



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Departamento de Administração
Curso de Administração

RUBENIA DE OLIVEIRA COSTA

**Identificação e Hierarquização dos Principais
Problemas Existentes na Produção de Mel de Abelha no Estado da
Paraíba**

João Pessoa
Fevereiro 2015

RUBENIA DE OLIVEIRA COSTA

**Identificação e Hierarquização dos Principais
Problemas Existentes na Produção de Mel de Abelha no Estado da
Paraíba**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao curso de Administração da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Roberto Farias Guimarães Júnior

João Pessoa
Fevereiro 2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C837i Costa, Rubenia de Oliveira.

Identificação e Hierarquização dos principais problemas existentes na produção de mel de abelha no Estado da Paraíba. / Rubenia de Oliveira Costa. – João Pessoa: UFPB, 2015.

62f.:il

Júnior. Orientador (a): Prof. Dr. Francisco Roberto Farias Guimarães

Monografia (Graduação em Administração) – UFPB/CCSA.

1. Agricultura familiar. 2. Apicultura – Paraíba 3. Método – AHP.
I. Título.

UFPB/CCSA/BS

CDU: 658:638.1(813.3)(043.2)

RUBENIA DE OLIVEIRA COSTA

Identificação e Hierarquização dos Principais

Problemas Existentes na Produção de Mel de Abelha no Estado da Paraíba

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao curso de Administração da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Administração.

Banca Examinadora

PARECER

Francisco Roberto F. Guimarães Júnior, Dr. – UFPB
(Orientador)

Brivaldo André Marinho da Silva, Dr. – UFPB
(Examinador Interno)

Luciana Gondim de Almeida Guimarães, Dra. – UnP
(Examinador Externo)

João Pessoa, ____ de _____ de 2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por essa conquista, por Sua graça e misericórdia, por ter segurado em minha mão e me guiado até aqui, por ter me sustentado nos momentos difíceis e por me mostrar todos os dias que sou protegida e iluminada pela Sua presença divina no mais íntimo do meu ser. Deus é bom o tempo todo, e o tempo todo Deus é bom.

Aos meus pais, Maria de Lourdes Oliveira e Robenildo Costa por compartilharem comigo essa vitória, por todo amor e carinho, por todos os seus ensinamentos e por todos os esforços para com a minha educação. Sou muito orgulhosa dos pais que tenho.

A Adamastou da Silva, pelo apoio, incentivo e esforço durante meus estudos, foi com sua ajuda que cheguei até aqui.

A minha avó, Maria das Neves, por todo o carinho e força e por sempre ter cuidado de mim como uma filha. A meu avô Milton (*in memorian*), pelo incentivo e por suas palavras de força e coragem, por sempre ter me impulsionado a lutar pelos meus sonhos e por me mostrar que a vida deve ser vivida em sua plenitude.

A meus tios, Airton e Milton Júnior e as minhas tias Joana Darc e Edileuza, pelo apoio, incentivo e por terem me auxiliado nessa caminhada. Aos meus primos, Alex, Alane e Amilton Júnior por terem dividido comigo os momentos difíceis e por terem se alegrado com cada conquista.

A minha mãe do coração Kátia Maria, por ter percorrido comigo essa caminhada, por sempre estar ao meu lado nos momentos difíceis, me incentivando, me aconselhando, me dando broncas, me fortalecendo com suas sábias palavras e por ter vibrado comigo cada conquista, você foi essencial para que eu realizasse este sonho.

A minha prima e mãe torta, Aline Costa, por todas as palavras de incentivo, força e coragem, por ter-se feito presente mesmo longe, por ter compartilhado de todos os momentos difíceis e de alegrias até que esta etapa fosse concluída.

Ao meu orientador, Prof. Francisco Roberto Farias Guimarães Júnior, pela sua grande contribuição para a conquista desse sonho, pelo incentivo para que eu continue na área acadêmica e por todo apoio, força, amizade e dedicação, ao senhor a minha gratidão!

A Professora Luciana Gondin, por ter auxiliado na metodologia deste trabalho e pelas palavras de incentivo e coragem.

Ao Professor Brivaldo Marinho, por ter me transmitido conhecimentos sobre o método AHP, e por ter aceitado participar da minha banca de Trabalho de Conclusão de Curso.

Ao coordenador do Fórum Paraibano de Apicultura e Meliponicultura, Leon Dennis pela atenção, presteza e por todo o apoio em me conceder as informações e me integrar junto ao fórum.

Ao Josenildo Dias, pela atenção, apoio e incentivo para estudar o mundo das abelhas e por todo o carinho em me transmitir o seu conhecimento sobre apicultura.

A Professora Rosilene Agra, pelo apoio, incentivo e ajuda para que eu concluísse essa etapa.

Aos funcionários da Coordenação e do Departamento de administração da UFPB, em especial a Soraya Miranda, por todo apoio e atenção prestada.

Ao meu parceiro de pesquisa Augusto Henrique, por todas as viagens juntos, por cada obstáculo vencido, cada momento compartilhado e principalmente pela sua amizade.

A minha amiga Denise Bandeira, em que durante toda a pesquisa esteve ao meu lado, me incentivando, me dando forças, dividindo comigo todos os momentos difíceis, chorando comigo e se alegrando a cada obstáculo vencido.

Aos meus amigos e irmãos que a UFPB me presenteou, foram tantos seminários, provas, stress, brigas, mas também muitas risadas, brincadeiras, aventuras e momentos marcantes que nos acompanharão. As minhas amigas lindas, quanta coisa vivemos juntas, momentos difíceis e momentos de muita alegria, mas principalmente muita união. Obrigada pela amizade verdadeira e por terem me auxiliado e me incentivado a concluir essa etapa em minha vida. Enfim, agradeço a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta pesquisa e para a concretização deste sonho.

*Não é digno de saborear o mel, aquele que se afasta
da colmeia com medo das picadas das abelhas
(W. Shakespeare).*

COSTA, Rubenia de Oliveira. **Identificação e hierarquização dos principais problemas identificados na produção de mel de abelha no estado da Paraíba**. 2015. 62 fls. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) Universidade Federal da Paraíba. 2015.

RESUMO

A produção de mel representa uma das atividades produtivas que fornece grandes oportunidades para a agricultura familiar na região nordeste, proporcionando o desenvolvimento econômico e social dos que exercem esta atividade. Porém é uma atividade que representa alguns entraves durante a produção, gerando perdas e produto impróprio para o consumo. Baseada nisso, esta pesquisa tem o objetivo de identificar e hierarquizar os principais problemas existentes na produção de mel do Estado da Paraíba. Quanto aos procedimentos metodológicos, inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico para identificar os problemas da produção de mel apontados na literatura, em seguida foram feitas entrevistas semiestruturada com dois especialistas que trabalham na apicultura paraibana e listados os problemas encontrados na produção de mel no estado da Paraíba. Esta lista foi validada pelos entrevistados. Para a hierarquização dos problemas utilizou-se o método de análise hierárquica (AHP). Os resultados da pesquisa mostram que dentre as etapas do processo produtivo a manutenção é a etapa que causa maior impacto no processo, e que os maiores problemas existentes na apicultura paraibana são a proximidade do apiário à criação de gado e cavalo, a falta do manejo das melgueiras, a falta de higiene durante o processo de beneficiamento do mel, a falta de calendário de floradas e a má localização do apiário. A limitação desta pesquisa se deu ao fato de que devido aos altos custos com deslocamento não foi possível aplicar questionários com apicultores. Recomenda-se que em pesquisas futuras sejam aplicados questionários com os apicultores.

Palavras-chave: Agricultura Familiar, Apicultura, AHP.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Escala Fundamental de Saaty.....	pág. 34
Quadro 2 - Matriz de julgamentos.....	pág. 38
Quadro 3 - Matriz normalizada.....	pág. 39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Índice Randômico Médio do AHP.....	pág. 36
Tabela 2 - Matriz normalizada.....	pág. 41
Tabela 3 - Cálculo de λ máx, IC e RC	pág. 43
Tabela 4 - Matriz normalizada.....	pág. 43
Tabela 5 - Cálculo de λ máx, IC e RC.....	pág. 44
Tabela 6 - Matriz normalizada.....	pág. 45
Tabela 7 - Cálculo de λ máx, IC e RC.....	pág. 46
Tabela 8 - Matriz normalizada.....	pág. 46
Tabela 9 - Cálculo de λ máx, IC e RC.....	pág. 48
Tabela 10 - Matriz normalizada.....	pág. 48
Tabela 11 - Cálculo de λ máx, IC e RC.....	pág. 50
Tabela 12 - Matriz normalizada.....	pág. 50
Tabela 13 - Cálculo de λ máx, IC e RC.....	pág.52
Tabela 14 – Hierarquização Geral dos Problemas.....	pág.53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Colmeia.....	pág. 19
Figura 2 - Cera no quadro.....	pág. 19
Figura 3 - Alvado.....	pág. 21
Figura 4 - Desoperculação.....	pág. 23
Figura 5 - Centrifugação.....	pág. 24
Figura 6 - Filtração do mel.....	pág. 24
Figura 7 - Vestimenta adequada para o manejo das colmeias.....	pág. 26
Figura 8- Fumigador.....	pág. 27
Figura 9 - Formão.....	pág. 27
Figura 10 - Vassourinha.....	pág. 28
Figura 11 - Carretilha.....	pág. 28
Figura 12 - Garfo desoperculador.....	pág. 29
Figura 13 - Estrutura hierárquica do AHP.....	pág. 33

LISTA DE SIGLAS

SEBRAE – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

DESER - Departamento de Estudos Sócio – Econômicos Rurais

AHP - Método de análise hierárquica

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

EMEPA - Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba

UFPB - Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 JUSTIFICATIVA.....	15
1.2 OBJETIVOS.....	16
1.2.1 Objetivo Geral.....	16
1.2.2 Objetivos Específicos.....	16
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	16
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1 PRODUÇÃO DE MEL DE ABELHA.....	18
2.1.1 Equipamentos e Materiais.....	26
2.2 PROBLEMAS NA PRODUÇÃO DE MEL DE ABELHA.....	29
2.3 PESQUISAS REALIZADAS SOB A TEMÁTICA DE PROBLEMAS/ RISCOS NA PRODUÇÃO DE MEL DE ABELHA.....	32
2.4 MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA (AHP).....	33
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	37
4. ANÁLISE DE DADOS E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS.....	41
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
APENDICE A - Lista de Problemas Identif. na Prod. de Mel no Estado da Paraíba..	61

1. INTRODUÇÃO

A produção de mel no Brasil representa uma das atividades que fornece grandes oportunidades para a agricultura familiar na região nordeste do país possibilitando um desenvolvimento econômico e social para os que exercem essa ocupação. Ela é caracterizada como agricultura familiar, porque é desenvolvida pelos pais, filhos e familiares que identificam nela uma forma de ocupação e renda. Além disso, quando se volta para o serviço de extração de mel, verifica-se que a barreira de entrada para essa ocupação é baixa.

