendo construído essa estruturação de critérios e determinados os seus valores, o modelo que descreve a produção de mel na apicultura pôde ser calibrado.

- f) Construção do modelo multicritério:

Foi construído um modelo de avaliação dos sistemas apícolas utilizando a metodologia multicritério de apoio à avaliação, associado aos biomas em questão e seguindo um itinerário metodológico semelhante ao de Troian (2020). Dessa maneira, a partir da seleção das UPFs, deu-se início à construção do modelo de apoio à avaliação. Para isso, foram utilizados os conceitos precursores da metodologia multicritério de apoio à decisão, baseado na sequência de etapas de um processo decisório típico (SIMON, 1997; ENSSLIN; MONTIBELLER NETO; NORONHA, 2001),

com suas três etapas distintas: Estruturação ou Inteligência, Desenho ou Avaliação e, por fim, Recomendações ou Escolha. O resultado foi um conjunto de critérios que possibilitou avaliar os sistemas apícolas dos agricultores de ambas as regiões consideradas no estudo, a fim de construir um modelo de apoio à avaliação, conforme Rousval (2005).

Além da dimensão ambiental, as dimensões produtiva e de gestão também foram consideradas, identificando o desempenho do sistema de produção de mel e comparando com os demais sistemas do mesmo estado e entre os estados. A construção da árvore dos pontos de vista fundamentais e dos critérios de avaliação do modelo multicritério para avaliação de sistema de produção de mel foi realizada a partir dos debates e consensos realizados entre a autora da tese e os especialistas consultados, do conhecimento especializado da avaliadora, e da literatura disponível, especificados e justificados neste trabalho.

g) Questionário e entrevista:

Uma visita aos produtores foi agendada com o objetivo de conhecer melhor cada um deles e iniciar o *rapport* necessário à fase seguinte da pesquisa. Com base no modelo construído, foi elaborado um questionário constituído por 5 partes e 16 tópicos (Apêndices C e D). Na primeira parte, buscou-se identificar o apicultor entrevistado, compreender como se deu o processo de posse da propriedade, sua experiência na agricultura e na apicultura, e obter os dados socioeconômicos da família. As demais partes (2 a 5) se referem à coleta das informações necessárias para permitir a avaliação do sistema do produtor nos quesitos sobre Produção, Gestão, Riscos e Mercado e Grau de Formalidade.

O questionário foi utilizado em três entrevistas com apicultores da Paraíba e três com apicultores do Rio Grande do Sul, como pré-teste da eficiência do questionário, com a finalidade de ajustá-lo aos objetivos almejados neste trabalho. Depois das adequações, foi usado nas entrevistas aos 24 apicultores, 12 na Paraíba e 12 no Rio Grande do Sul, totalizando as UPFs da pesquisa.

h) Operacionalização do modelo multicritério:

A partir das respostas obtidas por meio da entrevista, o modelo para avaliação dos sistemas apícolas foi preenchido com os dados obtidos no estado da Paraíba e do Rio Grande do Sul para avaliação dos respectivos sistemas de produção. Dessa forma, o modelo possibilitou a identificação de um conjunto de critérios de avaliação,

como indicadores de desempenho, que caracterizam a produção de mel e identificam o nível de alcance das propriedades agrícolas familiares analisadas quanto a sua eficiência na produção. O modelo possibilitou a compreensão da complexidade do sistema e as ações potenciais para resolvê-las, proporcionando o grau de desempenho e a avaliação do progresso para melhorias contínuas.

i) Considerações sobre os resultados:

Depois de obter os dados na primeira parte do questionário, que correspondem à caracterização dos apicultores e das unidades produtivas, foi realizada a análise crítica das práticas discursivas ou das narrativas dos entrevistados. A prática discursiva pode ser entendida como um meio de reprodução e transformação da realidade social (SIMONI, 2014).

Na segunda parte do questionário, pelo que se descobriu sobre o objeto de estudo, foram tabulados e processados por meio de planilhas no Microsoft Excel® 2013. A partir dessas planilhas, foram gerados gráficos e tabelas para exprimir os dados incorporados em modo de informações concretas. Posteriormente, essas informações foram interpretadas e discutidas, sendo expostas as recomendações viáveis no tópico seguinte.

Dessa forma, a Figura 17 ilustra e sintetiza as 8 fases desta pesquisa, cujos resultados serão discutidos no capítulo 4.

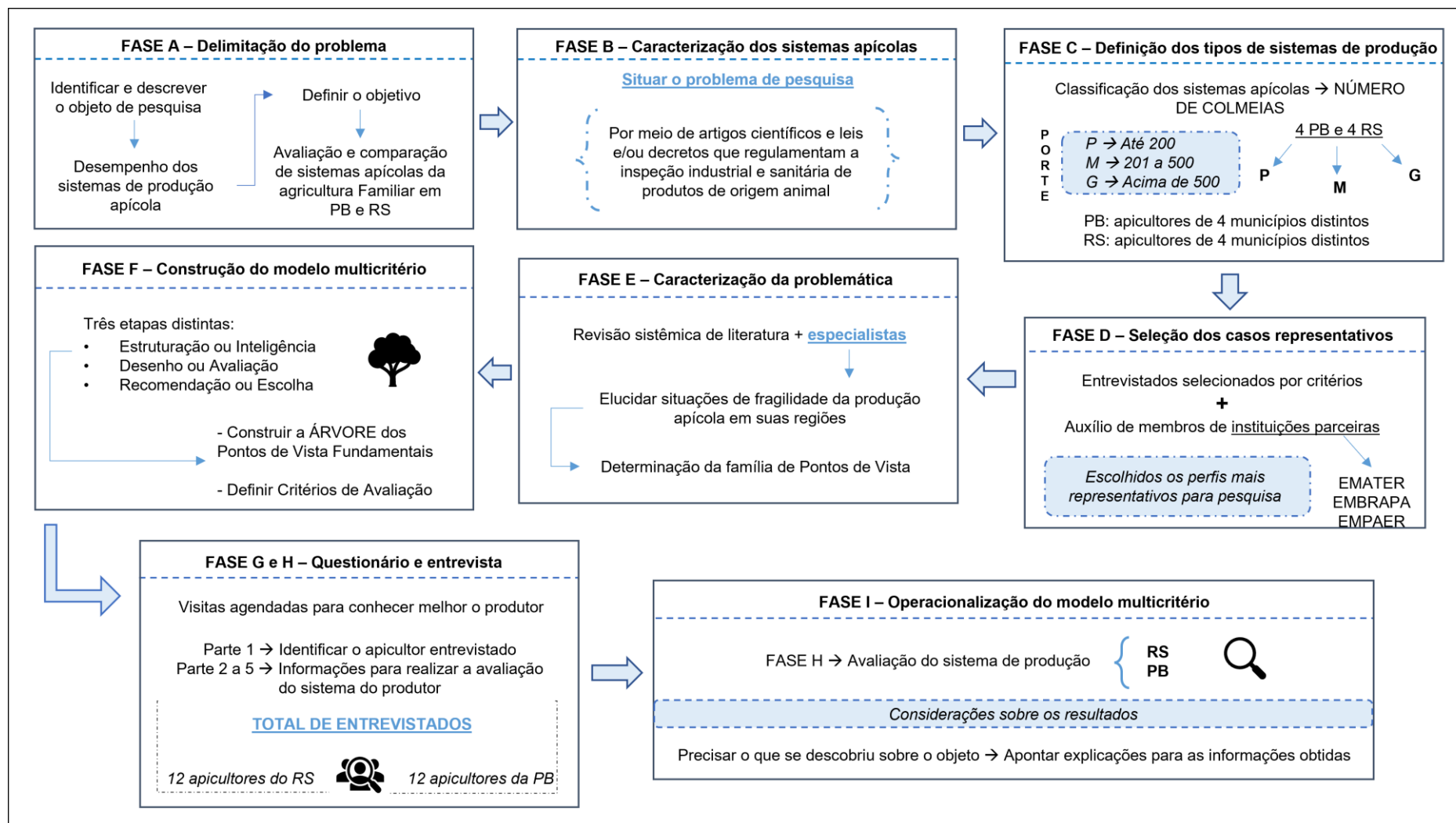


Figura 17 – Fluxograma das fases de desenvolvimento da pesquisa
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, são apresentadas as etapas do processo de construção do modelo multicritério para avaliar a produção de mel nas propriedades agrícolas familiares selecionadas, localizadas nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Sul. Dividida em três partes centrais, a seção inicia pela identificação do contexto e delimitação do problema, seguida pela estruturação do modelo multicritério e, por fim, a avaliação das ações potenciais e resultados do modelo.

4.1 IDENTIFICAÇÃO DO CONTEXTO E DELIMITAÇÃO DO PROBLEMA ASSOCIADO À PRODUÇÃO DE MEL

A identificação do contexto envolveu a escolha dos atores no processo de construção do modelo, permitindo a avaliação da produção de mel, a definição das ações disponíveis e a definição da problemática de referência.

4.1.1 Identificação do avaliador

O avaliador e facilitador do estudo, nesta pesquisa de doutorado, é a própria pesquisadora. A busca dos dados suscitou da sua motivação pessoal e profissional, objetivando criar um modelo capaz de apoiar a avaliação de sistemas apícolas pelos agricultores que possuem a apicultura em sua propriedade. Como destaca Rousval (2005), o ator da avaliação deve se esforçar para apresentar, definir com precisão as suas escolhas subjetivas, as suas posições, os seus juízos de valores, que estão na origem do próprio sentido da avaliação. Assim, a avaliadora, no presente estudo, esforçou-se para explicitar o sistema de valores, interesses e preferências utilizados na construção do modelo multicritério. Nesse processo, também foram atores os especialistas. O objeto da avaliação, ou seja, o avaliado, são os sistemas apícolas de agricultores familiares. Os apicultores das Unidades de Produção Familiar (UPF), por sua vez, foram os sujeitos da pesquisa, cujo modelo foi aplicado para avaliar os diferentes tipos de sistemas de produção de mel envolvidos (Quadro 8).

Atores	Avaliador	Autora/pesquisadora
	Avaliado	Sistemas apícolas de agricultores familiares
	Especialistas	Pesquisadores e técnicos da área apícola de cada estado
	Interlocutor	Autora/pesquisadora
Atores indiretos	Pessoas de fora	Consumidores Fornecedores Funcionários

Quadro 8 – Atores do processo de apoio à avaliação apreendidos nesta tese doutoral
Fonte: Elaborado pela autora (2020).

4.1.2 Tipo de ação a ser avaliada

As ações apreendidas nesta pesquisa se referem aos sistemas apícolas de produção de mel, sendo os sistemas de pequeno, médio e grande porte (ver referencial metodológico, seção 3.6.2).

4.1.3 Caracterização da problemática de referência

Nesta pesquisa, a avaliação das ações está associada a uma problemática de referência, necessária para construção do modelo. A seleção dessa problemática define o tipo de avaliação que será realizada e por isso é muito importante. Adotou-se a problemática de ordenação, por considerar a mais adequada para construção de um modelo para avaliar a produção de mel. A avaliadora entende que a produção apícola, apesar de seu potencial produtivo, deve ser avaliada quanto aos aspectos produtivos considerados importantes pelos apicultores familiares. E, ainda, deve considerar as diferenças e similitudes da produção dos sistemas apícolas de regiões diferentes, abrangendo, dessa forma, o conhecimento da funcionalidade dos sistemas.

4.2 FASE DE ESTRUTURAÇÃO: CONSTRUÇÃO DO MODELO MULTICRITÉRIO

Definido o contexto decisório, iniciou-se a construção do modelo multicritério de apoio à avaliação por meio do processo de apoio à decisão. Essa fase da pesquisa foi realizada entre os meses de julho e setembro de 2019.

Foi realizada uma densa revisão de literatura, cujas fontes foram prioritariamente de periódicos confiáveis, como Scielo, Scopus, Web of science e Portal Capes de periódicos. Também foram levantados dados de dissertações e teses do banco de teses e dissertações da Capes. Da mesma forma, informações foram obtidas por especialistas da área apícola, podendo citar, no estado da Paraíba, o senhor Leon Denis Batista do Carmo, Biólogo, mestre em Sistemas Agroindustriais e proprietário da empresa Rainha da Paraíba. No estado do Rio Grande do Sul, o senhor Luis Fernando Wolff, Agrônomo, doutor em Desenvolvimento Sustentável, pesquisador em apicultura, meliponicultura e polinização da Embrapa. Com os especialistas, foram realizadas 30 reuniões, cada uma com duração média de 1h30. Desse total, 24 reuniões foram utilizadas para seleção dos candidatos a família dos Pontos de Vista e as outras 6 reuniões foram para apresentação e avaliação da Árvore de Pontos de Vista Fundamentais e Elementares e os descritores.

4.2.1 Candidatos a família dos pontos de vista e Árvore dos Pontos de Vista

Para seleção dos candidatos aos pontos de vista, foram realizadas entrevistas com o tema focalizado no desempenho dos sistemas de produção apícola. Assim, procurou-se direcionar os discursos dos especialistas solicitando-lhes que identificassem o Ponto de Vista Global (PVG).

Uma vez definido o PVG, foi-lhes solicitado que discorressem livremente sobre os aspectos que, segundo o seu juízo de valor, deveriam ser consideradas na avaliação do sistema de produção apícola na tentativa da identificação das áreas de interesse hierarquicamente inferiores e dos Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) e Elementares (PVEs). Finalizada a primeira entrevista, foi iniciado o trabalho de escritório para identificação das áreas de interesse e dos PVFs e PVEs, a partir da reprodução dos áudios armazenados em gravador digital e observações anotadas em agenda de campo.

Foi preparada, então, uma primeira versão impressa da Árvore dos Pontos de Vista, na tentativa de demonstrar a lógica da construção, além de permitir aos especialistas uma melhor visualização do trabalho executado até o momento. Notou-se que a árvore poderia ser expandida na área de interesse, incluindo a área Grau de Formalidade do Produto, pois ficou entendido entre a avaliadora e os especialistas

que tão importante quanto as áreas de Produção, Gestão, Riscos e Mercado, era o grau de formalidade, devido ao produto em debate, o mel, ter como um dos gargalos para a sua comercialização o vínculo com organizações da área, facilitando o acesso ao mercado, bem como a identificação do produto, agregando valor a ele.

Uma segunda entrevista foi marcada com os especialistas para continuar com a construção da árvore. A pauta foi estabelecida pelo mesmo parâmetro utilizado na entrevista anterior, mas, dessa vez, algumas perguntas foram realizadas para instigar a expansão da árvore sem que se repetissem as finalidades dos aspectos explorados, pois cada ponto de vista deve ser independente e cada PVF deve ser subdividido quantas vezes forem necessários para melhor explicá-lo. Para obter, então, o melhor esclarecimento sobre o conjunto de aspectos dos pontos de vista foi questionado na primeira reunião: “Qual aspecto é importante para avaliar o desempenho de sistemas apícolas?” Na segunda reunião, os questionamentos foram: “Para avaliar o desempenho dos sistemas, esse aspecto é suficientemente capaz de extrair as informações necessárias?” e “O Ponto de Vista Fundamental, por si só, consegue extrair as informações suficientes, se não, quais Pontos de Vista Elementares podem melhor explicá-lo?” Ao visualizar a árvore e lhe serem feitos os questionamentos acima, os especialistas algumas vezes reconsideravam as suas colocações. De maneira similar, ocorreu no estudo de Gomes (2001), sendo esta ação interpretada como um sinal de evolução.

Novamente, a partir da reprodução da gravação das entrevistas, as árvores foram expandidas, tendo novos Pontos de Vista Fundamentais acrescentados, outros retirados, sendo, também, realizada uma organização destes dentro das respectivas áreas de interesse. Essa organização visou garantir que os aspectos de fato respondessem a aspectos opostos, não havendo similaridade quanto à ideia que os termos utilizados expressam.

Com a família dos pontos de vista definidos, pode-se iniciar a construção da Árvore dos Pontos de Vista. Para isso, utilizou-se de entrevistas com o tema focado no desempenho dos sistemas apícolas. A maior parte do tempo (50 a 60 minutos) foi utilizado para o início efetivo do trabalho de construção da Árvore dos Pontos de Vista Fundamentais e Elementares. Os candidatos a Pontos de Vista Fundamentais foram definidos por meio de fontes documentais (relatórios, livros, teses e artigos científicos) e pelos especialistas e avaliadora, sendo representados na forma de uma estrutura

arborescente. Essa estrutura possibilita aumentar a compressão sobre os aspectos a serem avaliados (ENSSLIN; MONTIBELLEER; NORONHA, 2001) e, por isso, auxiliar na representação gráfica dos diferentes aspectos entendidos como fundamentais para avaliar uma produção de mel.

Na árvore, estão representados os principais critérios para avaliar um sistema de produção apícola. Partindo de um Ponto de Vista Global, o Sistema de Produção de Mel foi decomposto em quatro áreas de interesse, que são os critérios de Produção, Gestão, Riscos e Mercados e Grau de formalidade. A área de interesse Produção engloba os candidatos a PVFs Controle de Qualidade, Produtividade e Apiário. O PVF Controle de Qualidade foi decomposto em dois PVEs: Unidade de beneficiamento e Boas práticas de manipulação do mel. O PVF Produtividade não foi subdividido, mas o PVF Apiário foi decomposto em Estrutura do apiário e Manejo de colmeias, que, por sua vez, foi decomposto em mais dois PVEs: Frequência de visitas e Operações realizadas.

A segunda área de interesse, Gestão, foi decomposta em dois PVFs: Controles e Custos. O PVF Controles foi subdividido em três PVEs: Instrumentos de controle de custos, Planejamento e Treinamento e capacitação. O PVF Custos também foi subdividido em três PVEs: Manutenções, Insumos e Mão de obra. O PVE Insumo foi subdividido em Açúcar, Embalagem e Combustível.

A terceira área de interesse, Riscos e Mercado, foi decomposta em quatro PVFs: Ambiental, Valorização do Mercado, Informação técnica e Comercial. O PVF Ambiental foi subdividido em cinco PVEs: Florada, Microclima, Água, Contaminações e Pragas e doenças. O PVF Valorização do produto foi subdividido em Preço médio de venda e Tipo do produto. O PVF Comercial foi subdividido em Consumidor final, Lojas e supermercados e Exportadores.

A quarta e última área de interesse, Grau de formalidade, foi decomposta em dois PVFs: Participação na cadeia e Identificação do produto. Assim, a estrutura arborescente foi constituída (Figura 18).

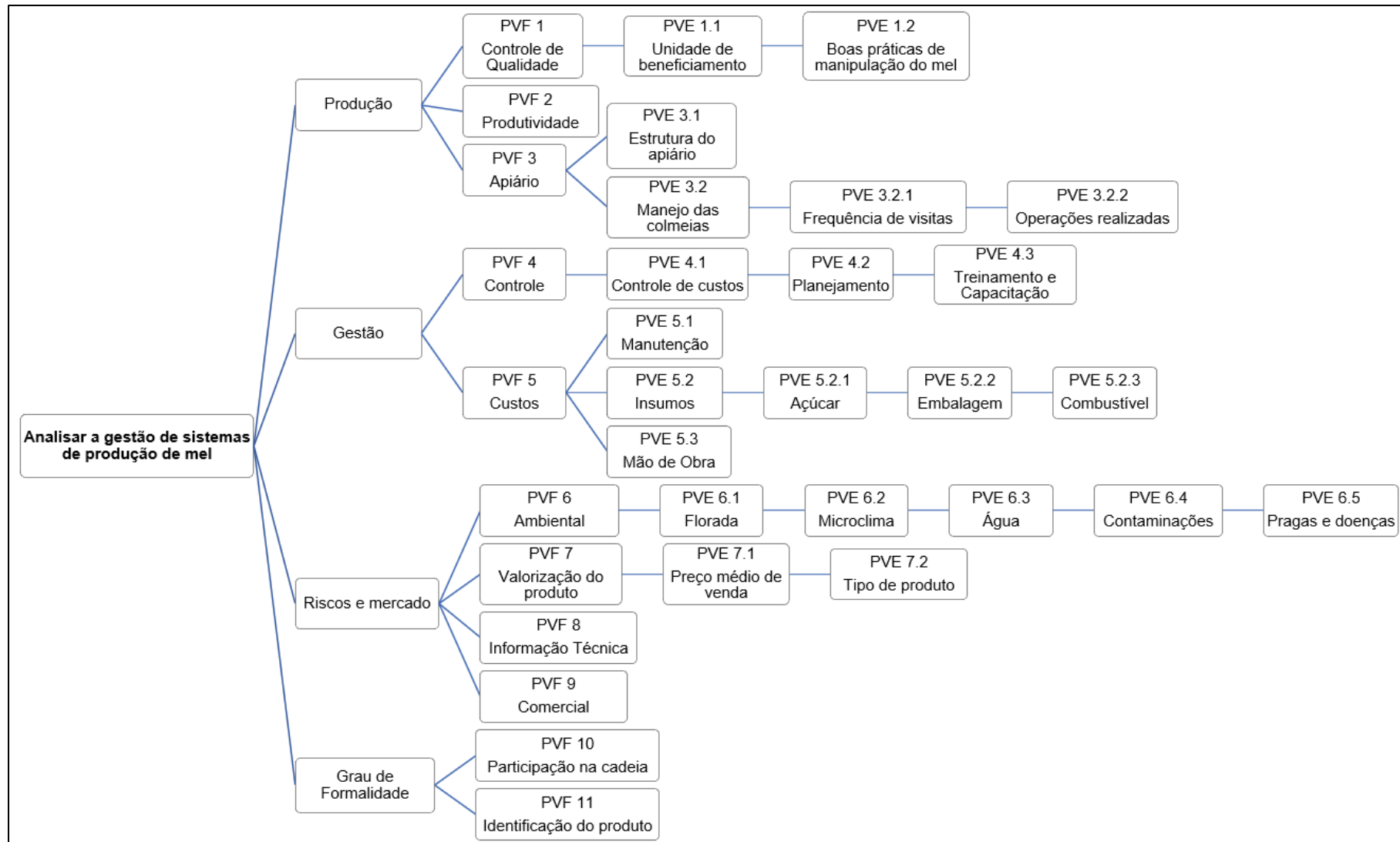


Figura 18 – Estrutura arborescente dos Pontos de Vista Fundamentais (PVFs) e Pontos de Vista Elementares (PVEs) de avaliação construída com base na revisão de literatura e com os especialistas

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

4.2.2 Construção dos descritores para cada um dos critérios de avaliação

Foram criados, inicialmente, os descritores, identificando em cada um o impacto da ação potencial. Os níveis de impacto foram ordenados por ordem de preferência dos especialistas e da avaliadora, o que correspondeu à seleção da melhor performance da ação e da pior performance de ação aceitável, ficando os demais níveis de impacto com valores intermediários entre esses dois extremos. Em seguida, foram definidos níveis de referência para cada descritor, que corresponderam ao nível neutro e ao nível bom.

A segunda parte para a construção dos critérios de avaliação foi a definição da função de valor. Foram atribuídos valores a cada nível de performance dos descritores por meio da função de valor associada, cujos valores variam entre o máximo, 100, e o mínimo, 0. Os especialistas e a avaliadora, de modo subjetivo, classificaram quantitativamente cada nível, por meio do seu juízo de valor. O método utilizado foi da Pontuação Direta (*Direct Rating*), conforme explicado anteriormente (sessão 3.4 Fase de avaliação do modelo multicritério).

A terceira e última parte foi a transformação de escalas de intervalo por meio de uma transformação linear positiva, na qual os níveis de referência, bom e neutro, foram fixados em 100 e 0. Assim, têm-se construídos os critérios de avaliação para cada Ponto de Vista Fundamental e Ponto de Vista Elementar, capazes de avaliar localmente as ações. Para a validação dos Pontos de Vista Fundamentais, dos Pontos de Vista Elementares e dos descritores, estes foram apresentados aos especialistas para apreciação do modelo na sua totalidade para que pudessem propor sugestões e correções.

4.2.2.1 Área de interesse: Produção

Nesta área, os aspectos concernentes à produção são: controle de qualidade realizado para produzir o mel; produtividade, que é o resultado dos mecanismos da produção desenvolvidos; e apiário, que é o local onde se mantém a criação das

abelhas e se praticam os manejos. A área de interesse da Produção foi dividida em três critérios: controle de qualidade, produtividade e apiário (Figura 19).

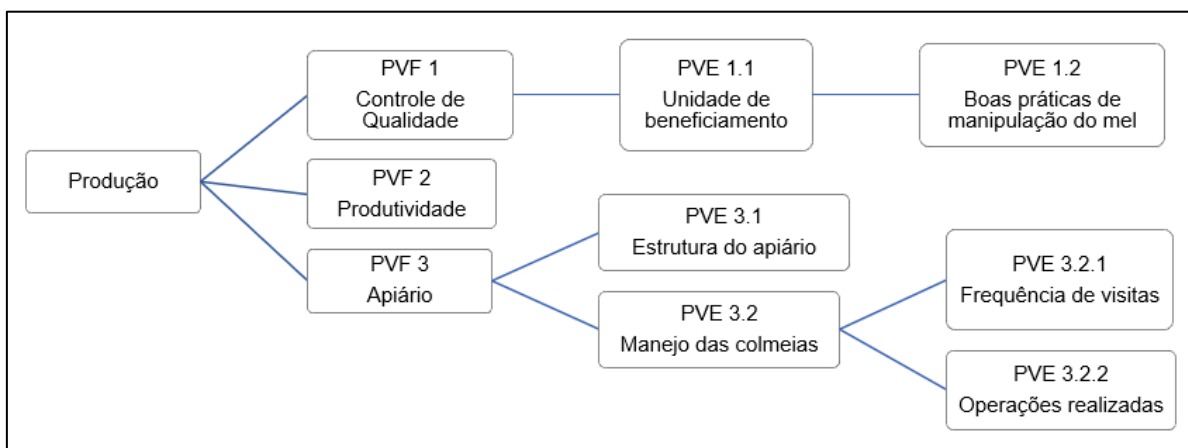


Figura 19 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Produção” para avaliação de sistemas apícolas
Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Critério 1: Controle de qualidade

Este critério avalia os mecanismos de produção, como os esforços para garantir a sanidade e a qualidade do mel. Foi dividido em duas partes: Unidade de beneficiamento e Boas práticas de manipulação do mel, para que se pudesse compreender de melhor maneira a composição do controle de qualidade.

Subcritério 1.1: Unidade de beneficiamento

Descreve as condições físicas e o tipo disponível de equipamentos e utensílios utilizados na unidade de beneficiamento do mel. A existência de uma unidade de beneficiamento é aspecto importante na produção do mel, pois fecha o ciclo produtivo dentro da porteira e eleva o nível de profissionalização da apicultura praticada. Propicia a geração de méis beneficiados com a qualidade exigida por lei e possibilita a certificação do empreendimento pelos órgãos de vigilância sanitária, fortalecendo o setor apícola, à medida que o produtor se insere e participa formalmente da cadeia de produção do mel. No cenário da apicultura atual, vê-se que, apesar da importância da unidade de beneficiamento para a garantia da qualidade do mel (PASIN; TERESO, 2008; WELKE *et al.*, 2008), ainda são muitos os apicultores que não possuem uma

estrutura adequada e, portanto, mantêm uma participação informal no mercado (Tabela 1).

Tabela 1 – Critérios dos níveis de impacto e descrição de unidades de beneficiamento da cadeia de produção de mel

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄		Unidade de beneficiamento registrada/certificada/inspecionada	100	150
N ₃	Bom	Unidade de beneficiamento com estrutura física padronizada e com equipamentos adequados às determinações sanitárias da legislação vigente	80	100
N ₂	Neutro	Unidade de beneficiamento com estrutura física não padronizada e com equipamentos adequados às determinações sanitárias da legislação vigente; Unidade de beneficiamento com estrutura física padronizada e com equipamentos inadequados às determinações sanitárias da legislação vigente	40	0
N ₁		Unidade de beneficiamento com estrutura física não padronizada e com equipamentos inadequados às determinações sanitárias da legislação vigente	0	-100

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Subcritério 1.2: Boas práticas de manipulação do mel

Descreve as práticas de manipulação do mel no apiário durante a colheita do mel. São duas as áreas de risco de contaminação potencial: a primeira é a colheita do mel e a segunda é a extração do mel (NEVAS *et al.*; 2006; FERNÁNDEZ *et al.*, 2017). Os principais cuidados no momento da colheita nas colmeias visam evitar a contaminação do mel e consistem em: impedir o contato das melgueiras com o solo, garantir o adequado transporte das melgueiras à casa de centrifugação e usar as vestimentas apropriadas à prática apícola, os chamados Equipamentos de Proteção

Individual (EPI) (Tabela 2). O material utilizado tanto na colheita quanto no transporte das melgueiras no veículo devem estar limpos e higienizados. O mel é suscetível a contaminações, com risco de prejuízo à sua qualidade, exigindo-se o descarte em caso de comprometimento do produto. Assim, este descritor foi definido com base na ordenação das possibilidades de combinação, ou seja, a manipulação das melgueiras no apiário, o transporte e o uso de vestimentas apícolas.

Tabela 2 – Subcritério PVE 1.2 “Boas práticas de manipulação de mel” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₆	Bom	Evita contaminação com o solo, protege no transporte e usa vestimentas apícolas adequadas	100	125
N ₅		Evita contaminação com o solo, não protege no transporte e usa vestimentas apícolas adequadas; Não evita contaminação com o solo, protege no transporte e usa vestimentas apícolas adequadas	85	100
N ₄		Não evita contaminação com o solo, não protege no transporte e usa vestimentas apícolas adequadas	50	42
N ₃	Neutro	Evita contaminação com o solo, protege no transporte e não usa vestimentas apícolas adequadas	35	17
N ₂		Evita contaminação com o solo, não protege no transporte e não usa vestimentas apícolas adequadas; Não evita contaminação com o solo, protege no transporte e não usa vestimentas apícolas adequadas	25	0
N ₁		Não evita contaminação com o solo, não protege no transporte e não usa vestimentas apícolas adequadas	0	-42

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Este descritor foi definido com base na ordenação das possibilidades de combinação, ou seja, a manipulação das melgueiras no apiário, o transporte e o uso de vestimentas apícola. A construção desse descritor foi iniciada fazendo uma

comparação entre cada prática, uma com a outra, de forma em que todas fossem combinadas. A primeira prática evita o contato das melgueiras com o solo (EV), a segunda protege as melgueiras no transporte (P) e a terceira usa vestimentas adequadas (UV). Comparadas entre si, e também com sua eventual ausência (práticas não realizadas), geramos a dinâmica das combinações (Quadro 9). Estas foram combinadas partindo da forma:

→ **Contato das melgueiras com o solo:** evita (EV) x não evita (NE)

→ **Transporte:** protege (P) x não protege (NP)

→ **Vestimentas/Equipamentos de Proteção Individual:** usa (UV) x não usa (NUV)

Combinação	Formas		
1	EV	P	UV
2	EV	P	NUV
3	EV	NE	UV
4	EV	NE	NUV
5	NE	P	UV
6	NE	P	NUV
7	NE	NE	UV
8	NE	NE	NUV

Quadro 9 – Combinação: Quando EV (evita contato com o solo), NE (não evita), P (protege no transporte), NP (não protege), UV (usa vestimenta adequada), NUV (não usa vestimenta adequada)
Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Uma vez realizadas as combinações, procedeu-se a ordenação das possíveis práticas realizadas pelo apicultor. Nesse momento, destacaram-se oito práticas possíveis de ocorrer no processo de manipulação das melgueiras durante o processo de colheita do mel (Quadro 10). A melhor combinação foi a número 1: evita contato com o solo, protege no transporte e usa vestimentas adequadas, recebendo o valor 1 em toda linha. A pior combinação foi a de número 8: não evita contato com o solo, não protege no transporte e não usa vestimentas adequadas, recebendo 0 em toda linha. Nas demais combinações, intermediárias, a pontuação varia e cada uma recebe um valor específico.

As combinações 5 e 6 foram classificadas no 2º lugar, pois receberam a mesma quantidade de pontuação, ou seja, as duas práticas são equivalentes, em detrimento das demais. As combinações 4 e 6, da mesma forma, por terem recebido a mesma pontuação, foram classificadas no 5º lugar. Entende-se, portanto, que uma prática não

é melhor do que a outra, sendo todas importantes de forma equivalente.

Combinações	1	2	3	4	5	6	7	8	Total	Ordenação
1		1	1	1	1	1	1	1	7	1º
2	0		0	1	0	1	0	1	3	4º
3	0	1		1	1	1	1	1	6	2º
4	0	0	0		0	1	0	1	2	5º
5	0	1	1	1		1	1	1	6	2º
6	0	0	0	1	0		0	1	2	5
7	0	1	0	1	0	1		1	4	3º
8	0	0	0	0	0	0	0		0	6º

Quadro 10 – Combinações ordenadas do protocolo de manipulação das melgueiras n campo, no transporte e na unidade de beneficiamento

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Nota: Se $a \mathbf{P} b$ (a é preferível à b) → coloca-se 1 na linha a e 0 na coluna b ; Se $b \mathbf{P} a$ (b é preferível à a) → coloca-se 1 na linha b e 0 na coluna a ; Se $a \mathbf{I} b$ (a é indiferente à b) → coloca-se 0 na linha a e 0 na coluna b . Ver na seção 3.1.

Critério 2: Produtividade

Este critério avalia a produtividade na produção do mel por kg/colmeia/ano (Tabela 3), traduzindo o resultado do planejamento e dos mecanismos de manejo realizados. A quantidade de mel produzida por uma colmeia considerada forte é 50 kg por ano (REIS; ARAGÃO, 2015), servindo esse parâmetro para um nivelamento. A produtividade é um aspecto que revela em números se os mecanismos de produção estão sendo eficientes e tem relação direta com os custos e o lucro. Essa constatação permite que o agricultor planeje condutas diferentes ou aperfeiçoe as práticas já realizadas, buscando o atendimento dos objetivos da família.

Tabela 3 – Critério 2 “Produtividade” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅	Bom	A produtividade da colmeia é igual ou maior 30 kg/colmeia/ano	100	150
N ₄		A produtividade da colmeia é 25 kg/colmeia/ano	80	100
N ₃		A produtividade da colmeia é 20 kg/colmeia/ano	60	50
N ₂	Neutro	A produtividade da colmeia é 15 kg/colmeia/ano	40	0
N ₁		A produtividade da colmeia é igual ou menor 10 kg/colmeia/ano	0	-100

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Critério 3: Apiário

Este critério avalia as características da instalação dos equipamentos e materiais do apiário, bem como seu estado de conservação. Essa área foi dividida em duas partes: Estrutura do apiário e Manejo das colmeias. A segunda foi, ainda, subdividida em mais duas partes: Frequência de visita e Operações realizadas.

Subcritério 3.1: Estrutura do apiário

Descreve a estrutura do apiário quanto a sua instalação e o estado de conservação dos equipamentos e materiais (Tabela 4). A estrutura e as condições físicas do apiário são constantemente avaliadas pelos apicultores, pois permitem o condicionamento ideal das abelhas para que o enxame se desenvolva, mantenha sua funcionalidade organizativa e produza mel em boa quantidade, além de contribuir também para a qualidade do mel. Tais aspectos são buscados constantemente na atividade apícola por meio da conservação da estrutura. Este descritor foi definido com base na ordenação das possibilidades de combinação entre os estados possíveis de instalação e a conservação dos equipamentos e materiais.

Tabela 4 – Subcritério 3.1 “Estrutura do apiário” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de

referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição*	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Ter equipamentos e materiais bem instalados em bom estado de conservação	100	100
N ₃		Ter equipamentos e materiais mal instalados em bom estado de conservação	80	60
N ₂	Neutro	Ter equipamentos e materiais bem instalados em mal estado de conservação	50	0
N ₁		Ter equipamentos e materiais mal instalados em mal estado de conservação	0	-100

*Corresponde à facilidade do acesso, terreno plano com frente limpa, perímetro de segurança, distância entre colmeias, altura dos cavaletes e disposição das colmeias em relação ao sol nascente, ventos fortes e distribuição da linha de voo.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Este é um descritor construído a partir da combinação de estados de pontos de vista ainda mais elementares (Quadro 11):

→ **Instalação dos equipamentos:** bem instalados (BI) x mal instalados (MI)

→ **Conservação dos equipamentos:** bem conservados (BC) x mal conservados (MC)

Combinação	Formas	
1	BI	BC
2	BI	MC
3	MI	BC
4	MI	EMC

Quadro 11 – Combinação de formas de instalação e conservação de equipamentos e materiais. Quando BI (bem instalados), BC (bem conservados), MI (mal instalados), MC (mal conservados)

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Realizadas as combinações e feita a ordenação de cada combinação, encontramos que, no primeiro lugar, ficou a combinação 1, referente a equipamentos e materiais bem instalados e bem conservados; em último lugar, ficou a combinação

4, referente a equipamentos e materiais mal instalados e mal conservados (Quadro 12).