No Brasil existem duas formas de produção de mel: uma é a meliponicultura que consiste na criação das abelhas nativas ou abelhas sem ferrão, as melíponas; a outra forma é a apicultura, que consiste na exploração econômica e racional da abelha do gênero *Apis* e espécie *Mellifera* sendo responsável pela maior parte da produção de mel no País (BAYLE, 2013).

De acordo com Silva (2010) a apicultura condiz com o tripé da sustentabilidade: o social, o econômico e o ambiental. Economicamente ela se destaca por gerar emprego e renda, além de ser uma atividade que proporciona lucro aos agricultores. No âmbito social ela proporciona um melhor desenvolvimento do homem no campo, ajudando a fomentar o polo de desenvolvimento local. Já no âmbito ambiental ela age como polinizadores naturais de espécies nativas e cultivadas contribuindo para o equilíbrio do ecossistema e manutenção da biodiversidade.

A apicultura produz diversos produtos tais como: mel, pólen, própolis, cera e apitoxina. De acordo com Freitas (1998) outro produto produzido pela apicultura que vem se desenvolvendo é o serviço de polinização, que consiste em alugar colmeias para outros produtores a fim de aumentar a produtividade.

Freitas, Khan e Silva (2004) afirmam que o mel é considerado o produto apícola que apresenta maior facilidade de ser explorado e melhor comercializado devido a sua grande utilidade. O mel é utilizado nas indústrias alimentícias, farmacêuticas e cosméticas o que gera uma demanda cada vez mais crescente para os apicultores.

Para o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2014), a apicultura é uma atividade que está com mercado em expansão, tanto nacional como internacional, visto que o mel é um alimento natural e que vem tendo maior número de consumidores, além de ser utilizado para a fabricação de produtos de beleza.

Segundo Oliveira (2012), os dados estatísticos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) permite concluir que a apicultura na região nordeste vem tendo um forte crescimento desde o início da década passada, aumentando sua participação relativa na produção nacional. Esta região apresenta grande potencial produtivo, devido às condições climáticas e a vegetação nativa.

Silva (2010, *apud* LEVY, 1998) afirma que a região nordeste apresenta um grande potencial apícola e que o mel produzido nessa região possui uma boa qualidade devido as suas floradas apícolas que são nativas e livres de produtos químicos.

Além das condições climáticas, a tecnologia, os equipamentos e as técnicas contribuem com a produtividade do mel. Vilela (2002) afirma que seguindo a tecnologia recomendada na produção e comercializando o mel de maneira adequada, tem-se uma maior rentabilidade na atividade.

Porém, Freitas (2004) afirma que apesar de existirem inovações tecnológicas de equipamentos e técnicas que contribuem para a melhoria da atividade, a produção e qualidade do mel está associada diretamente ao manejo correto e às condições da flora apícola, adicionado às técnicas de produção e à eficiência na comercialização.

De acordo com Silva (2010) a informalidade no processo produtivo, o mau uso ou a ausência da tecnologia, a falta da casa de mel e o mau gerenciamento da produção são os maiores entraves que interferem nos níveis de produtividade do mel.

De acordo com Belchior Filho (2004) a maioria dos criadores inicia-se na apicultura observando os outros criadores, o que acaba gerando uma distorção no manejo apícola e nas técnicas utilizadas durante todo o processo produtivo, impactando negativamente não somente a produtividade, mas a qualidade do mel o que compromete a conquista de mercado e a rentabilidade do negócio.

O Departamento de Estudos Sócio – Econômicos Rurais – DESER (2008) afirma que na apicultura existem alguns procedimentos que são feitos de forma errada gerando uma perda na produção de mel, os quais são realizados, muitas vezes, pela informalidade do negócio, pela falta de equipamentos adequados ou até mesmo pela falta de informação do próprio apicultor.

Durante o processo produtivo do mel existem alguns problemas como a falta de higiene da etapa de beneficiamento, a manutenção errada dos apiários, a falta de

equipamentos adequados, o manejo errado das melgueiras e a baixa profissionalização dos apicultores que acarretam em entraves e perda de produção de mel.

Assim, baseado nas limitações existentes na cadeia produtiva do mel que compromete a qualidade do produto, geram perdas de produção e dificuldade de gestão resultando em menor lucratividade, impedindo o setor de atingir maiores níveis de mercado, o presente trabalho formula a seguinte questão: Quais os principais problemas existentes na produção de mel do Estado da Paraíba?

1.1 JUSTIFICATIVA

A apicultura é uma atividade rentável tanto economicamente quanto socialmente, além de contribuir para a manutenção e preservação dos ecossistemas existentes. A cadeia produtiva da apicultura propicia a geração de inúmeros postos de trabalho, empregos e fluxo de renda, principalmente no ambiente da agricultura familiar, sendo, dessa forma, determinante na melhoria da qualidade de vida e fixação do homem no meio rural (PEREIRA *et al.*, 2003).

O mel é o produto apícola que apresenta maior demanda de mercado, visto que, ele é utilizado em indústrias alimentícias, farmacêuticas e cosméticas, além de apresentar facilidade para a sua comercialização (FREITAS, KHAN e SILVA, 2004).

A produção de mel é uma atividade que vem crescendo na Paraíba, devido a sua viabilidade operacional e econômica, mesmo em regiões semiáridas, por propiciar um bom retorno econômico, além de apresentar grande mercado. Diante do exposto, esta pesquisa é importante porque ao identificar os principais problemas na produção de mel, permitirá encontrar os gargalos que limitam a produção, os quais interferem na qualidade e comercialização do produto.

A relevância do estudo se dá por permitir o conhecimento dos entraves da produção de mel a todos os envolvidos na cadeia produtiva, em que poderão desenvolver medidas mitigadoras que subsidiarão desde os apicultores no campo até os entrepostos de mel.

Em relação as contribuições acadêmicas, esta pesquisa permitirá uma melhor compreensão sobre a produção de mel da Paraíba e seus aspectos críticos, podendo servir como base para novas pesquisas em relação ao tema. Além disso, a pesquisa contribuirá com informações relevantes que permitirá aos órgãos públicos, de extensão rural e de fomento a desenvolverem medidas que visem sanar/diminuir esses problemas.

A pesquisa tornou-se viável devido à disponibilidade de acervo bibliográfico, bem como de *software*, além de contar com o auxílio de técnicos e pesquisadores de outras instituições e orientação de professores da área da referida universidade.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

Identificar os principais problemas existentes na produção de mel de abelha do Estado da Paraíba.

1.2.2 Específicos

- Identificar os problemas na produção de mel de abelha que são apontados na literatura;
- Analisar quais desses problemas estão voltados para o estado da Paraíba;
- Associar os problemas na produção de mel de abelha da Paraíba de acordo com o processo produtivo;
- Hierarquizar os problemas na produção de mel da Paraíba por meio do método AHP, a partir de um especialista;

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está organizado em quatro capítulos, sendo o primeiro capítulo composto pelas considerações introdutórias relativas à contextualização do tema, à definição do problema de pesquisa, à sua justificativa e à exposição dos objetivos da pesquisa. O segundo capítulo consiste na fundamentação teórica da pesquisa, na qual é abordada a produção de mel de abelha, os problemas na produção de mel de abelha, as particularidades na produção de mel de abelha no Estado da Paraíba, pesquisas que foram realizadas sob a temática de problemas / riscos na produção de mel de abelha e o método de análise hierárquica (AHP).

O terceiro capítulo apresenta os procedimentos metodológicos utilizado na pesquisa, desde o método de investigação até o tratamento dos dados coletados. O quarto capítulo

contempla a análise dos dados e a interpretação e discussão dos resultados obtidos, e por fim, o quinto capítulo que consta as considerações finais, assim como também apresenta as limitações da pesquisa e sugere temas para pesquisas futuras.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta as fundamentações teóricas que se relacionam ao objetivo deste trabalho. O referencial teórico a seguir aborda o processo produtivo do mel de abelha, os problemas na produção de mel, assim como também apresenta pesquisas que foram realizadas sob a temática de problemas / riscos na produção de mel de abelha e o método de análise hierárquica (AHP).

2.1 PRODUÇÃO DE MEL DE ABELHA

O mel é um alimento gerado a partir do néctar das flores ou das secreções de partes vivas das plantas, em que as abelhas *mellifera* recolhem e incorporam com substâncias próprias do seu corpo (MAPA, 2000).

As abelhas *Apis mellifera* extraem o néctar das flores e/ou exsudatos sacarínicos de plantas (líquido que sai através das paredes e membranas celulares da planta) e produzem um elemento açucarado, viscoso e aromático, definido como mel (PEREIRA *et al.*, 2003).

O sistema de produção de mel é simples e de fácil instalação, devendo ser observado à escolha do local, o pasto apícola, a facilidade de acesso e a distribuição das colmeias visto que todos esses fatores impactam diretamente na produção (FREITAS, 2004).

A produção de mel inicia-se a partir da preparação das colmeias passando por vários processos até chegar ao consumidor final. De acordo com o SEBRAE/ES (1999), o processo produtivo de mel envolve basicamente 10 etapas que compreende a preparação das colmeias, povoamento, instalação, inspeção e revisão, colheita, desoperculação, centrifugação, decantagem, estocagem e envase.

Colmeia é a morada das abelhas. É o lugar utilizado para depositar o mel e pode ser construída pelas abelhas ou pelo homem. Conforme apresentado na Figura 01, as colmeias construídas pelo homem devem ser feitas com madeira de boa qualidade e que nunca tenham recebido nenhum tipo de produto químico contra cupim ou fungos. Elas devem ser pintadas com uma mistura de querosene, parafina e cera e é formada por quatro partes: (a) a tampa, que protege e fecha a parte interna; (b) a melgueira que é o lugar onde serão depositados os favos de mel; (c) o ninho que irá armazenar o mel; e (d) o fundo, que assim como a tampa, serve para proteger o mel no interior da colmeia.

Figura 1 - Colmeia



Fonte: Carmo (2014)

As melgueiras devem conter uma placa de cera alveolada a fim de auxiliar o trabalho das abelhas e aumentar a produção de mel (EMBRAPA, 2007). A cera deve ser espalhada de forma uniforme por todo o quadro, pois assim as abelhas se fixam sobre a cera e começam a depositar o mel. O cheiro também é algo que atrai as abelhas por isso aconselha-se que a cera seja feita com um pouco da cera que é retirada das melgueiras durante as colheitas anteriores. A Figura 2 ilustra a forma correta de colocar cera nos quadros.

Figura 2 - Cera no quadro



Fonte: Carmo (2014)

Existem várias opções para o povoamento das colmeias como: comprar de apicultores especializados famílias inteiras de abelhas; comprar núcleos de produtores de enxames; recolher famílias de abelhas que se encontrem alojadas em locais como cupinzeiros; ou armar caixas-iscas pelo campo. Dentre as opções acima, a compra de colmeia é a opção mais cara

para o apicultor, porém o apicultor estará comprando abelhas selecionadas e com maior capacidade produtiva. Já em relação a recolher famílias e armar caixas iscas, estas opções são de baixo custo para o apicultor, porém ele não tem como controlar a qualidade da abelha visto que essas são capturadas do ambiente sem que haja seleção (SEBRAE/ES, 1999).