Combinações	1	2	3	4	Total	Ordenação
1		1	1	1	3	1º
2	0		1	1	2	2º
3	0	0		1	1	3º
4	0	0	0		0	4º

Quadro 12– Combinações ordenadas da forma de instalação e conservação dos equipamentos e materiais

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Nota: Se $a \mathbf{P} b$ (a é preferível à b) → coloca-se 1 na linha a e 0 na coluna b ; Se $b \mathbf{P} a$ (b é preferível à a) → coloca-se 1 na linha b e 0 na coluna a ; Se $a \mathbf{I} b$ (a é indiferente à b) → coloca-se 0 na linha a e 0 na coluna b . Ver na seção 3.1.

Subcritério 3.2: Manejo das colmeias

Este subcritério foi subdividido em frequência de visita ao apiário e operações realizadas, como destacado a seguir.

Subcritério 3.2.1: Frequência de visita

Descreve a frequência da visitação do apicultor no apiário em período de entressafra (Tabela 5). Essa visitação engloba aspectos como realizar manutenção da área em torno das colmeias, cavaletes e estrutura em geral; fazer monitoramento da integridade física das colmeias; observar eventual ataque de pragas e predadores; observar o comportamento e estado dos enxames. O abandono das colmeias no apiário deve ser evitado quando o apicultor busca obter produtividade. Esse abandono, associado à falta de manutenção, gera impactos negativos à produção do mel, como a perda da qualidade (COSTA *et al.*, 2016) e a perda de enxames (SOUZA, 2007). Por isso, em grande medida, deve-se ressaltar a importância de uma constância na visitação do apicultor ao apiário. Ainda, o apicultor manterá os enxames em condição de produção, preparando-os para o período de florada, no qual as abelhas operárias farão o forrageamento, coletando o máximo de néctar e pólen para a obtenção de uma produtividade melhor.

Tabela 5 – Subcritério 3.2.1 Frequência de visita, da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição*	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅	Bom	Visitar o apiário mais de uma vez por semana	100	100
N ₄	Neutro	Visitar o apiário a cada uma ou duas semanas	80	60
N ₃		Visitar o apiário a cada três ou quatro semanas	70	40
N ₂		Visitar o apiário a cada quatro semanas ou mais	50	0
N ₁		Visitar o apiário somente nas safras	0	-100

* Corresponde às visitas para manutenção da área em torno das colmeias, cavaletes e estrutura em geral; fazer monitoramento da integridade física das colmeias; observar o ataque de pragas e predadores; observar o comportamento e estado dos enxames.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Subcritério 3.2.2: Operações realizadas

Descreve as atividades realizadas no apiário que vão além da colheita de mel. Aqui consideram-se as revisões, limpezas, alimentação artificial, troca de rainha e troca de cera (Tabela 6). Os apicultores realizam, nas visitas às colmeias, uma série de operações que atendem os protocolos de manejos produtivos destas, manejando as abelhas para que produzam mais e um melhor mel.

Tabela 6 – Subcritério 3.2.2 Operações realizadas, da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição*	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Executa 4 ou mais atividades	100	150
N ₃		Executa 3 atividades	85	100
N ₂		Executa 2 atividades ou menos	55	0
N ₁		Só vai para colher mel	0	-183

*Revisão, limpeza, alimentação artificial, troca de rainha, troca de cera.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

4.2.2.2 Área de interesse: Gestão

Nesta área de interesse, está descrita a forma de gestão adotada pelos apicultores na produção de mel. Está subdividida em dois critérios: controles e custos (Figura 20).

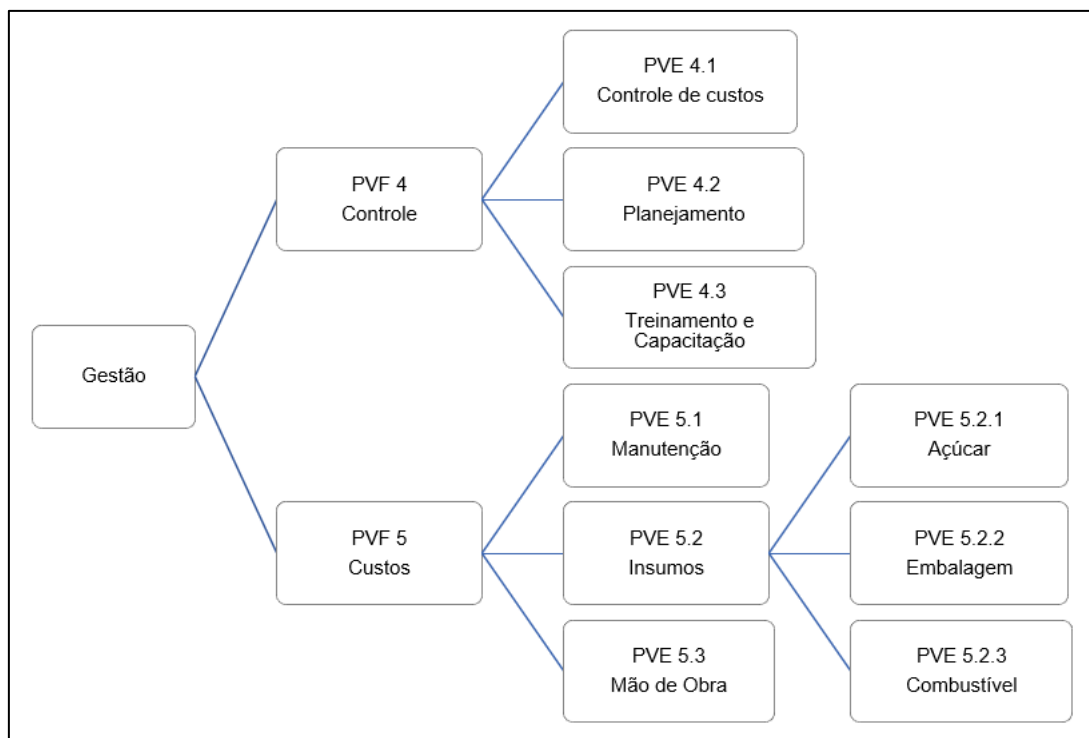


Figura 20 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Gestão”
Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Critério 4: Controles

Este critério avalia os Controles que são utilizados na Gestão e, para o presente trabalho, foi subdividido em três subcritérios: Instrumentos de controle de custos, Planejamento e Treinamento e capacitação.

Subcritério 4.1: Instrumentos de Controle de Custos

Descreve a forma como os custos são controlados (Tabela 7) e é um dos controles realizados na gestão da produção, importante para medir e acompanhar os gastos advindos do processo produtivo. Este subcritério serve, também, como parâmetro para que o apicultor examine se os custos são correspondentes aos esperados pelo planejamento. A partir dessa constatação, pode-se realizar ações para

estabilizar ou reduzir os custos seguintes, até o final do processo produtivo, fora da porteira, no empreposto.

Tabela 7 – Subcritério 4.1 “Instrumentos de controle de custos” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄		Controla os ativos financeiros por meio de planilhas elaboradas em <i>Softwares</i>	100	150
N ₃	Bom	Guarda notas fiscais e elabora planilhas de acompanhamento em cadernos de anotações	80	100
N ₂	Neutro	Guarda notas fiscais, mas não faz anotações	40	0
N ₁		Não guarda notas fiscais e nem faz anotações	0	-100

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Subcritério 4.2: Planejamento

Descreve como é realizado o acompanhamento do preço do mel no mercado (Tabela 8). Por ser imposto pelo mercado consumidor, variável, reflete na lucratividade do apicultor. Dessa maneira, quanto mais planejamento o apicultor fizer, mais possibilidades de possuir uma atividade rentável terá (REIS; ARAGÃO, 2015).

Acompanhar este preço e anotá-lo possibilita ao apicultor fazer um planejamento mais coerente. No entanto, os apicultores relatam que, entre as outras funções que precisam acompanhar, como manejar o apiário, processar o mel e comercializar o produto final, as anotações, que são importantes para a gestão da produção, muitas vezes, são secundarizadas e quase nunca realizadas. Esse é um aspecto que dificulta o aperfeiçoamento da produção e o crescimento da atividade.

Tabela 8 – Subcritério 4.2 “Planejamento” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₆		Faz o acompanhamento do preço do mel no mercado periodicamente e registra	100	123
N ₅	Bom	Faz o acompanhamento do preço do mel no mercado esporadicamente e registra	85	100
N ₄		Faz o acompanhamento do preço do mel no mercado periodicamente e não registra	55	54
N ₃		Faz o acompanhamento do preço do mel no mercado esporadicamente e não registra	40	31
N ₂	Neutro	Só verifica os preços do mel na safra e registra	20	0
N ₁		Só verifica os preços do mel na safra e não registra	0	-31

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

A respeito deste descritor, foram definidos, com base na ordenação das possibilidades de combinação, os estados possíveis da frequência e forma de registro do preço do mel (Quadro 13):

- **Registro:** registra x não registra
- **Quando faz o registro:** Periodicamente x de vez em quando x só na safra.

Combinação	Frequência	Forma
1	P	R
2	P	NR
3	DVQ	R
4	DVQ	NR
5	SNS	R
6	SNS	NR

Quadro 13 – Combinação de frequência e forma de registro do preço do mel. Quando P (periodicamente), R (registra), NR (não registra), DVQ (de vez em quando), SNS (só na safra)

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Após a combinação ter sido efetuada, faz-se a ordenação preferencial dessas

combinações. A melhor combinação foi a número 1: acompanha o preço periodicamente e registra (Quadro 14). A segunda melhor combinação foi a de número 3: acompanha o preço do mel de vez em quando e registra. Em terceiro lugar, ficou a combinação 2: faz o acompanhamento periodicamente e não registra. E assim sucessivamente, com as demais combinações. A pior combinação foi a 6, só acompanha o preço do mel na safra e não registra.

Combinações	1	2	3	4	5	6	Total	Ordenação
1		1	1	1	1	1	5	1º
2	0		0	1	1	1	3	3º
3	0	1		1	1	1	4	2º
4	0	0	0		1	1	2	4º
5	0	0	0	0		1	1	5º
6	0	0	0	0	0		0	6º

Quadro 14 – Combinações ordenadas da frequência e registro do preço do mel

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Nota: Se $a \mathbf{P} b$ (a é preferível à b) → coloca-se 1 na linha a e 0 na coluna b ; Se $b \mathbf{P} a$ (b é preferível à a) → coloca-se 1 na linha b e 0 na coluna a ; Se $a \mathbf{I} b$ (a é indiferente à b) → coloca-se 0 na linha a e 0 na coluna b . Ver na seção 3.1.

Subcritério 4.3: Treinamento e capacitação

Descreve a frequência com que o apicultor realiza treinamentos e capacitações (Tabela 9). O treinamento e capacitação dos apicultores é importante para o desenvolvimento e crescimento da atividade por meio da eficiência técnica e aumento da produtividade (MUSHONGA *et al.*, 2019; ALROPY; DESOUKI; FI SSA, 2019), sendo a informação útil, também, para a adoção de técnicas e tecnologias mais modernas (AFFOGNON *et al.*, 2015). Os apicultores adquiriram experiência na apicultura pelos pais, familiares ou amigos e, também, por meio de cursos ou palestras. Apesar do trabalho prático ensinar muito e compor um conhecimento empírico muito importante, os apicultores deixam de se reciclar, de aprender técnicas mais modernas e de adquirir novas tecnologias de produção. Esse é um fator negativo, que acarreta, muitas vezes, a estagnação desse apicultor por muito tempo, dificultando o seu crescimento.

Tabela 9 – Subcritério 4.3 “Treinamento e capacitação” da produção do mel, níveis de impacto, níveis

de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅	Bom	Realiza treinamento anualmente ou menos	100	100
N ₄		Realiza treinamento a cada 2 anos	70	53
N ₃		Realiza treinamento a cada 3 anos	45	15
N ₂	Neutro	Realiza treinamento a cada 4 anos	35	0
N ₁		Realiza treinamento a cada 5 anos ou mais	0	-54

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Critério 5: Custos

Este critério avalia o gasto com a manutenção, consertos e reposições de equipamentos e benfeitorias de produção do mel por kg/ano, bem como o gasto com a compra de insumos de produção. O critério foi dividido em dois subcritérios: Manutenções e Insumos. A segunda, por sua vez, foi dividida em mais três: Açúcar, Embalagem e Combustível.

Subcritério 5.1: Manutenções

Descreve o custo em reais com manutenções, consertos e reposições de equipamentos e benfeitorias de produção (Tabela 10). Os agricultores avaliados compram materiais e equipamentos apenas quando necessário, sendo mais frequentes as compras nos sistemas de produção de maior porte, devido ao uso constante. Quando a produção é de pequeno e médio porte, o desgaste dos materiais é reduzido, sendo possíveis os reparos.

Tabela 10 – Subcritério 5.1 “Manutenções” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição*	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	O custo com a manutenção, consertos e reposições de equipamentos e benfeitorias de produção é igual ou inferior a R\$ 0,20 por quilograma de mel produzido	100	100
N ₃		O custo com a manutenção, consertos e reposições de equipamentos e benfeitorias de produção é igual ou inferior a R\$ 0,80 por quilograma de mel produzido	75	50
N ₂	Neutro	O custo com a manutenção, consertos e reposições de equipamentos e benfeitorias de produção é igual ou inferior a R\$ 1,40 por quilograma de mel produzido	50	0
N ₁		O custo com a manutenção, consertos e reposições de equipamentos e benfeitorias de produção é igual ou superior a R\$ 2,20 por quilograma de mel produzido	0	-100

*Equipamentos tais quais: colmeias, EPI, fumegador, alimentador e utensílios.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Subcritério 5.2: Insumos

Este subcritério foi decomposto em quatro subcritérios, pois, na determinação dos PVFs e PVEs durante a construção da árvore dos Candidatos a Pontos de Vista, na etapa anterior, o subcritério Insumos sozinho não foi capaz de explicar o ponto de vista do avaliador. Então, para cada subcritério decomposto do subcritério insumos, foi criado um descritor construído, sendo respectivamente: Açúcar, Embalagem, Combustível e Mão de obra.

Subcritério 5.2.1: Açúcar

Descreve o custo em reais com açúcar, utilizado pelos apicultores para alimentar artificialmente as abelhas em períodos de entressafra, período pelo qual a baixa, ou ausência, de florada limita a fonte de alimentação natural das abelhas (Tabela 11). O açúcar, apesar de não ser o único insumo utilizado para o preparo da alimentação artificial, é o mais importante e comum entre os apicultores, servindo como base para o xarope estimulante.

Tabela 11 – Subcritério 5.2.1 “Açúcar”, da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição*	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		O custo com açúcar para alimentação artificial dos enxames ser igual a zero	100	123
N ₄	Bom	O custo com açúcar para alimentação artificial dos enxames ser R\$ 0,10 por kg de mel produzido	85	100
N ₃		O custo com açúcar para alimentação artificial dos enxames ser R\$ 0,20 por kg de mel produzido	40	31
N ₂	Neutro	O custo com açúcar para alimentação artificial dos enxames ser R\$ 0,30 por kg de mel produzido	20	0
N ₁		O custo com açúcar para alimentação artificial dos enxames ser igual ou superior a R\$ 0,40 por kg de mel produzido	0	-31

*Corresponde ao valor do quilograma de açúcar adquirido ao preço de R\$ 1,80.
Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Subcritério 5.2.2: Embalagem

Descreve o custo em reais com a compra de embalagem por quilograma de mel produzido (Tabela 12). As embalagens adquiridas são utilizadas para o mel vendido de forma fracionada, com capacidade em média de 250 ml a 1 L, ou baldes de 23 L. Quando o mel é comercializado em lotes, os tambores são da própria

empresa compradora, nos quais o apicultor apenas verte seu mel e o entrega, não caracterizando custo com embalagens, nesse caso.

Tabela 12 – Subcritério 5.2.2 “Embalagem”, da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		O custo com embalagem ser R\$ 0,10 por kg de mel produzido	100	125
N ₄	Bom	O custo com embalagem ser R\$ 0,15 por kg de mel produzido	85	100
N ₃		O custo com embalagem ser R\$ 0,20 por kg de mel produzido	45	33
N ₂	Neutro	O custo com embalagem ser R\$ 0,25 por kg de mel produzido	25	0
N ₁		O custo com embalagem ser R\$ 0,30 por kg de mel produzido	0	-42

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Subcritério 5.2.3: Combustível

Descreve o custo em reais com combustível utilizado na visitação dos apiários e transporte das melgueiras nas colheitas (Tabela 13). Os apiários podem estar localizados na propriedade em que o apicultor reside, mas podem, também, estar em outros locais, em outras propriedades, podendo ser cedidas, arrendadas ou próprias. Quanto mais próximo estava o apiário do apicultor, menor foi o custo com combustível. Os apicultores utilizaram o transporte tanto para visitar os apiários quanto para as colheitas, que ocorreram de uma a três vezes ao ano. O custo com combustível variou entre os apicultores de acordo com a distância da sua residência ao apiário e do apiário à Unidade de Beneficiamento, mas também variou de acordo com o número de vezes que os apicultores se deslocaram ao apiário durante o ano.

Essas visitas foram variáveis e atenderam aos objetivos de gestão da produção e do tipo de manejo que cada apicultor costuma praticar. O controle e redução de custo com combustível deve fazer parte das estratégias de gestão do apicultor. A escolha do percurso realizado com veículos automotivos para fins de atividades da produção apícola auxilia na logística de transporte, nos cálculos de custos com

combustível e no tempo de deslocamento do apicultor (ZANUSSO *et al.*, 2008), o que é apropriado para a redução de custos, prevenção de desperdícios e consequente melhor desempenho do sistema de produção.

Tabela 13 – Subcritério 5.2.3 “Combustível”, da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição*	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		O custo com combustível (gasolina) para visitar os apiários e transportar as melgueiras ao local de extração e beneficiamento do mel ser igual ou inferior a R\$ 0,20 por kg de mel produzido	100	133
N ₄	Bom	O custo com combustível (gasolina) para visitar os apiários e transportar as melgueiras ao local de extração e beneficiamento do mel ser R\$ 0,28 por kg de mel produzido	85	100
N ₃		O custo com combustível (gasolina) para visitar os apiários e transportar as melgueiras ao local de extração e beneficiamento do mel ser R\$ 0,35 por kg de mel produzido	60	44
N ₂	Neutro	O custo com combustível (gasolina) para visitar os apiários e transportar as melgueiras ao local de extração e beneficiamento do mel ser R\$ 0,42 por kg de mel produzido	40	0
N ₁		O custo com combustível (gasolina) para visitar os apiários e transportar as melgueiras ao local de extração e beneficiamento do mel ser igual ou superior a R\$ 0,50 por kg de mel produzido	0	-89

*Corresponde ao preço adquirido do combustível a R\$ 4,40/litro.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Subcritério 5.3: Mão de obra

Descreve o custo em reais com a mão de obra contratada para a produção por quilograma de mel produzido (Tabela 14). As pessoas que atuam na produção são

predominantemente familiar, mas também parcialmente contratada. Neste segundo caso, a contratação estabelece um custo à produção.

Tabela 14 – Subcritério 5.3 “Mão de obra” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		O custo com mão de obra na produção ser igual a zero	100	144
N ₄	Bom	O custo com a mão de obra na produção é R\$ 0,07 por kg de mel produzido	80	100
N ₃		O custo com a mão de obra na produção é R\$ 0,15 por kg de mel produzido	55	44
N ₂	Neutro	O custo com a mão de obra na produção é R\$ 0,22 por kg de mel produzido	35	0
N ₁		O custo com a mão de obra na produção ser igual ou superior a R\$ 0,30 por kg de mel produzido	0	-78

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

4.2.2.3 Área de interesse: Riscos e mercados

Nesta área de interesse, são descritos os riscos e mercados da produção do mel de cada UPF, representados por quatro critérios: Ambiental, Valorização do produto, Informação e Comercial (Figura 21).

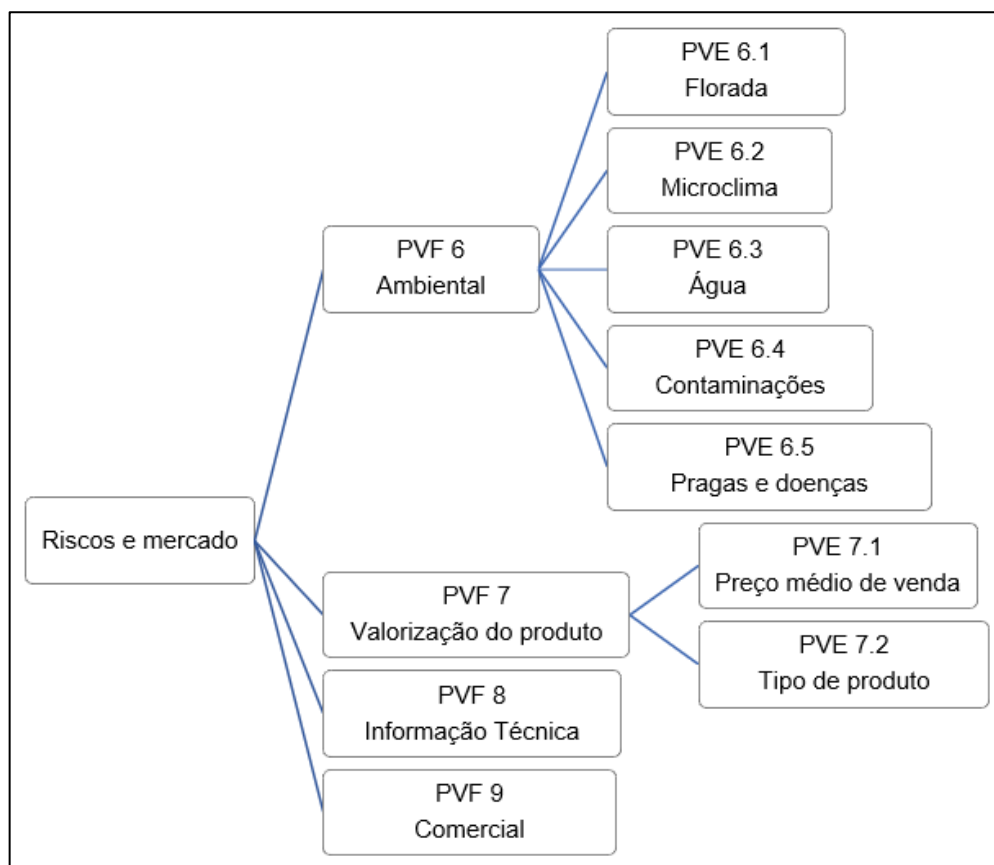


Figura 21 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Riscos e mercados”

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Critério 6: Ambiental

Este critério avalia os aspectos ambientais, conformando um dos critérios centrais e de maior preocupação do apicultor, já que não pode ser controlado totalmente. Foi subdividido em cinco subcritérios: Florada, Microclima, Água, Contaminações e Pragas e doenças.

Subcritério 6.1: Florada

Descreve o tempo decorrido para o enchimento das melgueiras no período de safra, considerando os enxames sequenciados e prontos para receber a florada (Tabela 15). As abelhas podem levar de 10 a 20 dias para encher uma melgueira, ou pode ocorrer de não conseguirem enchê-la totalmente. Essa produtividade dos

enxames, uma vez que estejam fortes e bem manejados, varia de acordo com a florada disponível. A florada apenas pode ser controlada pela conservação do meio ambiente, possibilitando uma florada densa. Quando não é possível, pode-se proceder com a migração das colmeias para áreas com florada abundante. A disponibilidade da florada de valor apícola, com néctar e o pólen abundante, conforma a principal condição para que os enxames possam produzir o mel.

Tabela 15 – Subcritério 6.1 “Florada” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Enche as melgueiras em 10 dias ou menos	100	100
N ₃		Enche as melgueiras entre 11 e 14 dias	80	69
N ₂	Neutro	Enche as melgueiras entre 15 e 18 dias	40	0
N ₁		Não enche totalmente as melgueiras	0	-64

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Subcritério 6.2: Microclima

Descreve as formas utilizadas pelo apicultor para contribuir com a ambiência do enxame, utilizando, por exemplo, redutores de alvado, lonas e telhados artificiais (Tabela 16). Como o apicultor não pode controlar as condições climáticas, é feito um esforço por meio de manejo e adoção de técnicas específicas a cada região para ajudar o enxame a permanecer em condições adequadas ao seu desenvolvimento e produção. Cabe ao apicultor fazer esse acompanhamento e entender a necessidade dos seus enxames para agir corretivamente e não deixar a criação racional das abelhas sofrer com as intempéries do ambiente.

Tabela 16 – Subcritério 6.2 “Microclima” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição*	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Para contribuir com a ambiência do enxame, utiliza 3 mecanismos de proteção	100	100
N ₃		Para contribuir com a ambiência do enxame, utiliza 2 mecanismos de proteção	60	43
N ₂	Neutro	Para contribuir com a ambiência do enxame, utiliza 1 mecanismo de proteção	30	0
N ₁		Não utiliza nenhum mecanismo	0	-43

*Mecanismos de proteção: redutor de alvado, lona, telhados artificiais.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Subcritério 6.3: Água

Descreve a disponibilidade de água natural ou em bebedouro artificial e a sua distância em metros do apiário (Tabela 17). Os apicultores da região Nordeste do Brasil possuem este problema mais constantemente, já que a deficiência hídrica é uma característica da região semiárida. Já os apicultores do Rio Grande do Sul quase nunca precisam adotar o uso de bebedouros artificiais e de tecnologias de fornecimento de água para os enxames. A distância da água é tão relevante quando ter água à disposição, pois isso pode favorecer ou desfavorecer a produtividade dos enxames. Assim, quanto mais longe está a fonte de água, mais energia as abelhas vão gastar para coletá-la e menos tempo irão ter para coletar néctar e pólen das flores, fatores que diminuirão a eficiência das operárias campeiras.

Tabela 17 – Subcritério 6.3 “Água” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Possui fonte de água natural (rios, nascentes) a 100 metros do apiário	100	100
N ₃		Possui fonte de água natural (rios, nascentes) a 300 metros do apiário	60	33
N ₂	Neutro	Possui fonte de água natural (rios, nascentes) a 500 metros do apiário	40	0
N ₁		Não possui fonte de água natural, e precisa instalar bebedouro artificial	0	-67

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Subcritério 6.4: Contaminações

Descreve as formas eventualmente adotadas pelos apicultores para que as contaminações sejam ser evitadas, empregando operações como cerca viva, não utilização de agrotóxicos ou aditivos químicos nas plantações, uso de materiais naturais para preparação da fumaça do fumegador, higiene das indumentárias e batas da sala do mel (Tabela 18). Os apicultores estudados reconhecem a importância desses cuidados para não contaminar o mel, sobretudo pelo fato de que precisam repassar o produto com as características nutricionais e sanitárias esperadas e, por vezes, fiscalizadas pelos órgãos competentes. A contaminação por agrotóxico é uma das causas principais da mortandade e enfermidade das abelhas (WOLFF *et al.* 2018), por isso, todos os aspectos que levem à contaminação dos enxames e do mel devem ser evitados e controlados.

Tabela 18 – Subcritério 6.4 “Contaminações” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição*	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Evita as contaminações empregando 4 operações	100	100
N ₃		Evita as contaminações empregando 3 operações	80	60
N ₂	Neutro	Evita as contaminações empregando 2 operações ou menos	50	0
N ₁		Não consegue evitar as contaminações	0	-100

*Operações: Cerca viva, não utilização de agrotóxicos ou aditivos químicos nas plantações, materiais naturais para preparação da fumaça do fumegador, higiene das indumentárias e batas.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Subcritério 6.5: Pragas e doenças

Descreve a forma como o apicultor lida com pragas e doenças em sua produção (Tabela 19). Quando é detectada uma praga ou doença no apiário, o apicultor precisa imediatamente corrigir, utilizando algum tipo de controle. Quando a praga é controlada imediatamente, é possível resgatar o enxame atingido; quando não é mais possível salvar o enxame, o adequado descarte pode evitar a disseminação da doença nas demais colmeias do apiário.

Tabela 19 – Subcritério 6.5 “Pragas e doenças” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição*	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Não ter pragas e doenças – não executa nenhum controle	100	137
N ₃		Percebe a infestação moderada de pragas e doenças – executa 2 controles	85	100
N ₂	Neutro	Percebe a infestação severa de pragas e doenças – executa 3 controles	45	0
N ₁		Percebe a infestação excessiva de pragas e doenças – executa 4 controles	0	-112

*Controles: Fitas oxálicas, colocação de graxa e óleo na base dos suportes, funis invertidos.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Critério 7: Valorização do produto

Este critério avalia os aspectos que contribuem para a valorização do mel. Está subdividido em dois subcritérios: Preço médio de venda e Tipo do produto.

Subcritério 7.1: Preço médio de venda

A existência de um preço médio de venda do produto traduz uma segurança ao apicultor. A venda do mel a um preço alto gera o aumento das receitas brutas por quilograma produzido, contribuindo para elevados lucros operacionais (KHAN; MATOS; LIMA, 2009). Nem sempre está alinhado aos custos de produção, mas o que se espera é que o preço seja aplicado de maneira que gere lucro ao produtor. Além disso, a venda do mel é dificultada pela burocracia que restringe a formalização do apicultor, levando, na maioria das vezes, à informalidade e à comercialização do mel a um preço abaixo do mercado. Os apicultores que são formais no mercado conseguem vender o mel por um preço mais justo, pois conseguem escoá-lo para mercados diretos. Já os apicultores informais, como não podem comercializar diretamente, escoam a atravessadores ou empresas apícolas, que compram o mel

por um valor pequeno, às vezes irrisório, beneficiam em suas agroindústrias, rotulam o produto e comercializam. Tais empresas ditam o preço do mel, mantendo os apicultores numa condição de submissão permanente. Este é um dos seus principais desestímulos que leva, em alguns casos, a desistir da atividade apícola. Neste subcritério, foi considerado o preço de venda do mel com base na média de venda da última safra ao principal canal de comercialização utilizado, ou seja, a forma em que é comercializada a maior parte da sua produção de mel (Tabela 20).

Tabela 20 – Subcritério 7.1 “Preço médio de venda” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição*	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Vender o mel ao preço igual ou superior a R\$ 25,00/kg	100	100
N ₃		Vender o mel ao preço de R\$ 20,00/kg	65	46
N ₂	Neutro	Vender o mel ao preço de R\$ 15,00/kg	35	0
N ₁		Vender o mel ao preço igual ou inferior a R\$ 10,00/kg	0	-54

*Venda ao principal canal de comercialização.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Subcritério 7.2: Tipo do produto

Descreve o tipo do mel que o apicultor possui, convencional ou orgânico (Tabela 21). A certificação do mel orgânico, proposta pelas políticas nacional e internacional, visa estimular a adoção de práticas apícolas que qualificam o mel para um mercado mais exigente e que valoriza mais o produto. O art. 29 do Decreto n. 6.323/2007 (BRASIL, 2007), instituiu o Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SisOrg), integrado por órgãos e entidades da administração pública federal e pelos organismos de avaliação da conformidade credenciados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Há, atualmente, no Brasil, treze certificadoras de mel e vinte e cinco Organismos Participativos de

Avaliação da Conformidade Orgânica (OPAC) credenciados (BRASIL, 2021). Além de atender a uma série de exigências de manejo, o mel orgânico não pode possuir traço algum de pesticidas (ALVES *et al.*, 2011), tanto pelos efeitos nocivos que os pesticidas e aditivos químicos promovem nas abelhas, quanto pela contaminação do mel (BRIDI *et al.*, 2018) e eventuais riscos ao consumidor.

Tabela 21 – Subcritério 7.2 “Tipo do produto” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₃	Bom	Ter um mel orgânico com selo de certificação	100	100
N ₂		Ter um mel orgânico	50	0
N ₁	Neutro	Ter um mel convencional	0	-100

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Critério 8: Informação técnica

Este critério avalia as fontes de informação em que o apicultor busca atualização e orientações técnicas (Tabela 22). Apicultores não costumam trabalhar isoladamente e, assim, encontram auxílio técnico por meio de uma ou mais fontes. As principais fontes de informações foram: colegas apicultores, televisão/programas técnicos, internet/vídeos/grupos em redes sociais, leitura/livros técnicos, cursos/capacitações, cooperativa/associação, Emater/Embrapa/Universidade.

Tabela 22 – Critério 8 “Informação técnica” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição*	Função de valor	Função de valor transformada
N ₄	Bom	Busca informações técnicas constantemente – em 6 ou mais fontes disponíveis	100	100
N ₃		Busca informações técnicas às vezes – em 4 fontes disponíveis	85	62
N ₂	Neutro	Busca informações técnicas raramente – em 2 ou menos fontes disponíveis	60	0
N ₁		Não busca informações técnicas	0	-150

*Fontes disponíveis: Colegas apicultores, televisão/programas técnicos, internet/vídeos/grupos em redes sociais, leitura/livros técnicos, cursos/capacitações, cooperativa/associação, Emater/Embrapa/Universidade.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Critério 9: Comercial

Este critério avalia em porcentagem a quantidade de mel comercializada e para quem este é escoado (Tabela 23). Apesar da venda do mel ser vantajosa quando se comercializa diretamente ao consumidor final (AL-GHAMDI *et al.* 2017), esta não é uma realidade comum na área apícola, pois os apicultores geralmente não conseguem escoar seu produto no mercado local e direto, seja pela ausência de certificação do produto, pela falta de demanda do produto ou, ainda, pela lentidão desse processo de comercialização, exigindo fracionamento, esforço e tempo, o que pode prejudicar a sustentabilidade do sistema de produção.

Tabela 23 – Critério 9 “Comercial” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		Vende todo o mel ao consumidor final	100	150
N ₄	Bom	Vende a maior parte do mel ao consumidor final e a menor parte a lojas e exportadores	80	100
N ₃		Vende metade do mel ao consumidor final e a outra metade a lojas e exportadores	60	50
N ₂	Neutro	Vende a menor parte do mel ao consumidor final e a maior parte do mel a lojas e exportadores	40	0
N ₁		Vende todo o mel a lojas e exportadores	0	-100

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

O fornecimento direto ao consumidor final é o canal de comercialização mais vantajoso ao apicultor, pois este pode vender o mel a preço que lhe dê uma margem de lucro positiva, considerando os custos da produção. Porém, os apicultores não conseguem manter as vendas exclusivas nesse meio e, para manter sua renda, acabam por utilizar de meios de comercialização menos lucrativos.

A comercialização por meio de lojas e supermercados é bastante comum entre os apicultores avaliados, pois este canal de comercialização possibilita ao apicultor estipular um preço justo ao seu produto. Porém, nem sempre encontram demanda nesse canal e, algumas vezes, ela não ocorre de maneira contínua. A venda a exportadores, por sua vez, é o canal de comercialização mais prejudicial e de desvantagem ao apicultor, pois o exportador compra o mel por um preço bem abaixo da média do mercado. Entretanto, os apicultores, muitas vezes, recorrem a este recurso por não conseguir escoar o seu produto por outros meios.

4.2.2.4 Área de interesse: Grau de formalidade

Nesta área de interesse, é descrito o grau de formalidade utilizada pelos apicultores no seu empreendimento de produção de mel. Esta área foi dividida em

dois critérios: Participação na cadeia e Identificação do produto (Figura 22).

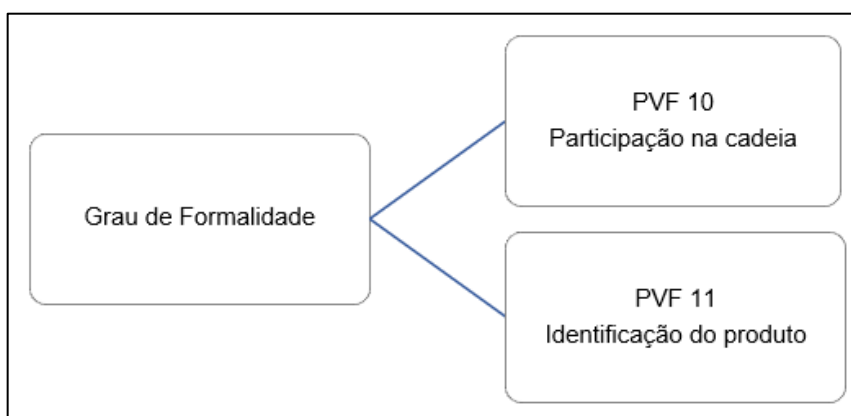


Figura 22 – Estrutura arborescente dos critérios e subcritérios da área de interesse “Grau de formalidade”

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Critério 10: Participação na cadeia

Este critério avalia se o apicultor participa de organizações e coletivos e qual o seu nível de engajamento nesses espaços socioprodutivos (Tabela 24). A união dos apicultores promove o fortalecimento da atividade por meio do compartilhamento de conhecimentos e apoio mútuo (AL-GHAMDI *et al.*, 2017).