As formas de povoamento são a caixa isca, a coleta de enxame migratório, coleta de enxame fixo e divisão de enxame. A caixa isca é onde o apicultor distribui caixas com cera alveolada sobre árvores para a captura de enxames. A cada 10 ou 20 dias deve ser feita uma inspeção para que as caixas povoadas sejam transferidas para o apiário. A coleta de enxame migratório consiste em um enxame de abelhas em forma de cachos que são instalados de forma provisória sobre árvores para prender o enxame. O apicultor deve pegar o cacho completo e colocar em uma caixa com cera alveolada e sacudi-la para que as abelhas se fixem na cera que está dentro da caixa. Além disso, a caixa deve ser fechada e transportada para o apiário (PEREIRA *et al.*; 2003).

A coleta de enxame fixo consiste em remover todo o enxame do local, deixando a colmeia no mesmo local. Este procedimento é executado da seguinte forma: (1) localizar o enxame; (2) colocar bastante fumaça; e (3) cortar os favos encaixando-os na armação de um quadro. Os favos que estiverem com células de zangão e mel devem ser aproveitados no próprio enxame e as operárias devem ser colocadas no interior de uma caixa.

A divisão das colmeias é basicamente dividir uma colmeia que esteja muito populosa em duas, repartindo de forma igualitária o número de quadros contendo favos de cria e alimentos nas duas colmeias. Deve-se deixar o maior número de crias de abelhas para a colônia que ficar sem a rainha, visto que eles serão fundamentais para a formação de uma nova rainha.

Depois de povoadas as colmeias são levadas ao apiário. Apiário é um terreno plano, ao ar livre e distante de construções, animais e pessoas onde se tem de forma organizada um conjunto de colmeias. As colmeias são dispostas em cima de estacas ou cavaletes a uma altura de 50 a 60 centímetros do chão a fim de protegê-las de pragas e proporcionar um melhor trabalho ao apicultor. Essa é a fase de instalação das colmeias (SEBRAE/ES, 1999).

Existem alguns pontos relevantes que devem ser levados em consideração nessa fase: (i) não se deve instalar mais de 40 colmeias num mesmo lugar; (ii) os apiários devem estar a uma distância mínima de 3 quilômetros de um para outro; (iii) as colmeias devem estar dispostas de modo que forme um desenho tipo U facilitando a entrada de veículos; e (iv) o

alvado deve ficar sempre de frente para o sol, além de estar próximo a uma fonte de água limpa.

O apiário deve estar localizado próximo a plantas que produzam flores, visto que o néctar das flores é fonte de alimento das abelhas, formando assim o pasto ou flora apícola. O pasto apícola é formado por um conjunto de plantas de várias espécies e que floresçam durante todo o ano para que não falte néctar para as abelhas, além disso, aconselha-se que o pasto seja o mais próximo possível das colmeias para que as abelhas visitem o pasto várias vezes por dia com um menor esforço, resultando em uma maior produção (EMBRAPA, 2007).

Após a instalação do apiário a próxima etapa é a inspeção e revisão dos apiários, que de acordo com Pereira *et al*, (2003) consiste na realização do manejo eficiente das colmeias para que tenha sucesso na atividade. São realizadas duas revisões no apiário: a primeira é feita para preparar os apiários para as estações produtivas; e a outra é para o inverno, onde não existem ou pouco existem as floradas. A revisão oferece parâmetros para o apicultor saber como está o apiário, avaliar as reservas de mel, extrair o mel, avaliar a postura da abelha rainha e retirá-la se necessário for alimentar as colmeias e remanejar os quadros.

Diante dessas informações o apicultor irá trabalhar de forma a corrigir os erros e/ou estimular as abelhas. Na época das estações produtivas o apicultor tem que atentar para que não falte espaço livre nas colmeias para a postura da rainha e para que o alvado esteja livre para o bom tráfego das abelhas e para uma boa ventilação, conforme se observa na Figura 03.

Figura 3 - Alvado



Fonte: Carmo (2014)

A segunda revisão é chamada revisão de inverno. Nessa revisão o apicultor tem que estar atento para a quantidade de alimento que há dentro das colmeias. As que apresentarem pouca reserva de mel têm que ser visitadas várias vezes durante o inverno para que não falte os favos de mel, que é o alimento das abelhas. Durante o inverno os manejos das colmeias devem ser feitos de forma rápida para evitar o resfriamento e as pilhagens.

Pereira *et al*, (2003) aponta alguns procedimentos que são feitos durante as revisões para que haja o mínimo prejuízo possível às colmeias, trabalhar em dias claros e com clima estável, nunca em dias de chuvas; utilizar sempre as vestimentas limpas e adequadas; evitar cheiros fortes e barulho para não irritar as abelhas; utilizar sempre um bom fumigador com materiais de combustão de origem vegetal; evitar a exposição demorada dos favos ao sol ou ao frio para que não comprometa a qualidade do mel; e evitar movimentos bruscos, porém realizar a revisão de forma rápida. Para isso recomenda-se que o manejo seja sempre feito por duas pessoas para que uma fique com o fumigador e a outra maneje a colmeia.

A próxima etapa no processo é a colheita, em que o autor acima afirma ser uma etapa que merece uma atenção especial, pois é o primeiro contato do apicultor com o mel, necessitando de alguns cuidados a fim de que não haja nenhum impacto na qualidade do mel. Ao abrir a colmeia o apicultor deve lançar por cima dos favos a fumaça, devendo ter cuidado para que a fumaça não se direcione para os favos, pois, isso pode deixar gosto e cheiro nos favos prejudicando a comercialização do mel. Após retirar os favos maduros e colocá-lo no ninho receptor é que se deve sobrepor mais fumaça nas abelhas.

O ninho receptor serve para guardar os favos de mel e leva-los até a casa de mel, impedindo assim que os favos fiquem expostos à poeira e a insetos. Depois que os favos são colhidos no apiário eles devem ser transportados, dentro dos ninhos, em um veículo forrado com lona plástica limpa, evitando assim o impacto sobre os ninhos e a quebra dos favos de mel.

A colheita do mel é um processo longo que começa com a preparação dos equipamentos para levar ao apiário, passa pela retirada dos favos nos apiários, segue até a casa do mel por meio de um transporte específico, onde é realizada a extração do mel e finaliza por meio da devolução dos favos vazios às colmeias no campo. Durante todo esse processo é preciso estar atento ao manuseio correto dos favos e a higienização tanto das vestimentas quanto dos equipamentos utilizados (SEBRAE/NA, 2009).

Alguns procedimentos devem ser seguidos para que haja um manuseio correto nesta etapa. O apicultor deve higienizar todo o material a ser utilizado na colheita, inclusive o veículo. O apicultor e os seus colaboradores devem estar com as vestimentas adequadas (luvas, máscara, botas e macacão) e limpas; a colheita deve ser feita em dias de sol sem serenos, devendo ter muita atenção em períodos chuvosos; e os quadros coletados devem estar com os favos maduros (operculados), pois os favos verdes apresenta uma grande possibilidade de fermentação o que prejudica a produção (SEBRAE/NA, 2009).

Em relação ao transporte, este deve ser feito em veículos fechados. Caso não seja possível, as melgueiras (quadros de mel) devem ser cobertas com lona plástica limpa e a velocidade veicular deve ser observada evitando movimentos bruscos. Porém, o transporte deve ser feito de forma breve e sem exposição ao sol de modo que não aumente a temperatura do mel.

Após a colheita as melgueiras são levadas às unidades de extração ou casa de mel onde em um primeiro momento será feita a limpeza nas melgueiras para a retirada de sujidades e poeira, para posteriormente seguirem para a área de manipulação onde ocorrerá a desoperculação.

A desoperculação é a retirada da camada de cera que fica sobre os favos nas melgueiras, que é denominada de opérculo, conforme ilustra a Figura 4. A retirada do opérculo é feita com o auxílio de uma faca ou garfo desoperculador. Depois de retirados, eles devem passar 24 horas sobre uma peneira para que escorra o mel que ficou fixado nos opérculos. Esse mel deve ser reservado, pois ele é de qualidade inferior, e a cera geralmente é vendida ou trocada com outros apicultores (SEBRAE/NA, 2009).

Figura 4 - Desoperculação



Fonte: Batista (2014)

A próxima etapa é a centrifugação onde são retirados os favos desoperculados e colocados em uma centrífuga conforme mostra a Figura 5. A velocidade de centrifugação deve começar baixa e ser aumentada gradativamente. Após a centrifugação os favos são retirados e recolocados nas colmeias.

Figura 5 - Centrifugação



Fonte: Batista (2014)

Depois de centrifugado o mel deve ser filtrado em um coador para a retirada de fragmentos de cera ou pedaços de abelhas conforme pode ser observado na Figura 6. E em seguida o mel é colocado nos tanques de decantação para que as impurezas, que por ventura ainda esteja no mel, decantem e formem uma camada na superfície do mel. O mel deve permanecer nos tanques de 3 a 5 dias, dependendo da densidade do mel (SEBRAE/ES, 1999; SEBRAE/NA, 2009).

Figura 6 - Filtração do mel



Fonte: Batista (2014)

Durante a transferência do mel para os tanques devem-se usar movimentos lentos e inclinar os recipientes de modo que o mel escorra pela parede do tanque, evitando bolhas (PEREIRA *et al.*, 2003).

Conforme o autor acima depois de decantado o mel é envasado em baldes e/ou tambores limpos e secos e o mel deve ficar dois centímetros abaixo da tampa para que não haja contato entre eles, evitando que gotas de mel que estejam na tampa se oxidem e pinguem no mel.

Os baldes e/ou tambores devem ser armazenados em um lugar seco e fresco, longe da luz do sol. Em regiões muito quentes deve-se evitar o armazenamento por um longo período e as temperaturas ambientes devem estar de 22°C a 24°C para que não haja perda da qualidade do mel.

A seguir os tambores e/ou baldes são levados ao entreposto para serem analisados e envasados em embalagens apropriadas para a comercialização. Ao chegar ao entreposto o mel é recebido e anotam-se todas as suas características com o objetivo de identificar o produto e sua origem. Em seguida é feita a análise química do mel para identificar se há coliformes ou substâncias impróprias para o consumo humano. Após analisado o mel recebe o selo de Serviço de Inspeção Fiscal (SIF). Este selo é a garantia de que o mel está de acordo com exigências da Vigilância Sanitária. Ao passar pela análise os tambores e/ou baldes são higienizados e armazenados sobre estrados em um local seco, ventilado e limpo.

O próximo passo no entreposto é a descristalização do mel, esse processo consiste em higienizar os tambores e/ou baldes e despejar o mel em um tanque receptor. Esse tanque é aquecido a uma temperatura de 40°C e dentro dele tem um eixo giratório para misturar o mel. Em seguida o mel será filtrado em um filtro industrial sob pressão para que todas as impurezas sejam retiradas. Depois de filtrado o mel é desumidificado. Nesta fase o mel passa pelos desumidificadores industriais a fim de atingir o teor de umidade exigido no mercado.

O próximo passo é a homogeneização, que nada mais é do que misturar os méis que chegaram ao entreposto de modo a compor lotes homogêneos. Essa mistura é feita em tanques homogeneizadores que variam de 500 kg a 22.000 kg. Após a formação dos lotes o mel passa por um tempo de repouso para que sejam eliminadas as bolhas que por ventura surgiram durante a homogeneização, esse tempo depende do estado do mel no começo desse processo.

Depois desse repouso o mel é envasado em embalagens próprias para a comercialização. Essas embalagens dependem do mercado onde o mel será vendido podendo ser em embalagens pequenas caso seja vendido para o consumidor final, ou em embalagens grandes caso seja vendido para empresas. Já embalados o mel deve ser armazenado em

estrados, longe da luz do sol e de umidade, em lugar seco e fresco onde permanecerá até a sua venda.

2.1.1 Equipamentos e Materiais

De acordo com Pereira *et al*, (2003) a atividade apícola precisa de alguns materiais e equipamentos específicos para auxiliar no processo produtivo. Estes equipamentos e materiais devem ser utilizados de forma correta para que não haja perda de produção. Além disso, o uso correto dos equipamentos garante segurança aos apicultores. Estes materiais vão desde as vestimentas da pessoa que irá fazer o manejo das colmeias até os equipamentos que deverão ser utilizados para fazer este manejo.

As pessoas que trabalham com a apicultura devem usar vestimentas adequadas, tais como: macacão de cor clara, de preferência branco, limpo e sem cheiro (o cheiro pode comprometer a qualidade do mel), máscara, luvas e botas para que não haja nenhum contato com o mel, apresentada na Figura 7. Além disso, aconselha-se que cada trabalhador tenha uma vestimenta para trabalhar no apiário e outra para trabalhar na casa de mel, pois o trabalho no apiário contamina as vestimentas e ao adentrar na casa de mel com essa vestimenta contamina-se o ambiente (SILVA, 2005).

Figura 7 - Vestimenta adequada para o manejo das colmeias



Fonte: Carmo (2014)

De acordo com Souza (2007) existem vários equipamentos apícolas que auxiliam os apicultores na sua atividade, tais como:

O Fumigador que é um depósito com um bico que produz fumaça e auxilia no manejo das colmeias. O fumigador é formado por um depósito com fundo, tampa e uma grelha interna com a serragem a ser queimada. Em um dos lados do fumigador, um fole sopra o ar e no outro está à saída de fumaça, conforme está ilustrado na Figura 8.

Figura 8- Fumigador



Fonte: Carmo (2014)

O formão apresentado na Figura 9 é utilizado para descolar a tampa das colmeias e os quadros, devendo-se ter o máximo cuidado possível para não perfurar os favos.

Figura 9 - Formão



Fonte: Carmo (2014)

Assim como o formão a vassourinha ilustrada na Figura 10 é um instrumento utilizado durante o manejo das colmeias, ela tem por finalidade varrer as abelhas que ficaram nos favos sem esmagar ou ferir os favos.

Figura 10 - Vassourinha



Fonte: Carmo (2014)

Os fixadores de cera são equipamentos que auxiliam a fixação da cera nos quadros das melgueiras que irão para o apiário. Existem dois tipos de fixadores a carretilha e o fixador elétrico. A carretilha é usada para unir a placa à cera e o fixador elétrico para soldar a cera nos arames dos quadros conforme ilustra a Figura 11.

Figura 11 - Carretilha



Fonte: Carmo (2014)

Outro tipo de equipamento utilizado na apicultura são os alimentadores que podem ser coletivos ou individuais. Os coletivos atendem a várias colmeias do apiário. É uma espécie de cocho e pode ser feito de madeira, plástico ou tambores e neles devem conter uma peça flutuante para auxiliar as abelhas a não se afogar.

Os alimentadores individuais atendem a cada família de forma individual, permitindo que o apicultor conheça quanto cada família está consumindo do alimento. Um dos alimentadores mais utilizados é o Boardman, que é uma tábua de madeira com um vidro emborcado e é colocado no alvado da colmeia. Os alimentadores tanto individuais quanto coletivos são utilizados em períodos de seca para oferecer alimentos artificiais às abelhas, visto que nesse período há baixa florada.

O garfo desoperculador ilustrado na Figura 12 é usado para retirar os favos com mel maduro e é feito de aço inoxidável com dentes e pontas afiadas. A faca desoperculadora tem a mesma finalidade do garfo, é feita de aço inoxidável com lâmina flexível.

Figura 12 - Garfo desoperculador



Fonte: Batista (2014)

A Centrífuga é um equipamento utilizado para extrair o mel dos favos. O seu uso permite que os favos não sejam destruídos e dessa forma possam ser recolocados nas colmeias para uma reutilização pelas abelhas. Além desse benefício a centrífuga garante uma melhor qualidade do mel visto que reduz a contaminação do mel com substâncias impróprias. As centrífugas podem ser facial ou radial.

A centrífuga facial extrai o mel apenas em um lado dos quadros sendo necessário o auxílio do homem para que inverta o lado dos quadros e o mel seja extraído do outro lado. Já a centrífuga radial o mel é extraído dos quadros de forma simultânea sem que seja preciso a inversão dos quadros, este modelo é prático e eficiente.

A mesa desoperculadora é uma mesa feita de aço inoxidável com uma tela no fundo para recolher o mel que escorre dos recipientes colocados sobre a mesa. Esta mesa propicia mais conforto ao apicultor e um trabalho higiênico.

O decantador é feito de aço inoxidável, é utilizado para que o mel fique em repouso após ser centrifugado e as impurezas decantem. O mel deve permanecer em repouso no decantador cerca de 3 a 5 dias para que as impurezas decantem e formem uma camada na superfície do mel.

2.2 PROBLEMAS NA PRODUÇÃO DE MEL DE ABELHA

O SEBRAE/ES (1999) afirma que existem vários fatores que interferem na produção de mel e que podem ser controlados e/ou minimizados. Alguns desses fatores podem ser: a temperatura, as chuvas, o vento, a altitude, o espaço disponível, a qualidade genética e o próprio manejo das colmeias.

O DESER (2008) afirma que existem alguns procedimentos inadequados que são bastante comuns na apicultura e que resulta em perda da qualidade do mel. O processamento

de mel muitas vezes é feito por meio do esmagamento dos favos o que compromete a qualidade e higienização do produto. Além disso, o manuseio é feito sem a utilização de luvas, máscaras e tocas, o mel é colocado em recipientes inadequados e muitos apicultores executam a extração do mel em um ambiente inadequado, como a cozinha de sua própria residência.

O clima afeta a produção do mel porque a sua produção é melhor em estações secas e úmidas e a temperatura ideal é entre 20 a 30 graus. Pereira et. al., (2003) afirma que durante o inverno há uma tendência natural de se perder abelhas tanto pelo clima quanto pelo manejo errado e falta de alimentação nesta época.

Outro fator que interfere na produção de mel é o pasto apícola, principal alimento das abelhas. Em época de baixa florada é preciso abastecer sempre as colmeias com alimento artificial para que as abelhas não passem fome e não abandone as colmeias. O alimento artificial que substitui o néctar das flores é um xarope de água com açúcar.

No que diz respeito ao abandono das colmeias por parte das abelhas devido à má utilização de cera nas melgueiras, Pereira *et al*, (2003) explica que as abelhas rejeitam cera de baixa qualidade e cera velha. Quando o apicultor não troca as lâminas de cera ou então adulteram a cera acrescentando parafina para aumentar a quantidade, as abelhas percebem a cera de má qualidade e tentam a abandonar a colmeias. O mesmo ocorre quando falta cera nas colmeias ou quando a cera não é distribuída de forma uniforme nas melgueiras. Esse abandono acarreta em uma diminuição dos favos de mel.

Outro problema encontrado ainda nas colmeias é em relação à quantidade de melgueiras que são colocadas dentro da colmeia. Deve-se colocar a quantidade de melgueiras que caiba dentro das colmeias, sempre retirar as que estiverem cheias e depositar melgueiras novas para que sejam depositados os favos de mel e para que assim não haja uma superlotação nas colmeias.

Com relação à água, deve-se ter uma fonte potável próxima ao apiário. Este também é um problema encontrado na apicultura, pois nem sempre essa fonte é próxima ao apiário. De acordo com Pereira *et al*, (2003) a água deve ser limpa e estar a um raio de até 500 metros do apiário.

A época do caju é um problema que afeta a cor do mel e causa alterações em sua composição, pois as abelhas extraem o néctar da fruta do caju o que resulta em um mel escuro. Além disso, o mel fica exposto e sofre alterações físicas e químicas, o que aumenta o

teor de sacarose do mel, ocasionando um problema na produção e até mesmo na comercialização devido à cor ser mais escura que o mel floral. Isso acontece não só em relação ao caju, mas em relação a plantas frutíferas que estejam próximas ao apiário (SEBRAE, 2014).

De acordo com o SENAR (2010) os favos escuros também interferem na produção de mel, pois estes diminuem o tamanho dos alvéolos o que ocasiona o nascimento de abelhas pequenas e atrofiadas.

A EMBRAPA (2007) afirma que o mau posicionamento do fumigador nas colmeias e a utilização de produtos como esterco, plástico e madeira pintada prejudica a qualidade do mel, pois deixa cheiro e mau gosto, além de que os produtos citados causam mal à saúde dos consumidores. Outro problema é em relação à retirada dos favos verdes na colheita do mel, pois estes favos tem um alto teor de umidade o que acaba fermentando o mel, gerando assim perda da produção.

A pilhagem consiste em um dos gargalos encontrados na produção de mel, pois, ela consiste em roubo de mel das colmeias pelas abelhas operárias vizinhas o que acaba gerando a morte de algumas abelhas e o abandono de outras (PEREIRA *et al.*, 2003).

Ainda em relação às colmeias, têm-se as colônias fracas, que geralmente são colmeias com rainhas velhas ou com falta de alimento, o que ocasiona uma perda na produção de mel além de que essas colmeias são mais vulneráveis a pragas e doenças. Além disso, geralmente as melgueiras são transportadas do apiário até a casa de mel em veículos ou carro-de-mão que também são utilizados para outros fins, o que muitas vezes contamina os favos que estão na melgueiras impactando assim na qualidade do mel e no processo produtivo (EMBRAPA, 2007).

Um dos maiores problemas enfrentado é a falta de higiene e de cuidado durante o processo produtivo nas casas de mel e no entreposto, o que acarreta em contaminação do mel. Ao analisar o mel e detectarem-se substâncias que fogem o padrão de qualidade da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) todo o mel do tambor/balde analisado é desprezado, gerando perda de toda a produtividade (SEBRAE/NA, 2009).

Existem vários fatores que contribuem para uma baixa produção nos apiários. Dentre eles, está à falta de assistência técnica aos apicultores, a falta de entrepostos numa distância acessível, o baixo nível de tecnologia empregada, a baixa profissionalização dos apicultores e

a má gestão do negócio, pois na sua grande maioria a apicultura é uma atividade secundária, (SILVA, 2010).

Ainda de acordo com o autor acima a produção de mel está atrelada a qualidade do pasto apícola, ao manejo feito de forma correta e ao uso adequado das técnicas apícolas. O manejo errado é um dos fatores que mais impacta na produção, pois esse contato do apicultor com o mel deve seguir as normas higiênico-sanitárias. Todo o processo deve seguir essas normas, pois uma vez o mel sendo contaminado, prejudicará toda a produção.