Tabela 24 – Critério 10 “Participação na cadeia” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição*	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅	Bom	Participa de organizações e coletivos de apicultores, possui um nível alto de comprometimento com o grupo	100	146
N ₄		Participa de organizações e coletivos de apicultores, possui um nível médio de comprometimento com o grupo	75	100
N ₃		Participa de organizações e coletivos de apicultores, possui um nível baixo de comprometimento com o grupo	35	27
N ₂	Neutro	Participa de organizações e coletivos de apicultores, não é comprometido com o grupo	20	0
N ₁		Não participa de organizações e coletivos de apicultores	0	-36

* Organizações como: associações, cooperativas, APLs e organização informais de apicultores.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Critério 11: Identificação do produto

Este critério avalia a rotulagem do produto e as informações contidas no rótulo (Tabela 25). Avalia se os apicultores que utilizam um rótulo padrão, conforme determinado pelos órgãos reguladores, são formais no mercado ou não. Como visto, a maior parte dos empreendimentos apícolas são informais e, muitas vezes, comercializam o mel com rótulos simples, com apenas informações básicas sobre o produto, como nome, data de envase e validade. Um dos principais motivos da informalidade do apicultor no mercado é o alto custo da legalização da atividade (AZOLINE; COSTA, 2006).

Tabela 25 – Critério 11 “Identificação do produto” da produção do mel, níveis de impacto, níveis de referência, descritor, função de valor e função de valor transformada

Níveis de impacto	Níveis de referência	Descrição*	Função de valor	Função de valor transformada
N ₅		Possui rótulo com 6 ou mais informações	100	150
N ₄	Bom	Possui rótulo com 5 informações	80	100
N ₃		Possui rótulo com 4 informações	55	37
N ₂	Neutro	Possui rótulo com 3 ou menos informações	40	0
N ₁		Não possui rótulo	0	-100

*Rótulos contendo: informação nutricional, data de envase, data de validade, lote, tipo de florada, SIF, SIM.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Concluídas essas etapas do processo de avaliação multicritério, foi possível avaliar localmente as ações potenciais, seguindo-se, a partir daí, para a próxima etapa, na qual, por meio dos pesos, se pode avaliar as ações globalmente.

4.2.3 Determinação dos pesos

Para avaliar globalmente essas ações, foram definidos os pesos por meio do método *Swing Weights*. Os especialistas consultados e a avaliadora, com base nos critérios e subcritérios da estrutura arborescente e de acordo com as suas preferências, iniciaram um processo de escolha para cada critério, passando-os do

nível de impacto neutro para o bom. Essa escolha foi realizada, primeiramente, para os subcritérios (PVEs) e, em sequência, para os critérios (PVFs). Ao elevar o nível de um critério, ou seja, aumentar o seu peso, de neutro, que corresponde a zero pontos, para bom, que corresponde a 100 pontos, os demais critérios são realocados proporcionalmente a esse primeiro.

Para exemplificar, pode-se citar o critério Ambiental da área de interesse Riscos e Mercados, em que foi indagado aos especialistas, para cada um dos critérios existentes da árvore, se os subcritérios do critério Ambiental estivessem no nível neutro, qual colocaria para o nível de impacto bom. Anotando a resposta, foi perguntado qual o segundo subcritério que seria realocado do nível neutro para o bom. Em seguida, foi perguntado se, ao primeiro subcritério escolhido para migrar do neutro para o bom, fosse atribuído o peso de 100 pontos, quantos pontos valeria o segundo subcritério saltado. E dessa forma, prosseguiu-se com os demais subcritérios desse mesmo critério, repetindo-se o processo para os demais critérios existentes na estrutura arborescente. A estrutura montada para o critério Ambiental, mencionado no exemplo, está expressa abaixo (Figura 23).

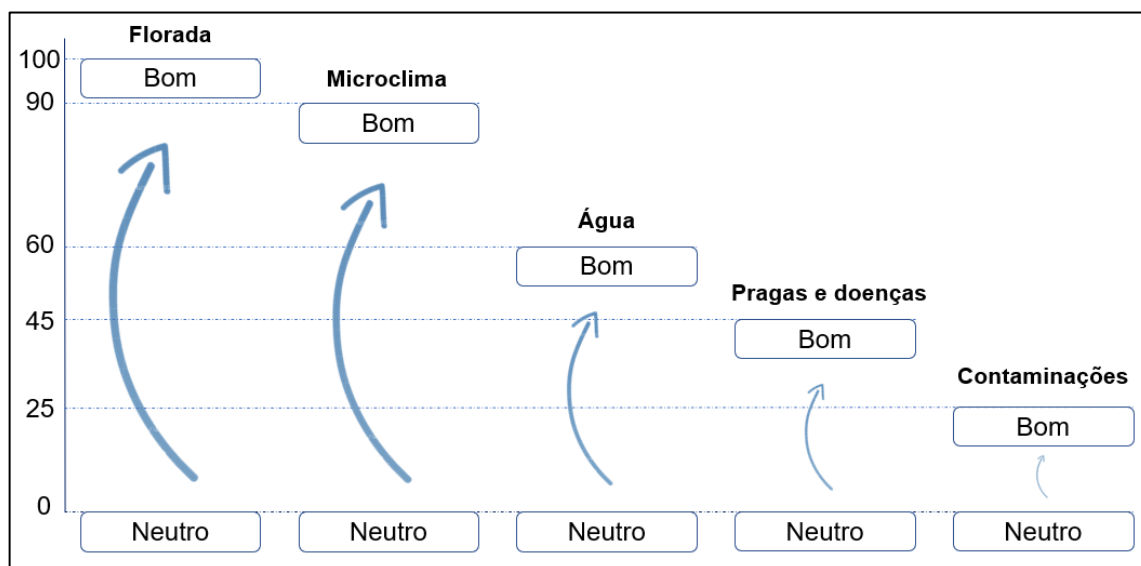


Figura 23 – Determinação dos pesos para os subcritérios Florada, Microclima, Água, Pragas e doenças e Contaminações do critério Ambiental pelo método *Swing Weights* no nível bom e neutro. Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Após terem sido efetuados os saltos do nível neutro para o bom, esses descritores foram ordenados em ordem crescente e, em seguida, elencadas suas

pontuações, por meio do ponto de vista mais atrativo na visão da avaliadora e dos especialistas consultados (Quadro 15). O peso foi calculado usando a equação de conversão das funções de valores, a transformação linear positiva, conforme exposto na seção referente ao referencial metodológico (capítulo 3).

Subcritérios \ Itens	Ordem	Pontuação	Peso
Florada	1º	100	0,31
Microclima	2º	90	0,28
Água	3º	60	0,19
Contaminações	5º	25	0,14
Pragas e doenças	4º	45	0,08
Soma	-	320	1

Quadro 15– Ordenação das preferências e pesos brutos e normalizados do critério “Ambiental”
Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Os valores brutos e normalizados dos pesos utilizados no modelo desenvolvido encontram-se na Tabela 26. Esses pesos serão utilizados para ponderar as pontuações em cada critério e subcritério obtidas por meio dos questionários aplicados aos apicultores familiares entrevistados para se fazer a avaliação dos sistemas de produção de mel.

Tabela 26 – Pesos brutos e normalizados do modelo multicritério em Sistemas de Produção de Mel

PVFs e PVEs	Pesos (PVFs)		Pesos (PVEs)		PVFs e PVEs	Pesos (PVFs)		Pesos (PVEs)	
	Bruto	Normalizado	Bruto	Normalizado		Bruto	Normalizado	Bruto	Normalizado
PVF 1 Controle de Qualidade	80	0,11			PVE 5.2.2 Embalagem			70	0,27
PVE 1.1 Unidade de Beneficiamento			100	0,56	PVE 5.2.3 Combustível			90	0,35
PVE 1.2 Boas práticas de manipulação do mel			80	0,44	PVE 5.3 Mão de Obra			50	0,26
Total			180	1	Total (5.1 +5.2 + 5.3)			190	1
PVF 2 Produtividade	100	0,14			Total (5.2.1 +5.2.2 + 5.2.3)			260	1
PVF 3 Apiário	90	0,13			PVF 6 Ambiental	90	0,13		
PVE 3.1 Estrutura do apiário			75	0,43	PVE 6.1 Florada			100	0,31
PVE 3.2 Manejo das colmeias			100	0,57	PVE 6.2 Microclima			90	0,28
Total			175	1	PVE 6.3 Água			60	0,19
PVE 3.2.1 Frequência de visitas			90	0,47	PVE 6.4 Contaminações			25	0,08
PVE 3.2.2 Operações realizadas			100	0,53	PVE 6.5 Pragas e doenças			45	0,14
Total (3.2.1 + 3.2.2)			190	1	Total			320	1
PVF 4 Controles	70	0,1			PVF 7 Valorização do produto	70	0,1		
PVE 4.1 Instrumentos de controle de custos			80	0,36	PVE 7.1 Preço médio de venda			100	0,59
PVE 4.2 Planejamento			100	0,44	PVE 7.2 Tipo de produto			70	0,41
PVE 4.3 Treinamento e capacitação			45	0,2	Total			170	1
Total			225	1	PVF 8 Informação técnica	35	0,05		
PVF 5 Custos	55	0,08			PVF 9 Comercial	60	0,08		
PVE 5.1 Manutenção			100	0,53	PVF 10 Participação na cadeia	40	0,05		
PVE 5.2 Insumos			40	0,21	PVF 11 Identificação do produto	25	0,03		
PVE 5.2.1 Açúcar			100	0,38	Total PVFs	715	1		

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

4.2.4 Construção da matriz de ordenação dos critérios

A matriz foi construída pela avaliadora a partir do conhecimento adquirido no componente curricular Metodologia Multicritério de Apoio a Decisão, no curso de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola na Agricultura Familiar. Por meio do domínio da metodologia, foi possível escolher entre critérios e subcritérios, ordenar as preferências de um em relação aos outros, bem como mensurar os seus respectivos pesos, considerando o conhecimento gerado por meio de pesquisas bibliográficas e entrevistas, com apicultores e especialistas da área apícola.

Foi realizada a comparação par a par de todas as combinações possíveis, iniciando pelo critério Controle de qualidade, avaliando-o em relação a todos os outros, e assim sucessivamente com os demais PVFs. Exemplificando, foi comparado o critério Controle de qualidade com o critério Produtividade da seguinte forma, sendo **P** preferível e **I** indiferente:

Se CQ **P** P, coloca-se 1 na linha CQ e 0 na coluna P;

Se P **P** CQ, coloca-se 1 na linha P e 0 na coluna CQ;

Se CQ **I** P, coloca-se a mesma pontuação 1 na linha e na coluna.

A construção da matriz de ordenação dos critérios foi feita com todos os PVFs, sendo possível calcular a taxa de substituição para os PVFs que não possuem PVEs, os quais são, respectivamente Produtividade, Informação técnica, Participação na cadeia e Identificação do produto. Com esse instrumento, os PVFs considerados mais importantes, em ordem crescente segundo o juízo de valor do avaliador em relação à avaliação dos sistemas apícolas, foram: 1º Produtividade, 2º Apiário, 3º Ambiental, 4º Controle de qualidade, 5º Controles, 6º Valorização do produto, 7º Custos, 8º Comercial, 9º Participação da cadeia, 10º Informação técnica (Quadro 16).

Após a definição das preferências entre os critérios, foi realizada a soma dos valores em linha resultando em um total de pontuação, o ordenamento dos critérios, sendo definido os pesos e, por último, realizando a normalização desses pesos como pontuação final. Para definição dos pesos, foi necessário a formulação de um

questionamento: Se, para o critério classificado em 1º lugar na ordenação, são atribuídos 100 pontos, quantos pontos podem ser atribuídos ao segundo lugar? Da mesma forma foi feito com os demais critérios, para que todos possuísem um peso. Após esse mecanismo, por meio de cálculo matemático, foi dividida a pontuação de cada critério pela soma de todas as pontuações. Assim, esses pesos foram normalizados, refletindo na pontuação final.

Crítérios	Controle de qualidade	Produtividade	Apiário	Controles	Custos	Ambiental	Valorização do produto	Informação técnica	Comercial	Participação na cadeia	Identificação do produto	Total	Ordem	Pesos	Pontuação final
Controle de qualidade		0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	7	3º	80	0,11
Produtividade	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	1º	100	0,14
Apiário	1	0		1	1	1	1	1	1	1	1	9	2º	90	0,13
Controles	0	0	0		1	0	1	1	1	1	1	6	4º	70	0,10
Custos	0	0	0	0		0	0	1	1	1	1	4	6º	55	0,08
Ambiental	1	0	1	1	1		1	1	1	1	1	9	2º	90	0,13
Valorização do produto	0	0	0	1	1	0		1	1	1	1	6	4º	70	0,10
Informação técnica	0	0	0	0	0	0	0		0	0	1	1	8º	35	0,05
Comercial	0	0	0	0	0	0	0	1		1	1	3	5º	60	0,08
Participação na cadeia	0	0	0	0	0	0	0	1	0		1	2	7º	40	0,05
Identificação do produto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	9º	25	0,03

Quadro 16 – Matriz de ordenação dos critérios do modelo multicriterial

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Concluiu-se a fase da construção do modelo de avaliação da produção de mel. A ordem da preferência foi fundamentada em aspectos produtivos de relevância para o desenvolvimento e crescimento da produção do mel em propriedades agrícolas familiares (Quadro 17).

Em primeiro lugar, o aspecto considerado mais importante é o que exprime o propósito do processo de produção, o que ele objetiva com o trabalho com as abelhas. Esse fator é a produtividade, pois, a partir dela, é refletido em quantidade de rendimento todo o trabalho e investimentos realizados pelo apicultor. A produtividade repercute diretamente sobre a recompensa financeira que o apicultor obtém. Naturalmente, os outros aspectos que contribuem com seus efeitos positivos para uma boa produtividade também são importantes.

Em segundo lugar, identificou-se outro aspecto-chave, que é o conjunto das ações a que se debruça o apicultor para criar as abelhas e dar-lhes condição de produção. Esses fatores são, basicamente, a existência de um apiário montado adequadamente à ambiência das abelhas, o manejo que o apicultor desenvolve e o fator ambiental, não controlável, mas que influencia diretamente no desenvolvimento dos enxames.

Em terceiro lugar, está a existência de um local adequado ao beneficiamento do mel e às boas práticas de manipulação, desde o apiário à unidade de beneficiamento, garantindo que o produto não perca a qualidade durante o manejo. Possuir a unidade de beneficiamento, a estrutura e os equipamentos adequados, juntamente com boas práticas de manipulação são fatores determinantes do resultado do trabalho do apicultor, pois de nada adianta ter produtividade sem ter qualidade. A característica do produto definirá o escoamento do mel, o preço no mercado, o retorno dos custos de produção entre outros fatores que estão diretamente ligados ao mel.

Finalmente, em quarto lugar estão as práticas de gestão, fundamentais para o desenvolvimento da atividade apícola. A gestão possibilita ao apicultor as ferramentas necessárias para se anteciper a situações desfavoráveis para a produção do mel, bem como aperfeiçoar continuamente os mecanismos de produção e controles. A gestão é atualmente um gargalo nessa atividade, contribuindo com a ascensão do apicultor e com a robustez da sua produção. Ainda, junto à gestão, está o estabelecimento do

preço do mel pelo mercado, que, quando valorizado, proporciona o retorno do custo investido na produção e lucratividade. É preocupante a desvalorização do mel e a ausência de mercado, uma vez que houve todo um tempo e investimento empregados na produção e o retorno de lucro insuficiente é capaz de desestabilizar o apicultor e impossibilitar a sua continuação na atividade apícola.

Critérios (PVFs)	Pesos		
	Ordem	Bruto	Normalizado
Produtividade	1º	100	0,14
Apiário	2º	90	0,13
Ambiental	2º	90	0,13
Controle de qualidade	3º	80	0,11
Controles	4º	70	0,10
Valorização do Produto	4º	70	0,10
Comercial	5º	60	0,08
Custos	6º	55	0,08
Participação na cadeia	7º	40	0,05
Informação técnica	8º	35	0,05
Identificação do produto	9º	25	0,03

Quadro 17 – Ordenação dos critérios, peso bruto e normalizado do modelo multicriterial

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

4.2.5 Perfil de impacto dos critérios nos níveis máximos e mínimos

O modelo multicritério pode ser visualizado por meio de um gráfico com curvas que expressam os valores da função de valor transformada nos níveis máximos e mínimos (Figura 24). Nos critérios que só possuem PVF, extraiu-se apenas o valor da função de valor do nível máximo e o valor do menor nível. Nos demais casos, dos critérios que possuem subcritérios, recorreu-se à fórmula da agregação aditiva, utilizada para calcular os valores de cada critério do modelo.

Pode-se visualizar o processo de construção por meio da exemplificação do critério Controle de qualidade. Para tanto, extraíram-se os valores da função de valor transformada desse critério e os pesos normalizados.

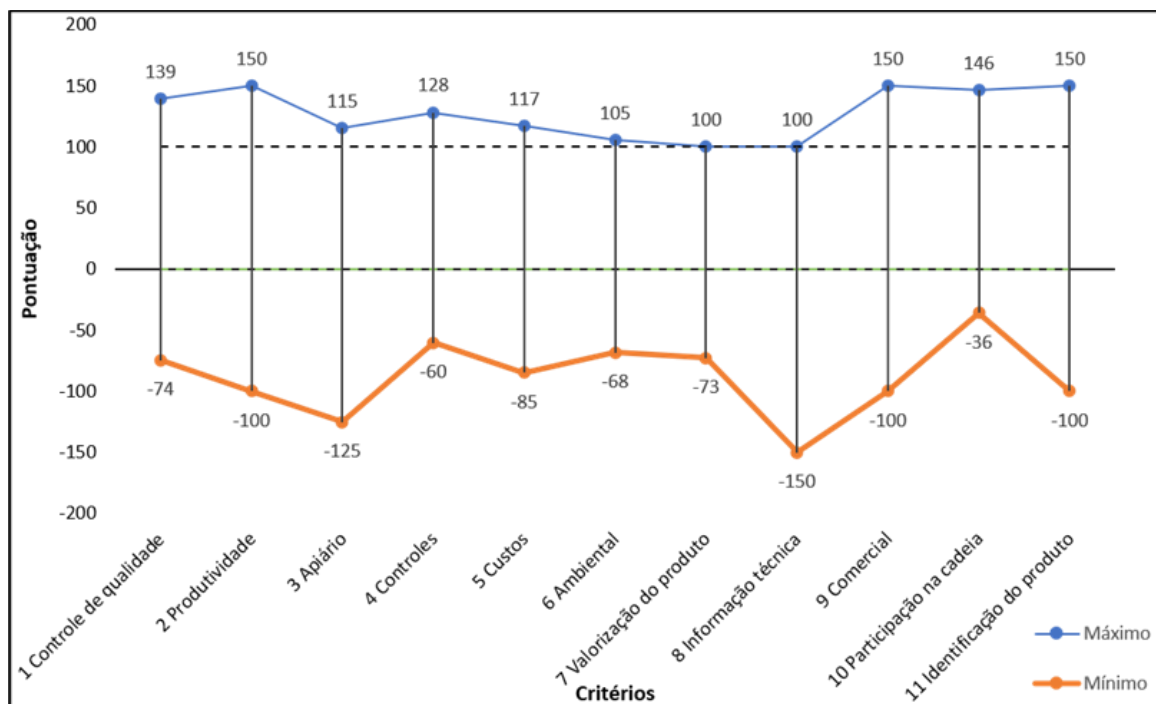


Figura 24 – Nível de impacto dos critérios dos níveis máximos e mínimos do modelo multicritério de produção de mel.

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Cálculo do valor máximo:

$$V(a) = (0,56.150) + (0,44.125)$$

$$V(a) = 84 + 55$$

$$\underline{V(a) = 139}$$

Cálculo do valor mínimo:

$$V(a) = (0,56.-100) + (0,44.-41)$$

$$V(a) = (-56) + (-18)$$

$$\underline{V(a) = -74}$$

Quando havia uma subdivisão de um subcritério, procedeu-se o cálculo com a função de valor transformada e o peso normalizado destes. Para exemplificar, pode-se destacar do PVE 3.2 Manejo das colmeias, que possui uma subdivisão em dois

PVEs, o PVE 3.2.1 Frequência de visita e o 3.2.2 Operações, cujos cálculos foram realizados da seguinte forma:

Cálculo do valor máximo:

$$V(a) = (0,47.100) + (0,53.150)$$

$$V(a) = 47 + 79$$

$$V(a) = \underline{127}$$

Cálculo do valor mínimo:

$$V(a) = (0,47.-100) + (0,53.-183)$$

$$V(a) = (-47) + (-97)$$

$$V(a) = \underline{-144}$$

Após encontrar o valor do máximo e mínimo dos PVE 3.2.1 e PVE 3.2.2, é determinado os valores máximos e mínimos do PVE 3.2 Manejo das colmeias a quem se referem. O próximo passo é calcular o PVE 3.1 Estrutura do apiário com o PVE 3.2 Manejo das colmeias para encontrar a função de valor no nível máximo e mínimo do Critério Apiário, realizado da seguinte forma:

Cálculo do valor máximo:

$$V(a) = (0,43.100) + (0,57.127)$$

$$V(a) = 43 + 72$$

$$V(a) = \underline{115}$$

Cálculo do valor mínimo:

$$V(a) = (0,43.-100) + (0,57.-144)$$

$$V(a) = (-43) + (-82,08)$$

$$V(a) = \underline{-125}$$

Como se observa na curva de nível máximo, destacam-se a Produtividade, Comercial, a Identificação do produto e a Participação na cadeia. Dessa maneira, por meio do modelo se avalia que uma boa produtividade apresenta um rendimento do mel igual ou maior que 30kg/colmeia/ano representa um maior grau de eficácia da produção. No critério Comercial, vender todo o mel ao consumidor final é a melhor situação. Já na Identificação do produto, critério que obteve maior pontuação, a justificativa está no fato de possuir rótulo com 6 ou mais informações, representando um grau de formalidade no mercado e uma certa facilidade no escoamento do mel de forma independente de intermediários. É importante destacar que os méis rotulados no comércio formal devem apresentar o selo do Sistema de Inspeção Federal (SIF), para comercialização a nível estadual, e o selo do Sistema de Informação Municipal (SIM), para comercialização local, regional.

O critério Participação na cadeia, da mesma forma, também teve uma pontuação elevada, justificada pelo fato de que participar de organizações e coletivos de apicultores e possuir um nível alto de comprometimento com o grupo contribuem para o fortalecimento do apicultor e do grupo. Esse critério reflete a força da união que os trabalhadores da área apícola possuem quando se juntam com o mesmo objetivo, compartilhando informações técnicas e dividindo recursos físicos de estrutura e equipamentos, como os que correspondem à Unidade de Beneficiamento, que são de alto custo de investimento, reduzindo gastos individuais e aumentando lucros ao grupo.

Quanto à curva de pontuação mínima, os critérios que obtiveram a maior pontuação negativa, puxando a curva para baixo, foram Informação técnica e Apiário. O critério Informação técnica se destacou quando o apicultor não buscava informações técnicas, o que enfraqueceu a gestão e refletiu diretamente na menor produtividade de mel. Já no critério Apiário, o subcritério Operações realizadas foi aquele que acentuou a curva mínima, quando o apicultor só vai ao apiário para colher mel, refletindo um perfil negativo e demonstrando que o apicultor não é comprometido com a atividade e não contribui com trabalho suficiente para uma boa produtividade das colmeias. Estes resultados corroboram as considerações de Costa (2015), que também aplicou o método multicritério entre apicultores paraibanos e encontrou que

o critério Manutenção está entre os principais problemas na produção de mel, em que o maior problema apontado foi a falta de manejo das melgueiras.

Com a etapa do modelo multicritério de apoio à avaliação concretizada, já temos os critérios construídos e as conclusões realizadas, podendo partir para avaliar localmente as alternativas e os pesos, agregando, posteriormente, as informações locais em uma única dimensão, como proposto por Ensslin, Montibeller e Noronha, (2001). O modelo encontra-se apto para avaliar os sistemas de produção de mel, tanto local quanto globalmente. Na avaliação local, foi realizada a identificação de desempenho individual dos sistemas de produção em cada critério, com o objetivo de identificar os pontos fortes e fracos em cada eixo de avaliação. Já na avaliação global, será comparado o desempenho dos sistemas de produção de mel em relação a produção apícola nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Sul. O melhor resultado obtido por meio dessa análise consiste na seleção da alternativa que teve o maior valor global.

4.3 FASE DE RECOMENDAÇÃO: OPERACIONALIZAÇÃO DO MODELO DE AVALIAÇÃO

Nesta fase, o modelo foi testado por meio da análise da performance dos diferentes sistemas de produção no estado da Paraíba, no estado do Rio Grande do Sul e entre os dois estados. Para avaliar os sistemas de produção em questão, foram aplicados questionários aos apicultores das 24 propriedades agrícolas familiares selecionadas, 12 no estado da Paraíba e 12 no estado do Rio Grande do Sul.

Conforme apresentado no referencial metodológico, os produtores foram indicados pelos especialistas e por técnicos extensionistas de organizações como Emater, por meio de uma estratificação por escala de produção de mel, descritas a seguir:

- a) Quatro produtores com escala acima de 501 colmeias;
- b) Quatro produtores com escala entre 201 a 500 colmeias;
- c) Quatro produtores com escala de até 200 colmeias.

Logo, os sistemas dividem-se em três tipos: o sistema de grande porte, que compreende os apicultores que possuem uma quantidade acima de 500 colmeias; o sistema de médio porte, que compreende os produtores que possuem entre 201 a 500 colmeias; e o sistema de pequeno porte, onde estão aqueles que possuem 200 colmeias ou menos.

Com base nas respostas às questões extraídas do modelo multicritério construído pela pesquisadora, os critérios considerados foram pontuados. Nesse processo, foi utilizada a média do total de respostas, tornando mais concisa a interpretação dos dados.

Uma breve caracterização das propriedades que participaram do estudo sobre avaliação da produção é parte importante para que o ambiente decisional seja melhor compreendido. Assim, para entender o processo de evolução do apicultor e sua experiência tanto com a terra quanto com as abelhas, foram realizadas as seguintes arguições: Como adquiriram a propriedade? Como adquiriram a experiência na agricultura? Quanto tempo de experiência tem na produção apícola?

A seguir, são apresentados pequenos trechos dos relatos obtidos, priorizando aqueles considerados muito emblemáticos e que exprimem a vivência das pessoas. Com relação à aquisição da propriedade, as respostas das entrevistas dividiram-se entre herança dos pais e compra. Para ilustrar essa questão, foram selecionadas respostas de dois apicultores, um do estado da Paraíba e outro do estado do Rio Grande do Sul:

[...] meu pai comprou é... parte da herança de outra família, que eles herdaram e foram vendendo pra ele. Isso começou mais ou menos nos anos 50 e a última que ele comprou foi nos anos 70 e se formou a propriedade Sítio do Papagaio que é a propriedade dele. (SISTEMA E, MÉDIO, PB)

Olha, primeira aqui onde eu tô morando era do meu pai, aí eu recebi como herança, mais aí outras propriedade eu fui comprando, comprei porque a gente trabalhou assim é... sempre como família, né? aí então fomo adquirindo alguns recursos, né? Que, investindo, acho que na hora certa, e aí conseguimos comprar, foi 93 eu comprei é...30 hactare ali em baixo, e 97 comprei mais 30, é... daí foi, foi crescendo as propriedade [...] eu acho que isso é uma coisa que tem no meio das orelha da pessoa, né? que é a cabeça que tem que ter, andar mais ou menos bem é... em conjunto com o mercado, né? [...] então a gente vai conseguindo, trabalhando, né? e lutando [...]. (SISTEMA U, GRANDE PORTE, RS)

A fala dos apicultores representa suas vivências nessas duas regiões, tão distintas e, ao mesmo tempo, muito semelhantes, que compartilham, além da atividade apícola, o modo de vida da agricultura familiar. Entretanto, cada família compreende uma complexidade tão particular que, mesmo considerando exemplos de um único estado, características muito distintas são observadas. Tal peculiaridade se dá pelo contexto da agricultura familiar que não segue uma lógica simples e única, mas busca objetivos variados, influenciados pelos planos e concepções de cada familiar.

A aquisição da propriedade é obtida por vários meios. No estado da Paraíba, os apicultores adquiriram a propriedade majoritariamente por meio de herança dos pais (50%), pela compra de terceiros (42%) e cedida para exploração da terra por algum órgão do município como a prefeitura (8%). No estado do Rio Grande do Sul, majoritariamente, a propriedade foi adquirida por herança dos pais (41%), comprada de terceiros, arrendada para desenvolver a atividade da apicultura e por meio de linhas de crédito específicas no programa Banco da Terra, do governo federal (17%), e

cedida por algum órgão do município (8%). O programa Banco da Terra, do governo federal, é destinado ao financiamento de crédito rural oferecido a agricultores que possuem pouca ou nenhuma terra (BRASIL, 2021).

Ao questionarmos sobre a experiência na agricultura muitas declarações foram ao encontro do seguimento dos pais agricultores, ou seja, as experiências partiram do exemplo e vivência desde crianças com os pais.

Eu tenho experiência na agricultura desde dos 10 anos de idade, porque a minha vida foi na agricultura, aí a gente prantava algodão, milho, feijão, aí veio o bicudo aí devorou o algodão, ai agente hoje só sobrevive de que? Do milho, do feijão, de uma fava que a gente pranta, eu prantei tomate 20 anos, fui um dos maior prantador de tomate dessa região. Já tive por São Paulo, mais nunca quis ficar lá [...] a minha negócio é agricultura mesmo, eu amo agricultura! (SISTEMA H, MÉDIO PORTE, PB)

Eu nasci na agricultura, nasci, tralhei com meus pais até os 25 anos, na produção convencional, trabalhando com pêssego, feijão, milho, nas culturas convencionais, né? Trabalhando com, naquela época já tinha o veneno, né? Aí, em 88, eu casei, em março de 88, e a gente seguiu, seguiu trabalhando na propriedade, né? E no final de 88 eu acabei me intoxicando com o veneno do pêssego e foi quando nasceu os meus filhos também, em fevereiro de 89, então, dali pra cá, a gente, uns anos depois, mais três anos a gente continuou trabalhando com o pai e depois a gente se mudou pra propriedade onde a gente tá, em 94. Onde a gente começou a trabalhar a produção orgânica, então até, até aquele momento conhecia só, só o convencional, né? Não tinha nem noção do que que era a produção orgânica. E a gente foi procurar experiências fazendo curso, fazendo reuniões e aprendizado, né? Trocando experiência com outros agricultores de outra região e a gente foi adquirindo experiência pra esse trabalho. Então a gente tem já a descendência na agricultura, né? Só que tivemos que mudá todo o nosso hábito de tralho no campo. Desde então, desde 94 a gente trabalha a produção orgânica e a cada dia desse período pra cá a gente vem melhorando o nosso conhecimento, melhorando o nosso trabalho e também mudando as nossas atividades. No início a gente começou a trabalhar hortaliças, porque o nosso solo era muito pobre, não tinha como a gente trabalhar outras coisas, então a gente produzia só hortaliça, com o início da feira em 95, a gente começou a ter experiencia com os consumidores, né? E eles então começaram a pedir outros produtos além da hortaliça e a partir dali a gente começou a entrar pra alinha da fruticultura, começamos a sair no princípio com o pêssego que a gente já trabalhava antigamente então já tinha uma noção, depois entramos pra uva e começamos entrar praticamente pra todas as linhas da fruticultura tudo que se produzia na nossa região, a gente conseguia, começou a ter dentro da propriedade na propriedade. Em 2012, a gente começou os sistemas agroflorestais, é... que no caso foi o primeiro a ser instalado no Rio Grande do Sul e o primeiro também a ser registrado no estado, que foi o nosso sistema agroflorestal que a gente criou aqui. Então a partir daí a diversidade aumentou muito, a diversidade de frutas, frutas nativas, algumas exóticas que a gente já

tá também conseguindo produzir hoje e a intensificação da produção geral de frutas, né? E também nesse período, a partir daí a gente começou a ter a necessidade de melhor aproveitamento dessas frutas, onde também a gente construiu, hoje dentro da propriedade agente tem uma agroindústria, que funciona todo o ano aí, beneficiando essas frutas, né? O pêssego, a uva a goiaba o ananás e como várias outras [...] (SISTEMA M, PEQUENO PORTE RS)

Já quanto à experiência na agricultura, os relatos escolhidos seguem a mesma lógica, um de cada estado, dos diferentes tipos de sistemas. Todos os respondentes trazem alguma experiência na agricultura, majoritariamente herdada dos pais. A agricultura está na vida dos apicultores como atividade primária, geralmente para os apicultores dos sistemas de pequeno porte, os quais possuem uma grande diversificação de sistemas na Unidade de Produção Familiar. Para outros apicultores, a agricultura está como atividade secundária. Devido a esse lugar ser ocupado pela apicultura, esse cenário é visto principalmente por apicultores dos sistemas de médio e de grande porte. A apicultura não é uma atividade para complemento de renda familiar, ela tem potencial para ocupar lugar central de produtividade e geração de renda. No estudo de Balbino, Binotto e Siqueira (2015), a maior parte dos apicultores entrevistados (mais de 90%) respondeu que a experiência na agropecuária foi passada de pai para filho ao longo das gerações.

Sobre o tempo na apicultura, a maioria atua há mais de 20 anos na atividade apícola, relatando como iniciaram a criação de abelhas e como se deu o processo de evolução nessa atividade. Muitos apicultores viram na atividade uma oportunidade de negócio e a tornaram a principal fonte de renda da família.

Iniciei a atividade em 1991, com apenas 4 colmeias doada por um amigo meu lá de Campina Grande, né? [...] Eu vi na apicultura uma forma de evoluir na área rural, até pelo fato de meu pai nem eu, a gente não possuir propriedade, né? E isso é uma atividade que dá pra se trabalhar só alugando as propriedade ou alugando a propriedade de algum amigo nosso, né? Aí no ano de 93, mais ou menos no ano de 93, eu visitei alguns apicultores do Piauí, né? E vi o quanto era desenvolvido a apicultura deles lá, até porque a nossa aqui tava iniciando, né? A maioria dos apicultores aqui da região eram 10 colmeias, eram 5 colmeia, as minhas também era pouco na época, né? E vi também o quanto se ganhava com a apicultura né? Daí no ano de 96, aí eu resolvi começar as minhas migrações, né? Primeiro pro Ceará depois pro Piauí, né? No início foram com apenas é... em torno de 80 colmeias, né? [...] E com tudo é uma atividade que ainda tem muito espaço pra ser explorada, né? Durante essa trajetória de 91, até hoje

ainda, ainda procuro me atualizar, né? Procuro me capacitar, fiz alguns curso, fui a alguns congressos de apicultura, no congresso em Belo Horizonte, fui no Congresso em Belém do Pará, em Fortaleza, em Natal, né? Isso pra melhorar o conhecimento na atividade, por que hoje a gente sabe que o principal, né? É o conhecimento, mas no início eu tive a base que foi a escola Agrotécnica, né? E depois foi a experiência própria mesmo, do dia a dia, né? Que a atividade vai proporcionando. (SISTEMA I, GRANDE PORTE, PB)

30 anos. Iniciei, eu sempre tive essa curiosidade pela apicultura, só que aí faltava orientação, como na família ninguém tinha nenhum conhecimento, eu tinha só aquele desejo aquela curiosidade, mas não tinha como, não achava jeito de iniciar, mas daí depois entrou um governo chamado de Carlos Ernesto Betiollo, né? E diversificou, procurou essas linhas de atividades e aí pegou o apoio na época da Emater junto, né? Criou uma associação né, e ali ingressou, tiveram vários produtores, pequenos produtores que entraram ali, né? E eu aproveitei a oportunidade e entrei junto [03:43.18]. Acho que desse grupo que entrou, sobraram talvez dois, eu acho que eu e o outro rapaz né que não, que não tinha o conhecimento, porque os outros ficaram, a maioria ficaram pelo caminho. Eu percebo assim uma diversificação na propriedade, tu pode tirar uma renda maior, bem maior dentro de uma mesma área, se tu fazer uma agricultura, tu tem que diminuir a pecuária, né? tu vai colocar ovinos, tu tem que diminuir os bovinos, aí tu pega a apicultura, tu coloca a apicultura tu não precisa diminuir nada, tu pode seguir plantando, tu cria teus ovinos, pode criar os bovinos né?...ela não rouba o espaço nenhum das outras atividades rentável, né? (SISTEMA T, MÉDIO PORTE, RS)

O tempo de experiência na apicultura é uma informação relevante para que se possa compreender o grau de maturidade e profissionalismo do apicultor. Nos sistemas apícolas paraibanos, independente do porte, os apicultores familiares possuem experiência majoritária na faixa de tempo de 6 a 10 anos e mais de 20 anos (41,7%), em seguida, classifica-se aqueles que possuem experiência menor que 5 anos, igualmente o tempo de experiência de mais de 20 anos. Nos sistemas sul-rio-grandenses 41,7% dos apicultores estão na faixa de tempo de mais de 20 anos de experiência na apicultura, seguido da faixa de tempo entre 6 a 10 anos (33%), de 11 a 20 anos (16,7%) e tempo de experiência menor de 5 anos.