2.3 PESQUISAS REALIZADAS SOB A TEMÁTICA DE PROBLEMAS/ RISCOS NA PRODUÇÃO DE MEL DE ABELHA

Silva (2010) em sua pesquisa buscou analisar a produção e comercialização do mel no sertão de Sergipe. Para tal, ele analisou 130 apicultores no sertão sergipano sobre cinco variáveis: perfil socioeconômico, questão ambiental, processo produtivo, caracterização do mel e renda auferida. O estudo evidenciou que a maioria dos apicultores produz mel e grande parte dos apicultores está na atividade a menos de cinco anos e trabalham com apiários próprios. Além disso, a pesquisa apontou os seguintes problemas enfrentados na produção de mel: falta de transporte para as melgueiras, fatores climáticos, falta de certificação, falta de cursos de capacitação, falta de crédito e elevados custos de insumos.

Silva (2007) buscou diagnosticar as condições em que a produção de mel é realizada na região Norte da Zona da Mata Mineira. O autor utilizou análise descritiva dos dados que foram coletados por meio de questionário que abordou as seguintes variáveis: apiário, manejo, equipamentos, utensílios e materiais apícolas, casa de mel ou local de processamento, mel, manipuladores, higienização, manejo dos resíduos e abastecimento de água.

Os resultados encontrados nesta pesquisa foram: mau armazenamento dos favos de mel, uso abusivo do fumigador, utilização de baldes e peneiras para o beneficiamento do mel ao invés de utilizar a mesa desoperculadora, centrífuga aberta durante a centrifugação, ausência do processo de decantação, filtração do mel feita por meio de meia de náilon feminina, falta de local apropriado para o beneficiamento do mel, criação de animais e animais domésticos próximo ao local de beneficiamento do mel, falta de instalações sanitárias e de material de higiene, mau armazenamento do mel e falta de higiene durante o processo.

O SEBRAE/PB (2006) realizou uma pesquisa no período de setembro de 2004 a fevereiro de 2005 objetivando conhecer, em detalhe, as condições sob as quais se desenvolve a apicultura Paraibana e analisar as deficiências e problemas diagnosticados. Foram entrevistados 468 criadores de abelhas localizados nas oito maiores concentrações nas regiões da Mata Litorânea, Agreste-Brejo, Cariri, Curimataú-Seridó, Vale do Sabugi, Serra do Teixeira, Piancó-Teixeira e parte do médio Piranhas designada por Catolé do Rocha.

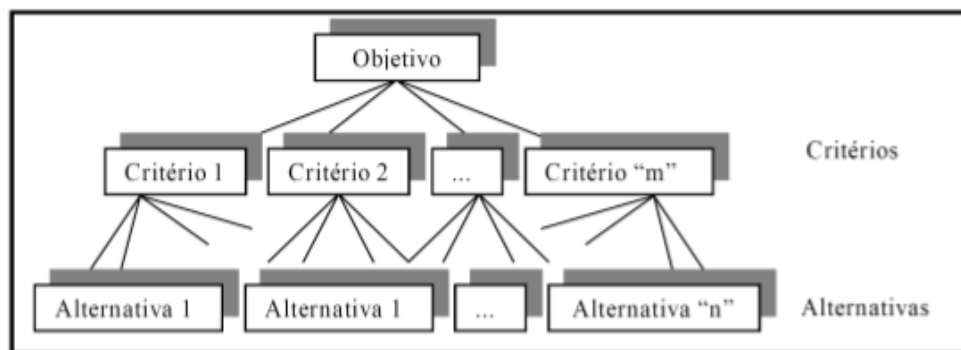
A pesquisa diagnosticou que na Paraíba a apicultura é uma atividade em sua grande maioria secundária, realizada apenas para completar a renda familiar. Os apicultores utilizam como fonte de água rios, açude, barreiros e cisternas. Identificou-se que a apicultura paraibana vem crescendo e ganhando maior interesse nos últimos anos e a maioria dos apicultores entrevistados passou a exercer a apicultura em período recente. A apicultura em sua maioria é praticada de forma fixa e a produtividade das colmeias é muito baixa devido ao manejo inadequado e a falta de cuidados. Os veículos utilizados na atividade são de uso geral e não atendem as necessidades particulares da atividade. A maioria das colmeias (caixas padronizadas) é de madeira, porém ainda existem alguns apicultores que utilizam caixas de alvenaria. Em relação ao manejo observou-se que os apicultores, em sua grande maioria, não fazem seleção nem substituição de rainhas, não substituem a cera dos ninhos e não oferecem alimentação artificial às colmeias. Além disso, é muito baixo o número de apicultores que recuperam as melgueiras vazias e anotam as floradas.

2.4 MÉTODO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA (AHP)

Existem vários métodos para a tomada de decisão multicritérios que buscam solução para problemas discretos, dentre eles está o método *analytic hierarchy process* (AHP) desenvolvido em 1970 por Tomas L. Saaty. Este método consiste em dividir o problema em fatores, que podem ser subdivididos até se chegar ao nível mais baixo e dimensionável, estabelecendo relações que depois serão condensadas (MARTINS, SOUZA E BARROS, 2009; SALOMON, 2010).

Segundo Bornia e Wernke (2001, *apud* MARTINS; SOUZA; BARROS, 2009) o AHP permite ao decisor ordenar de forma hierárquica o problema, proporcionando uma visualização geral dos objetivos, critérios e alternativa auxiliando na avaliação da dimensão e conteúdo dos critérios, conforme se observa na Figura 13.

Figura 13 - Estrutura hierárquica do AHP



Fonte: Marins; Souza; Barros (2009)

Para Saaty (2008, apud GUIMARÃES, 2014) o AHP (Analytic Hierarchy Process – Método da Análise Hierárquica) segue os seguintes passos:

- I. Definir o problema;
- II. Estruturar o problema de forma hierárquica;
- III. Construir uma matriz de julgamentos para as alternativas ponderadas e uma matriz de julgamentos para os critérios pareados;
- IV. Normalizar a matriz de julgamentos;
- V. Calcular o autovetor normalizado;
- VI. Calcular o Índice de Consistência (IC) e a Relação de Consistência (RC) das respostas.

Com base na matriz de julgamentos para os critérios pareados são encontrados os valores das prioridades para cada critério e cada alternativa. Para fazer as comparações pareadas o decisor baseia-se na escala fundamental de Saaty, conforme se verifica no quadro 1. A escala defini o valor de importância de um critério sobre o outro, o quanto um é influente em relação ao outro critério comparado. As comparações pareadas devem ser recíprocas, em que A é N vezes mais importante que B, logo B será 1/N vezes importante que A (NUNES JUNIOR, 2006).

Quadro 1 - Escala Fundamental de Saaty

Intensidade de importância em uma escala absoluta	Definição	Explicação
1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.

Quadro 1 - Escala Fundamental de Saaty (continuação)

3	Moderada importância de um sobre o outro.	A experiência e a opinião favorecem levemente uma atividade sobre a outra
5	Importância essencial ou forte	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade sobre a outra
7	Importância muito forte	Uma atividade é fortemente favorecida e sua dominância demonstrada na prática
9	Extrema importância	A evidência favorece uma atividade em detrimento de outra
2,4,6,8	São valores intermediários entre os dois julgamentos adjacentes	

Fonte: Guimarães (2014)

Após as comparações pareadas, os elementos da matriz de julgamento são divididos pelos seus respectivos totais da coluna, normalizando a matriz de julgamentos. Em seguida, calcula-se o autovetor normalizado (w) que indica o grau de importância de cada critério, este valor é encontrado calculando as médias das linhas dos elementos da matriz normalizada. O próximo passo é calcular o autovalor máximo ($\lambda_{\text{máx}}$), que é obtido multiplicando a matriz de julgamentos A pelo autovetor normalizado (w) e dividindo esse novo vetor (Aw) pelo vetor w , conforme se observa na equação 1.

$$\lambda_{\text{máx}} = \text{média do vetor } \frac{Aw}{w} \quad (1)$$

Após estes cálculos é preciso verificar a consistência das respostas. Para isso calcula-se o Índice de Consistência (IC) e a Relação de Consistência. O IC é calculado subtraindo a dimensão da matriz (n) de $\lambda_{\text{máx}}$ e dividindo por n menos 1 (grau de liberdade), apresentado na equação 2.

$$I.C. = \frac{\lambda_{\text{máx}} - n}{n - 1} \quad (2)$$

Em que:

I.C.= Índice de Consistência
 $\lambda_{\text{máx}}$ = Autovetor máximo
 n = Dimensão da matriz

A Relação de Consistência (RC) informa o quanto houve coerência nas avaliações pareadas na matriz de julgamentos. Essa relação é calculada dividindo o IC pelo Índice

Randômico Médio. O valor do Índice Randômico Médio no método AHP depende da dimensão da matriz que se está estudando, conforme se verifica na Tabela 1. Em regra geral, se a razão de consistência é 0,1 ou menor, indica-se que as respostas foram consistentes.

Tabela 1 - Índice Randômico Médio do AHP

Dimensão da matriz	Índice Randômico Médio
1	0,00
2	0,00
3	0,58
4	0,90
5	1,12
6	1,24
7	1,32
8	1,41
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,48
13	1,56
14	1,57
15	1,59

Fonte: Guimarães (2014)

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta sessão serão abordados de forma detalhada os aspectos metodológicos que nortearam a pesquisa. Serão apresentadas as etapas da pesquisa até chegar aos resultados. A metodologia adotada nesta pesquisa segue o método utilizado na pesquisa desenvolvida por Guimarães (2014).

Guimarães (2014) buscou em sua pesquisa elaborar um modelo para identificar o impacto dos riscos logísticos que derivam da atuação de um Operador de Serviços Logísticos quando em um relacionamento em tríade, realizando uma hierarquização dos critérios do pedido perfeito por meio do método *analytic hierarchy process* (AHP). Neste estudo, o AHP foi utilizado para hierarquizar os problemas encontrados na produção de mel de abelha.

O primeiro passo realizado foi fazer um levantamento bibliográfico em artigos, livros e manuais técnicos relacionados, bem como em pesquisas já realizadas sobre o tema em estudo. Foram consultados SEBRAE/ES (1999); Silva (2005); Souza (2007); EMBRAPA (2007); SEBRAE/NA (2009); Silva (2010); SENAR (2010); DESER (2008); Pereira *et. al.*; (2003); Freitas (2003) buscando assim, uma maior compreensão e um melhor entendimento a respeito do tema. E por meio desse levantamento bibliográfico foi construído o referencial teórico.

Foram realizadas quatro entrevistas não estruturadas com um pesquisador da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A (EMEPA-PB) e coordenador do Fórum de Apicultura e Meliponicultura Paraibana, e uma entrevista com um técnico de nível superior do setor de Apicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Além disso, participei de duas reuniões do Fórum de Apicultura e Meliponicultura Paraibana para uma maior familiarização com o objeto em estudo.

Em seguida, com base no referencial teórico e nas entrevistas realizadas foram listados os problemas encontrados na produção de mel no estado da Paraíba. A lista com os problemas foi revisada pelos dois entrevistados acima citados para validação dos dados, que resultou em 23 (vinte e três) problemas, os quais são apresentados no Apêndice A.

Baseado no processo produtivo do mel e com o auxílio de dois doutores em administração, agrupou-se os problemas listados em áreas administrativas: logística, gestão e produção. Dentro da área de produção subdividiu-se em instalação, manutenção e beneficiamento.

Na área de logística têm-se os seguintes problemas: má localização do apiário; beneficiamento do mel feito fora da Unidade; falta de alimentação artificial nas colmeias durante a seca; falta de entrepostos a uma distância acessível; fonte de água distante do apiário e dificuldade de comercialização.

A área de gestão aborda os problemas de falta de calendário de floradas, falta de cronograma de colmeia; falta de assistência técnica aos apicultores e má gestão do negócio.

Com relação à área de produção – instalação estão listados os problemas de pasto apícola de baixa qualidade; baixo nível de tecnologia empregada; proximidade do apiário à criação de gado e cavalo, e utilização de agrotóxicos em lavoura próxima ao apiário. Já na área de produção – manutenção tem-se colônias fracas; falta de cuidado das colmeias durante a entressafra; falta do manejo das melgueiras e não realização da troca de cera.

Na área de produção – beneficiamento foi abordados: a falta de higiene durante o processo de beneficiamento do mel; má utilização de cera nas melgueiras; mel verde; utilização de equipamentos inadequados para o beneficiamento do mel e vestimentas inadequadas durante o beneficiamento.

Em seguida, foram feitas as matrizes de julgamentos para os critérios pareados. Após ter feito a matriz, foi realizada entrevista com um especialista na área de apicultura para que o mesmo avaliasse os critérios pareados da matriz de julgamentos. Ele respondeu o questionamento dos impactos relativos que cada critério tem no processo produtivo, com base na escala numérica de Saaty, apresentada na Tabela 1. Desta forma, os critérios foram representados por uma matriz de julgamentos $A_{5 \times 5}$, na qual foram comparados, conforme apresentado no Quadro 2.

Foram feitas mais cinco matrizes de julgamentos, uma para cada critério, de acordo com os problemas agrupados em cada um, ou seja, foram feitas matrizes de julgamento para instalação, manutenção, beneficiamento, gestão e logística. Com relação à identificação de qual problema tem maior impacto no processo produtivo, o especialista avaliou os problemas par a par e para calcular estas matrizes, seguiu-se o mesmo procedimento utilizado na matriz de julgamentos de critério.

Quadro 2 - Matriz de julgamentos

CRITÉRIOS	Instalação	Manutenção	Beneficiamento	Gestão	Logística
Instalação	A_{11}	A_{12}	A_{13}	A_{14}	A_{15}
Manutenção	A_{21}	A_{22}	A_{23}	A_{24}	A_{25}

Quadro 2 - Matriz de julgamentos (continuação)

Beneficiamento	A_{31}	A_{32}	A_{33}	A_{34}	A_{35}
Gestão	A_{41}	A_{42}	A_{43}	A_{44}	A_{45}
Logística	A_{51}	A_{52}	A_{53}	A_{54}	A_{55}
Σ das colunas	$\sum_{i=1}^5 A_{i1}$	$\sum_{i=1}^5 A_{i2}$	$\sum_{i=1}^5 A_{i3}$	$\sum_{i=1}^5 A_{i4}$	$\sum_{i=1}^5 A_{i5}$

Fonte: Autoria própria

Ao se comparar um critério com ele mesmo tem-se o valor de julgamento igual a 1, por exemplo, instalação comparado a instalação o valor de julgamento A_{11} é 1. Ao comparar instalação a manutenção tem-se o valor de julgamento A_{12} igual a 5, logo manutenção comparado a instalação o valor de julgamento A_{21} igual a 1/5, pois são valores inversamente proporcional. Após os julgamentos dos critérios fez-se a normalização da matriz de julgamentos.

Quadro 3 - Matriz normalizada

CRITÉRIOS	Instalação	Manutenção	Beneficiamento	Gestão	Logística	Autovetor Normalizado Média (w)
Instalação	\bar{A}_{11}	\bar{A}_{12}	\bar{A}_{13}	\bar{A}_{14}	\bar{A}_{15}	$\frac{\sum_{j=1}^5 A_{1j}}{5}$
Manutenção	\bar{A}_{21}	\bar{A}_{22}	\bar{A}_{23}	\bar{A}_{24}	\bar{A}_{25}	$\frac{\sum_{j=1}^5 A_{2j}}{5}$
Beneficiamento	\bar{A}_{31}	\bar{A}_{32}	\bar{A}_{33}	\bar{A}_{34}	\bar{A}_{35}	$\frac{\sum_{j=1}^5 A_{3j}}{5}$
Gestão	\bar{A}_{41}	\bar{A}_{42}	\bar{A}_{43}	\bar{A}_{44}	\bar{A}_{45}	$\frac{\sum_{j=1}^5 A_{4j}}{5}$
Logística	\bar{A}_{51}	\bar{A}_{52}	\bar{A}_{53}	\bar{A}_{54}	\bar{A}_{55}	$\frac{\sum_{j=1}^5 A_{5j}}{5}$

Fonte: Autoria própria

A normalização da matriz de julgamentos, conforme se verifica no Quadro 3 foi feita através da divisão de cada elemento (A_{ij}) pelo somatório da respectiva coluna. Em seguida foi realizado o cálculo do autovetor normalizado (w) obtido por meio das médias das linhas dos elementos da matriz normalizada, ou seja, calculamos o autovalor máximo ($\lambda_{\text{máx}}$), multiplicando a matriz de julgamentos $A_{5 \times 5}$ pelo autovetor (w) e dividindo esse novo vetor encontrado pelo vetor w, conforme apresentado na equação 3.

$$\lambda_{\text{máx}} = \text{média do vetor } \frac{Aw}{w} \quad (3)$$

Para identificar se houve consistência nas respostas foi calculado o índice de consistência, em que diminuiu n (dimensão da matriz) do autovalor máximo ($\lambda_{\text{máx}}$) e em seguida dividiu-se por $(n-1)$. Logo em seguida, foi calculada a razão de consistência, em que se dividiu o índice de consistência pelo índice randômico médio, cujos valores foram apresentados na Tabela 1. Conforme descrito anteriormente, para que haja consistência das avaliações pareadas é necessário que a razão de consistência seja menor que 0,1.

De acordo com as respostas do especialista, a razão de consistência das matrizes em estudo resultou em um valor maior que 0,1. Neste caso não houve consistência nas respostas e não foi possível continuar com os cálculos do AHP.

Então, foi realizada outra entrevista com um especialista e pesquisador de apicultura para que o mesmo avaliasse os critérios pareados nas matrizes de julgamentos e de acordo com as respostas do mesmo, seguiram-se os cálculos do AHP. Em todas as matrizes calculadas a razão de consistência foi menor que 0,1 o que demonstra que as respostas foram consistentes.

Com base no autovetor normalizado, foram feitas a hierarquização de cada critério e de cada problema. De acordo com os valores do autovetor normalizado foram hierarquizados os problemas e o quanto cada um impacta no processo produtivo.

Para uma hierarquização geral, calculou-se o produto do autovetor normalizado do critério macro pelo autovetor normalizado do critério micro. Por exemplo: o valor do autovetor normalizado do critério macro (instalação) foi multiplicado pelo autovetor normalizado do critério micro (pasto apícola). Ou seja, os valores do autovetor normalizado dos critérios micro foram multiplicados pelo valor do autovetor normalizado do critério macro ao qual estava agrupado.

4. ANÁLISE DE DADOS E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos com a aplicação do método AHP. Inicialmente foi feita a hierarquização dos critérios instalação, manutenção, beneficiamento, gestão e logística. Estes critérios foram escolhidos de acordo com a área administrativa que está localizada os problemas identificados, conforme Apêndice A.

Após a identificação dos problemas, fez-se uma matriz de julgamento para os critérios. Agruparam-se os problemas da produção de mel a cada critério e fez-se uma matriz de julgamento para cada critério. As matrizes de julgamentos foram respondidas por um especialista da área e em seguida todas as matrizes foram normalizadas para a obtenção do autovetor normalizado. Com base no autovetor normalizado foi determinada a hierarquização dos critérios e dos problemas ligados a cada critério.

O critério gestão compreende as atividades necessárias para gerir o agronegócio, desde atividades no campo até as atividades financeiras, como pagamento de impostos, controle de custos, anotações de quanto é produzido, vendido e o quanto é gasto, para que diante dessas informações o apicultor saiba se está tendo lucro ou prejuízo. Além disso, a gestão proporciona um maior controle sobre o negócio.

O critério logístico compreende os processos que são imprescindíveis ao provimento de recursos e materiais necessários para o desenvolvimento da atividade, envolvendo o armazenamento, transporte, distribuição e reposição desde a matéria-prima até o produto acabado no ponto de consumo.

O critério instalação, manutenção e beneficiamento fazem parte da área de produção, que é a área responsável pelo controle e desenvolvimento de técnicas utilizadas para organizar o processo produtivo para atender a demanda. Tendo como base o processo produtivo do mel, agrupou-se os problema dessa área as suas fases produtivas.

A tabela 2 apresenta a hierarquização dos critérios com base no autovetor normalizado, em que em ordem decrescente tem-se: Manutenção, Beneficiamento, Gestão, Logística e Instalação.

Tabela 2 – Matriz normalizada

CRITÉRIOS	Insta Lação	Manutenção	Beneficia- mento	Gestão	Logística	Autovetor Normalizado
Instalação	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	5,03%

Tabela 2 – Matriz normalizada (continuação)

Manutenção	0,37	0,43	0,48	0,44	0,36	41,82%
Beneficiamento	0,26	0,22	0,24	0,29	0,24	25,20%
Gestão	0,16	0,14	0,12	0,15	0,24	15,90%
Logística	0,16	0,14	0,12	0,07	0,12	12,05%

Fonte: Cálculo da autora

Conforme se observa na Tabela 2, o critério que obteve o maior impacto foi manutenção com um valor de 41,82%. A área de manutenção interfere em todas as outras áreas, pois através da manutenção é possível identificar quais aspectos produtivos devem ser mantidos e/ou corrigidos, portanto através da manutenção é possível adotar medidas preventivas. Além disso, a manutenção contribui para que haja uma maior qualidade do mel. Lourezon *et al*, (2012) afirmam que o produtor deve garantir a inocuidade do alimento, e alcançar o *status* de alimento seguro, ou seja, que não contenha elementos nocivos para a saúde dos consumidores. A garantia da produção segura pode ser alcançada através da aplicação das Boas Práticas da Apicultura (BPA) as quais identificam as medidas higiênicas e sanitárias na condução de todo o processo produtivo.