De forma oposta, apicultores com menos tempo de experiência foram identificados nos estudos de Cano *et al.* (2015), com apicultores familiares das comunidades quilombolas. O estudo constatou que a maioria dos entrevistados possui de 6 a 10 anos de experiência com apicultura. Em Carvalho *et al.* (2019), no município de São Raimundo Nonato, Piauí, agricultores têm entre quatro e oito anos (42%) de

experiência com a atividade apícola e mais de nove anos (47%). E no estudo de Santos *et al.* (2019) os apicultores entrevistados trabalham há mais de nove anos com a atividade apícola. Já em Ribeiro *et al.* (2013), o tempo na atividade apícola varia entre 5 e 10 anos (50%) e entre 10 e 20 anos (50%), ou seja, um pouco maior, com tempo mais aproximado ao encontrado no presente trabalho. Embora a experiência de longo prazo (> 20 anos) dos agricultores seja uma característica marcante em ambas as regiões nos sistemas da PB e do RS, os agricultores paraibanos e sul-rio-grandenses apresentam cerca de 10% dos apicultores com até 10 anos de experiência. O setor apícola está atraindo cada vez mais adeptos e novos apicultores têm surgido em busca de uma alternativa de renda. No estudo realizado na Turquia por Altunel e Olmez (2019), 32,5% estão envolvidos na apicultura entre 6 a 10 anos, 21,3% de 11 a 15 anos e 25% há mais de 16 anos. No estudo de Contreras-Escareño *et al.* (2013), os apicultores possuem experiência média de 16 a 46 anos. No estudo de Chontal *et al.* (2020), a experiência média dos apicultores é de 22 anos.

Os apicultores familiares entrevistados na PB concentram-se, majoritariamente, sobre a faixa etária de 41 a 50 anos (50%), seguido também de forma representativa da faixa etária de 51 a 60 anos (33,3%), configurando um perfil de adultos de meia idade a idosos. Entre os apicultores do RS, há uma boa distribuição do perfil etário, dentre jovens e idosos, diferentemente da PB. Ainda assim, majoritariamente, estão na faixa etária de 51 a 60 anos (33%), seguido de forma expressiva pela faixa etária de 20 a 30 anos (25%). O que demonstra que a atividade tem conquistado agricultores de diferentes faixas etárias. A apicultura, como uma atividade relativamente iniciante, tem cada vez mais adeptos e novos apicultores têm surgido em busca de uma alternativa de renda.

Corroborando os dados, Dotto, Pimentel e Campos (2008) encontraram que os apicultores entrevistados tinham a idade mínima de 20 anos e máxima de 55 anos de idade, representando a presença de jovens na atividade. Dentro dessa faixa etária, Silva *et al.* (2018) encontraram que grande parte dos apicultores têm idade entre 37 e 47 anos. Já o estudo que mais se aproxima é o de Ribeiro *et al.* (2013), que destaca a faixa etária entre 20 e 50 anos, sendo 50% dos apicultores com mais de 50 anos de idade. No estudo de Altunel e Olmez (2019) 85% das pessoas locais que lidam com a

apicultura na área de estudo são idosas e têm entre 31 e 60 anos. No estudo realizado em cidades da República do Kosovo, Bislimi (2020) identificou que os entrevistados possuem de três a setenta anos de experiência na apicultura. Na serra centro-norte de Veracruz, Chontal *et al.* (2020) identificaram que 22% dos apicultores da área de estudo tinham entre 26 e 35 anos, 32% tinham idades entre 36 e 45 anos, 19% representavam apicultores com idades entre 46 e 55 anos, 23% tinham entre 56 e 65 anos e apenas 4% representavam uma população entre 66 e 75 anos. No estudo de Contreras-Escareño *et al.* (2013), no estado de Jalisco, no México, a idade média dos apicultores é 47 anos, em menor proporção as idades de 60 anos (20%) e de 20 anos (3%). No estudo desenvolvido no município de Aparecida/PB, Silva *et al.* (2018) identificou que majoritariamente os apicultores possuem de 37 e 47 anos (66,67%), seguido de 26 a 36 anos (13,33%) e 20% acima de 47 anos. Os apicultores familiares também desempenham outras atividades além da apicultura (Figura 25 e Figura 26). Essas atividades ainda possuem destinos diferentes, são parte destinada para venda e parte para consumo da família.

Nessas propriedades, constatou-se uma diversificação de atividades produtivas além da apicultura; em algumas, a atividade apícola aparece como a principal atividade desenvolvida na Unidade de Produção Familiar e, em outras, a apicultura aparece como atividade secundária, como complemento da renda da família. As atividades foram divididas para venda e para consumo, sendo que a atividade para consumo é bem mais variada. Para venda, a apicultura aparece em praticamente todos os estabelecimentos, evidenciando que, nas propriedades de pequeno porte, a atividade apícola não contribui para a renda da família. Enquanto para o consumo da família, a apicultura está presente na mesa de todos os apicultores, tanto no estado da Paraíba quanto no do Rio Grande do Sul.

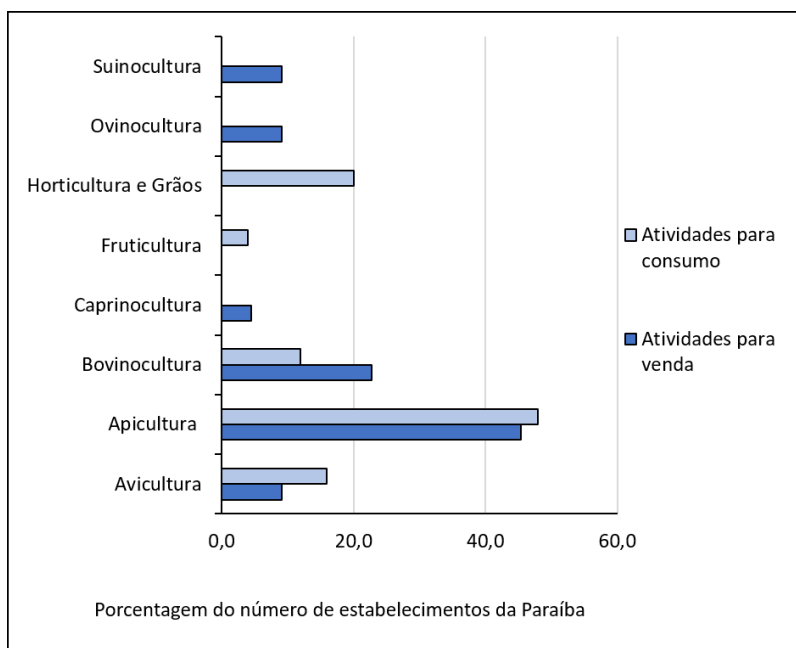


Figura 25 – Atividades produtivas para venda e consumo das propriedades visitadas no estado da Paraíba

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

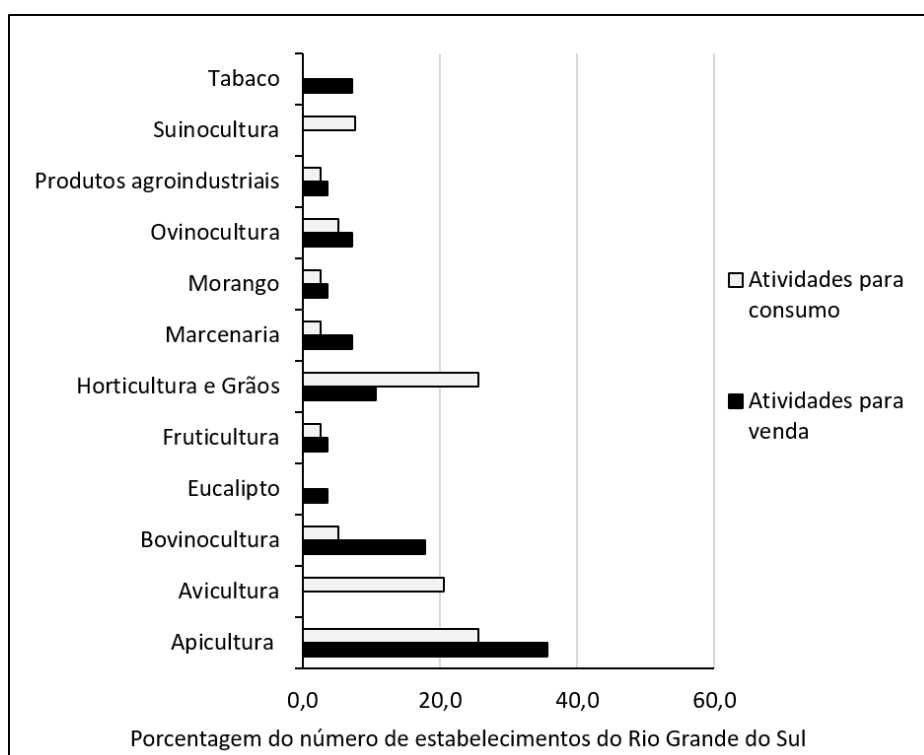


Figura 26 – Atividades produtivas para venda e consumo das propriedades visitadas no estado do Rio Grande do Sul

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Além da apicultura, a renda familiar dos entrevistados tanto do estado da PB quanto do RS, advém, principalmente, do consórcio com a pecuária e agricultura de subsistência. Na Paraíba e no Rio Grande do Sul, a Bovinocultura se destaca como atividade produtiva diferente da apicultura em 22,7% e 17,9 % dos estabelecimentos, respectivamente. Particularmente no RS, a produção de tabaco nas propriedades agrícolas familiares é comum. Embora seja considerada por muitos estudiosos como preocupante quanto a saúde do produtor e degradação ambiental (COSTABEBER *et al.*, 2013; RIQUEINHO; HENNINGTON, 2014), os agricultores têm insistido na sua produção devido ao lucro obtido com a comercialização assegurada em pequenas áreas (PAULILO, 1990). Segundo Santos *et al.* (2019), o consórcio da apicultura com outras atividades em algumas propriedades representa: com a bovinocultura 43,33%, com a avicultura 23,33%, com a ovinocultura 13,33% e com a caprinocultura 3,33%, além de culturas anuais com 3,33%. A diversidade de consórcios da apicultura com outras atividades também foi identificada nas unidades da PB e do RS. De acordo com Magaña e García (2018), dentre as demais atividades exercidas pelos apicultores, destaca-se a agricultura (22,8%), a segunda opção econômica é o trabalho assalariado (17,5%), pois, na região onde está localizado o município de Motul, existem diferentes maquiladoras, além de outras opções de emprego devido à sua proximidade com a cidade de Mérida.

A família que atua na apicultura é composta por membros que executam diferentes papéis dentro do núcleo familiar. Geralmente, as atividades são divididas por idade: quanto mais velho, mais complexas são as atividades atribuídas. A distribuição de atividades por gênero ainda existe, mas não é mais tão comum, pelo protagonismo que as mulheres conquistaram ao longo do tempo. Neste estudo, verificou-se a quantidade de membros da família que participam da atividade apícola dentro da propriedade (Figura 27 e Figura 28).

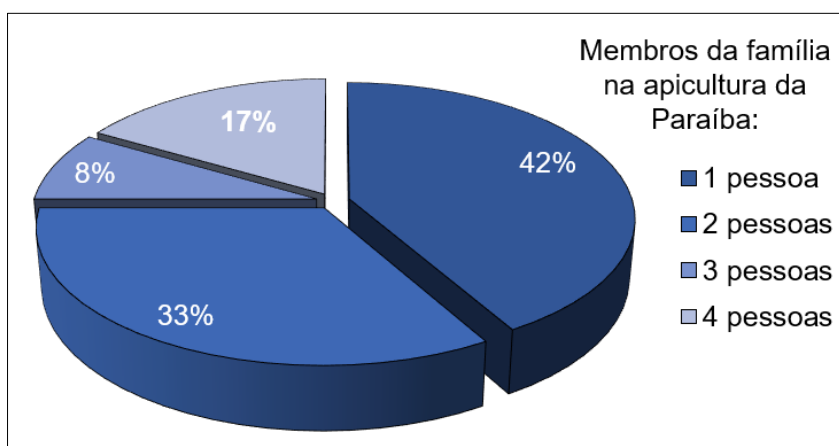


Figura 27 – Número de membros em propriedades apícolas no estado da Paraíba
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

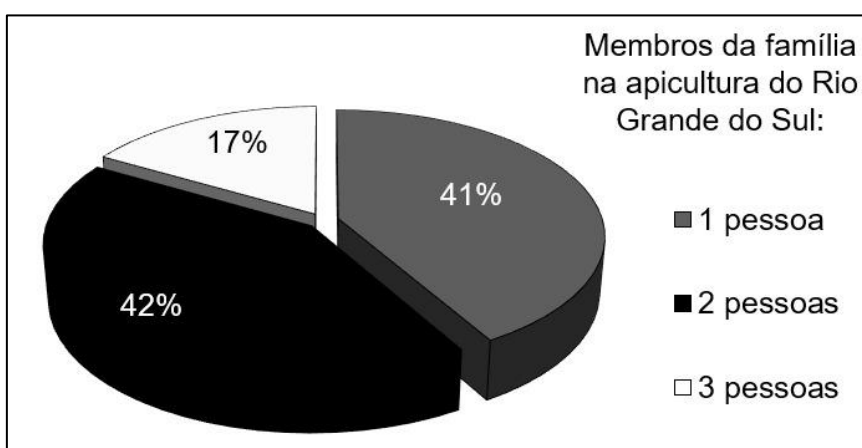


Figura 28 – Número de membros em propriedades apícolas no estado do Rio Grande do Sul
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No estado da Paraíba, majoritariamente, participam da atividade apícola 1 (um) membro da família (42%), em seguida dois membros (33%), três membros (8%) e quatro membros (17%). No estado do Rio Grande do Sul, na maioria das famílias, participam dois membros (42%), seguida de 1 (um) membro (41%) e três membros (17%). Corroborando esses dados, Altunel e Olmez (2019) constataram que quase todos os apicultores realizavam a atividade apícola com um ou dois membros da família. Sendo assim, as informações coincidem com as características da atividade apícola, compatíveis com um baixo número de membros a frente das rotinas de manejo.

4.3.1 Avaliação global do modelo

O resultado da pontuação global dos sistemas de produção de mel avaliados no estado da Paraíba (PB) e no do Rio Grande do Sul (RS) foi obtido com a utilização da fórmula de agregação aditiva (ver referencial metodológico, seção 3.4). Para efetuar a avaliação dos sistemas de produção de mel, foi realizado o cálculo pela pontuação obtida por cada estabelecimento (24) denominados por ordem alfabética do A ao L na PB e de M ao Y no RS, sendo 4 repetições para cada tipo de produção. Na Paraíba, os sistemas A, B, C e D representam os apicultores do sistema de pequeno porte. Os sistemas E, F, G e H representam os apicultores do sistema de médio porte. Os sistemas I, J, K e L representam os apicultores de grande porte (Figura 29). No Rio Grande do Sul, os sistemas M, N, O, P representam os apicultores do sistema de pequeno porte. Os sistemas Q, R, S e T representam os apicultores do sistema de médio porte. Os sistemas U, V, W e X representam os apicultores de grande porte (Figura 30).

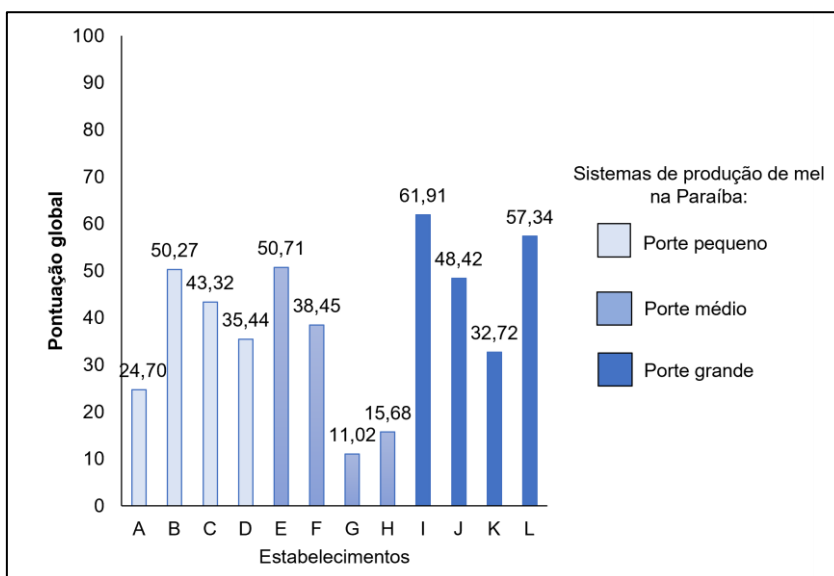


Figura 29 – Avaliação global dos sistemas de produção de mel avaliados com o modelo no estado da Paraíba

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

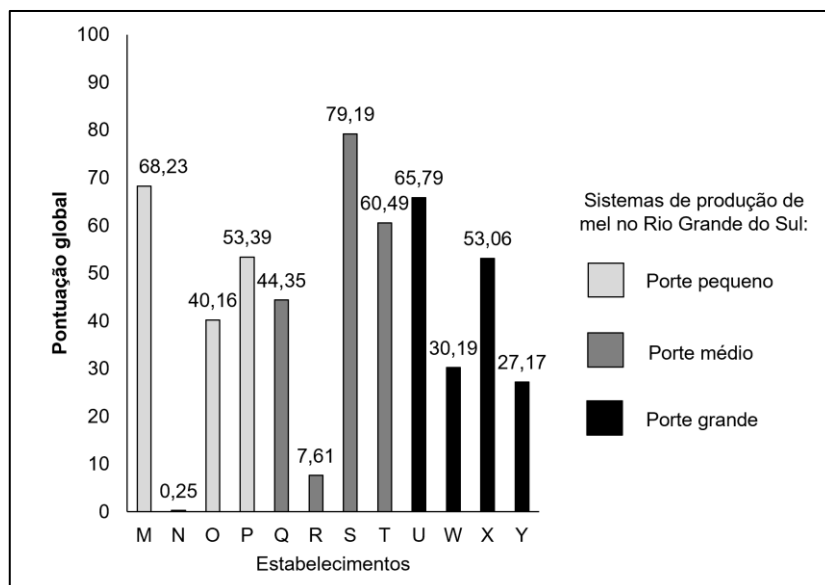


Figura 30 – Avaliação global dos sistemas de produção de mel avaliados com o modelo no estado do Rio Grande do Sul

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Para simplificar a avaliação global dos sistemas, obteve-se a média da pontuação obtida pelos apicultores em cada critério por tipo de sistema, pequeno, médio e grande porte, reduzindo a 33 respostas a serem analisadas adiante (Figura 31).

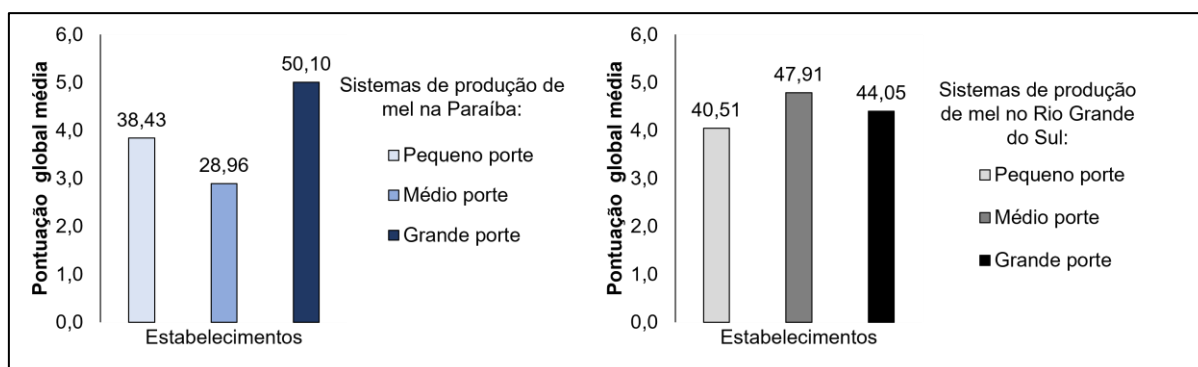


Figura 31 – Avaliação global média dos sistemas de produção de mel avaliados com o modelo nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Sul

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Verifica-se que, no estado da Paraíba, o sistema de grande porte (G) obteve uma distância na pontuação maior entre os sistemas de pequeno (P) e médio porte (M), demonstrando a superioridade do sistema G em detrimento dos demais. No tópico a seguir, detalha-se que o sistema G apresenta melhor desempenho em virtude

da maior pontuação na produtividade e custos de produção. No estado da Paraíba, o sistema G se distancia muito dos outros dois na avaliação global das ações potenciais. O sistema G e os de médio e pequeno porte se diferenciam quanto à produção e gestão. Enquanto o sistema G possui maior produtividade, elevando os custos de produção, os sistemas de médio e pequeno porte produzem menos e têm menores custos. No entanto, a diferença entre as pontuações do sistema G com relação ao P e ao M, para a produtividade, são maiores, e, em custos, a diferença é menor, ou seja, a lucratividade obtida com o aumento da produtividade e do custo de produção é satisfatória.

Na avaliação global, o sistema P possui uma vantagem com relação ao sistema M, e isso se explica pelo fato de o sistema P vender o mel a um preço maior, vender a maior parte do mel diretamente ao consumidor e por participar mais ativamente de organizações apícolas. O escoamento do mel ao consumidor final é visto como a melhor maneira de comercializar o produto, pois, por meio dela, o apicultor consegue vender o mel a um preço mais justo. Enquanto isso, a maior participação em organizações apícolas é vista como positiva para o fortalecimento da cadeia, bem como permite, aos apicultores em comum, oportunizar mais meios para a aquisição de recursos necessários ao desenvolvimento da atividade.

No estado do Rio Grande do Sul, o sistema de médio porte destaca-se dos sistemas P e G. O sistema M é o mais eficiente, embora tenha um número intermediário de colmeias, apresenta o maior rendimento de mel/colmeia/ano e com menores custos com relação ao sistema G. O que se explica pela excelência da gestão do apicultor sobre os mais diversos aspectos que compõem o sistema de produção de mel. O sistema de G demonstra um melhor desempenho do que o sistema de pequeno porte quanto a critérios que influenciam na qualidade do produto final e, por isso, relevantes, como o controle de qualidade.

Por fim, na análise da avaliação global, apresentou-se o comportamento de cada sistema considerando os subcritérios e critérios do modelo desenvolvido. Em sequência, na análise da avaliação local, será discutido e comparado como cada critério se comportou nos sistemas de cada estado.

4.3.2 Avaliação parcial dos subcritérios nos sistemas de produção de mel no estado da Paraíba e no do Rio Grande do Sul

Os subcritérios foram utilizados para explicar a performance dos critérios no tópico mais adiante. Dessa maneira, os subcritérios de segundo nível explicam os critérios, e os subcritérios de terceiro nível, explicam os subcritérios de segundo nível. Os casos em que ocorrem os subcritérios de terceiro nível, evidenciam-se nos critérios 3 (Apiário) e no critério 5 (Custos). Ou seja, a pontuação dos subcritérios 3.2.1 (Frequência de visita) e 3.2.2 (Operações realizadas), totalizaram o valor do subcritério 3.2 (Manejo das colmeias). No subcritério 5.2 (Insumos), a pontuação total é obtida por meio da soma ponderada (ver referencial metodológico, seção 3.4) dos subcritérios de terceiro nível, 5.2.1 (Açúcar), 5.2.2 (Embalagem) e 5.2.3 (Combustível) (Figura 32 e Figura 33).

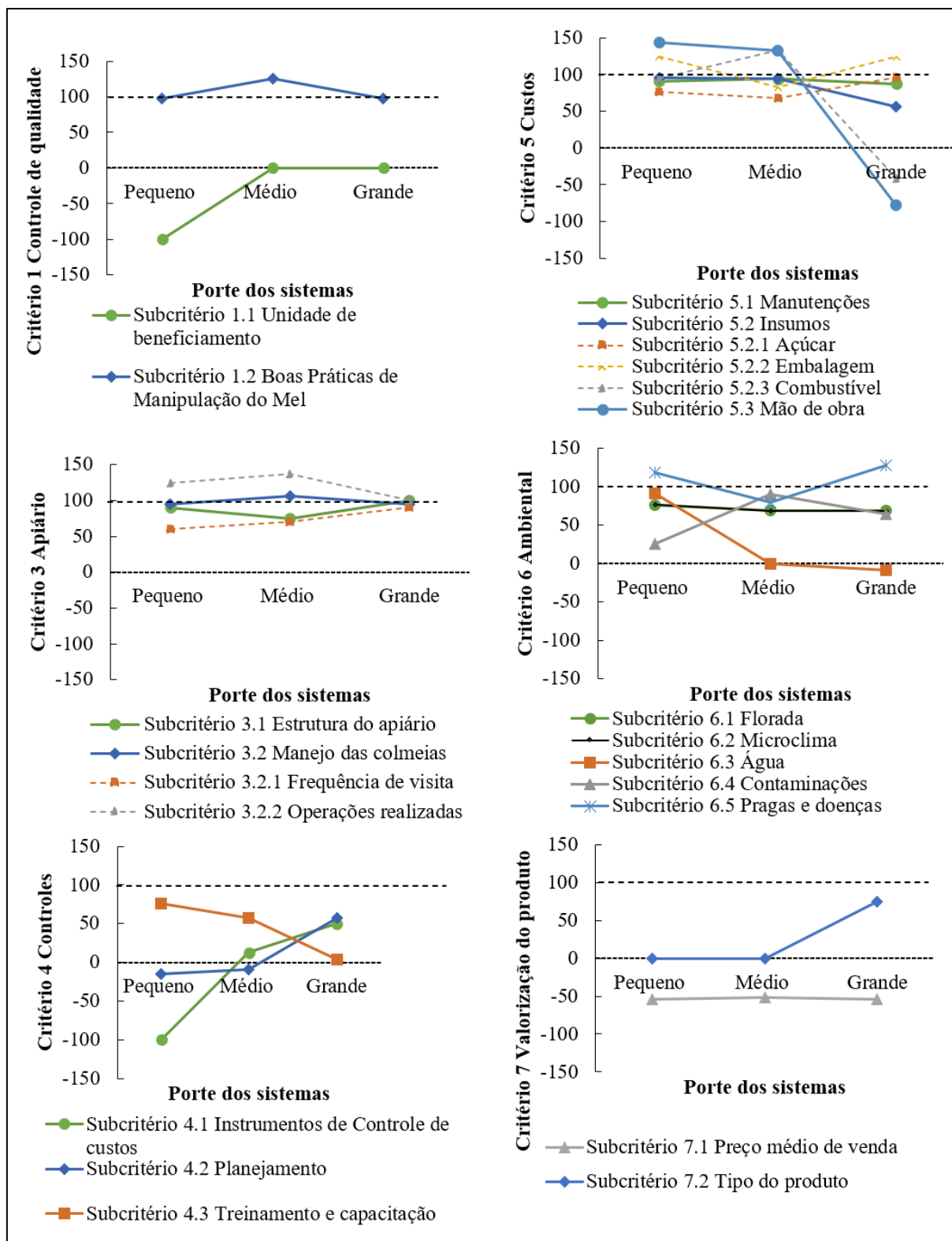


Figura 32 – Avaliação parcial nos subcritérios dos sistemas de pequeno, médio e grande porte no estado da Paraíba avaliados por meio do modelo
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

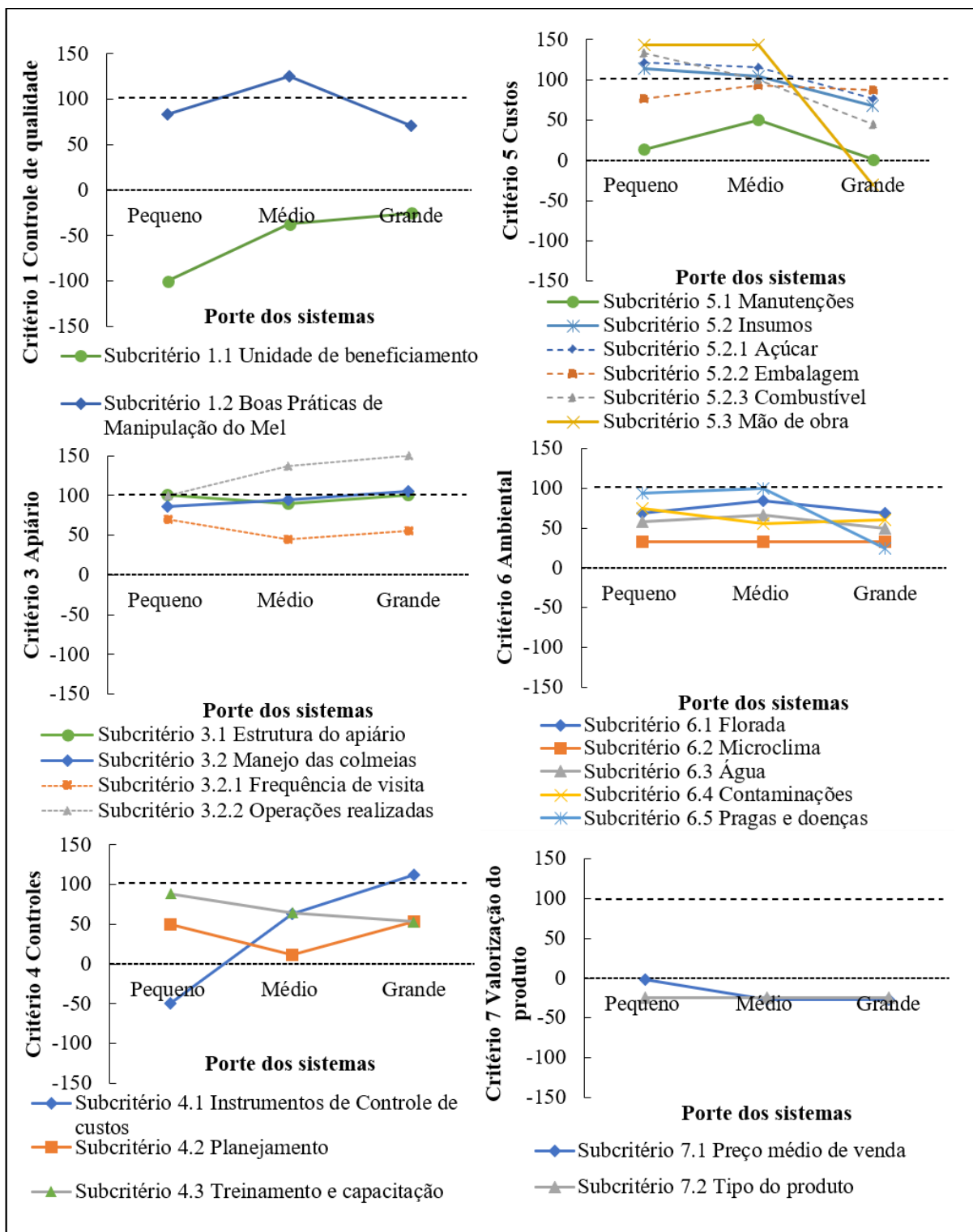


Figura 33 – Avaliação parcial nos subcritérios dos sistemas de pequeno, médio e grande porte no estado do Rio Grande do Sul avaliados por meio do modelo
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

4.3.3 Comparação do perfil de impacto dos sistemas avaliados

Foram analisados os impactos nos níveis máximos e mínimos em cada um dos critérios do modelo, no estado da Paraíba e no do Rio Grande do Sul. Sendo realizada também uma comparação entre os sistemas de produção de mel avaliados.

4.3.3.1 O perfil de impacto dos critérios nos sistemas de produção de mel no estado da Paraíba

Como resultado da avaliação do sistema de produção de mel por meio do modelo multicritério testado no estado da Paraíba, compararam-se os sistemas de pequeno, médio e grande porte. Acima da região de expectativa, destacaram-se o sistema G no critério Produtividade, com a maior distância em comparação aos demais sistemas; os sistemas P e M no critério de Custos e o sistema P no critério Participação na cadeia. Dentro da região de expectativa, os três sistemas foram similares em 36% dos critérios (Apiário, Ambiental, Informação técnica e Comercial). Abaixo da região de expectativa, o sistema P apresentou o pior desempenho em 54% dos critérios avaliados. O sistema M apresentou desempenho intermediário com 36% dos critérios abaixo da expectativa. Já o sistema G se destacou com o melhor desempenho, apresentando apenas 27% dos critérios abaixo da região de expectativa (Figura 34).

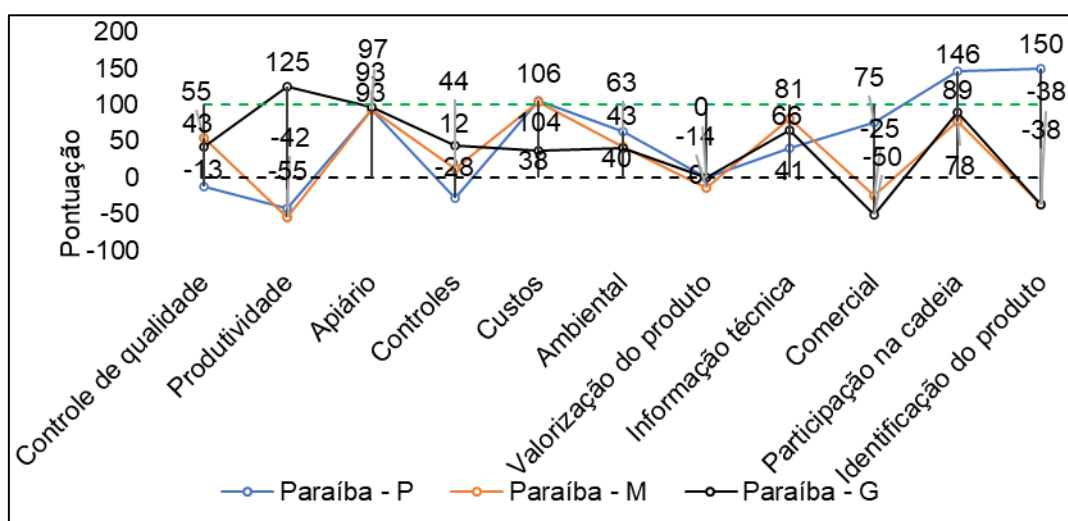


Figura 34 – Níveis de impacto máximos e mínimos dos critérios de avaliação dos sistemas de pequeno, médio e grande porte no estado da Paraíba avaliados por meio do modelo
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Ainda, dentre os critérios, o sistema G, se destacou na Produtividade, mantendo uma distância considerável (180 pontos) com relação ao sistema M e com relação ao sistema P (167 pontos); no entanto, o sistema G apresenta maior impacto negativo aos demais sistemas no critério Custos. Na análise do critério Custos, apesar do sistema possuir maior custo, este critério está dentro da região de expectativa e com distância razoável dos outros dois sistemas, P e M. Na análise do critério produtividade, atribui-se o seu alto desempenho dentre diversos fatores como ambientais e recursos florísticos, ao fato dos apicultores apresentarem uma diferenciação no manejo, controle de sanidade dos enxames, na migração das colmeias e ao investimento, no qual este último fator, está refletido nos custos de produção explicado pelos subcritérios: Contratação de mão-de-obra e Combustível. No estudo realizado no município de Caarapó/MS por Balbino, Binotto e Siqueira (2015) com apicultores vinculados à Associação de Apicultores de Caarapó (AAPIC), quanto maior for a quantidade de mel produzida, maior será a necessidade de mão de obra especializada, seja de parceiros ou contratação temporária.

Sugere-se como recomendações aos sistemas do estado da Paraíba:

- a) Ao sistema P: (i) investir em uma melhor infraestrutura da Unidade de Beneficiamento; (ii) desenvolver melhores sistemas de controle de instrumentos de custo, fazer planejamento da produção com base no acompanhamento do preço do mel no mercado e investir em treinamentos e capacitação, mantendo-se sempre atualizado quanto a técnicas e tecnologias mais avançadas; (iii) vender todo ou a maior parte do mel ao consumidor final, por ser possível estipular um valor justo ao produto devido ao maior poder de negociação.
- b) Ao sistema M: (i) manter os enxames fortes e saudáveis para alcançar o maior rendimento da produtividade; (ii) ter um maior comprometimento com organizações apícolas, a fim de fortalecer a cadeia e conseguir vantagens mais facilitadas por meio do grupo.
- c) Ao sistema G: desenvolver estratégias para minimização de custos, principalmente com a mão de obra e o combustível. É possível reduzir a mão de obra por meio de parcerias com outros apicultores ou troca por produtos, e

o gasto com combustível por meio da implantação de um novo apiário ou, na mudança de lugar de algum existente, optando sempre pelo menor deslocamento até o apiário.

4.3.3.2 O perfil de impacto dos critérios nos sistemas de produção de mel no estado do Rio Grande do Sul

Como resultado da avaliação do sistema de produção de mel por meio do modelo multicritério testado no estado do Rio Grande do Sul, compararam-se os sistemas de pequeno, médio e grande porte. Acima da região de expectativa, destacaram-se os sistemas G no critério Apiário; o sistema P no critério Comercial e Participação na cadeia com a maior distância em comparação aos demais sistemas. De maneira geral, dentro da região de expectativa, os três sistemas foram similares em 36% dos critérios (Controles, Custos, Ambiental e Informação técnica). Abaixo da região de expectativa, o sistema de P apresentou o pior desempenho, sendo 27% dos critérios avaliados abaixo do nível de impacto (Controle de qualidade, Produtividade e Identificação do produto). Em seguida, os sistemas M e G apresentaram, respectivamente, 9% e 18% dos critérios abaixo da região de expectativa (Figura 35).

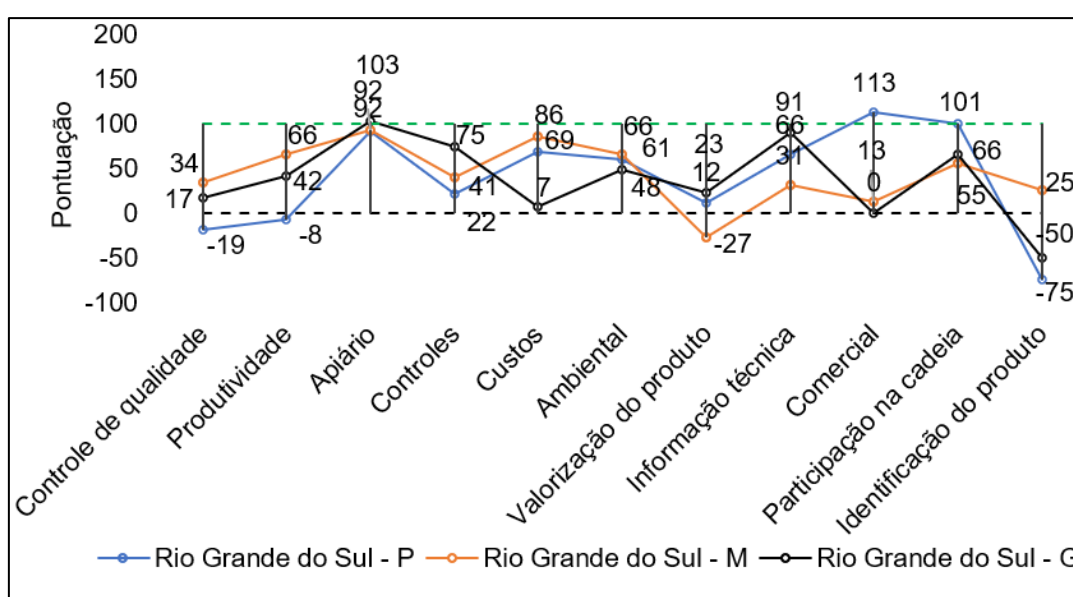


Figura 35 – Níveis de impacto máximos e mínimos dos critérios de avaliação dos sistemas de pequeno, médio e grande porte no estado do Rio Grande do Sul avaliados por meio do modelo. Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No critério de Controle de qualidade, o sistema de médio porte apresentou maior pontuação, mantendo-se a uma curta distância (17 pontos) do sistema G e a uma distância mais acentuada com relação ao sistema P (53 pontos); entretanto, o sistema P permaneceu abaixo da linha do neutro, demonstrando um impacto negativo. Esse critério é de grande importância na avaliação dos sistemas de produção de mel, pois influenciam diretamente na qualidade do produto. A infraestrutura é um gargalo para a melhoria do desempenho do sistema G. Similarmente, Araújo, Correia e Silva (2016) identificaram que a cadeia produtiva do mel no território do entorno do Lago de Sobradinho, Sobradinho/BA pode obter um produto de qualidade com a adoção de uma infraestrutura adequada. Quanto mais profissional for a prática apícola e mais adequada for a infraestrutura que utiliza para beneficiar o mel, reflete-se na formalização da produção no mercado. Dessa maneira, os produtores que não possuem unidades de beneficiamento de mel o fazem no local de maneira improvisada ou pagam pelo serviço outras unidades de beneficiamento (VIDAL, 2020). No estudo de Pasin e Tereso (2008), realizado no Vale do Paraíba/SP, apenas 33% das unidades de produção familiares estudadas possuem o local adequado para extração e beneficiamento do mel. Inclusive, para a inserção do apicultor no mercado de exportação do mel, os principais países importadores exigem qualidade e segurança do mel pela adoção de boas práticas de produção e manejo (MAGAÑA *et al.*, 2017).

O critério Produtividade do sistema M ter apresentado maior distância do sistema P (74 pontos) e do sistema G (24 pontos) refere-se ao fato de os apicultores gaúchos produzirem uma média de 20 a 40 kg/colmeia/ano de mel, demonstrando um rendimento similar ao encontrado em uma apicultura com manejo avançado. Apesar de poucas colmeias, a maior produtividade deve-se à adoção de um conjunto de aspectos produtivos que vão desde a experiência do apicultor, estrutura, práticas de manejo e fatores ambientais que inferem na ambiência dos enxames e consequente na performance produtiva das abelhas. Outros fatores importantes são as perdas de

mel por contaminação, ineficiência da extração do mel ou mesmo por anomalia¹³ no sistema produtivo. A produtividade encontrada por esse grupo de apicultores pode ser considerada alta, uma vez que, na região semiárida, a média da produtividade está entre 16 a 30 kg/colmeia/ano: especificamente em Feira de Santana/BA, encontra-se produtividade de até 45 kg/colmeia/ano (SANTOS *et al.*, 2018), e, no Nordeste, a produção média de mel chega a 50 kg/colmeia/ano (GONÇALVES *et.al.*, 2010). Segundo Wolff *et al.* (2017), a média da produtividade gaúcha é de 15 kg/colmeia/ano, mas resultados que expressam uma média alta de produtividade de mel na região foi relatada por apicultores familiares dos municípios de Morro Redondo (32 kg/colmeia) e Canguçu (45 kg/ colmeia) no ano de 2016.

No critério Custos, o sistema G se distancia do P (62 pontos) e M (79 pontos), demonstrando que o custo de produção nesse sistema é maior do que nos outros dois (incrementos no critério Custo resultam em pontuação inferior). O maior deslocamento é uma despesa necessária, devido ao número considerável de apiários do sistema, migração com as colmeias em períodos de entressafra e visitas periódicas para manutenção dos apiários e colmeias resultam em aumento do uso de combustíveis. Há, também, um maior custo em mão de obra, devido à contratação de pessoal externo. Segundo Altunel e Olmez (2019), para 75% dos apicultores no Noroeste da Turquia, o gasto por colmeia representava US\$ 20,35 e para 15% dos produtores mais de US\$ 40. Esse gasto está dentro do subcritério Manutenções, que engloba os gastos para manutenção, conserto e reposição de colmeias, EPI, fumegador, alimentador e utensílios. O valor de US\$ 20,35, atualmente, é equivalente a R\$ 106,56 e US\$ 40 equivalem a R\$ 108,96, um custo relativamente alto, por se considerar os custos apenas para manutenção e conserto de colmeias.

No critério Valorização do produto, os sistemas P (39 pontos) e G (50 pontos) apresentam uma distância do sistema M, que, por sua vez, permaneceu abaixo da linha do neutro, com pontuação negativa (-27). O desempenho do sistema M nesse critério está abaixo da região de expectativa e, portanto, o desempenho é ruim. O critério Valorização do produto possui dois subcritérios: Preço médio de venda do

¹³ Segundo Machado, Cassoli e Silva (2009), anomalia é tudo aquilo que pode afetar o produto do setor ou qualquer ocorrência não esperada.

produto e Tipo do produto, se o mel é convencional, orgânico e orgânico com selo de certificação. Com a junção da pontuação desses dois subcritérios, o sistema M é puxado para baixo, demonstrando um mau desempenho com relação aos outros dois sistemas.

O preço do mel praticado pelos apicultores entrevistados sem distinção entre o estado da Paraíba e o do Rio Grande do Sul varia entre R\$ 8,00/kg e R\$ 20,00/kg. Quando o preço é igual ou inferior a R\$ 10,00/kg, considera-se a pior situação, pois, não cobre os custos de produção e não gera lucro. O mel é um produto que, apesar de possuir um preço muito instável, devido à influência do mercado local (MUJUNI; NATUKUNDA; KUGONZA, 2012), tem potencial para alcançar uma margem de preço considerável, conforme foi relatado por Gomes *et al.* (2017), na venda direta do mel ao consumidor por R\$ 30,00/kg. Ainda, segundo os autores, o mesmo lote de mel, quando comercializado por meio de Associação, foi vendido a preço R\$ 14,00/kg, ou seja, mais de 50% de diferença para o mesmo produto. O preço do mel é desvalorizado em diferentes regiões do Brasil e países do mundo, como no perímetro de irrigação do Nilo Coelho, no Núcleo 7, do município de Petrolina/PE, o mel foi comercializado a R\$ 8,00/kg (RIBEIRO *et al.*, 2013). Resultado diferente foi encontrado no estudo de Giziew e Admas (2020), no qual o preço médio de mel foi 108,80 Birr etíope (ETB)/kg, na Etiópia. Atualmente, o valor convertido de Birr etíope em Real brasileiro é R\$ 13,29.

Além do preço, o mel também é pouco valorizado por não ser orgânico ou por não possuir certificação. Quando o mel é orgânico, agrega-se maior valor ao produto, pois é considerado mais saudável. Os produtos orgânicos apresentam características inócuas e maior qualidade nutricional (MOMESSO; ROEL; FAVARO, 2009), com isso, a certificação orgânica, que não é obrigatória, aumenta a aceitabilidade dos produtos apícolas e auxilia no aumento do preço (WOLFF, 2014). No estudo de Momesso, Roel e Favaro (2009) em Campo Grande/MS, a maioria dos apicultores está disposta a pagar mais caro por produtos orgânicos (51,95%). Portanto, com mel orgânico e certificado, aumenta-se a valorização final do produto.

No critério Comercial, o sistema P demonstrou um ótimo desempenho com a maior distância (113 pontos) em comparação ao sistema G e ao sistema M (100

pontos); esse resultado deve-se ao menor porte do sistema, que possibilita mais contato dos produtores com o consumidor final, resultando no maior escoamento de forma direta para a venda do mel. Enquanto os sistemas de médio e grande porte comercializam a maior parte do mel a lojas e exportadores, a venda no comércio local também é satisfatória e em alguns lugares é uma realidade, como identificado no estudo de Santos *et al.* (2019), no qual a maior parte do mel produzido é comercializada no mercado local (93,33%). Nem sempre o apicultor consegue escoar o mel por meio da venda direta ou no mercado local e isso acontece por fatores como a baixa ou ausência de demanda nos mercados locais, o que pressiona o apicultor familiar a adotar outros canais de comercialização. Considerando a dificuldade para escoar o mel ao consumidor, a exportação seria uma alternativa, já que há demanda no setor. No entanto, Vieira e Maia (2009) explicam que os produtores de mel, no Rio Grande do Sul, encontram dificuldade de regulamentação para a obtenção do Selo de Inspeção Municipal ou Selo de Inspeção Federal, pela burocracia e o alto custo, inviabilizando a exportação. Em outros países, ocorre de forma similar: a venda direta ao consumidor é predominante na República do Kosovo, representando 91% das vendas e 9% é comercializado em lojas (BISLIMI, 2020). Segundo Santos (2017), em Bananeiras, Solânea e Dona Inês/PB, a falta de compradores de mel foi apontada como o principal problema na comercialização pela maioria dos apicultores, os quais consideram que a elevação do preço do mel é a melhor alternativa. Segundo Freitas, Khan e Silva (2004), no estado do Ceará, a maior lucratividade na venda do mel foi atribuída ao canal de comercialização direto, da localização próxima à capital do estado e a maior produtividade obtida por estes apicultores.

No critério de Participação na cadeia, o sistema P demonstra que esses apicultores estão engajados em associações, cooperativas, dentre outras organizações e coletivos de apicultores com alto nível de comprometimento, enquanto os apicultores dos sistemas M e G apresentam comprometimento médio com o grupo. Corroborando esses dados, Carvalho *et al.* (2019) identificaram que a maioria dos apicultores (90%) é filiada a alguma associação. Segundo Dotto, Pimentel e Campos (2008), os apicultores, no início da atividade apícola, optaram por criar uma associação com o intuito de regulamentar a venda do mel. Motivo pelo qual também

motivou os apicultores entrevistados no estudo de Ribeiro *et al.* (2013), no qual a perspectiva dos associados é que a unidade de beneficiamento permita um aumento significativo na produção, como também a certificação do produto. Essa integração e participação facilita a formalização dos apicultores, que, sozinhos, encontrariam muitas barreiras, como o alto custo e a densa burocracia para formalizar a atividade.

No critério Identificação do produto, o sistema M se distanciou do sistema P (100 pontos) e G (75 pontos), que apresentaram um alto impacto negativo, fato que se explica devido os apicultores entrevistados não possuírem unidade de beneficiamento de mel e não terem o interesse de rotular o produto, já que a sua produção é informal. O sistema de grande porte é o segundo com pontuação negativa elevado no critério identificação do produto, do qual se infere o motivo pelo alto grau de comercialização do mel por meio de lojas e atravessadores que comprem o mel em grandes quantidades, na maioria das vezes em baldes ou tambores retornáveis. Dessa forma, o apicultor não possui a necessidade de rotular o seu produto. A partir do momento da venda, o produto será beneficiado pelo comprador que reconhecerá o produto final como sendo o dele, com marca e registro da própria empresa. Corroborando essas informações, o estudo de Pasin (2007 p. 61) afirma que a razão dos apicultores possuírem certificação da sua Unidade de Beneficiamento do Mel está associada à obtenção de uma marca própria para informar ao consumidor a origem do produto que está adquirindo e a inserção em mercados formais de comercialização (RIBEIRO *et al.*, 2013), garantindo aos consumidores a qualidade do produto. Já o estudo de Vieira e Maia (2009) identificou que 3% das unidades de produção pesquisadas possuem certificação do serviço de inspeção sanitária.

O desempenho dos sistemas P, M e G, no critério Participação da cadeia *versus* o critério Identificação do produto, demonstra que, apesar dos apicultores desses sistemas participarem de algum tipo de organização apícola, o mel não possui rotulagem ou nela constam poucas informações. Ou seja, estar vinculado a essas organizações não é garantia de que elas possuam certificação para poder formalizar o mel dos produtores que as integram. Os rótulos com informações parciais limitam o grau de conhecimento sobre o produto ao consumidor. Nesse sentido, Delgado, Mejía e Rasmussen (2020) identificaram, em comunidades da Amazônia Peruana, que os

consumidores estão dispostos a pagar mais pela garantia de pureza e que nessa identificação pode constar informações básicas de qualidade. Todavia, da mesma forma que a apresentação do produto influencia no preço da venda, a rotulagem serve para diferenciar e agregar valor ao produto (CONTRERAS-ESCAREÑO *et al.*, 2013; GOMES *et al.*, 2017), pois há um aumento no grau de confiabilidade ao consumidor.

Sugere-se como recomendações aos sistemas do estado do Rio Grande do Sul:

Ao sistema P: (i) investir em infraestrutura para manter a qualidade e competitividade do mel; (ii) estimular a produtividade de mel dos enxames por meio de uma adoção de técnicas produtivas eficientes e contínuas ao longo do ano com frequência;

Ao sistema M: (i) vender o mel ao mercado consumidor, pois este gera maior possibilidade de negociação do preço; (ii) buscar mais fontes de informações técnicas de forma que expanda o nível de informações que podem ser úteis à gestão da produção apícola;

Ao sistema G: pensar estratégias para redução de custos, ainda na fase de planejamento da produção, e o seu controle continuamente, a fim de evitar custos desnecessários e poder corrigir a falha na produção que acarreta tempo hábil.

4.3.4 Comparação do perfil de impacto dos sistemas avaliados nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Sul

Foram avaliados três sistemas de produção de mel no estado da Paraíba e três sistemas de produção de mel estado do Rio Grande do Sul, sendo analisados os impactos dos critérios em cada sistema produtivo. Os três sistemas foram descritos com mais detalhes no referencial metodológico (capítulo 3).

A seguir, serão analisados os impactos nos níveis máximos e mínimos em cada um dos critérios nos sistemas de produção de porte pequeno, médio e grande na Paraíba e no Rio Grande do Sul. Em seguida, será realizada uma comparação do

desempenho dos critérios em cada tipo de sistema analisado e em cada estado estudado.

4.3.5 O perfil de impacto dos sistemas de pequeno porte da Paraíba e do Rio Grande do Sul

A determinação do perfil de impacto comparou o sistema de pequeno porte (P) da Paraíba (PB) com o do Rio Grande do Sul (RS) em cada critério. Acima da região de expectativa, destacou-se o sistema P da PB no critério Custos e Participação na cadeia (representando 18% dos critérios) e o sistema P do RS no critério Comercial e Participação na cadeia (representando 18% dos critérios). Dentro da região de expectativa, os dois sistemas foram similares em 27% dos critérios (Apiário, Ambiente e Informação técnica). Abaixo da região de expectativa, o sistema da PB apresentou 36% e o sistema do RS 27% dos critérios avaliados (Figura 36).

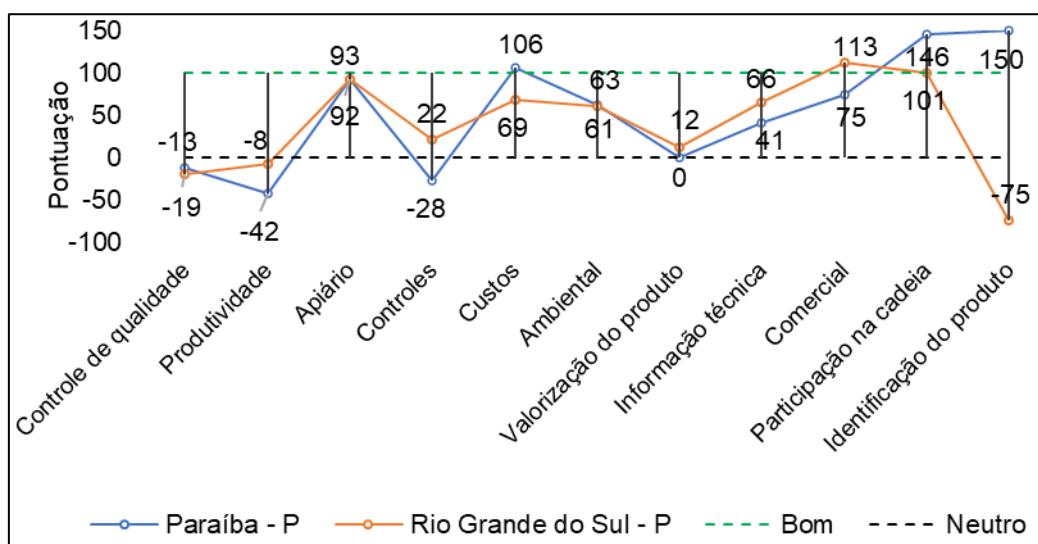


Figura 36 – Níveis de impacto dos critérios de avaliação do sistema de produção de mel de pequeno porte dos estados da Paraíba e do Rio Grande do Sul
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No critério Produtividade, a distância entre os pontos do RS e da PB revela que o sistema P do RS possui uma superioridade (34 pontos) com relação ao sistema P da PB. Os apicultores do RS têm conseguido alcançar uma maior produtividade, mesmo com a quantidade similar de colmeias, porque conseguem um rendimento de

mel maior por colmeia. A produtividade tem um impacto muito grande na avaliação dos sistemas de produção de mel no modelo deste trabalho e, por isso, esse critério é importante e deve ser destacado. O apicultor obtém uma maior produtividade, demonstrando uma eficiência maior de todos os aspectos produtivos que compõem o sistema apícola, sobretudo, nesse caso, os aspectos aqui considerados por meio dos 11 critérios.

No critério Controles, que está subdividido nos subcritérios Instrumentos de controles de custo, Planejamento e Treinamento e capacitação, o sistema de pequeno porte do RS se manteve superior (50 pontos) ao da PB, demonstrando um melhor posicionamento nos subcritérios Treinamento e capacitação e Planejamento. Dessa maneira, avalia-se que os apicultores do RS possuem uma gestão mais robusta dentre esses aspectos citados e, por isso, demonstram um melhor resultado quando comparados aos do da PB, que, por sua vez, ainda devem modernizar e investir mais recursos e tempo para aperfeiçoarem seu sistema de controle de gestão da produção e acompanharem as mudanças e tendências de mercado.

Nesse sentido, segundo Giziew e Admas (2020), o acesso a informações do mercado aumenta a probabilidade de participação no mercado em 32,4%, em comparação com aqueles que não têm acesso às informações do mercado. Resultados positivos foram encontrados no estudo de Carvalho *et al.* (2019), no qual 50% dos apicultores participaram no mínimo de 3 (três) eventos voltados ao crescimento técnico da sua atividade apícola, tais como: cursos, capacitações, prática, inovação e troca de experiência. Resultados ainda melhores foram encontrados no estudo de Ribeiro *et al.* (2013), no qual 100% dos entrevistados participaram dos cursos de capacitação ministrados pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), para um melhor aperfeiçoamento no desempenho da atividade e gestão do negócio. Segundo Bislimi (2020), os apicultores entrevistados da República do Kosovo, consideram treinamentos necessários para atualização de técnicas de extração de mel, manejo e controle de pragas e doenças, além de ser uma oportunidade de troca de conhecimento com os participantes dos treinamentos. A autora também afirma que o treinamento ainda é mais importante para apicultores

que estão iniciando a atividade, a fim de evitar a perda de enxames e gastos de produção desnecessários.

Ainda no que se refere ao subcritério de Registros de controle de custos, este presente estudo se alinha ao pensamento de que os registros escritos e em *softwares* são relevantes para gestão da produção. Os registros são essenciais para manter a rastreabilidade do sistema, resultando em uma produção mais competitiva (CONTRERAS-ESCAREÑO *et al.*, 2013). Contrariamente, no estudo de Mujuni, Natukunda e Kugonza (2012), nos subcondados de Bumbaire e Kyamuhunga, os agricultores tendem a confiar mais em registros de memória. Quanto ao planejamento, que neste estudo se baseia no acompanhamento do preço de mel no mercado, Sabbag e Nicodemo (2011) afirmam que, quando se faz uma correta avaliação do comportamento dos preços de mercado e do potencial de comercialização, alcança-se a otimização da produção. No estudo de Costa *et al.* (2016), sobre produção de mel no estado da Paraíba, um aspecto que impacta negativamente na produção de mel é a má gestão do negócio (1,55%) pela ausência de planejamento, controle de produção e controle financeiro. Para Sabbag e Nicodemo (2011), uma planilha para o controle de custo é uma ferramenta informacional que torna a atividade mais competitiva. Ainda no critério Controles, o subcritério Planejamento, que busca acompanhar o preço do mel no mercado, é outra maneira de manter a atividade apícola competitiva. Nesse sentido, o acesso às informações do mercado aumenta a probabilidade de participação no mercado em 32,4% (GIZIEW; ADMAS, 2020).

No critério Custos, o sistema P da PB apresenta um impacto positivo acima da região de expectativa, enquanto o sistema do RS possui maior custo de produção. O sistema P do RS possui custos elevados no subcritério Manutenções e no subcritério Embalagem, que compõem o subcritério Insumos e que também puxam o sistema P do RS para baixo. Dessa maneira, vê-se que o sistema P do RS gasta, pois investe em manutenção, consertos e reposições de equipamentos e benfeitorias nos materiais e equipamentos de produção. Os custos com embalagem também são consideráveis, pois comercializa a maior parte do mel de forma fracionada ao consumidor final e, por isso, adquire embalagens de diferentes tamanhos, como 500 ml, 1 L, dentre outras.

No critério Participação na cadeia, o sistema da PB possui um nível alto de comprometimento com o grupo, estando em uma posição melhor (146 pontos) com relação ao sistema do RS, que possui um nível médio de comprometimento com o grupo (101 pontos).

Sugerem-se as seguintes recomendações para o sistema P da PB: (i) gerir os aspectos produtivos que influenciam na produtividade das colmeias, principalmente na ambiência das abelhas e evitar contaminações, seja por meio da instalação de mecanismos para proteger os enxames seja pela inutilização de contaminantes na área produtiva; (ii) investir nos controles de gestão, como instrumentos de custos, planejamento e treinamento e capacitação, pois o atendimento a esses aspectos é fundamental para o crescimento da atividade apícola.

A recomendação para o sistema P do RS é: participar de organizações apícolas representa mais oportunidades aos apicultores, dessa forma, é incentivado ao apicultor se integrar na cadeia cada vez mais, a fim de manter-se competitivo no mercado e fortalecer a cadeia como um todo.

4.3.6 O perfil de impacto nos sistemas de médio porte da Paraíba e do Rio Grande do Sul

A determinação do perfil de impacto comparou o sistema de médio porte da Paraíba com o sistema de médio porte do Rio Grande do Sul em cada critério. Acima da região de expectativa, destacou-se apenas o sistema M da PB no critério Custos. Dentro da região de expectativa, o sistema M da PB apresentou 54% dos critérios (Controle de qualidade, Apiário, Controles, Ambiente, Informação técnica e Participação na cadeia); e o sistema M do RS apresentou 90% dos critérios dentro da região de expectativa. Abaixo da região de expectativa, o sistema de M da PB apresentou 36% e o do RS, 9% abaixo do nível de impacto (Figura 37).

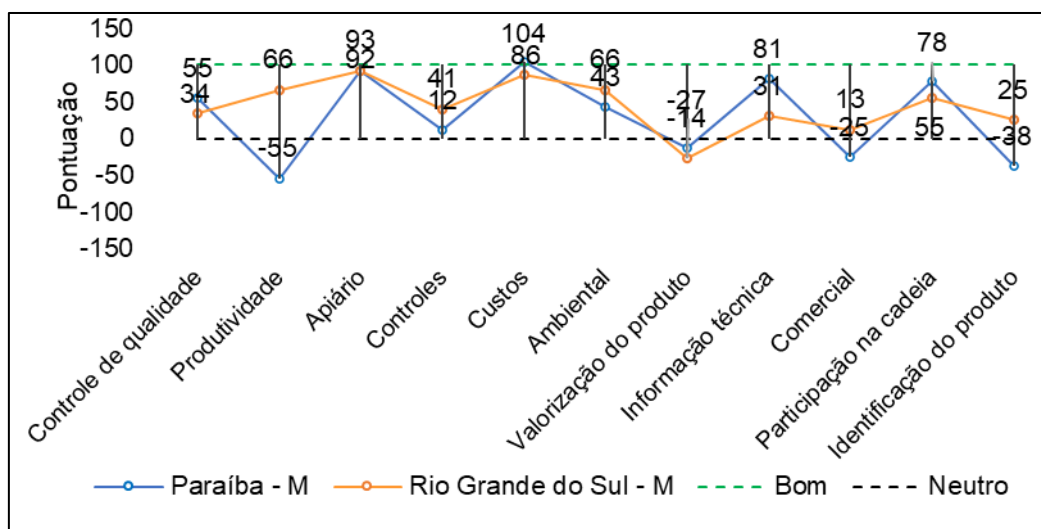


Figura 37 – Níveis de impacto dos critérios de avaliação do sistema de produção de mel de médio porte dos estados da Paraíba e do Rio Grande do Sul
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No critério Produtividade, o sistema do RS destacou-se com maior desempenho, distância representativa (148 pontos), com relação ao sistema da PB, que, por sua vez, situou-se abaixo da linha do neutro, impactando negativamente. A produtividade da PB no sistema de médio porte demonstra pouco profissionalismo dos apicultores familiares na atividade. Na PB, a maioria dos apicultores produzem, em média, menos de 15 kg de mel/colmeia/ano enquanto no RS produzem, em média, a quantidade igual ou maior que 20 kg/colmeia/ano. Dessa forma, a média de produtividade de mel da PB e do RS fica próxima da média de 16,73 kg/colmeia encontrada no estudo de Contreras-Escareño *et al.* (2013), desenvolvido no estado de Jalisco do México.

No critério Identificação do produto, o sistema M do RS apresenta um impacto positivo, com distância acentuada (125 pontos) diante do sistema da PB, que permanece abaixo da linha do neutro, o que acaba impactando negativamente. Dessa maneira, o sistema da PB possui um desempenho ruim nesse critério, enquanto o sistema RS demonstra um bom desempenho. O sistema do RS utiliza rótulo no produto embalado, mesmo que este possua informações parciais sobre o produto, com 3 ou menos informações, podendo citar dentre elas: informação nutricional, data de envase, data de validade, lote, tipo de florada, SIF, SIM. É comum, também, identificar apicultores que não rotulam o mel com nenhuma informação, como no

estudo de Contreras-Escareño *et al.* (2013) realizado em Jalisco, no qual 85,8% dos apicultores não rotulam o mel produzido e menos de 1% dos apicultores que rotulam o mel possuem marca própria.

Nesse cenário, sugerem-se as seguintes recomendações para o sistema M no estado da PB: (i) práticas de manejo avançado de colmeias e práticas de gestão mais competitivas para o desenvolvimento de uma apicultura a nível profissional; (ii) investir em rotulagem, pois o consumidor associa o rótulo à qualidade do produto.

As recomendações para o sistema M do RS são: (i) investir mais em infraestrutura da Unidade de beneficiamento do mel e aperfeiçoar as Boas Práticas de Manipulação, preservando e aumentando a qualidade do produto; (ii) buscar fontes diversas de informações, melhorando a troca de conhecimentos, firmar parcerias e compartilhando experiências e se atualizando continuamente.

4.3.7 O perfil de impacto nos sistemas de grande porte da Paraíba e do Rio Grande do Sul

A determinação do perfil de impacto comparou o sistema de grande porte (G) da Paraíba com o sistema de grande porte do Rio Grande do Sul em cada critério. Acima da região de expectativa, destacou-se o sistema da PB no critério Produtividade, e o sistema do RS no critério Apiário. O sistema do RS apresentou 72% dos critérios dentro da região de expectativa (Controle de qualidade, Produtividade, Controles, Custos, Ambiente, Valorização do produto, Informação técnica e Participação na cadeia); e o sistema da PB, 54% (Controle de qualidade, Controles, Custos, Ambiental, Informação técnica e Participação na cadeia). Abaixo da região de expectativa, o sistema da PB apresentou 27% dos critérios e o sistema do RS 18% dos critérios avaliados abaixo do nível de impacto (Figura 38).

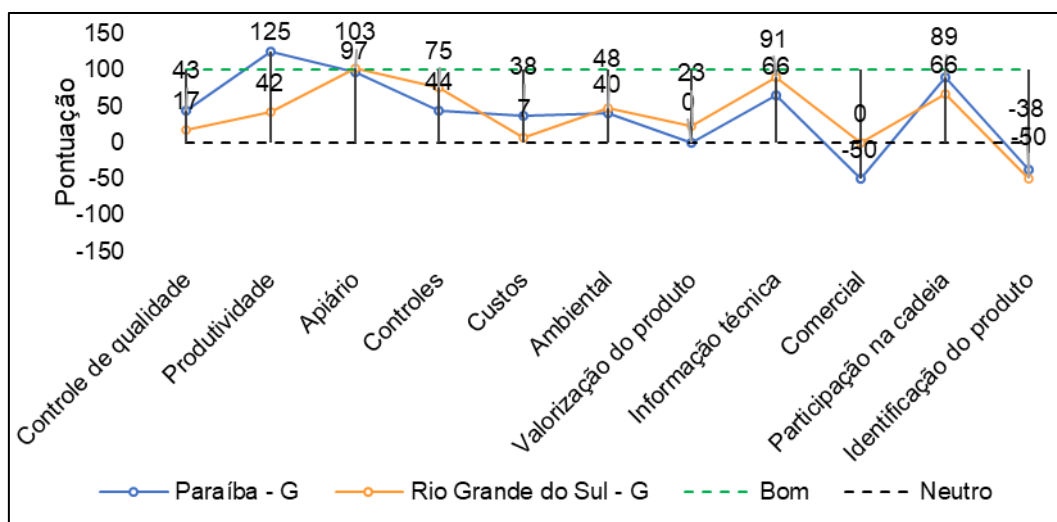


Figura 38 – Níveis de impacto dos critérios de avaliação do sistema de produção de mel de grande porte dos estados da Paraíba e do Rio Grande do Sul
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No Critério Produtividade, o sistema da PB manteve-se a uma distância considerável (83 pontos) do sistema do RS, demonstrando um melhor desempenho. Os apicultores do sistema da PB conseguem manter as colmeias sempre produtivas pela oferta de floradas apícola densa e diversa da Caatinga, por meio da migração das colmeias. Assim como constatado por Araújo *et al.* (2016), no estudo realizado na Bahia, a produção do mel se deu pela abundância e diversidade da flora apícola da Caatinga como fornecedora da matéria prima. Já o sistema do RS apresenta um desempenho menor, apesar de também migrar as colmeias em períodos de entressafra, no entanto, as condições climáticas sobretudo no inverno do Sul do país, conhecido por sua severidade, impedem a plena produção durante todo o ano. Assim como pôde ser detectado, também, um afrouxamento da gestão da produção causado pelo desânimo por parte dos apicultores entrevistados no estado gaúcho, justificado pela dificuldade do escoamento do produto e por sua desvalorização com relação ao preço no mercado. O clima é identificado como um fator principal que impacta nos períodos de safra e na geração de lucratividade das atividades agropecuárias no estado do Rio Grande do Sul (CERA; FERRAZ, 2015).

No critério Comercial, o sistema do RS permaneceu na linha do neutro, mas apesar de não estar na região de expectativa, apresenta-se melhor do que o sistema da PB, com boa distância (50 pontos), que possui uma pontuação alta negativa. Isso

se deve ao fato desse grupo de apicultores da PB comercializar, em média, mais de 90% do mel a exportadores, sendo esta a pior situação considerada no modelo. A falta de mercado comum nesse tipo de risco comercial (Delgado; Mejía; Rasmussen, 2020; Santos *et al.*, 2019) pode ser uma das justificativas da venda do mel a esse canal de comercialização. Outro motivo igualmente comum é a ausência de certificação, como identificado no estudo de Santos *et al.* (2019), em que a maior parte do mel (63,33%) é vendida sem certificação.

No critério Produtividade *versus* Custos, o sistema da PB se destaca pela alta produtividade e consegue manter um nível de custos menor com relação ao sistema do RS. Apesar de não ser uma diferença acentuada, com distância pequena (31 pontos), essas pontuações são consideráveis devido a sua importância. Dessa maneira, vê-se que a PB produz mais mel e gasta menos com a produção. Enquanto o RS produz menos e gasta mais na produção, com custo maior na mão de obra contratada. A produtividade das colmeias torna a atividade apícola mais competitiva ao apicultor e facilita a sua inserção no mercado (MAGAÑA *et al.*, 2017), o que, para apicultores de grande porte, com grande quantidade de mel produzida, ocorre por meio do mercado nacional e internacional (WINKEL; WOLFF; BEZERRA, 2016).

Neste cenário, pode-se apontar como recomendações ao sistema G do RS: (i) aumentar a produtividade da produção por meio do aperfeiçoamento de aspectos que compõe a estrutura do apiário e técnicas de manejo das colmeias; (ii) vender o mel ao consumidor final, uma vez que o poder de negociação é maior para o apicultor; (iii) diminuir os custos de produção buscando alternativas como parceria com amigos apicultores, por troca de mão de obra por produtos, dentre outros.

As recomendações para o sistema G na PB são: (i) aumentar os Controles, maximizando a utilização de instrumentos de controle de custos, fazendo sempre planejamento, seja mensal, quinzenal ou semanal; (ii) investir continuamente em treinamento e capacitação, mesmo que para acompanhar as inovações e novas tecnologias.

Tendo sido realizada a análise dos níveis de impacto dos sistemas de produção de mel avaliados por meio do modelo multicritério construído, observa-se que os estados da PB e do RS, diante os três sistemas avaliados, apresentam uma

performance melhor em alguns critérios, em outros não tanto e, em alguns casos, maus resultados. Essas variações entre a performance ser melhor em alguns critérios do que em outros revela a complexidade da produção apícola na agricultura familiar, pois, em alguns casos, os apicultores tendem a priorizar um desempenho melhor em um critério em detrimento de ficar pior em outro, por decisões de gestão que competem à família. Em alguns casos, essas decisões podem refletir, também, na pouca ou ausência da observância do apicultor, ocasionando essa diferença no desempenho entre um critério e outro de forma involuntária ou impensada. A avaliação foi satisfatória à medida que conseguiu explicitar a situação real da produção dos apicultores dentro dos moldes do modelo multicritério.

4.3.8 Análise de sensibilidade do modelo

Na análise de sensibilidade, busca-se averiguar o comportamento das performances dos sistemas de produção de mel. Dessa maneira, procedeu-se com alterações no valor original dos pesos de todos os critérios do modelo. O valor original foi estimado em mais e menos 10%. Ao alterar a taxa de compensação de um dos critérios, os pesos dos demais critérios também sofrem alterações, já que a soma das taxas do modelo deve ser igual a um. Após realizada essa alteração de parâmetros, é realizada a verificação das modificações que podem ter ocorrido na avaliação das ações potenciais. Dessa forma, para cada peso, obtém-se os resultados para dois cenários além do original. Para a aplicação da variação de 10%, procedeu-se o cálculo por meio de equação (ver referencial metodológico, seção 3.5). A organização dos valores, ordem e critérios deu-se inicialmente no formato de tabela.

Para proceder com a análise de sensibilidade, foram dispostos (Tabela 27 e Tabela 28) os valores dos pesos originais e alterados em mais e menos 10% em cada um dos critérios para cada sistema de produção de mel. Foi realizada, ainda, a ordenação de preferência das ações, possibilitando observar, por critérios, o sistema que obteve maior pontuação em detrimento aos demais. Dessa forma, pode-se observar que, quando se altera o valor para mais e para menos 10%, um sistema pode apresentar maior desempenho comparado a outro.