Em 2ª posição se encontra o beneficiamento com 25,20% do autovetor total, que é uma atividade que possui uma importância relevante. O beneficiamento do mel é feito na Unidade Extratora de Mel (UEM) cuja construção deve ser feita de acordo com as normas predeterminadas pelos Órgãos competentes. A manipulação de produtos alimentícios deve ser feita de forma higiênica e segura. A higiene pessoal bem como a higienização e sanitização da UEM, dos equipamentos e dos utensílios utilizados é necessária para garantir um produto com qualidade livre de contaminações por micro-organismos. Todo o processo de beneficiamento é feito por meio do manuseio do homem, nessa etapa é preciso atentar-se para os cuidados de higiene e manejo correto, evitando perdas de produção (SENAR, 2010).

Com 15,90% ficando na 3ª posição encontra-se a Gestão. Através de uma administração adequada é possível ter uma produção eficiente, um maior controle sobre o agronegócio e uma maior rentabilidade. O SEBRAE/PB (2006) afirma que o nível de gestão ainda é muito incipiente na apicultura da Paraíba, poucos apicultores fazem controle de caixa, cadastro de clientes e acompanham o mercado. A logística e a instalação atingiram 4ª e 5ª posição com 12,05% e 5,03%, respectivamente. Freitas (2003) afirma que o sistema de produção de mel é simples e de fácil instalação, devendo ser observado a escolha do local, o

pasto apícola, a facilidade de acesso e a distribuição das colmeias visto que todos esses fatores impactam diretamente na produção.

A hierarquização apresentada na Tabela 2 foi adequada, as respostas foram consistentes de acordo com o valor da razão de consistência, apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 - Cálculo de λ máx, IC e RC

λ máx	5,07065
IC	0,01766
RC	0,0158

Fonte: Cálculo da autora

- **Critério Instalação**

Neste critério estão agrupados os problemas da área de produção ligados à etapa do processo produtivo de instalação. Essa etapa do processo visa facilitar o manejo em geral e consiste na montagem, implementação e localização do apiário, da casa de mel e do entreposto. É algo que não demanda tanto do apicultor, porque uma vez instalados só é preciso realizar a manutenção.

Tabela 4 – Matriz normalizada

INSTALAÇÃO	Pasto apícola de baixa qualidade	Baixo nível de tecnologia empregada	Proximidade do apiário à criação de gado e cavalo	Utilização de agrotóxicos em lavoura próxima ao pasto apícola	Autovetor Normalizado
Pasto apícola de baixa qualidade	0,30	0,38	0,27	0,47	36,15%
Baixo nível de tecnologia empregada	0,06	0,08	0,08	0,18	9,25%
Proximidade do apiário à criação de gado e cavalo	0,60	0,53	0,54	0,29	49,44%
Utilização de agrotóxicos em lavoura próxima ao pasto apícola	0,04	0,03	0,11	0,06	5,16%

Fonte: Cálculo da autora

Na Tabela 4, encontram-se os problemas apontados neste critério e a hierarquização dos mesmos. Verificou-se que o problema com maior autovetor (49,44%) foi a proximidade

do apiário à criação de gado e cavalo. Isso se dá devido à falta de higienização nos currais tornando assim um ambiente impróprio para entrada de abelhas bem como pelo fato dos animais buscarem como fonte de alimentação as plantas nativas utilizadas próximo ao pasto apícola, comprometendo assim a produção de mel. Além disso, de acordo com o coordenador do Fórum de Apicultura e Meliponicultura da Paraíba a apicultura paraibana é em sua maioria uma atividade secundária, ou seja, atrelada a ela o apicultor tem uma atividade principal, que muitas vezes consiste na criação de gado e cavalo.

O pasto apícola de baixa qualidade obteve 36,15% do autovetor normalizado total, sendo um fator de grande importância na apicultura, pois representa o principal alimento das abelhas. Couto e Couto (2006) destaca que a qualidade e quantidade de seu pasto apícola são os principais fatores que limitam a produção num dado local. Em seguida tem-se o baixo nível de tecnologia empregada com 9,25%, que representa a tecnologia empregada nos equipamentos e maquinários específicos para a atividade apícola. O SEBRAE/PB (2006) afirma que na Paraíba é frequente o uso de equipamentos em condições precárias e confeccionados de matérias não recomendados para a atividade, o que reflete na baixa eficiência e na qualidade insatisfatória do produto. Por fim, com um valor de 5,16% do autovetor total, vem à utilização de agrotóxicos em lavoura próxima ao pasto apícola que na apicultura paraibana tem baixa ocorrência devido a utilização de planta nativa e do pasto apícola.

A hierarquização apresentada na Tabela 4 foi adequada, as respostas foram consistentes de acordo com o valor da razão de consistência, apresentada na Tabela 5.

Tabela 5 - Cálculo de λ máx, IC e RC

λ máx	4,22407
IC	0,07469
RC	0,0830

Fonte: Cálculo da autora

- **Critério Manutenção**

Neste critério, agruparam-se os problemas ligados à área de produção e que estão localizados na fase produtiva de manutenção. Conforme observado na Tabela 2, este critério tem grande importância na atividade apícola por está ligado a todas as fases da cadeia

produtiva. Nessa fase é primordial que se tenha o máximo de cuidado com as colmeias, pois elas são moradas das abelhas e são nelas que as abelhas depositam o mel. Então, se não houver uma atenção especial nessa fase, todas as outras etapas da cadeia produtividade estarão comprometidas.

A Tabela 6 apresenta os problemas encontrados nesse critério assim como também a hierarquização dos mesmos.

Tabela 6 – Matriz normalizada

MANUTENÇÃO	Colônias fracas	Falta de cuidado das colmeias durante a entressafra	Falta do manejo das melgueiras	Não realizar a troca de cera	Autovetor Normalizado
Colônias fracas	0,30	0,45	0,26	0,42	36,34%
Falta de cuidado das colmeias durante a entressafra	0,04	0,06	0,08	0,17	7,99%
Falta do manejo das melgueiras	0,60	0,45	0,53	0,33	48,61%
Não realizar a troca de cera	0,06	0,03	0,13	0,08	7,07%

Fonte: Cálculo da autora

Conforme apresentado na Tabela 6, o maior problema nesse critério é a falta de manejo das melgueiras com (48,61%). Segundo Pereira *et al*, (2003) o manejo eficiente das colmeias contribui para o sucesso da atividade, pois é durante o manejo das melgueiras que o apicultor observa a quantidade de alimento disponível, a presença e a qualidade da postura da rainha e o desenvolvimento das crias. Para Pereira *et al*, (2003), essa prática pode evitar muitos problemas, pois por meio do manejo adequado é possível identificar erros e adotar medidas preventivas sem que prejudique a produção de mel.

Já o critério colônias fracas ficou na 2ª posição com 36,34%. Pereira *et al*, (2003) afirmam que as colmeias fracas são, geralmente, consequência da falta de alimento disponível no campo, divisão natural de enxames, rainhas velhas e enxames recém-capturados. Além de não produzirem, essas colônias são alvo fácil de pragas e doenças. Para evitar esses problemas, o apicultor deve fortalecer ou unir essas colmeias.

Em 3ª posição, com 7,99% ficou a falta de cuidado das colmeias durante a entressafra. Souza (2006) afirma que na entressafra são necessários cuidados especiais. Devem-se guardar

somente favos novos, distantes uns dos outros (quanto mais distante melhor) e em local bem iluminado e ventilado para que na época de safra as colmeias estejam preparadas para a produção. Na 4ª posição, com 7,07% está a não realização de troca de cera. Essa troca é necessária pelo fato de que as células dos quadros de ninhos que recebem a postura da rainha são gradualmente obstruídas pelos dejetos das larvas. Outro efeito do acúmulo de sujeira é a reação defensiva das abelhas que se manifesta na propensão a gerar novos enxames (SEBRAE/PB, 2006).

A hierarquização apresentada na Tabela 6 foi adequada, as respostas foram consistentes de acordo com o valor da razão de consistência, apresentada na Tabela 7.

Tabela 7 - Cálculo de λ máx, IC e RC

λ máx	4,22065
IC	0,07355
RC	0,0817

Fonte: Autoria própria

- **Critério Beneficiamento**

Este critério está ligado à área de produção e nele estão agrupados os problemas ligados à etapa do beneficiamento. Esta etapa consiste em mudar o produto de forma a torná-lo próprio para o consumo, ou seja, é a fase em que se colhe o mel *in natura* para ser desoperculado, centrifugado, decantado, estocado e envasado estando assim pronto para o consumo.

Tabela 8 – Matriz normalizada

BENEFICIAMENTO	Falta de higiene durante o processo de beneficiamento do mel	Má utilização de cera nas melgueiras	Mel verde	Utilização de equipamentos inadequados para beneficiamento do mel	Vestimentas inadequadas durante o beneficiamento	Autovetor Normalizador
Falta de higiene durante o processo de beneficiamento do mel	0,52	0,44	0,39	0,30	0,80	54,49%

Tabela 8 – Matriz normalizada (continuação)

Má utilização de cera nas melgueiras	0,10	0,09	0,04	0,04	0,02	5,76%
Mel verde	0,17	0,26	0,13	0,22	0,04	16,28%
Utilização de equipamentos inadequados para beneficiamento do mel	0,13	0,18	0,04	0,07	0,02	8,25%
Vestimentas inadequadas	0,07	0,03	0,39	0,37	0,11	15,22%

Fonte: Autoria própria

Conforme apresentado na Tabela 8, a falta de higiene durante o processo de beneficiamento do mel obteve o maior valor com 54,49%. Durante o beneficiamento é imprescindível que se tenha cuidado com a higiene devido ao contato direto do apicultor com o mel. O SEBRAE/NA (2009) enfatiza que o contato com superfícies sujas, veículos de transporte sujos e equipamentos e máquinas de envase sujos são fontes de contaminação. A falta de higiene dos manipuladores nas diferentes etapas de produção do mel, nas casas de mel e no entreposto pode acarretar em contaminação de origem fecal dos produtos.

Em 2ª posição se encontra o mel verde com 16,28%. O mel verde é a retirada de favos da melgueira não maduros, ou seja, os favos ainda não estão operculados. Pereira *et al* (2003) afirma que o mel verde apresenta altos índices de umidade o que facilita a proliferação de leveduras, levando-o a fermentar e tornando-se impróprio para o consumo. Por este motivo, o mel verde é considerado um problema, visto que o seu beneficiamento gera perda de produção, pois não pode ser consumido.

Em 3ª posição se encontram as vestimentas inadequadas, com 15,22%. A vestimenta inadequada é um problema, pois o seu uso tende a contaminar o produto, além de ser perigoso aos manipuladores que ficam expostos a picadas de abelhas e a acidentes de trabalho. Silva (2005) menciona que as vestimentas devem ser próprias para a atividade apícola (macacão, luvas, botas, máscara e chapéu) e as mesmas devem estar limpas, de aparência apresentável e sem cheiro, por que o odor pode comprometer a qualidade do mel. Além disso, as vestimentas

adequadas evitam que haja contato do homem com o mel e conseqüentemente que o mel não seja contaminado.

Na 4ª posição com 8,25% ficou a utilização de equipamentos inadequados para o beneficiamento do mel que interfere na produção. O SEBRAE/PB (2006) mostra que o uso de equipamentos e ferramentas específicos da apicultura tem seu emprego necessário e importante para a boa condução dos processos e operações que lhe são peculiares. Por último, na 5ª posição (5,76%), encontra-se a má utilização de cera nas melgueiras que, segundo o SEBRAE/PB (2006), é muito baixo o índice de apicultores que fazem a substituição da cera dos ninhos. O resultado dessa pesquisa mostra que aproximadamente 57% dos apicultores deixam de efetuar essa operação elementar, a qual é muito importante para o bom desempenho da colônia.