Tabela 27 – Análise de sensibilidade do modelo à variação dos pesos (com alterações em 10%) dos sistemas de produção em todos os critérios no estado da Paraíba

Ações potenciais Paraíba	Avaliação Global Original	Colocação da ação	Avaliação Global + 10 %	Colocação da ação	Avaliação Global – 10 %	Colocação da ação
Critério Controle de qualidade	$W_1 = 11\%$		$W_1' = 12,1\%$		$W_1'' = 9,9\%$	
Sistema de pequeno porte	38,43	2º	30,39	2º	33,38	2º
Sistema de médio porte	28,96	3º	27,43	3º	28,62	3º
Sistema de grande porte	50,10	1º	48,16	1º	48,96	1º
Critério Produtividade	$W_2 = 14\%$		$W_2' = 15,4\%$		$W_2'' = 12,6\%$	
Sistema de pequeno porte	38,43	2º	29,75	2º	32,12	2º
Sistema de médio porte	28,96	3º	25,76	3º	28,42	3º
Sistema de grande porte	50,10	1º	49,47	1º	46,97	1º
Critério Apiário	$W_3 = 13\%$		$W_3' = 14,3\%$		$W_3'' = 11,7\%$	
Sistema de pequeno porte	38,43	2º	31,86	2º	30,01	2º
Sistema de médio porte	28,96	3º	28,07	3º	26,11	3º
Sistema de grande porte	50,10	1º	48,96	1º	47,49	1º
Critério Controles	$W_4 = 10\%$		$W_4' = 11\%$		$W_4'' = 9\%$	
Sistema de pequeno porte	38,43	2º	30,29	2º	31,58	2º
Sistema de médio porte	28,96	3º	26,92	3º	27,26	3º
Sistema de grande porte	50,10	1º	48,18	1º	48,27	1º
Critério Custos	$W_5 = 0,08\%$		$W_5' = 8,8\%$		$W_5'' = 7,2\%$	
Sistema de pequeno porte	38,43	2º	31,59	2º	30,28	2º
Sistema de médio porte	28,96	3º	27,76	3º	26,42	3º
Sistema de grande porte	50,10	1º	48,13	1º	48,31	1º
Critério Ambiental	$W_6 = 13\%$		$W_6' = 14,3\%$		$W_6'' = 11,7\%$	
Sistema de pequeno porte	38,43	2º	31,41	2º	30,46	2º
Sistema de médio porte	28,96	3º	27,32	3º	26,86	3º
Sistema de grande porte	50,10	1º	48,10	1º	48,35	1º
Critério Valorização do produto	$W_7 = 10\%$		$W_7' = 11\%$		$W_7'' = 9\%$	
Sistema de pequeno porte	38,43	2º	30,59	2º	31,28	2º
Sistema de médio porte	28,96	3º	26,64	3º	27,54	3º
Sistema de grande porte	50,10	1º	47,69	1º	48,76	1º

Ações potenciais Paraíba	Avaliação Global Original	Colocação da ação	Avaliação Global + 10 %	Colocação da ação	Avaliação Global – 10 %	Colocação da ação
Critério Informação técnica	$W_8 = 5\%$		$W_8' = 5,5\%$		$W_8'' = 4,5\%$	
Sistema de pequeno porte	38,43	2º	30,99	2º	30,88	2º
Sistema de médio porte	28,96	3º	27,37	3º	26,81	3º
Sistema de grande porte	50,10	1º	48,31	1º	48,13	1º
Critério Comercial	$W_9 = 8\%$		$W_9' = 8,8\%$		$W_9'' = 7,2\%$	
Sistema de pequeno porte	38,43	2º	31,32	2º	30,55	2º
Sistema de médio porte	28,96	3º	26,64	3º	27,54	3º
Sistema de grande porte	50,10	1º	47,37	1º	49,08	1º
Critério Participação na cadeia	$W_{10} = 5\%$		$W_{10}' = 5,5\%$		$W_{10}'' = 4,5\%$	
Sistema de pequeno porte	38,43	2º	31,54	2º	30,33	2º
Sistema de médio porte	28,96	3º	27,35	3º	26,82	3º
Sistema de grande porte	50,10	1º	48,44	1º	48,01	1º
Critério Identificação do produto	$W_{11} = 3\%$		$W_{11}' = 3,3\%$		$W_{11}'' = 2,7\%$	
Sistema de pequeno porte	38,43	2º	30,53	2º	31,34	2º
Sistema de médio porte	28,96	3º	26,70	3º	27,48	3º
Sistema de grande porte	50,10	1º	47,76	1º	48,68	1º

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

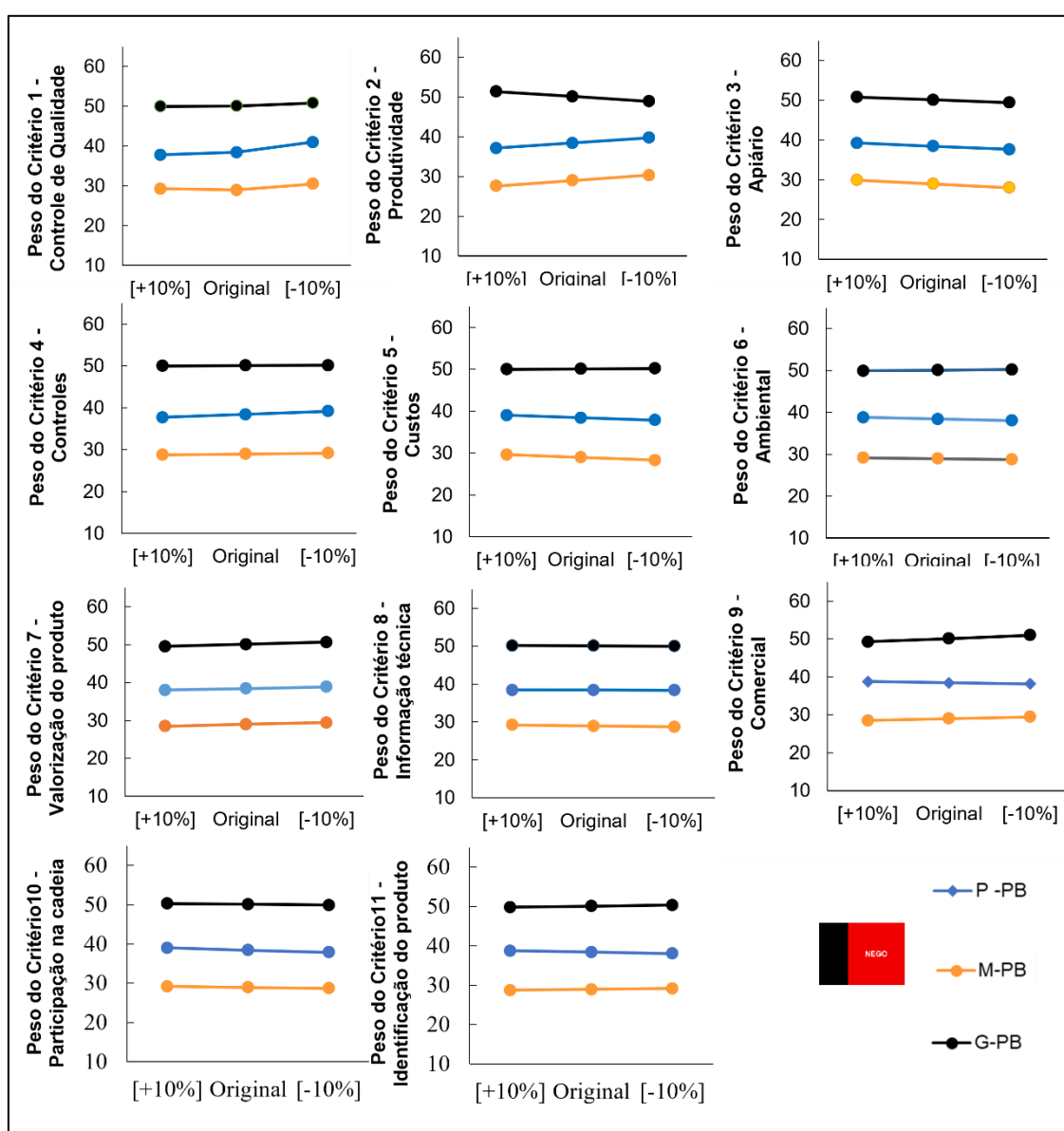
Tabela 28 – Análise de sensibilidade do modelo à variação dos pesos (com alterações em 10%) dos sistemas de produção em todos os critérios no estado do Rio Grande do Sul

Ações potenciais Rio Grande do Sul	Avaliação Global Original	Colocação da ação	Avaliação Global + 10 %	Colocação da ação	Avaliação Global – 10 %	Colocação da ação
Critério Controle de qualidade	$W_1 = 11\%$		$W_1' = 12,1\%$		$W_1'' = 9,9\%$	
Sistema de pequeno porte	40,51	3º	39,77	3º	42,48	3º
Sistema de médio porte	47,91	1º	47,74	1º	49,63	1º
Sistema de grande porte	44,05	2º	43,72	2º	44,51	2º
Critério Produtividade	$W_2 = 14\%$		$W_2' = 15,4\%$		$W_2'' = 12,6\%$	
Sistema de pequeno porte	40,51	3º	39,73	3º	41,29	3º
Sistema de médio porte	47,91	1º	48,21	1º	47,61	1º
Sistema de grande porte	44,05	2º	44,01	2º	44,09	2º
Critério Apiário	$W_3 = 13\%$		$W_3' = 14,3\%$		$W_3'' = 11,7\%$	
Sistema de pequeno porte	40,51	3º	41,28	3º	39,74	3º
Sistema de médio porte	47,91	1º	48,57	1º	47,25	1º
Sistema de grande porte	44,05	2º	44,93	2º	43,17	2º
Critério Controles	$W_4 = 10\%$		$W_4' = 11\%$		$W_4'' = 9\%$	
Sistema de pequeno porte	40,51	3º	40,30	3º	40,72	3º
Sistema de médio porte	47,91	1º	47,83	1º	47,99	1º
Sistema de grande porte	44,05	2º	44,39	2º	43,71	2º
Critério Custos	$W_5 = 8\%$		$W_5' = 8,8\%$		$W_5'' = 7,2\%$	
Sistema de pequeno porte	40,51	3º	40,75	3º	40,26	3º
Sistema de médio porte	47,91	1º	48,24	1º	47,58	1º
Sistema de grande porte	44,05	2º	43,73	2º	44,37	2º
Critério Ambiental	$W_6 = 13\%$		$W_6' = 14,3\%$		$W_6'' = 11,7\%$	
Sistema de pequeno porte	40,51	3º	40,81	3º	40,21	3º
Sistema de médio porte	47,91	1º	48,19	1º	47,64	1º
Sistema de grande porte	44,05	2º	44,11	2º	43,99	2º
Critério Valorização do produto	$W_7 = 10\%$		$W_7' = 11\%$		$W_7'' = 9\%$	
Sistema de pequeno porte	40,51	3º	40,18	3º	40,83	3º
Sistema de médio porte	47,91	1º	47,08	1º	48,74	1º
Sistema de grande porte	44,05	2º	43,82	2º	44,29	2º

Ações potenciais Rio Grande do Sul	Avaliação Global Original	Colocação da ação	Avaliação Global + 10 %	Colocação da ação	Avaliação Global – 10 %	Colocação da ação
Critério Informação técnica	$W_8 = 5\%$		$W_8' = 5,5\%$		$W_8'' = 4,5\%$	
Sistema de pequeno porte	40,51	3º	40,64	3º	40,38	3º
Sistema de médio porte	47,91	1º	47,82	1º	48,00	1º
Sistema de grande porte	44,05	2º	44,30	2º	43,81	2º
Critério Comercial	$W_9 = 8\%$		$W_9' = 8,8\%$		$W_9'' = 7,2\%$	
Sistema de pequeno porte	40,51	3º	41,13	3º	39,88	3º
Sistema de médio porte	47,91	1º	47,60	1º	48,22	1º
Sistema de grande porte	44,05	2º	43,67	2º	44,44	2º
Critério Participação na cadeia	$W_{10} = 5\%$		$W_{10}' = 5,5\%$		$W_{10}'' = 4,5\%$	
Sistema de pequeno porte	40,51	3º	40,82	3º	40,19	3º
Sistema de médio porte	47,91	1º	47,95	1º	47,87	1º
Sistema de grande porte	44,05	2º	44,17	2º	43,94	2º
Critério Identificação do produto	$W_{11} = 3\%$		$W_{11}' = 3,3\%$		$W_{11}'' = 2,7\%$	
Sistema de pequeno porte	40,51	3º	40,15	3º	40,86	3º
Sistema de médio porte	47,91	1º	47,84	1º	47,98	1º
Sistema de grande porte	44,05	2º	43,76	2º	44,34	2º

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Os resultados da análise de sensibilidade numérica da pontuação global tanto no estado da Paraíba quanto no estado do Rio Grande do Sul não demonstram nenhuma alteração na ordem de classificação dos sistemas de produção diante da variação das taxas de compensação em mais e menos 10%, pois as linhas não se cruzam (Figura 39 e Figura 40). Essa pouca diferença ocorre pela suavização das pontuações devido a esses valores serem as médias das pontuações dos apicultores que representaram cada sistema.



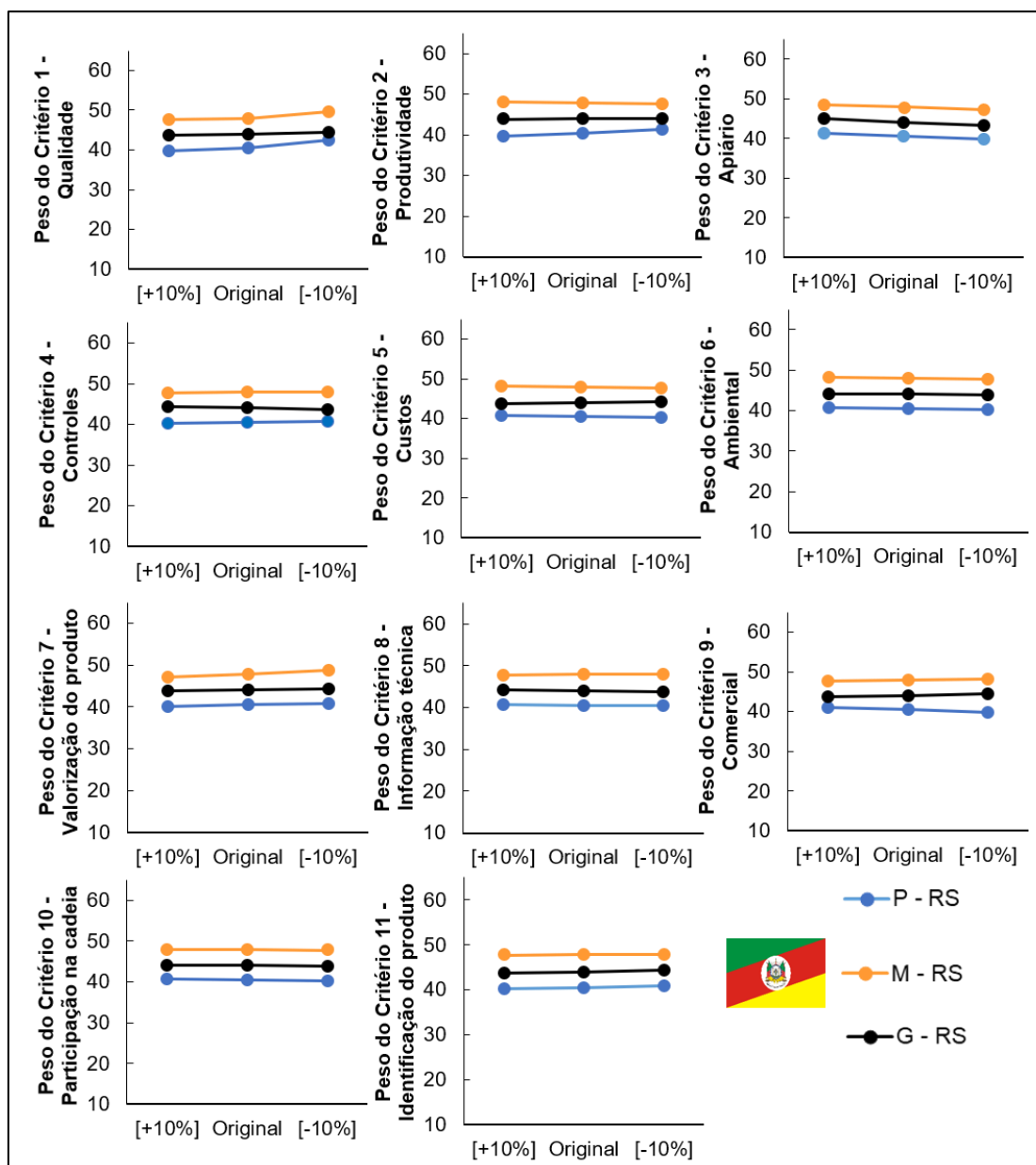


Figura 40 – Análise de sensibilidade do modelo multicritério avaliado nos estados do Rio Grande do Sul com os sistemas de produção de pequeno (P), médio (M) e grande (G) porte
Fonte: Elaborado pela autora (2021).

No estado da Paraíba, pode-se observar que, mesmo com as alterações dos valores em 10%, os sistemas permanecem com a mesma colocação. Além disso, no estado da Paraíba, em cada um dos critérios avaliados, o sistema G possui maior valor global, ou seja, o sistema com maior desempenho produtivo avaliado foi o sistema G, seguido dos sistemas P e M. No estado do Rio Grande do Sul, também não se altera a colocação das ações, mas, diferentemente do estado da Paraíba, o

sistema melhor posicionado é o M, seguido do G que fica na segunda posição, e do sistema P com o menor peso.

Verifica-se que, no estado da Paraíba, bem como no Rio Grande do Sul, não houve alteração nas posições entre os sistemas, demonstrando estabilidade do modelo na avaliação dos três sistemas de produção de mel. De acordo com os resultados da análise numérica da nova pontuação global dos sistemas avaliados, o modelo pode ser considerado robusto, pois os resultados não se alteram significativamente com as variações dos pesos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que os apicultores familiares das Unidades de Produção Apícola estudadas, independentemente do porte, nos sistemas do estado da Paraíba e do Rio Grande do Sul, adquiriram a propriedade majoritariamente por meio de herança dos pais. A experiência na agricultura em ambos os estados é passada de pai para filho. Os apicultores paraibanos possuem menor tempo de experiência nos sistemas (6 a 20 anos) do que os Sul-rio-grandense (mais de 20 anos). Os apicultores paraibanos possuem menor média de faixa etária (41 a 50 anos) do que os Sul-rio-grandenses (51 a 60 anos). Além da apicultura, a renda familiar dos agricultores de ambos os estados advém principalmente do consórcio com a pecuária e agricultura de subsistência. No estado da Paraíba, majoritariamente, apenas um membro da família participa da atividade apícola, enquanto que, no estado do Rio Grande do Sul, dois membros da família participam.

O modelo multicritério desenvolvido neste estudo, foi capaz de identificar, com precisão, o sistema de produção apícola com melhor desempenho produtivo. Além disso, o modelo apontou os pontos fortes e fracos de cada sistema dentro de cada um dos critérios considerados. Comparando os sistemas de produção segundo esse conjunto de critérios nos estados da Paraíba e do Rio Grande do Sul, e, em sequência, comparando os sistemas semelhantes entre os dois estados, uma série de constatações puderam ser reveladas, permitindo melhor racionalização na tomada de decisão. Por outro lado, seu uso governamental por meio de especialistas parece ser viável para monitorar, planejar e promover ações estratégicas voltadas ao desenvolvimento dos sistemas de produção apícolas, significativo setor integrado de geração de emprego e de renda no meio rural.

Portanto, por meio do modelo de avaliação multicritério nos diferentes sistemas de produção apícola de mel, foram diagnosticados estratificando-se em quais critérios cada sistemas esteve em melhor e em pior situação e sinalizando-se de forma pormenorizada onde, como e porque cada sistema pode ter seu desempenho melhorado. Essa modelagem constitui uma ferramenta estratégica para auxiliar os apicultores familiares que podem detectar fragilidades em aspectos que compõem o

seu sistema de produção apícola de mel e para auxiliá-los *a posteriori* na tomada de decisão.

No estado da Paraíba, o sistema G apresentou o melhor desempenho nos critérios Produtividade e Custos. No critério Produtividade, revela-se uma produção eficaz e com retorno produtivo satisfatório. Esse sistema possui, ainda, maior produtividade de mel sem grandes investimentos e com alta produtividade alcançada. Nos demais critérios, não foram identificadas assimetrias que posicionem um sistema em melhor lugar do que os demais, não demonstrando, assim, diferenças significativas entre eles.

No estado do Rio Grande do Sul, o sistema M apresentou o melhor desempenho produtivo, destacando-se nos três critérios considerados entre os mais importantes no modelo multicritério, respectivamente: o controle de qualidade, a produtividade e os custos. Esses critérios compreendem aspectos de produção e gestão, demonstrando que, nesse sistema, os apicultores têm efetuado práticas eficientes.

Entre os sistemas de pequeno porte do estado da Paraíba e do Rio Grande do Sul, o sistema P do RS é o sistema que apresentou o maior desempenho, evidenciado nos critérios Produtividade e Controle, que estão entre os critérios com melhores colocações no modelo. O sistema P da PB, mesmo tendo apresentado maior pontuação nos Critérios Custos e Participação na cadeia, não superou o resultado do sistema P do RS, pois, na ordenação dos critérios no modelo, os critérios de destaque do sistema P da PB estão entre as últimas classificações. No sistema P do RS, o critério Produtividade das colmeias evidenciou que os enxames são mantidos fortes pelos apicultores que compõem esse sistema, considerando-se os fatores controláveis, como práticas de manejo. No critério Controles, o bom desempenho revela que os apicultores desse sistema praticam uma gestão voltada para a eficiência em controles de custos, planejamento da produção e treinamento e capacitação.

Entre os sistemas de médio porte dos estados, o do RS apresentou um melhor desempenho na Produtividade e na Identificação do produto. Com relação à produtividade, salienta-se que esses apicultores obtêm um alto rendimento de mel dos enxames. Isso se deve a fatores como manejo e condicionamento das colmeias em

locais que sejam capazes de suprir as necessidades dos enxames como flora de valor apícola, fonte de água e ambiência adequada para o seu pleno desenvolvimento e funcionamento. A aproximação dos pontos dos sistemas nos demais critérios mostra que não se evidenciam diferenças significativas com relação ao desempenho destes nos dois estados.

O sistema G, comparado entre os estados da PB e do RS, evidenciou diferenças nos critérios Produtividade e Comercial. O sistema G da PB, no critério Produtividade, demonstrou um desempenho superior ao sistema G do RS. Isso se deve ao fato de que os apicultores paraibanos adotam estratégias de produção e gestão que contribuem eficazmente para a produção de mel pelos enxames. Pode-se citar como estratégias: manter as abelhas durante todo o ano dispostas em pastos apícolas abundantes e diversificados, boas condições físicas das colmeias, cavaletes e apiários e troca de cera. No critério Comercial, o sistema G do RS demonstra um desempenho maior em relação ao sistema G da PB, pois os apicultores desses sistemas vendem parte do mel a lojas, e não exclusivamente a exportadores. Como a maior distância entre as pontuações obtidas pelos sistemas foi identificada nesses dois critérios, conclui-se que sistema G da PB é o sistema que possui o melhor desempenho, visto que o peso do critério Produtividade é maior do que o peso do critério Comercial no modelo multicritério, devido ao primeiro ser um critério de maior relevância na avaliação de sistemas apícolas.

Observou-se que a apicultura, na agricultura familiar, é um sistema produtivo complexo, revestido de aspectos múltiplos, que vão desde a produção até a gestão, exigindo dos apicultores a adoção de técnicas de manejo e investimento em recursos humanos e tecnológicos. A apicultura, por seu grande potencial na geração de renda e serviços agroecossistêmicos, demanda a realização de pesquisas sobre a avaliação da gestão por meio de abordagem construtivista, em que se resgate e preserve o conhecimento empírico dos apicultores. Assim, o presente estudo contribui com informações de grande relevância a especialistas, apicultores, pesquisadores, institutos e organizações ligadas ao setor produtivo do mel, aumentando a interoperabilidade e fornecendo uma plataforma para projetos multidisciplinares.

Conclui-se, com a aplicação do exame de análise de sensibilidade, que o modelo multicritério é robusto, pois a classificação dos sistemas de produção de mel por seu desempenho não interferiu nem alterou as variações calculadas com os pesos. Esta pesquisa de natureza exploratória possibilitou informações que servem não apenas aos apicultores que compuseram a amostra da pesquisa, mas também para orientar a gestão de outros apicultores e para contribuir com trabalhos futuros sobre apoio à avaliação de sistemas apícolas no contexto da agricultura familiar.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS EXPORTADORES DE MEL (ABEMEL).

Apicultura no Brasil. Disponível em: <<http://brazilletsbee.com.br/o-setor.aspx>>

Acesso em: Maio de 2021.

ABRAMOVAY, R. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão.** São Paulo: HUCITEC/UNICAMP, 1992, 275 p.

AGÊNCIA EXECUTIVA DE GESTÃO DAS ÁGUAS DO ESTADO DA PARAÍBA (AESA). **Geomorfologia do Estado da Paraíba.** SECTMA: Secretaria do Estado da Ciência e Tecnologia e do Meio Ambiente. 2006.

AFFOGNON, H. D.; KINGORI, W.S.; OMONDI, A.I.; DIRO, M.G.; MURIITHI, B.W.; MAKAU, S.; RAINA, S.K. Adoption of modern beekeeping and its impact on honey production in the former Mwingi District of Kenya: assessment using theory-based impact evaluation approach. **International Journal of Tropical Insect Science**, v. 35, n. 2, p. 96–102, 2015.

AL-GHAMDI, A.; ADGABA, N.; HERAB, A. H.; ANSARI, M. J. Comparative analysis of profitability of honey production using traditional and box hives. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 24, p. 1075-1080, 2017.

ALMEIDA, M. A. D.; CARVALHO, C. M. S. **Apicultura: uma oportunidade de negócio sustentável.** SEBRAE, Bahia, 2009. 52p.

ALROPY, E. T.; DESOUKI, N. E.; fi SSA, M. A. A. Economia da eficiência técnica na produção de mel branco: usando função de produção de fronteira estocástica. **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 26, p. 1478–1484, 2019.

ALTUNEL, T.; OLMEZ, B. Beekeeping as a Rural Development Alternative in Turkish Northwest. **Applied Ecology and Environmental Research**, v. 17, n. 3, p. 6017-6029, 2019.

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift Gebrüder Borntraeger**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ALVES, E. M.; SEREIA, M. J.; TOLEDO, V.A. A.; MARCHINI, L. C.; NEVES, C. A.; TOLEDO, T. C. S. O. A.; ALMEIDA-ANACLETO, D. Physicochemical characteristics of organic honey samples of africanized honeybees from Parana River islands. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 31, n. 3, 2011.

ALVES, R. C. **Gestão na produção de mel da região de São João Evangelista-MG, Brasil**. 2013. 120p. Dissertação (Mestrado em Gestão). Universidade de Trás-dos-Montes e Alto Douro, 2013.

ALVES, T. L. B.; AZEVEDO, P. V.; FARIAS, A. A. Comportamento da precipitação pluvial e sua relação com o relevo nas microrregiões do Cariri Oriental e Ocidental do estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 8, n. 6, p. 1601-1614, 2015.

AMIRI, F., RASHID, A., SHARIFF, B. M. Application of geographic information systems in land- use suitability evaluation for beekeeping: A case study of Vahregan watershed (Iran). **African Journal of Agricultural Research**, v. 7, n. 1, p. 89–97, 2012. <https://doi.org/10.5897/AJAR10.1037>

AMARAL, A. M. **Arranjo produtivo local e apicultura como estratégias para o desenvolvimento do Sudoeste de Mato Grosso**. 2010. 147f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) Universidade Federal de São Carlos. São Paulo, 2010.

ANANIAS, K. R. Avaliação das condições de produção e qualidade de mel de abelhas (*Apis mellifera* L.) produzido na microrregião de pires do rio, no estado de Goiás. 2010. 70p. Dissertação (Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Escola de Agronomia e engenharia de alimentos da Universidade Federal de Goiás, 2010.

ARAÚJO, J. L. P.; CORREIA, R. C.; SILVA, E. M. S. Cadeia produtiva do mel do território da borda do Lago de Sobradinho, no estado da Bahia. **Revista SODEBRAS**, v. 11, n. 128, 2016.

ARRUDA, J. B. F.; BOTELHO, B. D.; CARVALHO, T. C. Diagnóstico da cadeia produtiva da apicultura: um estudo de caso. **Anais...** In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2011.

ASSARÉ, P. **Ispinho e fulô**. São Paulo: Hedra, 2005.

AZOLINE, V.; COSTA, V. M. H. M. Utilização da Informação Contábil para a Gestão da Apicultura de Pequeno Porte. **Revista Uniara**, n. 18, 2006.

BACK, F. T. E. E.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Gestão por competência dos profissionais através de um modelo multicritério construtivista. **Produto e Produção**, v. 13, n. 3, p. 105-120, 2012.

BAIARDI, A.; ALENCAR, C. M. M. Agricultura Familiar, seu Interesse Acadêmico, sua Lógica Constitutiva e sua Resiliência no Brasil. **RESR**, v. 52, Supl. 1, p. S045-S062, 2014.

BALBINO, V. A.; BINOTTO, E.; SIQUEIRA, E. S. Apicultura e Responsabilidade Social: Desafios da Produção e Dificuldades em Adotar Práticas Social e Ambientalmente Responsáveis. **REAd**, n. 2, p. 348-377, 2015.

BANA COSTA, C. A. **Processo de Apoio à Decisão**: Problemáticas, Atores e Ações. Apostila do Curso de Metodologias Multicritério em Apoio a Decisão. ENE, UFSC, Florianópolis, 1995.

BANA COSTA, C. A.; VINCKE, P. Multiple criteria decision aid: an overview. *In*: Bana Costa, C. A. (org). **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**. Berlim: Springer Verlag, p. 3-16. 1990.

BARBOSA, W. F.; SOUSA, E. P. Nível tecnológico e seus determinantes na apicultura Cearense. **Rev Política Agrícola**. v. 22, n. 3, p. 32-47, 2013.

BARRETO, L. M. R. C.; PEÃO, G. F. R.; DIB, A. P. S. **Higienização e sanitização na Produção apícola**. Taubaté-SP: Cabral, 2006.

BATALHA, M. O.; BUAINAIN, A. M.; FILHO, H. M. S. Tecnologia de Gestão e Agricultura Familiar. *In*: BATALHA, M. O.; FILHO, H. M. de S (orgs). **Gestão Integrada da Agricultura Familiar**. São Carlos. EdUFSCar, 2005.

BEINAT, E. **Multiattribute Value Functions for Environmental Management**. Amsterdam: Timbergen Institute Research Series, 1995.

BEINAT, E. **Value functions for environmental management**. [s.n.], v. 7, Springer Science and Business Media Dordrecht: Dordrecht, 1997. 454 p.

BELTON, V.; STEWART, T. **Multiple criteria decision analysis**: an integrated approach. Springer, US, December, p. 372. Springer, Boston, MA, Kluwer Academic Publishers, 2002.

BENDINI, J. N.; ORSI, R. O.; BENDINI, H.N.; SOUZA, D.C.; SALUM, R. B. Caracterização espacial da atividade apícola na microrregião de Campos do Jordão, São Paulo, Brasil. **Arch. Zootec**. v. 63, n. 244, p. 689-692, 2014.

BERGER, P.; LUCKMANN, T. A construção social da realidade: tratado de sociologia do conhecimento. Petrópolis, RJ: Vozes, 1985.

BETHLEM, A. S. Modelos de processo decisório. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 22, n. 3, p. 27-39, 1987.

BISLIMI, K. Determinants of family entrepreneurship in the beekeeping sector. **Journal of Family Business Management**, [online], 2020.

BORTOLUZZI, S. C. Avaliação de desempenho econômico-financeiro da empresa Marel Indústria de Móveis S. A.: a contribuição da metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista (MCDA-C). 2009. 295f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade). Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, Florianópolis, SC, 2009.

BOUYSSOU, D. Building Criteria: A Prerequisite for MCDA. In: BANA COSTA, C. A. (Ed.) **Readings in Multiple Criteria Decision Aid**. Berlin: Springer, p. 58-82, 1990.

BRAGULAT, T.; ANGÓN, E.; GARCIA, A.; GIORGIS, A.; BARBA, C.; PEREA, J. Influência de la capacidade gerencial del apicultor em la viabilidad de unidades de producción apícola em la Pampa Argentina. **Revista Mexicana de Ciências Pecuárias**, v. 9, n. 1, 2018.

BRASIL. Lei Nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950. Dispõe sobre a inspeção industrial e sanitária dos produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**. 1950.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Portaria nº 6, de 25 de Julho de 1985. A portaria visa aprovar as Normas Higiênico-Sanitárias e Tecnológicas para Mel, Cera de Abelhas e Derivados, propostas pela Divisão de Inspeção de Leite e Derivados, da Secretaria de Inspeção de Produto Animal. **Diário Oficial da União**. 1985.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 11, de 20 de Outubro de 2000, considerando a necessidade de padronizar o processamento dos produtos de origem animal, visando assegurar condições igualitárias e total transparência na elaboração e comercialização destes produtos. **Diário Oficial da União**. 2000.

BRASIL. Decreto-Lei nº 203, de 25 de Novembro de 2005. Estabelece o regime jurídico da atividade apícola e as normas sanitárias para defesa contra as doenças das abelhas. **Diário Oficial da União**. 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Decreto Nº 6.323, de 27 de Dezembro de 2007. Regulamenta a Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. 2007.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Produção Pecuária municipal. **Diário Oficial da União**. 2016. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf> Acesso em: Maio de 2021.

BRASIL. Secretaria Geral. Decreto nº 9.013, de 29 de Março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Agricultura Familiar. Terra Brasil - Programa Nacional de Crédito Fundiário. **Diário Oficial da União**. 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/agricultura-familiar/credito>> Acesso em: Maio de 2021.

BRIDI, R.; LARENA, A.; PIZARRO, P. N.; GIORDANO, A.; MONTENEGRO, G. LC-MS/MS analysis of neonicotinoid insecticides: Residue findings in chilean honeys. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 42, n.1, p. 51-57, 2018.

BURIOL, G. A.; ESTEFANEL, V.; CHAGAS, Á. C.; EBERHARDT, D. Clima e Vegetação Natural do Estado do Rio Grande do Sul Segundo o Diagrama Climático de Walter e Lieth. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n. 2, p. 91-100, 2007.

CAMARGO, R. C. R. de; RÊGO, J. G. de S.; LOPES, M. T. do R.; PEREIRA, F. de M.; MELO, A. L. **Boas práticas na colheita, extração e beneficiamento do mel**. Embrapa Meio-Norte. Documentos, 78. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2003. 28 p.

CAMARGO, R. C. R. **Sistemas de produção**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002, 138p.

CANO, C. B.; LUZ, C. F. P.; CORRÊA, A. M. S.; ESTEVES, L. M.; CRUZ-BARROS, M. A. V.; BOSCO, L. B.; ROSSI, I.; VIOTTI, M. R.; PEREIRA, A. M.; FERIGOLLI, E. G. Quilombolas: a produção de mel na apicultura familiar do Vale do Ribeira, São Paulo. **Vigilância Sanitária em Debate**, n. 3, v. 4, p. 3-10, 2015.

CARAVANTES, G. R. **O ser total – Talentos humanos para o novo milênio**. 2ª ed. Age: Porto Alegre, 2000.

CARVALHO, D. M. C.; AMORIM, L. B.; DARCET COSTA SOUZA; COSTA, C. P. M. Apicultura em São Raimundo Nonato, Piauí. São Raimundo Nonato, Piauí, Brazil. **Revista Verde**, v. 14, n. 1, p. 85-91, 2019.

CERA, J. C.; FERRAZ, S. E. T. Variações climáticas na precipitação no sul do Brasil no clima presente e futuro. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 30, n. 1, 81 - 88, 2015.

CHIAVENATO, I. **Introdução à teoria geral da administração**: uma visão abrangente da moderna administração das organizações. 7 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CHONTAL, G. L.; PEÑA, J. G. R.; ECHEVERRÍA, E. F.; MENDOZA, E. M.; ZORRILLA, U. A. D.; LAMBERT, G. F. Caracterização da apicultura na região serrana centro-norte de Veracruz: contexto e transumância. **Revista Mexicana de Ciências Pecuárias**, v. 10, n. 6, 2019.

CHURCHILL, J.R. G. A. **Marketing research: methodological foundations**. Chicago: The Dryden Press, 1987.

COLUSSI, J. Diminuição de 250 mil colmeias afeta a produção de mel no Estado. **Gaúcha ZH**, Campo e Lavoura, Porto Alegre, 13 Jan 2015. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/economia/campo-e-lavoura/noticia/2015/01/diminuicao-de-250-mil-colmeias-afeta-a-producao-de-mel-no-estado-4679610.html#:~:text=A%20combina%C3%A7%C3%A3o%20infeliz%20de%20uma,de%20quase%2050%25%20do%20total.>> Acesso em: 15 de Mai de 2021.

CONTRERAS-ESCAREÑO, F.; ARMENDÁRIZ, B. P.; ECHAZARRETA, C. M.; ARROYO, J. C.; MACÍAS-MACÍAS, J. O.; TAPIA-GONZÁLEZ, J. M. Características y situación actual de la apicultura en las regiones Sur y Sureste de Jalisco, México. **Revista Mexicana de Ciências Pecuárias**, v. 4 n. 3, 2013.

CONTRERAS, L. C.; MAGAÑA, M. A. M.; GARCÍA, J. R. S. Características técnicas y socioeconómicas de la apicultura en comunidades mayas del Litoral Centro de Yucatán. **Acta Universal**, v. 28, n. 1, p. 77-86, 2018.

COSTA, R. O. **Identificação e Hierarquização dos Principais Problemas Existentes na Produção de Mel de Abelha no Estado da Paraíba**. 2015. 62F. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração), Universidade Federal da Paraíba, 2015.

COSTA, R. O.; BEZERRA, A. H. A., FERREIRA A. C., PEREIRA, B. B. M., PIMENTA, T. A., ANDRADE, A. B. A. Análise hierárquica dos problemas existentes na produção de mel do Estado da Paraíba. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. v. 11, n. 2, p. 24-28, 2016.

COSTABEBER, J. A.; CAPORAL, F. R.; WIZNIEWSKY, J. G. O conceito de Transição Agroecológica: contribuições para o redesenho de agroecossistemas em bases sustentáveis. In: COSTA GOMES, J. C.; ASSIS, W. S. **Agroecologia: princípios e reflexões conceituais**. Brasília-DF: EMBRAPA, 2013.

COSTA JÚNIOR, M. P.; OLIVEIRA, M. A. S. **Nível tecnológico da produção de mel de abelha no estado do Ceará**: análise comparativa do polo de Santana do Cariri com os polos de Mombaça e Pacajús/Chorozinho. Sociedade Brasileira de economia. Administração e Sociologia Rural, Rio Branco, Acre, 2008.

DELGADO, C.; MEJÍA, K.; RASMUSSEN, R. Management practices and honey characteristics of *Melipona eburnea* in the Peruvian Amazon. **Ciência Rural**, v. 50, n. 12, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20190697>.

DECKER, S. R. F. Sistema Multicritério de Avaliação do Desempenho de Produtores Familiares Integrados na Cadeia Produtiva de Avicultura de Corte da Região Sul do RS. 2015. 257f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015.

DIB, A. P. S. **Boas práticas apícolas no município de Monteiro Lobato, região serrana do Vale do Paraíba, Estado de São Paulo**. 2009. 56 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

DOTTO, S. E.; PIMENTEL, C. C. R.; CAMPOS, H. L. S. Redes produtivas: um estudo de caso da Associação Retireense de Apicultores em Barão de Melgaco – MT como alternativa de desenvolvimento regional. **Espacio y Desarrollo**, n. 20, p. 147-159, 2008.

DUTRA, A. MOLIN, L. H. D. Estudo de caso: Proposta de modelo multicritério de avaliação de desempenho: um estudo de caso na secretaria municipal de indústria e comércio de Tubarão/SC. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, v. 7, n. 1, p.15-47, 2013.

DUTRA, A.; LIMA, M. V. A.; LOPES, A. L. M.; SERRA, F. R. O. Uso da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão Construtivista (MCDA-C) para a Incorporação da Dimensão Integrativa nos Processos de Avaliação de Desempenho Organizacional. In: I Encontro de Administração da Informação. Florianópolis/SC, 2007.

EDEN, C. Analyzing cognitive maps to help structure issues or problems. **European Journal of Operational Research**, n. 159, p. 673–686, 2004.

EMPRESA BRASILEIRA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL (EMATER). **Sistema de Produção para Abelhas**. Bambuí, Belo Horizonte, Itamonte, Manhumirim - MG, 1980.

ENSSLIN, L.; MONTIBELLER NETO, G.; NORONHA, S. M. D. Apoio à Decisão - Metodologias para Estruturação de Problemas e Avaliação Multicritério de Alternativas. Florianópolis: Ed. Insular, 2001.

ENSSLIN, S. R. **A Incorporação da Perspectiva Sistêmico-Sinérgica na Metodologia MCDA-Construtivista**: uma ilustração de implementação. 2002. 478f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2002.

ENSSLIN, L.; GIFFHORN, E.; ENSSLIN, S. R.; PETRI, S. M.; VIANNA, W. B. Avaliação de Desempenho de empresas terceirizadas com o uso da metodologia Multicritério de Apoio à Decisão-Construtivista. **Pesquisa Operacional**, v.30, n.1, p.125-152, 2010.

ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R.; ROCHA, S., MARAFOND, A. D.; MEDAGLIAE, T. A. Modelo multicritério de apoio à decisão construtivista no processo de avaliação de fornecedores. **Production**, v. 23, n. 2, p. 402-421, 2013.

ESTOQUE, R. C.; MURAYAMA, Y. Análise de Adequada para locais de Apicultura em La Union, Filipinas, usando GIS e técnicas de Avaliação Multicritérios. **Research Journal of Applied Sciences**, v. 5, p. 242-253, 2010.

FACHINI, C.; FIRETTI, R.; OLIVEIRA, E. C.; CARVALHO FILHO, A. A. Perfil da Apicultura em Capão Bonito, Estado de São Paulo: aplicação da análise multivariada. **Revista de Economia Agrícola**, v. 57, n. 1, p. 49-60, 2010.

FACHINI, C.; FIRETTI, R.; OLIVEIRA, E. C.; CARVALHO FILHO, A. Caracterização do Perfil da Apicultura em Capão Bonito e Adjacências. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, Rio Branco – Acre, 2008.

FERNÁNDEZ, L. A., GHILARDI, C., HOFFMANN, B., BUSO, C., GALLEZ, L. M. Qualidade microbiológica do mel da região dos Pampas (Argentina) durante todo o processo de extração. **Revista Argentina de Microbiologia**, v. 49, n. 1, 2017.

FONTE, L.; DÍAZ, M.; MACHADO, R.; DEMEDIO, J.; BLANCO, A. G. D. Physical, chemical and organoleptic characterization of *Melipona beecheii* honey collected in agroforestry systems. **Pastos y Forrajes**, v. 36, n. 3, p. 350-353, 2013.

FREITAS, D. G. F.; KHAN, A.S.; SILVA, L. M. R. Nível tecnológico e rentabilidade de produção de mel de abelha *Apis mellifera* no Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 42, n. 1, p. 171-188. 2004.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120p.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIORGINI, J. F.; GUSMAN, A. B. A importância das abelhas na polinização, Cap. VII. In: CAMARGO, J. M. F. (org). **Manual da apicultura**. Agronômica Ceres LTDA, São Paulo, 1972. 252p.

GIZIEW, A.; ADMAS, A. Analysis of farmers' participation decision and its level in honey marketing in Ethiopia. **Springer Nature**, [online], 2020.

GOLYNSKI, A. **Avaliação da Viabilidade Econômica e Nível Tecnológico da Apicultura no Estado do Rio de Janeiro**. 2009. 114p. Tese (Doutor em Produção Vegetal) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro-UENF, Campos dos Goytacazes – RJ. 2009.

GOMES, M. C. Apoio à Decisão em empresas familiares em processo de evolução - Um modelo multicritério em um estudo de caso na indústria de conservas de Pelotas/RS. 2001. 419f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

GOMES, R. V. R. S.; MIRANDA, M. E.; GOMES, E. N.; SOMBRA, D. S.; SILVA, J. B. A. Produção e qualidade de mel na zona da mata de Pernambuco. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 14 n. 26, 2017.

GONÇALVES, L. S.; JONG, D.; GRAMACHO, K. P. A expansão da apicultura e da tecnologia apícola no Nordeste Brasileiro, com especial destaque para o Rio Grande do Norte. **Mensagem Doce**, v. 3, p. 7-15, 2010.

GONTIJO, C. A.; MAIA, C. S. C. Tomada de Decisão, do Modelo Racional ao Comportamental: Uma Síntese Teórica. **Caderno de Pesquisa em Administração**, v. 11, n. 4, p. 13-30, 2004.

GOMES, E. G.; MELLO, J. C. C. B. S.; MANGABEIRA, J. A. C. Avaliação de desempenho de agricultores familiares com o método multicritério de Copeland. **Pesquisa Operacional**, v. 1, n. 2, p. 159-168, 2009.

GOMES, K. B.; GOMES, M. C.; MEYER, A. A. Compras Institucionais: análise Multicriterial de Apoio à Decisão no Processo de Avaliação de Fornecedores dos Produtos da Agricultura Familiar. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, [S. l.], v. 19, n. 4, 2018. Disponível em: <http://www.revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/view/1093>. Acesso em: 25 de jun 2021.

GOODWIN, P.; WRIGHT, G. Heuristic, Biases and Improvement Strategies in Judgmental Time Series Forecasting. **Omega**, v. 22, n. 6, p. 553-568, 1994.

GRISA, C.; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. A "produção invisível" na agricultura familiar: autoconsumo, segurança alimentar e políticas públicas de desenvolvimento rural. **Agroalimentaria**, v. 16, n. 31, p. 65-79, 2010.

GUANZIROLI, C. ROMEIRO, A. BUAINAIN, A. DISABATTO, A. BITTENCOURT, G. **Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

HANEL, S. N. **Produção Sustentável do Mel nas ilhas do Rio Paraná: gestão, tecnologia de produção e qualidade do mel**. 2016. 76p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável), Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE. Marechal Cândido Rondon, Paraná, 2016.

HILMI, M.; BRADBPEAR, N.; MEJIA, D. **Beekeeping and sustainable livelihoods**. 2 ed. Roma: FAO, 2012.

HORA, H. R. M.; COSTA, H. G. Proposta de um método multicritério para escolha múltipla. **Production**, v. 25, n. 2, p. 441-453, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção da Pecuária Municipal – 2019**. Boletim Técnico, 12p. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2019_v47_br_informativo.pdf. Acesso em: Maio de 2021.

INSUASTY, E. G.; BENAVIDES, J. M.; GÁMEZ, H. J. Evaluación del proceso productivo apícola, basado en la caracterización etológica de la abeja (*Apis mellifera*). **Veterinaria y Zootecnia**, v. 9, n. 1, 2015.

IZQUIERDO, A. V. *et al.* Tipologia e caracterização de apicultores do estado de Morelos, México. **Revista Mexicana de Ciências Pecuárias**, v. 7, n. 4, p. 507-524, 2016.

KEENEY, R. L. Structuring objectives for problems of public interest. **Operations Research**, v. 36, n. 3, p. 396-405, 1988. Disponível em: <<https://pubsonline.informs.org/doi/abs/10.1287/opre.36.3.396>> Acessado em: 01 de Abr de 2021.

KEENEY, R. L. Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decision-making. Cambridge: Harvard Univ. Press, 1992.

KEENEY, R. L., RAIFFA, H. **Decisions with multiple objectives: preferences and value trade-offs**. Cambridge: Havard Univ. Press, 1993.

KERR, W. K.; CARVALHO, G. A.; NASCIMENTO, V. A. **A abelha urucu: biologia, manejo e conservação**. Paracatu: Acangau, 1996, 144p.

KHAN, A. S.; MATOS, V. D.; LIMA, P. V. P. S. Desempenho da apicultura no estado do Ceará: competitividade, nível tecnológico e fatores condicionantes. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 3, p. 651-676, 2009.

LAMARCHE, H. (Coord.) A agricultura familiar: comparação internacional - uma realidade multiforme. Campinas: Editora da Unicamp, 1993.

LIMA, A. J. P.; BASSO, N.; NEUMANN, P. S.; SANTOS, A. C.; MÜLLER, A. G. **Administração da unidade de produção familiar: modalidades de trabalho com agricultores**. 2. ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2001.

LIMA, S. A. M. **A Apicultura como Alternativa Social, Econômica e Ambiental Para Mesorregião do Noroeste do Paraná**. 2005, 96f. Dissertação (Mestre em Ciências Florestais), Pós-graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, Curitiba-PR, 2005.

LOPES, M. P. R.; PEREIRA, F. M.; CAMARGO, R. C. R.; WOLFF, L. F.; VIEIRA NETO, J. M. **Manejo produtivo das colmeias**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006, 39p.

LOURENÇO, M. S. M.; CABRAL, J. E. O. Apicultura e sustentabilidade: visão dos apicultores de Sobral (CE). **Revista AgroAmbiental**, v. 9, n. 1, p. 93-115, 2016.

MACHADO, P. F.; CASSOLI, L. D.; SILVA, A. L. Método de gestão em sistema de produção animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.405-411, 2009.

MACHADO, M. Y. O. T. **Gestão multicritério da competitividade: o caso da Cooperativa Agrícola Vista Alegre no assentamento Conquista da Liberdade em Piratini/RS**. 2013. 193f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2013.

MAGAÑA, M. A. M.; CORTÉS, M. E. T.; BARRIENTOS, L. L. S.; GARCÍA, J. R. S. Productividad de la apicultura en México y su impacto sobre la rentabilidad. **Revista Mexicana de Ciências Agrícolas**, v. 7, n. 5, p. 1103-1115, 2016.

MAGAÑA, M. A. M.; GARCÍA, J. R. S.; LARA E LARA, P. E.; BARRIENTOS, L. L. S.; MORALES, C. E. L. Competitividade e participação do mel mexicano no mercado mundial. **Revista Mexicana de Ciências Pecuárias**, v.8, n.1, p. 43-52, 2017.

MAGAÑA, M.A.M.; GARCÍA, J. R. S. Características técnicas e socioeconômicas das comunidades apícolas Maias no Centro Costeiro de Yucatan. **Acta Universal**, v. 28, n. 1, 2018.

MALAGODI, E. Por que a questão agrária é uma questão da agricultura de base familiar e Camponesa? In: DELGADO, G. C. BERGAMASCO, S. M. P. P. (orgs.) **Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017.

MARIS, N. M. N., MANSOR, S., SHAFRI, H. Z. M. Apicultural Site Zonation Using GIS and Multi- Criteria Decision Analysis. **Pertanika J. Trop. Agric. Sci.**, v. 31, n. 2, 2008. Disponível em: <[http://www.pertanika2.upm.edu.my/jpertanika/Pertanika ARCHIVES/JTAS/2008/JTAS](http://www.pertanika2.upm.edu.my/jpertanika/Pertanika%20ARCHIVES/JTAS/2008/JTAS)> Acessado em: 23 de Mai de 2021.

MARTÍNEZ-GONZÁLEZ, E.G; ARROYO-POZOS, H.; AGUILAR-GALLEGOS, N.; ÁLVAREZ-COQUE, J. M. G.; SANTOYO-CORTÉS, V. H.; AGUILAR-ÁVILA, J. Dinámica de adopción de buenas prácticas de producción de miel en la península de Yucatán, México. **Revista Mexicana de Ciências Pecuárias**, v. 9, n. 1, 2018.

MARKMAN, A. B.; MEDIN, D. L. Decision Making. In: **Psych.nwu.edu**. Evanston, Illinois: Northwestern University, 2001.121 p.

MATZENAUER, H.B. Uma metodologia multicritério construtivista de avaliação de alternativas para o planejamento de recursos hídricos em bacias hidrográficas. 2003. 669 f. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: RS. 2003.

MAZALLA NETO, W.; BERGAMASCO, S. M. P. P. A experiência agroecológica e o fortalecimento da racionalidade camponesa na relação com a natureza. p. 197-222, In: Delgado, Guilherme Costa. Bergamasco, Sonia Maria Pessoa Pereira (orgs.) **Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017.

MEDEIROS, S. E. L.; ABRAHÃO, R.; GARCÍA-GARIZÁBAL, I.; PEIXOTO, I. M. B.M.; SILVA, L. P. Assessment of Precipitation Trends in the Sertão Paraibano Mesoregion. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 33, n. 2, p. 344-352, 2018.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. 21^a ed. Petrópolis, RJ. Vozes. 2012. 80 p.

MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C.S. (org.). **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 12 ed. São Paulo: Hucitec, 2010. 406p.

MIRANDA, C. R. **O processo decisório dos produtores familiares de suínos do oeste catarinense**. EMBRAPA-CNPSA. Documentos, 46. 28p. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1997.

MOMESSO, C. M. V.; ROEL, A. R.; FAVARO, S. P. Levantamento do potencial de comercialização de produtos orgânicos para o estado de Mato Grosso do Sul. **Interações**, Campo Grande, v. 10, n. 1, p. 55-62, 2009.

MONTIBELLER NETO, G. **Modelos De Análise De Investimento Com Inovações Tecnológicas**: Abordagens Existentes. In: 7º Congresso Da APDIO (Associação Portuguesa Para Desenvolvimento Da Investigação Operacional), Aveiro, 1996.

MORITZ, G. O.; PEREIRA, M. F. **Processo decisório**. Florianópolis: SEAD/UFSC, 2006. 168p.

MORGAN, G. **Imagens da organização**. São Paulo: Atlas. 1996.

MOTA, J. A. O Valor da Natureza: Economia e política dos recursos ambientais. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

MOTTA, F. C. P.; VASCONCELOS, I. F. G. **Teoria Geral da Administração**. São Paulo: Thomson, 2002.

MOUSSA, N. Aide Multicritère A l'Evaluation Qualitative par Inférence de Modèles de Tri Ordonné sur une Hiérarchie de Critère. 2001. 256 p. Tese (Doutorado em Ciência da gestão), Universidade Dauphine de Paris, França, 2001.

MUJUNI, A.; NATUKUNDA, K.; KUGONZA, D. Factors affecting the adoption of beekeeping and associated technologies in Bushenyi District, Western Uganda. **Rural Development**, v. 24, n. 8, 2012.

MUSHONGA, B.; HATEGEKIMANA, L.; HABARUGIRA, G.; KANDIWA, E.; SAMKANGE, A.; SEGWAGWE, B. V. E. Characterization of the Beekeeping Value Chain: Challenges, Perceptions, Limitations, and Opportunities for Beekeepers in Kayonza. 9p. 2019.

NEVAS, M.; LINDSTROM, M.; HORMAN, A.; KETO-TIMONEM, R.; KORKEALA, H. Vias de contaminação de *Clostridium botulinum* no ambiente de produção de mel. **Microbiologia Ambiental**, v. 8, n. 6, p. 1085-1094, 2006.

OLINTO, F. A.; SILVEIRA, D. C.; LIMA, D. C., MARACAJÁ, P. B. Comportamento higiênico em colmeias de *Apis mellifera* L. africanizadas no Sertão da Paraíba. **Revista Verde**, v. 10, n. 3, p 08-12, 2015.

OLIVEIRA, R. S.; DINIZ, A.S.; BENIGNA, M. J. C.; MIRANDA-SILVA, S. M.; LOLA, M. M.; GONÇALVES, M. C.; ASCIUTTI-MOURA, L.; RIVERA, M. A.; SANTOS, L. M. P. Magnitude, distribuição espacial e tendência da anemia em pré-escolares da Paraíba. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n.1, p. 26-32, 2002.

PANTOJA, G.; GÓMEZ, M.; CONTRERAS, C.; GRIMAU, L.; MONTENEGRO, G. Determinación de zonas adecuadas para uso apiturístico, mediante evaluación de multicriterios, en sistema de información geográfica: Estudio de caso en la Región O'Higgins, Chile. **Cien. Inv. Agr.** v. 44, n. 2, p. 139-153, 2017.

PASCHOAL, T. S.; PASCHOAL, J. B. Implantação de apicultura em uma propriedade de agricultura familiar. **Cascavel**, v. 6, n. 4, p. 156-166, 2013.

PASCHOALINO, A.; FONSECA, S. A.; STRAZZA, M.; LORENZO, H. C. Limites e possibilidades para a apicultura na região central do Estado de São Paulo. **Revista de Administração da UFSM**, v. 7, p. 43–58, 2014.

PASIN, L. E. V. **Caracterização da organização da produção e da comercialização do produto mel no Vale do Paraíba-SP**. 2007. 143p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Universidade Estadual de Campinas, 2007.

PASIN, L. E. V.; TERESO, M. J. A. Análise da infraestrutura existente em unidades de produção agrícola para processamento de mel na região do Vale do Paraíba-SP. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 510-516, 2008.

PASTRO, I. I. Avaliação das estratégias de atuação da COOPAL à luz da metodologia multicritério de apoio à decisão: um estudo de caso da Cooperativa dos Pequenos Produtores de Leite da Região Sul – COOPAL. 2006. 254f. Tese (Doutorado em Agronomia), Programa de Pós- Graduação em Agronomia.

Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas: Pelotas, 2006.

PAULILO, Maria Inez S. **Produtor e Agroindústria: consensos e dissensos**. O Caso de Santa Catarina. Editora da UFSC, 1990.

PAYÉS, M. A. M; SILVEIRA, M. A. **A racionalidade econômica do empresário familiar**. Documento 10. Jaguariúna: Embrapa Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento e Avaliação de Impacto Ambiental (CNPMA), 1997. 21p.

PEREIRA, A. S. Tratores para agricultura familiar: proposta de um modelo multicritério de avaliação considerando os requisitos de ergonomia e segurança. 2018. 386 f. Tese (Doutorado em Agronomia), Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

PICOLOTTO, E. L. Os atores da construção da categoria agricultura familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52 (suppl 1), 2014.

PINHEIRO, F. K. Avaliação da Sustentabilidade de Sistemas de Produção Apícolas – Diagnóstico Participativo em Associações de Apicultores da Região Central do Ceará. 2011. 168f. Mestrado (Engenharia de Produção), Universidade Federal da Paraíba, 2011.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Universidade Feevale, 2013.

RAKOTOARIVELO, T. *et al.* Omf: a control and management framework for networking testbeds. **Operating Systems Review**, ACM, v. 43, n. 4, p. 54–59, 2010.

RAMOS, A. G. **Uma Introdução ao Histórico da Organização Racional do Trabalho**. Tese apresentada ao concurso para provimentos em cargos da carreira de Técnico de Administração do quadro permanente do Departamento Administrativo do Serviço Público. 2. ed. Brasília: Conselho Federal de Administração, 2008.

RAMOS, G. **Administração e contexto brasileiro**. Elementos de uma sociologia especial da administração. 2ª edição. Rio de Janeiro: Editora da FGV, 1983.

REICHERT, L. J. **Avaliação de sistemas de produção de batata orgânica em propriedades familiares**: uma aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão (MCDA). 2012. 345 f. Tese (Doutorado em Sistemas de Produção Agrícola Familiar), da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2012.

REIS, J. G.; ARAGÃO, T. R. P. Viabilidade econômica da apicultura no município de Botucatu – SP. **Revista iPecege**, v. 1, n. 4, p. 26-35, 2015.

REIS, V. D. A. **Mel Orgânico: Oportunidades e Desafios para a Apicultura no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 26 p.

RECK, Â. B.; SCHULTZ, G. Aplicação da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão no Relacionamento Interorganizacional na Cadeia da Avicultura de Corte. **RESR**, Piracicaba-SP, v. 54, n. 4, p. 709-728, 2016 – Impressa em Janeiro de 2017

RIBEIRO, K. Á.; NASCIMENTO, D. C.; CASSUNDÉ JUNIOR, N. F.; MORATO, J. A. Q. Arranjo Produtivo Local (APL) como Estratégia de Potencializar as Fronteiras Mercadológicas do Apicultor no Perímetro de Irrigação Senador Nilo Coelho em Petrolina-PE. **Revista de Gestão, Finanças e Contabilidade**, v. 3, n. 2, p. 99-120, 2013.

RIQUINHO, D. L.; HENNINGTON, E. A. Diversificação agrícola em localidade rural do Sul do Brasil: reflexões e alternativas de cumprimento da Convenção-Quadro para o controle do tabaco. **Revista de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 24, p.183-207, 2014.

ROMERO, C. Teoría de la decisión multicritério: conceptos, técnicas y aplicaciones. Madrid: Alianza Editorial, 1993. 200p.

ROSENHEAD, J. Old and new paradigms of analysis. In: ROSENHEAD, J. **Rational analysis for a problematic world: problem structuring methods for complexity, uncertainty and conflict**. Chicester: J. Wiley & Sons, 1989. 20p.

ROUSVAL, B. Auxílio multicritério para a avaliação do impacto do transporte no ambiente. 2005. Tese (Doutorado em Ciência da Gestão), Universidade de Paris Dauphine University, Paris, 2005.

ROUSVAL, B.; BOUYSSOU, D. **De l'aide multicritère à la décision à l'aide multicritère à l'évaluation**. CAHIER DU LAMSADE 293. Laboratoire d'Analyse et Modélisation de Systèmes pour l'Aide à la Décision, 2009.

ROY, B. BOYUSSOU, D. **Auxílio à decisão multicritério: métodos e casos**. Economica, Management Collection. Paris, 1993.

ROY, B. Decision science or decision-aid science? **European Journal of Operational Research**, North-Holland, v. 66, p. 184-203, 1993.

ROY, B. Metodologia de Apoio à Decisão Multicritério. Paris: Économica, 1985. 423p.

ROY, B. **Multicriteria methodology for decision aiding**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1996. 292p.

ROY, B.; VANDERPOOTEN, D. The European school of MCDA: emergences, basic features and current works. **Journal of Multicriteria Decision Analysis**, v. 5, p. 23-38, 1996.

ROQUE, N. M. **Utilização de SIG “open source” no ordenamento apícola**. Mestrado (Sistemas de Informação Geográfica – Recursos Agro-Florestais e Ambientais), Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco. Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária. 2017. 140f.

SABBAG, O. J.; NICODEMO, D. Viabilidade econômica para produção de mel em propriedade familiar. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 94-101, 2011.

SACCO, F. O caráter social da ciência e os seus desafios na contemporaneidade. In: ROBERT, P.; RECH, C., LISDERO, P.; FACHINETTO, R.F. (Orgs.). **Metodologia em Ciências Sociais hoje: Perspectivas epistemológicas, reflexões teóricas e estratégias metodológicas**. v. 1, Jundiaí: Paco Editorial, 2016. p. 117-135.

SALAMANCA, G. G.; TANGARIFE, M. P. O.; ORTIZ, A. M. G. Sistema trazable en el proceso de extracción y beneficio del polen corbicular colectado por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera:Apidae) en la zona Altoandina de Boyaca, Colombia. **Zootecnia Tropical**, v. 29, n. 1, p. 127-138, 2011.

SALIN, T. C.; FERREIRA, R. L. C.; ALBUQUERQUE, S. F.; SILVA, J. A. A.; ALVES JUNIOR, F. T. Caracterização de Sistemas Agrícolas Produtivos no Semiárido Brasileiro como Bases para um Planejamento Agroflorestral. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 109-118, 2012.

SALOMÉ, J. A. Informações técnicas para o aumento da produtividade em campo. Relatório n. 30. 16p. 2012. SIS/SEBRAE.

SANTOS, C. S.; RIBEIRO, A. S. APICULTURA UMA ALTERNATIVA NA BUSCA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Revista Verde**, v. 4, n. 3, p. 01-06, 2009.

SANTOS, E. L.; SANTOS, R. S.; BRAGA, V. Administração do Desenvolvimento na perspectiva Guerreirista: conceitos, contribuições e implicações. **Cadernos EBAPE**, v. 13, n. 3, 2015.

SANTOS, F. A. R.; KIILL, L. H. P.; TORRES, D. S. C.; LIMA, L. C. L.; SILVA, T. M. S.; NOVAIS, J. S.; DÓREA, M. C.; CARNEIRO, C. E.; CORREIA, M. C. N. Espécies prioritárias. Capítulo 5 espécies melíferas. In: CORADIN, L.; CAMILLO, J.; PAREYN, F. G. C. (Ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste**. Brasília, DF: MMA, 2018. p. 969-1010.

SANTOS, S. P. **Perfil da produção apícola em unidades familiares no agreste paraibano**. 2017. 55p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias). Universidade Federal da Paraíba, 2017.

SANTOS, S. P.; CRUZ, G. R. B.; SOUSA, D. G.; MELO, T. S. Perfil da produção apícola e qualidade físico-química de méis produzidos no agreste paraibano. **Archives of Veterinary Science**, v. 24, n. 4, p. 24-35, 2019.

SARI, F.; CEYLAN, D. A.; ÖZCAN, M. M.; ÖZCAN, M. M. A comparison of multicriteria decision analysis techniques for determining beekeeping suitability. **Apidologie**, v. 51, p. 481-498, 2020.

SCHNEIDER, S. Reflexões sobre diversidade e diversificação agricultura, formas familiares e desenvolvimento rural. **Revista RURIS**, Campinas/UNICAMP/SP, v. 4; n. 1, 2010.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. Diversidade e heterogeneidade da agricultura familiar no Brasil e implicações para políticas públicas. 2017. P. 84-109. In: DELGADO, G. C.; BERGAMASCO, S. M. P. P. (ORGS). **Agricultura Familiar Brasileira: Desafios e perspectivas do futuro**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017. 470p.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL (SENAR). **Mel: Manejo de Apiário para Produção de Mel**. Coleção SENAR, 142. Brasília: SENAR, 2010. 80p.

SERDA, B.; ZEWUDU, T.; DEREJE, M.; AMAN, M. Beekeeping Practices, Production Potential and Challenges of Bee Keeping among Beekeepers in Haramaya District, Eastern Ethiopia. **Journal of Veterinary Science Technology**, p. 6 – 255, 2015.

SERVA, M. A racionalidade substantiva demonstrada na prática administrativa. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 37, n. 2, 1997.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Apicultura: Uma oportunidade de negócios sustentável**. Salvador, BA, 2009. 52 p.

SILVA, D. M. O. B.; SCHMIDT FILHO, R. Vulnerabilidade Social na Paraíba e Suas Disparidades Espaciais a Partir do IVS. **Revista de Economia Regional, Urbana e do Trabalho**, v. 07, n. 1, 2018.

SILVA, E. N.; MAYORGA, R. D.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. Análise da Comercialização e do Associativismo Apícola dos Municípios de Tabuleiro do Norte e Limoeiro do Norte: um Estudo de Caso. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer, v. 9, n. 16, p. 85-105, 2013.

SILVA, G. N.; VALE, P. A. C. B.; ZANDONADI, F. B.; LEITZKE, R. C. Z.; BANDERÓ, J.; OLIVEIRA, F. C. E. Avaliação do sistema de produção e da qualidade microbiológica dos méis coletados no município de Sinop, Mato Grosso, Brasil. **Demetra**, v. 10, n. 2, p. 259-278, 2015.

SILVA, M. B. L. 2007. **Diagnóstico do Sistema de Produção e Qualidade do Mel de *Apis mellifera***. 2007. 80f. Dissertação (Mestrado em Ciência e tecnologia de alimentos). Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2007.

SILVA, M. G.; ALMEIDA, M. C.; DANTAS, M.; MOREIRA J. N.; ANDRADE, W. C.; GOMES, M. S.; Perfil dos criadores de Apis melífera no município de Aparecida, Paraíba. **ACTA Apícola Brasília**, v. 6, n.1 p.01 -05, 2018.

SILVA, E. A. **Apicultura sustentável: produção e comercialização de mel no sertão sergipano**. 2010. 153 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, 2010.

SILVEIRA, L. **Agricultura familiar e agroecologia no semiárido**: avanços a partir do agreste a paraíba. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002.

SIMIELLI, Maria Elena. **Geoatlas**. São Paulo: Ática. 2009.

SIMON, A. H. **Comportamento Administrativo**. Rio de Janeiro: USAID-FGV, 1965.

SIMON, H. A. Chapter V - The Psychology of Administrative Decisions. *In: Comportamento administrativo*: um estudo dos processos de tomada de decisão na organização administrativa. The Macmillan Company, New York, 1947.

SIMON, H. A. **Administrative Behavior**: A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations. 4. ed. New York: The Free Press, 1997. 368p.

SIMONI, J. C. Situações De Interface e Construção do Conhecimento: Grupos de Agroecologia, Agricultores e Universidade. 2014. Dissertação (Mestrado em

Desenvolvimento Rural), do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, 2014.

SOETHE, V. A. Aplicação da Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão, na Seleção de Gerentes Gerais, pela Caixa Econômica Federal, nas Agências da Região Norte do Estado de Santa Catarina. 1997. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1997.

SOUZA, Darcet Costa. **Apicultura: manual do agente de desenvolvimento rural**. 2ª ed., Revista Brasília: Sebrae, 2007. 186 p.

SROUR, R. H. **Classes, regimes e ideologias**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1990.

TASSINARI, W. S.; LORENZON, M. C.; PEIXOTO, E. L. Spatial regression methods to evaluate beekeeping production in the state of Rio de Janeiro. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 2, p. 553-558, 2013.

TEZZA, R.; ZAMCOPÉ, F. C.; ENSSLIN, L. A metodologia multicritério de apoio à decisão construtivista para a identificação e avaliação de habilidades para o setor de estamparia têxtil. **Gestão da Produção, Operações e Sistemas**, v. 5, n. 1, p. 125-142, 2009.

TRINDADE, J. P. P.; QUADROS, F. L. F.; PILLAR, V. D. Vegetação campestre de áreas do Sudoeste do Rio Grande do Sul, sob pastejo e com exclusão do pastejo. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, Brasília, v. 43, n. 6, p. 771-779, 2008.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução a Pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987. 175p.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. 2ed. São Paulo: Atlas, 2007. 175p.

TROIAN, A. Análise multidimensional das pressões dos sistemas de produção agrícola na Bacia Hidrográfica do Rio Guaporé (Brasil/RS). 2020. 325f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2020.

TRUST, E. C. The world's beekeeping - past and presente. In GRAHAM, J. M. (org). **The hive and the honey bee**, 1992. p. 1-22.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS (UFPEL). **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE**. 2014.
<http://wp.ufpel.edu.br/prppgi/files/2014/04/Termo-de-Consentimento-Livre-e->

Esclarecido.pdf?file=2014/04/Termo-de-Consentimento-Livre-e-Esclarecido.pdf.
Acesso em: 23 de Junho de 2018.

VASCONCELOS, Y. L.; MANZI, S. M. S. Processo ensino-aprendizagem e o paradigma construtivista. **Interfaces Científicas**, Educação, Aracaju, v. 5, n. 3, p. 66-74, 2017.

VÉLEZ-IZQUIERDO, A.; ESPINOSA-GARCÍA, J. A.; GUTIÉRREZ, R. A.; ARECHAULETA-VELASCO, M. E. Tipologia e caracterização dos apicultores do estado de Morelos, México. **Rev Mex Cienc Pecu.** v. 7, n. 4, p. 507-524, 2016.

VIAL, M. Modèle et logique de l'évaluation, colloque international, Ethique et qualité dans l'évaluation. Université de Reims Pol'èvalue, Reims, 1999.

VIDAL, M. F. **Efeito da Seca de 2012 sobre a Apicultura Nordestina.** Informe Rural. ETENE - Banco do Nordeste do Brasil, SA. Ano VII, n. 2, 2013.

VIDAL, M. F. **Evolução da produção de mel na área de atuação do BNB.** Caderno Setoria ETENE. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 5, n.112, 2020.

VIEIRA, L. M.; MAIA, T. The Governance of Fair-Trade System: Evidence from Small Honey Producers in Rio Grande do Sul. **BAR**, v. 6, n. 4, p. 367-379, 2009.

VILELA, S. L. O. A importância das novas atividades agrícolas ante a globalização: a apicultura no Estado do Piauí. Teresina: EMBRAPA DO MEIO-NORTE, 2000. 228p.

VINCKE, P. **Multicriteria Decision Aid.** New York : John Wiley, 1992.

WANDERLEY, M. N. B. A modernização sob o comando da terra: os impasses da agricultura moderna no Brasil. **Ideias**, v. 3, p. 25- 54, 1996.

WANDERLEY, M. N. B. O Brasil: agricultura familiar ou latifúndio? In: LAMARCHE, H. (Coord.). **A agricultura familiar II: comparação Internacional – Do mito à realidade.** Traduzido por Angela Maria Naoko Tijiwa. Campinas: Editora da UNICAMP, 1993.

WANDERLEY, M. N. B. Raízes Históricas do Campesinato Brasileiro. In: TEDESCO, J. C. (Org.). **Agricultura Familiar Realidades e Perspectivas.** 2. ed. Passo Fundo: EDIUPF, 1999.

WELKE, J. E.; REGINATTO, S.; FERREIRA, D.; VICENZI, R.; SOARES, J. M. Caracterização físico-química de méis de *Apis mellifera* L. da região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 38, n. 6, 2008.

WIESE, H.; MARQUES, A. N.; MEYER, C. R.; PUTTKAMMER, E. **Nova apicultura**. Ed. Leal, 5ª ed., 1974. 533p.

WINKEL, T. F.; WOLFF, L. F.; BEZERRA, A. J. A. Cooperativismo Apícola e Desenvolvimento Endógeno em Canguçu, RS. In: Encontro de Iniciação Científica e Pós-graduação da EMBRAPA Clima Temperado, 2016, Pelotas. Ciência: Empreendedorismo e inovação. **Anais...** Brasília, DF: Embrapa, 2016.

WINKEL, T. F. Os Sistemas Apícolas e a Agricultura Familiar: um estudo de caso sobre a Cooperativa de Apicultores de Canguçu (COOMELCA), município de Canguçu, RS. 2017. 158f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

WOLFF, L. F. **Apicultura sustentável na propriedade familiar de base ecológica**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 64) 16p.

WOLFF, L. F. Aspectos físicos e ecológicos a serem considerados para a correta localização de apiários e instalação das colmeias para a apicultura sustentável na região sul do Brasil. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 47p.

WOLFF, L. F. **Como alimentar enxames**. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2011. 51p.

WOLFF, L. F. **Como instalar colmeias**. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2010, 59p.

WOLFF, L. F. Sistema de produção de mel para a região Sul do Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018. 88p.

WOLFF, L. F. **Sistemas Agroforestales Apícolas**: Instrumento Para la Sustentabilidad de la Agricultura Familiar, Asentados de la Reforma Agraria, Afrodescendientes Quilombolas e Indígenas Guaraníes. 2014. 427f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais e Sustentabilidade), Universidade de Córdoba, 2014.

WOLFF, L. F.; AQUINI, D. M.; MACIEL, R. C.; SATTTLER, A.; FERREIRA, N. R.; SAALFELD, M. H. **Diagnóstico sobre a base da cadeia produtiva do mel na região sul do Rio Grande do Sul**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 48p.

WOLFF, L. F.; GOMES, J. C. C. Beekeeping and Agroecological Systems for Endogenous Sustainable Development. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 39, p. 416-435, 2015.

WOLFF, L. F.; GUZMÁN, E. S. Sistemas Apícolas Como Herramienta de Diseño de Métodos Agroecológicos de Desarrollo Endógeno en Brasil. **Agroecologia** v. 7, n. 2, p. 123-132, 2012.

WOLFF, L. F.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M T. R.; CAMARGO, R. C. R.; VIEIRA NETO, J. M. **Povoamento das colmeias**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006, 24p.

WOLOWSKI, M.; AGOSTINI, K.; RECH, A. R.; VARASSIN, I. G.; MAUÉS, M.; FREITAS, L.; CARNEIRO, L. T. C.; BUENO, R. O.; CONSOLARO, H.; CARVALHEIRO, L.; SARAIVA, A. M.; SILVA, C. I. **Plataforma Brasileira de Biodiversidades e Serviços Ecosistêmicos**. Sumário para tomadores de decisão: 1º relatório temático sobre polinização, polinizadores e produção de alimentos no Brasil [recurso eletrônico], 2018. 20p.

WOORTMANN, E. **O trabalho da terra**: a lógica e a simbólica da lavoura camponesa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1997.

XAVIER, J. H. V. **Avaliação de sistemas de cultivo de milho grão seco no contexto da agricultura familiar**: uma aplicação da metodologia multicritério de apoio à decisão (MCDA). 2010. 318f. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2010.

XAVIER, J. H. V.; GOMES, M. C.; ANJOS, F. S.; ALMEIDA S. C. R.; OLIVEIRA, M. N.; CORBEELS, E. S. M.; MULLER, A. G. Metodologia Multicritério de Apoio à Decisão como Ferramenta para Avaliação de Sistemas de Cultivo de Milho. **Cadernos de Ciência e Tecnologia**, v. 29, n. 1, p. 89-131, 2012.

YOUNG, A. **Agroforestry for soil conservation**. II. CAB International, 1932.

ZANUSSO, J. T.; RUTZ, D.; SCHILLER, J. B.; CASAGRANDE, M. Utilização de imagens via satélite para localização de um apiário fixo. **Mensagem Doce**, São Paulo, p. 1 - 10, 2008.

ZARZA, G. C. R. J. **Localización Óptima de Apiarios Mediante Evaluación Multicritério en la Región Xv del Estado de México**. Especialização (Cartografia Automatizada, Teledetección y Sistemas de Información Geográfica). Universidad Autónoma del Estado de México Facultad de Geografía, Toluca, México, 2017.83f.

ZORRILLA, A., URBANO, B. Contribución de La Apicultura Ecológica a La Diversificación Sostenible de La Agricultura Familiar. In: X CIER. Asociacion Española de Economía Agraria. **Universitat Politècnica de València.**, p. 15-17, 2014.

APÊNDICES

Apêndice A – Diagnóstico das propriedades apícolas

Estabelecimento	Porte	Nº de membros na produção apícola	Atividades para venda	Atividades para consumo	Idade dos apicultores	Área total própria (ha)	Área total arrendada de terceiros
A	Pequeno	3	Vaca leiteira, Apicultura	Horta (milho, feijão)	43	72	-
B	Pequeno	1	Apicultura e bovinocultura	Horta (feijão, milho), Avicultura, Pato.	47	120	120
C	Pequeno	1	Vaca leiteira	Pecuária	41	8	-
D	Pequeno	2	Suinocultura, avicultura e ovinocultura	Hortaliças	36	18	-
H	Médio	4	Apicultura e suinocultura	Bovinocultura, Pomar e avicultura	61	20	-
E	Médio	2	Apicultura, ovinocultura e caprinocultura	Avicultura	55	84,4	-
F	Médio	4	Avicultura e bovinocultura	Avicultura, Horta (feijão, hortaliças, macaxeira e milho)	48	76	25
G	Médio	2	Apicultura e bovinocultura	Avicultura, horta e Vaca leiteira	39	39	-
L	Grande	2	Apicultura	-	58	1100	-
K	Grande	1	Apicultura	Apicultura	55	5,4	-
I	Grande	1	Apicultura	-	51	-	2000
J	Grande	2	Apicultura	Apicultura	42	-	50

Nota: (-) Dados não obtidos.

Quadro 18 – Caracterização sociogeográfica dos apicultores no estado da Paraíba

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Estabelecimento	Porte	Nº de membros na produção apícola	Atividades para venda	Atividades para consumo	Idade dos apicultores	Área total própria (ha)	Área total arrendada de terceiros
M	Pequeno	2	Hortaliças, Pomar, tubérculos, grãos, Flores, Agroindústria	Apicultura	55	-	-
N	Pequeno	2	Morango, verduras e tabaco	Horta e avicultura	23	20	-
O	Pequeno	2	Apicultura	Apicultura, avicultura e hortaliças	58	0,5	-
P	Pequeno	3	Apicultura e bovinocultura	Horta, apicultura, avicultura, suinocultura e polmar	50	21	-
Q	Médio	2	Apicultura	Apicultura, avicultura, horta, vaca leiteira	30	-	-
R	Médio	2	Apicultura, fuminocultura e milho	Apicultura, horta, avicultura, suinocultura, gado.	31	18,5	7,5
S	Médio	2	Apicultura, ovinocultura e bovinocultura	Avicultura, apicultura, suinocultura, ovinocultura e horta	43	-	47
T	Médio	1	Apicultura e bovinocultura	Apicultura, ovinocultura e horta	60	67	20
U	Grande	2	Apicultura, bovinocultura, ovinocultura	Horta	64	108	50
W	Grande	3	Apicultura e bovinocultura	Apicultura, morango, hortaliça,	29	14	-

				Figo (beneficia/ doce), avicultura			
X	Grande	1	Apicultura e eucalipto	Apicultura	62	2,5	700
Y	Grande	1	Apicultura	Apicultura	53	-	2000

Nota: (-) Dados não obtidos.

Quadro 19 – Caracterização sociogeográfica dos apicultores no estado do Rio Grande do Sul.

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Apêndice B – Termo de consentimento livre e esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
SISTEMAS DE PRODUÇÃO
AGRÍCOLA FAMILIAR



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) para participar, como voluntário (a), da pesquisa intitulada Avaliação de Sistemas de Produção Apícola na Agricultura Familiar, na qual você tem o direito de desistir de participar e retirar seu consentimento a qualquer momento.

Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é sua e a outra será arquivada pelo pesquisador responsável.

Título do projeto: Avaliação de Sistemas de Produção Apícola na Agricultura Familiar

Objetivo primário: Avaliar a diferença da gestão de sistemas apícolas de agricultores familiares da Paraíba e do Rio Grande do Sul.

Objetivos Secundários: - verificar a criação de abelhas de agricultores familiares da região Sul e Nordeste; - comparar os conjuntos de critérios gerados para cada região e identificar suas diferenças e semelhanças; - identificar os elementos (critérios) mais influentes na tomada de decisão dos agricultores de cada região; - avaliar e discutir a efetividade da avaliação e utilidade para a gestão de sistemas apícolas.

Justificativa: O aprofundamento no conhecimento da avaliação dos sistemas apícolas nas comunidades envolvidas pretende proporcionar melhoria da qualidade de vida dos agricultores familiares e servir de estímulo e referência para outras iniciativas no Brasil. No âmbito acadêmico, esse estudo pode favorecer a extensão rural, onde os extensionistas podem aliar seus conhecimentos técnicos e científicos, com os saberes tradicionais e culturais dos agricultores, construindo assim, uma forma economicamente viável e localmente sustentável de produção. Também, este tema é relevante como forma de fomentar maiores investimentos das políticas públicas, contribuindo para a construção de sistemas apícolas mais robustos e competitivos.

Será realizada a apresentação de uma palestra com orientações para melhorar a gestão e criação dos participantes.

Pesquisador responsável: Dayane Cristine de Oliveira Lacerda

Orientador da pesquisa: Prof. Mário Conill Gomes

Instituição: Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar – Universidade Federal de Pelotas – UFPel. Telefone celular do pesquisador para contato: (53) 99377-8530

Procedimento: A partir de seu consentimento, sua participação consistirá no fornecimento de informações que serão gravadas com gravador digital e registradas em um questionário específico. Será preservada a confidencialidade de seus dados pessoais.

Riscos e desconfortos: Há o risco de constrangimento ao responder as questões da entrevista, que pode ser interrompida a qualquer momento, sem nenhum prejuízo ao participante.

Benefícios: O benefício de participar da pesquisa relaciona-se ao fato que os resultados serão incorporados ao conhecimento científico e posteriormente a situações de ensino-aprendizagem.

Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira.

Seu nome e identidade serão mantidos em sigilo, e os dados da pesquisa serão armazenados pelo pesquisador responsável. Os resultados poderão ser apresentados em encontros e divulgados em publicações científicas, respeitando o anonimato dos informantes.

Assinatura do Pesquisador Responsável



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELotas
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMAS DE PRODUÇÃO
AGRÍCOLA FAMILIAR



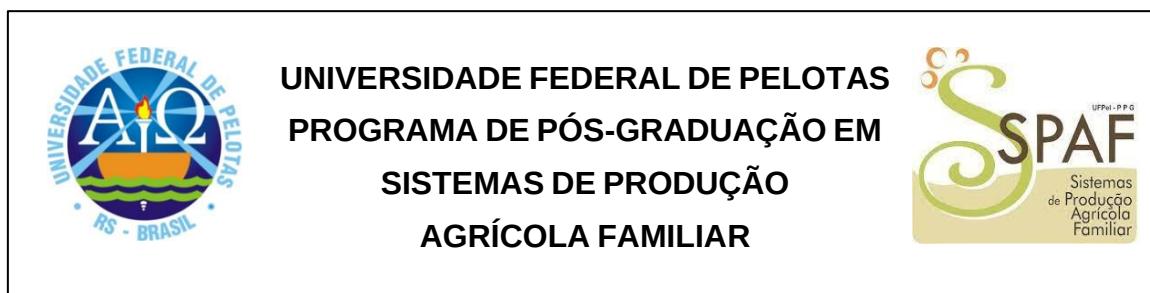
CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

Eu, _____ declaro que li as informações contidas nesse documento, fui devidamente informado (a) pelo(a) pesquisador(a) Dayane Cristine de Oliveira Lacerda dos procedimentos que serão utilizados, riscos e desconfortos, benefícios, confidencialidade da pesquisa, concordando ainda em participar da pesquisa. Declaro ainda que recebi uma cópia desse Termo de Consentimento.

Local e data _____

Assinatura do Participante

Apêndice C – Formulário de avaliação de sistemas de produção apícola na agricultura familiar



Formulário de avaliação

Parte 1

Identificação, Família e Dados da Unidade de Produção

1 Dados de identificação

Proprietário: _____

Telefone / WhatsApp: _____

Localização: _____

Município: _____ Distrito: _____ Localidade: _____

Coordenadas: S _____ W _____ (obter do Google Maps)

2 História da propriedade

Como adquiriram a propriedade?

Como adquiriram a experiência na agricultura?

Quanto tempo de experiência tem na produção apícola?

Quais os pontos fortes e fracos da propriedade?

3 Composição da família

Nº de membros que vivem e/ou trabalham na UP: _____

Membros da família envolvidos com a produção apícola: _____

Nome	Idade	Grau de parentesco

Parentesco: 1. Cônjuge, 2. Filho(a), 3. Pai/Mãe, 4. Sogro(a), 5. irmão(ã), 6. Outro.

4 Outras atividades produtivas da unidade

Principais atividades para venda	Principais atividades para consumo

5 Terra

Área total própria: _____ ha

Área arrendada de terceiros? _____ ha

Área arrendada para terceiros? _____ ha

Área em parceria com vizinhos? _____ ha

Outras observações quanto ao uso da terra (croqui)

Parte 2

Produção

6 Controle de qualidade

6.1 Unidade de Beneficiamento/Padronização e Adequação

A Unidade de Beneficiamento possui registro?

- ☐ Sistema de Inspeção Municipal-SIM
- ☐ Coordenadoria de Inspeção de Produtos de Origem Animal/Estadual-CISPOA
- ☐ Sistema de Inspeção Federal-SIF

Como é a Unidade de Beneficiamento do mel?

Estrutura padronizada

☐ azulejos ☐ teto de PVC ☐ ventilação ☐ iluminação ☐ pé de lúvio ☐ área suja e limpa

Outros (especificar): _____

Equipamentos adequados (inox)

Mesa desoperculadora ☐ Centrífuga ☐ Homogeneizador ☐ Decantador
☐ Utensílios Outros (especificar): _____

7 Boas Práticas de Manipulação do Mel

Na colheita do mel, como manipula os favos, caixilhos, caixas?

Como realiza o transporte do apiário até a unidade de beneficiamento?

Utiliza vestimentas e/ou Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequadas?

- ☐ Usa indumentária apícola (macaço, luvas e botas)
- ☐ Usa indumentária incompleta

8 Produtividade

Qual é a quantidade produzida de mel, em média, por ano? _____

Qual o total de caixas que possui? _____

Quantas caixas estão em produção? _____

Quantas caixas não estão produzindo? _____

9 Apiário

9.1 Estrutura do Apiário

Instalação dos equipamentos

- ☐ Facilidade do acesso
- ☐ Terreno plano com frente limpa
- ☐ Perímetro de segurança
- ☐ Distância entre colmeias (mínimo de 2 metros)
- ☐ Altura dos cavaletes (50 cm do solo)
- ☐ Disposição das colmeias em relação ao sol nascente, ventos fortes e distribuição da linha de voo

Estado de conservação dos equipamentos:

- ☐ Bom ☐ Mau

9.2 Manejo das Colmeias

Frequência de Visita

Com que frequência visita o apiário?

- ☐ muito (visita mais do que uma vez por semana)
- ☐ esporadicamente (visita a cada uma ou duas semanas)

☐ pouco (visita a cada duas ou quatro semanas)

10 Operações Realizadas

Além de melar, quais as outras atividades que executa nas visitas ao apiário durante o ano?

☐ Revisão

☐ Limpeza

☐ Alimentação Artificial

☐ Troca de Rainha

☐ Troca de Cera

☐ Outras: (especificar) _____

Parte 3

Gestão

11 Controles

11.1 Instrumentos de Controle de Custos

Como realiza o controle dos gastos?

☐ Controla os gastos através de softwares especializados ou com planilha eletrônica

☐ Guarda notas e controla os gastos numa planilha em caderno de anotações

☐ Guarda notas apenas, mas não faz anotações

☐ Não guarda notas nem faz anotações

☐ Controla de outro jeito:
(especificar) _____

11.2 Planejamento da produção

Como faz o planejamento da produção para a próxima safra:

Acompanhamento de preços:

☐ Periódico ☐ Esporádico ☐ Só na safra

Como registra os preços:

☐ Registro escrito ☐ Não faz registro escrito

11.3 Treinamento e Capacitação

Com que frequência realiza treinamentos e capacitações?

☐ anualmente ou menos

☐ a cada 2 anos

☐ a cada 3 anos

☐ a cada 4 anos

☐ a cada 5 anos ou mais

12 Custos

12.1 Manutenções

Quanto gasta (em R\$) por ano, em média, com manutenção, consertos e reposições de equipamentos e benfeitorias:

EPI: _____ Fumigador: _____ Colmeias: _____

Caixilhos: _____ Alimentador: _____ Utensílios: _____

Filtros: _____ Óleo Lubrificante: _____

Graxa: _____

Telhas, Arames, Lixas, Madeiras, Pregos, Parafusos, Tintas, Colas, etc.: _____

Outros Gastos:
(especificar) _____

12.2 Insumos

Quanto gasta por ano, em média, com:

Açúcar: _____

Embalagens: _____

Combustíveis: _____

12.3 Mão de Obra

Quanto gasta por ano, em média, com Mão de Obra contratada: _____

Parte 4.

Riscos e Mercados

13 Ambiental

13.1 Florada

Os enxames estando fortes, em quantos dias enchem as melgueiras na época de florada (safra)?

☐ 10 a 12 dias ☐ 13 dias ou mais ☐ não enche

Como contribui com o enxame, para manter a temperatura favorável ao seu desenvolvimento?

☐ Redutor de alvado ☐ Lona ☐ Telhados artificiais

Possui fonte de água natural ou bebedouro artificial? _____

As colmeias estão a que distância, em média, da fonte de água? _____

Como faz para mitigar o problema da contaminação do mel?

- ☐ Usa cerca viva ☐ evita o uso de agrotóxicos na propriedade
- ☐ Usa materiais naturais no fumigador
- ☐ Faz boa higienização das indumentárias e batas
- ☐ Outro jeito (especificar): _____
- ☐ Não consigo / não me preocupo em controlar

Enfrenta problemas com pragas e doenças? _____

Utiliza quais tipos de controles:

- ☐ Fitas oxálicas
- ☐ Graxa e óleo nos cavaletes
- ☐ Funis invertidos nos cavaletes
- ☐ Outro jeito (especificar): _____

14 Valorização do produto

Preço Médio de Venda

Que preço, em média, vende o mel produzido? _____

Tipo do produto

O mel é orgânico ou convencional?

Se o mel é orgânico, possui certificação?

15 Informação técnica

Busca informações técnicas com que frequência?

- ☐ Constantemente ☐ Às vezes ☐ Raramente ☐ Não busca informações

Com quem busca informações técnicas?

- ☐ Colegas apicultores ☐ Televisão/programa técnicos ☐ Internet/vídeos/grupos em redes sociais
- ☐ Leitura/livros técnicos ☐ Cursos/capacitações
- ☐ cooperativa/associação

☐ EMATER/ EMBRAPA /Universidade

16 Comercial

Canal de Comercialização

Que percentual da produção é destinada:

Consumidor final? _____

Ao Comércio (Lojas e Supermercados)? _____

Exportadores? _____

Parte 5.

Grau de Formalidade

17 Participação na cadeia

Participa de organizações e coletivos de apicultores? _____

Se sim, quais? ☐ Associação ☐ Cooperativa ☐ APL ☐ Organização informal de apicultores

Outros (especificar): _____

Qual é o nível de engajamento? ☐ Alto ☐ Médio ☐ Baixo

18 Identificação do Produto

Seu produto é vendido com Rótulo? _____

Se sim, que informações há nele:

☐ Informação nutricional

☐ Data de envase

☐ Data de Validade

☐ Lote

☐ Tipo de Florada

☐ SIF / SIM

☐ CNPJ

☐ Endereço

☐ Outras: especificar _____

Apêndice D – Pontuação obtida do diagnóstico junto aos apicultores da Paraíba

Modelo Multicritério Paraíba	Pesos (taxa de substituição)	Neutro	Bom	Sistemas de Produção de Mel											
				Pequeno Porte				Médio Porte				Grande Porte			
Critérios / Subcritérios				A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
Critério 1 Controle de qualidade	0,11	0	100	-49	-1	-1	-1	111	-1	-1	111	55	55	55	7
Subcritério 1.1 Unidade de beneficiamento	0,56	0	100	-100	-100	-100	-100	100	-100	-100	100	0	0	0	0
Subcritério 1.2 Boas Práticas de Manipulação do Mel	0,44	0	100	17	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	17
Critério 2 Produtividade	0,14	0	100	-60	-40	32	-100	30	-48	-100	-100	150	150	50	150
Critério 3 Apiário	0,13	0	100	89	115	67	99	46	104	104	115	100	100	100	89
Subcritério 3.1 Estrutura do apiário	0,43	0	100	100	100	60	100	0	100	100	100	100	100	100	100
Subcritério 3.2 Manejo das colmeias	0,57	0	100	81	127	72	98	81	108	108	127	100	100	100	81
Subcritério 3.2.1 Frequência de visita	0,47	0	100	60	100	40	40	60	60	60	100	100	100	100	60
Subcritério 3.2.2 Operações realizadas	0,53	0	100	100	150	100	150	100	150	150	150	100	100	100	100
Critério 4 Controles	0,10	0	100	-39	-30	-39	-2	80	60	-47	-47	101	39	-12	49
Subcritério 4.1 Instrumentos de Controle de custos	0,36	0	100	-100	-100	-100	-100	100	150	-100	-100	100	100	-100	100
Subcritério 4.2 Planejamento	0,44	0	100	-31	-31	-31	31	54	-31	-31	-31	123	0	54	54
Subcritério 4.3 Treinamento e capacitação	0,20	0	100	53	100	53	100	100	100	15	15	53	15	0	-54
Critério 5 Custos	0,08	0	100	101	114	91	117	94	116	115	92	52	34	22	41
Subcritério 5.1 Manutenções	0,53	0	100	100	100	64	100	100	100	100	75	91	100	61	97
Subcritério 5.2 Insumos	0,21	0	100	51	111	96	127	73	119	118	69	115	8	49	49
Subcritério 5.2.1 Açúcar	0,38	0	100	22	123	40	123	100	103	100	-31	123	15	123	123
Subcritério 5.2.2 Embalagem	0,27	0	100	125	125	125	125	-42	125	125	125	125	125	125	125

Subcritério 5.2.3 Combustível	0,35	0	100	25	87	133	133	133	133	133	133	100	-89	-89	-89
Subcritério 5.3 Mão de obra	0,26	0	100	144	144	144	144	100	144	144	144	-78	-78	-78	-78
Critério 6 Ambiental	0,13	0	100	60	78	54	60	50	55	45	21	49	42	45	24
Subcritério 6.1 Florada	0,31	0	100	69	100	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
Subcritério 6.2 Microclima	0,28	0	100	0	43	0	0	0	0	0	43	0	0	0	-43
Subcritério 6.3 Água	0,19	0	100	100	66	100	100	33	33	0	-67	0	33	0	-67
Subcritério 6.4 Contaminações	0,08	0	100	0	100	0	0	100	100	60	100	100	0	60	100
Subcritério 6.5 Pragas e doenças	0,14	0	100	137	100	100	137	100	137	137	-54	137	100	137	137
Critério 7 Valorização do produto	0,10	0	100	0	0	0	0	0	0	-54	0	0	0	0	0
Subcritério 7.1 Preço médio de venda	0,59	0	100	-54	-54	-54	-54	0	-54	-54	-100	-54	-54	-54	-54
Subcritério 7.2 Tipo do produto	0,41	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0
Critério 8 Informação técnica	0,05	0	100	62	100	0	0	62	100	100	62	100	0	100	62
Critério 9 Comercial	0,08	0	100	0	100	100	100	100	0	-100	-100	-100	-100	0	0
Critério 10 Participação na cadeia	0,05	0	100	146	146	146	146	-36	146	100	100	146	146	-36	100
Critério 11 Identificação do produto	0,03	0	100	150	150	150	150	-100	-100	150	-100	-100	-100	-100	150
Pontuação global				18	43	36	28	51	39	4	16	62	49	33	50
Avaliação global média							31,3				27,4				48,6

Nota: O componente para o cálculo para o Critério 1 Controle de qualidade é: Critério 1 = (Subcritério 1.1 * peso do critério 1.1) + (Subcritério 1.2 * peso do critério 1.2); As pontuações obtidas pelos agricultores em cada um dos subcritérios avaliados foram atribuídas com base nos níveis das funções de valor transformadas (Tabela 1). Exemplo de cálculo no modelo para o Critério 1 Controle de qualidade. Pontuação média atribuída aos estabelecimentos agrícolas de pequeno porte nos subcritérios:

1.1 Unidade de beneficiamento: $[A(-100 \cdot 0,56 = -56)] + [B(-100 \cdot 0,56 = -56)] + [C(-100 \cdot 0,56 = -56)] + [D(-100 \cdot 0,56 = -56)] \rightarrow [A(-56)] + [B(-56)] + [C(-56)] + [D(-56)]/4 = -56$;

1.2 Boas Práticas de Manipulação do Mel: $[A(17 \cdot 0,44 = 7,5)] + [B(125 \cdot 0,44 = 55)] + [C(125 \cdot 0,44 = 55)] + [D(125 \cdot 0,44 = 55)] \rightarrow [A(7,5)] + [B(55)] + [C(55)] + [D(55)]/4 = 43,1$; Portanto, a pontuação média das pequenas propriedades para o Critério 1 é: Subcritério 1.1 + Subcritério 1.2 $(-56,2 + 43,1) = -13$; (Figura).

A pontuação global da pequena propriedade A foi obtida pelo somatório: Avaliação global P = (Critério 1 * peso do critério 1) +(Critério 2 * peso do critério 2) +(Critério 3 * peso do critério 3) + (Critério 4* peso do critério 4) + (Critério 5 * peso do critério 5) + (Critério 6 * peso do critério 6) + (Critério 7 * peso do critério 7) + (Critério 8 * peso do critério 8) + (Critério 9 * peso do critério 9) + (Critério 10 * peso do critério 10) + (Critério 11 * peso do critério 11); Exemplo a avaliação [C1 (49*0,11= -5,35)] + [C2 (-60*0,14= -8,42)] + [C3 (89*0,13= 11,64)] + [C4 (-39*0,10= -3,91)] + [C5 (101*0,08= 8,11)] + [C6 (60*0,13= 0,76)] + [C7 (0*0,10= 0)]+ [C8 (62*0,05= 3,10)] + [C9 (0*0,08= 0)]+ [C10 (146*0,05= 7,32)] + [C11 (-100*0,02= -2,7)]: AG A = 17,6 (Figura); A pontuação global média das pequenas propriedades é dada por $AG (A) + (B) + (C) + (D)/4 = (24,7) + (50,3) + (43,3) + (35,4)/4 = 38,43$ (Figura)

Apêndice E – Pontuação resultado dos questionários aplicado junto aos apicultores do Rio Grande do Sul

Modelo multicritério Rio Grande do Sul	Pesos - taxa de substituição	Neutro	Bom	Sistemas de Produção de Mel											
				Pequeno Porte				Médio Porte				Grande Porte			
Critérios / Subcritérios				M	N	O	P	Q	R	S	T	U	W	X	Y
Critério 1 Controle de qualidade	0,11	0	100	-1	-74	-1	-1	-1	-1	139	-1	111	7	-1	-49
Subcritério 1.1 Unidade de beneficiamento	0,56	0	100	-100	-100	-100	-100	-100	-100	150	-100	100	0	-100	-100
Subcritério 1.2 Boas Práticas de Manipulação do Mel	0,44	0	100	125	-42	125	125	125	125	125	125	125	17	125	17
Critério 2 Produtividade	0,14	0	100	20	-100	-100	150	150	-35	100	50	136	-20	70	-20
Critério 3 Apiário	0,13	0	100	84	54	115	115	82	84	104	99	104	104	104	99
Subcritério 3.1 Estrutura do apiário	0,43	0	100	100	100	100	100	60	100	100	100	100	100	100	100
Subcritério 3.2 Manejo das colmeias	0,57	0	100	72	19	127	127	98	72	108	98	108	108	108	98
Subcritério 3.2.1 Frequência de visita	0,47	0	100	40	40	100	100	40	40	60	40	60	60	60	40
Subcritério 3.2.2 Operações realizadas	0,53	0	100	100	0	150	150	150	100	150	150	150	150	150	150
Critério 4 Controles	0,10	0	100	110	-30	8	-2	70	-2	33	60	70	70	70	88
Subcritério 4.1 Instrumentos de Controle de custos	0,36	0	100	100	-100	-100	-100	100	-100	100	150	100	100	100	150
Subcritério 4.2 Planejamento	0,44	0	100	123	-31	54	54	54	54	-31	-31	54	54	54	54
Subcritério 4.3 Treinamento e capacitação	0,20	0	100	100	100	100	53	53	53	53	100	53	53	53	53
Critério 5 Custos	0,08	0	100	117	2	117	39	117	12	100	116	-10	12	91	-65
Subcritério 5.1 Manutenções	0,53	0	100	100	-100	100	-44	100	-96	98	100	-25	35	87	-91

Subcritério 5.2 Insumos	0,21	0	100	127	82	127	117	124	121	49	122	114	66	75	17
Subcritério 5.2.1 Açúcar	0,38	0	100	123	123	123	115	123	117	100	123	100	-19	123	105
Subcritério 5.2.2 Embalagem	0,27	0	100	125	-42	125	100	115	125	26	106	110	100	105	32
Subcritério 5.2.3 Combustível	0,35	0	100	133	133	133	133	133	121	12	133	133	133	0	-89
Subcritério 5.3 Mão de obra	0,26	0	100	144	144	144	144	144	144	144	144	-78	-78	112	-78
Critério 6 Ambiental	0,13	0	100	80	47	60	55	51	62	71	81	59	45	45	45
Subcritério 6.1 Florada	0,31	0	100	69	69	69	69	100	69	69	100	69	69	69	69
Subcritério 6.2 Microclima	0,28	0	100	43	0	43	43	0	43	43	43	0	43	43	43
Subcritério 6.3 Água	0,19	0	100	100	33	100	0	33	33	100	100	100	33	33	33
Subcritério 6.4 Contaminações	0,08	0	100	100	0	100	100	0	100	60	60	60	60	60	60
Subcritério 6.5 Pragas e doenças	0,14	0	100	137	137	0	100	100	100	100	100	100	0	0	0
Critério 7 Valorização do produto	0,10	0	100	46	0	0	0	-54	-54	0	0	0	46	46	0
Subcritério 7.1 Preço médio de venda	0,59	0	100	46	0	0	-54	-54	-54	0	0	-54	0	0	-54
Subcritério 7.2 Tipo do produto	0,41	0	100	0	-100	0	0	0	-100	0	0	0	0	-100	0
Critério 8 Informação técnica	0,05	0	100	0	100	100	62	0	62	0	62	100	100	62	100
Critério 9 Comercial	0,08	0	100	150	150	150	0	0	0	50	0	0	0	0	0
Critério 10 Participação na cadeia	0,05	0	100	146	-36	146	146	-36	-36	146	146	100	-36	100	100
Critério 11 Identificação do produto	0,03	0	100	0	-100	-100	-100	-100	-100	150	150	-100	-100	-100	100
Pontuação global				68,4	0,6	40,6	53,9	44,8	7,9	79,0	60,2	66,3	30,6	53,5	26,9
Avaliação global média				40,9				48,0				44,3			

Nota: A metodologia de cálculo adotada para o modelo Paraíba, aplica-se ao modelo Rio Grande do Sul (Apêndice D).

Apêndice F – Matriz de ordenação dos subcritérios do modelo multicriterial

Subcritérios	Unidade de beneficiamento	Boas Práticas de Manipulação do Mel	Estrutura do apiário	Manejo das colmeias	Frequência de visita	Operações realizadas	Instrumentos de Controle de custos	Planejamento	Treinamento e capacitação	Manutenções	Insumos	Açúcar	Embalagem	Combustível	Mão de obra	Florada	Microclima	Água	Contaminações	Pragas e doenças	Preço médio de venda	Tipo do produto	Total	Ordem	Pesos	Pontuação final
Unidade de beneficiamento		1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	18	3º	10 0	0,5 6
Boas Práticas de Manipulação do Mel	0		1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	15	5º	80	0,4 4
Estrutura do apiário	0	0		0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	13	6º	75	0,4 3
Manejo das colmeias	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	20	2º	10 0	0,5 7
Frequência de visita	0	1	1	0		0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	16	4º	90	0,4 7
Operações realizadas	0	1	1	1	1		1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	18	3º	10 0	0,5 3
Instrumentos de Controle de custos	0	0	0	0	1	0		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	13	6º	80	0,3 6
Planejamento	0	0	1	1	1	0	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	17	4º	10 0	0,4 4

Treinamento e capacitação	0	0	0	0	0	1	0	0		0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	5	10°	45	0,20
Manutenções	0	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	5	10°	100	0,53
Insumos	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	4	11°	40	0,21
Açúcar	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	16	4°	100	0,38
Embalagem	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		0	0	0	0	1	1	1	0	0	4	11°	70	0,27
Combustível	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1		1	1	1	1	1	1	0	0	9	7°	90	0,35
Mão de obra	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0		0	0	1	1	1	0	0	5	11°	50	0,26
Florada	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1		1	1	1	1	0	0	8	8°	100	0,31
Microclima	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0		1	1	1	0	0	7	9°	90	0,28
Água	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1	1	0	0	2	12°	60	0,19
Contaminações	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	15°	25	0,08
Pragas e doenças	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	0	1	14°	45	0,14
Preço médio de venda	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	21	1°	100	0,59
Tipo do produto	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1		12	7°	70	0,41

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Apêndice G – Registros das atividades de campo durante o levantamento de dados para a elaboração do modelo multicritério



Nota: A) Inspeção de Melgueiras; B) Retirada das melgueiras com fumegador; C) Diálogo com apicultores nas rotinas de campo; D) Inspeção de colmeias no setor de manutenção; E) Unidade de Beneficiamento da Associação Pinheirense de Apicultores no município de Pinheiro Machado-RS; F) Unidade de Beneficiamento da Associação Comunitária Rural do Sítio Riacho dos Currais no município de São Bentinho-PB

ANEXOS

Anexo A - Índice de certificadoras de agricultura orgânica

- Certificadoras e OPACs credenciados pelo MAPA no Brasil até dezembro de 2019.

CERTIFICADORAS	ORGANISMOS PARTICIPATIVOS DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE ORGÂNICA
Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR	Associação de Agricultura Natural de Campinas e Região (ANC)
Ecocert Brasil Certificadora Ltda	Associação Ecovida de Certificação Participativa
IBD Certificações Ltda	Associação dos Agricultores Biológicos do Estado do Rio de Janeiro (ABIO)
IMO Control do Brasil Ltda	Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica (ABD)
Agricontrol OIA Ltda	OPAC – Cerrado / Sindicato dos Produtores Orgânicos do DF SINDIORGÂNICOS/DF
Instituto Nacional de Tecnologia	Associação de Produtores Orgânicos do Mato Grosso do Sul (APOMS)
Instituto Chão Vivo de Avaliação da Conformidade	Associação dos Produtores Agroecológicos do Semiárido Piauiense (APASPI)
Instituto Mineiro de Agropecuária	Associação de Certificação Participativa Agroecológica (ACEPA)
Cugnier Certificadora	Associação Agroecológica de Certificação Participativa dos Inhamuns/Crateús (ACEPI)
KIWA BCS ÖKO-GARANTIE DO BRASIL LTDA	Associação dos Agricultores e Agricultoras Agroecológicos do Ararape (ECOARARIPE)
Savassi Certificação de Serviços Administrativos Ltda	Central de Associações de Produtores Orgânicos Sul de Minas – (Orgânicos Sul de Minas)
IGCERT Serviços Sdministrativos Ltda/Genesis Certificações – IGCERT	Associação OPAC Litoral Norte
WQS do Brasil Ltda	
	Associação de Certificação Orgânica Participativa do Sertão do Apodi (ACOPASA)
	Centro de Desenvolvimento Agroecológico do Cerrado (CEDAC)
	Cooperativa Central dos Assentamentos do Rio Grande do Sul Ltda. (COCEARGS)
	Associação Terra Indígena do Xingu (ATIX)
	Associação Brota Cerrado Serra da Canastra de Certificação Participativa
	Associação dos Produtores da Rede Agroecológica Metropolitana (Rama)
	Associação Povos da Mata Atlântica do Sul da Bahia de Certificação Participativa
	Associação de Agricultura Biodinâmica do Sul (ABD-Sul)
	Rede Borborema de Agroecologia
	Orgânicos Jequitinhonha - Associação dos Agricultores Familiares Feirantes de Turmalina
	Associação Maniva de Certificação Participativa – OPAC Maniva
	Associação de Agricultura Ecológica – OPAC Age
	Rota Caminho dos Canyons

Fonte: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/arquivos-organicos/copy16_of_ENDEREOSDECERTIFICADORASEOPAC.pdf/view> Acesso em: 29 de março de 2020.