A hierarquização apresentada na Tabela 8 foi adequada, as respostas foram consistentes de acordo com o valor da razão de consistência, apresentada na Tabela 9.

Tabela 9 - Cálculo de λ máx, IC e RC

λ máx	5,38827
IC	0,09707
RC	0,0867

Fonte: Autoria própria

• Critério Gestão

O critério gestão refere-se à governança das atividades produtivas, administrando desde as atividades do campo, como cuidar das colmeias até as atividades financeiras, de controlar as entradas e saídas. Neste critério estão agrupados os problemas identificados na área de gestão.

Tabela 10 - Matriz normalizada

GESTÃO	Falta do calendário de floradas	Falta de cronograma de colmeia	Falta de assistência técnica aos apicultores	Má gestão do negócio	Autovetor Normalizado
Falta do calendário de Floradas	0,56	0,47	0,57	0,61	55,18%

Tabela 10 - Matriz normalizada (continuação)

Falta de cronograma de colmeia	0,08	0,07	0,06	0,04	6,06%
Falta de assistência técnica aos apicultores	0,28	0,33	0,28	0,26	29,02%
Má gestão do negócio	0,08	0,13	0,09	0,09	9,74%

Fonte: Cálculo da Autora

Conforme a Tabela 10, o problema com maior destaque nesse critério é o calendário de floradas com aproximadamente 55,18%. A realização desse calendário é extremamente importante, pois, conforme Wolff (2008), este calendário possibilita a identificação dos períodos de máxima oferta de alimentos (néctar e pólen) às abelhas e a análise dos momentos mais adequados para o planejamento e a antecipação dos manejos nas colmeias.

Em 2ª posição com 29,02% se encontra a falta de assistência técnica aos apicultores. A grande maioria dos apicultores não procura e nem fazem uso de serviços ligados à assistência técnica. Da parcela dos apicultores que procuram essa ajuda, muitos não colocam em prática o que aprendem. O SEBRAE/PB (2006) afirma que essa falta de assistência técnica contribui para o atraso tecnológico e gerencial da apicultura paraibana, além de gerar uma atuação insatisfatória das diversas agencias encarregadas de promover assistência aos produtores rurais, tanto nesta atividade quanto em outras atividades de produção.

A má gestão do negócio se encontra na 3ª posição (9,74%). Os apicultores, em sua maioria, não fazem planejamento do negócio, controle de produção e controle financeiro. Eles não anotam dados de produção, nem informações gerenciais para que se tenham um maior controle sobre a atividade. O SEBRAE/PB (2006) afirma que o nível de gestão na apicultura paraibana é muito incipiente, tendo um baixo controle de caixa, pois não há controle de custos, cadastro de clientes e acompanhamento de mercado, o que reflete em uma má gestão de negócios.

Na 4ª e última posição, encontra-se a falta de cronograma de colmeias ou ficha de anotações. O cronograma de colmeias permite ao apicultor um maior controle e conhecimento das colmeias, pois todas as atividades que são feitas nas colmeias são anotadas. A cada visita à colmeia, o apicultor deve anotar as atividade que realizou na colmeia e qual atividade deverá realizar na próxima visita. Isso garante um maior controle das colmeias. As fichas de anotações não devem ser definitivas, elas podem e devem sofrer modificações para tornar

mais fácil a consolidação dos dados, a sua análise e compreensão. A única justificativa da existência de fichas de anotação é gerar informações para a tomada de decisões dos gestores e criar um histórico da atividade, pois cerca de 80% de um diagnóstico é baseado na história clínica (SEBRAE, 2007).

A hierarquização apresentada na Tabela 10 foi adequada, as respostas foram consistentes de acordo com o valor da razão de consistência, apresentada na Tabela 11.

Tabela 11 - Cálculo de λ máx, IC e RC

λ máx	4,04036
IC	0,01345
RC	0,0149

Fonte: Cálculo da autora

- **Critério Logística**

Este critério refere-se à área de logística, a qual envolve as atividades de suprir os recursos necessários para o desenvolvimento da atividade, desde a matéria-prima até o produto acabado.

Tabela 12 - Matriz normalizada

LOGÍSTICA	Má localiza- ção do apiário	Beneficia- mento do mel feito fora da Unidade	Falta de alimen- tação artificial nas colmeias durante a seca	Falta de entre- postos a uma distância acessível	Fonte de água dis- tante do api- ário	Dificuldade de comercia- lização	Autovetor Norma- lizador
Má localização do apiário	0,23	0,48	0,11	0,29	0,19	0,33	27,69%
Beneficiamento do mel feito fora da Unidade	0,08	0,16	0,44	0,15	0,19	0,19	19,54%
Falta de alimentação artificial nas colmeias durante a seca	0,45	0,08	0,22	0,29	0,29	0,22	25,88%
Falta de entrepostos a uma distância acessível	0,11	0,16	0,11	0,15	0,19	0,11	15,24%
Fonte de água distante do apiário	0,11	0,08	0,07	0,07	0,10	0,11	10,07%
Dificuldade de comercialização	0,03	0,03	0,04	0,05	0,03	0,04	1,58%

Fonte: Cálculo da Autora

Conforme a Tabela 12, neste critério a má localização do apiário foi o problema com maior destaca com aproximadamente 27,69% sendo o mais crítico, geralmente o apicultor localiza o apiário em região próximo a criação de animais, distante de fonte de água e com pouco pasto apícola o que dificulta o trabalho das abelhas. A localização do apiário é muito importante, pois é o espaço onde estão instaladas as colmeias de abelha, ou seja, deve ser um espaço capaz de dá suporte as abelhas para que estas produzam mel, deve estar próximo ao pasto apícola. Pereira *et al.* (2003) afirma que a localização do apiário deve ter bastante recursos florais, e deve-se analisar o acesso ao apiário, a topografia e o perímetro de segurança. Além disso, Couto & Couto (2006) afirma que o sucesso na criação de abelhas depende, em grande parte, da localização e instalação do apiário, por que as abelhas possuem uma notável capacidade de guardar na memória a exata localização de sua colmeia, para isso elas usam como placas de sinalização, referenciais tais como árvores, construções, pedras e cores que marcam seus voos.

Em 2ª posição com 25,88% encontra-se a falta de alimentação artificial nas colmeias durante a seca, o que gera morte das abelhas e enfraquecimento das colmeias fracas, Pereira et al. (2003) afirma que as abelhas necessitam de reservas de alimento suficientes para atender a sua própria alimentação e das crias em desenvolvimento. Em épocas de escassez de néctar e pólen, é comum os apicultores perderem seus enxames que, enfraquecidos em razão da fome, migram à procura de condições melhores. SEBRAE/NA (2009) informa que para sobreviverem, as abelhas necessitam alimentar-se e atender às exigências do seu organismo, pois a falta de alimentação artificial ocasiona o enfraquecimento dos enxames e por este motivo ocasiona fome e as abelhas abandonam a colmeia.

O beneficiamento do mel feito fora da Unidade ficou em 3ª posição com 19,54%, que de acordo com a entrevista feita com o coordenador do Fórum de Apicultura e Meliponicultura Paraibana, Dennis Leon Batista, ainda existem muitos apicultores paraibanos que fazem todo o processo de produção de mel dentro da cozinha de sua própria casa, o que compromete a qualidade e a composição química do mel. Visto que não se segue os procedimentos para a produção, que não é feito a higienização correto dos equipamentos, além de não serem utilizados os materiais apícolas, gerando um mel de baixa qualidade ou até impróprio para o consumo.

Na 4ª posição com 15,24% ficou a falta de entrepostos a uma distância acessível. Em algumas cidades do interior da Paraíba o entreposto é distante da propriedade apícola o que

faz com que, muitas vezes todo o processo produtivo seja feito na unidade de beneficiamento, devido à distância, pois na visão do apicultor isso acarreta em perda de dinheiro e tempo em virtude da necessidade de deslocamento.

Com relação à fonte de água distante do apiário, esse critério atingiu a 5ª posição com 10,07%. Pereira (2003) afirma que a presença de água é fundamental para a manutenção dos enxames, principalmente em regiões de clima quente, uma vez que a água é usada para auxiliar na termorregulação (em casos extremos, uma colmeia pode chegar a consumir 20 litros d'água por semana), portanto deve-se fornecer para as abelhas fonte de água pura a uma distância de, no mínimo, 100 metros, (para que não haja contaminação pelos próprios dejetos das abelhas, uma vez que elas só os liberam fora da colmeia) e no máximo de 500 metros (evitando-se gasto energético acentuado para a sua coleta). Caso o local não disponha de fonte natural (rios, nascentes, etc.), deve-se instalar um bebedouro artificial, tomando-se o cuidado de manter a água sempre limpa. Para isso, deve-se trocá-la frequentemente e lavar o bebedouro com uma escova, evitando foco de contaminação.

Na 6ª posição (1,58%) se encontra a dificuldade de comercialização. A maior dificuldade de comercialização da produção de mel são os intermediários, pois eles se aproveitam das dificuldades do apicultor em negociar com as empresas processadoras por muitas vezes não terem acesso às empresas ou por não possuírem embalagens adequadas. O intermediário compra do apicultor e repassa o produto para as empresas processadoras nas condições recebidas e as mesmas fornecem o padrão comercial para alcançar o consumidor final. Além desse problema, tem a baixa qualidade dos produtos, embalagens inadequadas, dispersão e irregularidade da oferta (DESER, 2008).

A hierarquização apresentada na Tabela 12 foi adequada, as respostas foram consistentes de acordo com o valor da razão de consistência, apresentada na Tabela 13.

Tabela 13 - Cálculo de λ máx, IC e RC

λ máx	5,38827
IC	0,09707
RC	0,0867

Fonte: Autoria própria

Depois de ter feito a hierarquização dos problemas agrupados ao critério macro, fez-se uma hierarquização geral dos problemas. Em que multiplicou-se o valor do autovetor

normalizado do critério micro pelo valor do autovetor do critério macro ao qual estava agrupado, obtendo assim a hierarquização de todos os problemas, conforme apresentado na Tabela 14.

Tabela 14 – Hierarquização Geral dos Problemas

Falta do manejo das melgueiras	20,33%
Colônias fracas	15,20%
Falta de higiene durante o processo de beneficiamento do mel	13,73%
Falta de calendário de floradas	8,77%
Falta de assistência técnica aos apicultores	4,61%
Mel verde	4,10%
Vestimentas inadequadas	3,84%
Falta de cuidado das colmeias durante a entressafra	3,34%
Má localização do apiário	3,34%
Falta de alimentação artificial nas colmeias durante a seca	3,12%
Não realizar a troca de cera	2,96%
Proximidade do apiário à criação de gado e cavalo	2,49%
Beneficiamento do mel feito fora da Unidade	2,35%
Utilização de equipamentos inadequados para beneficiamento do mel	2,08%
Pasto apícola	1,82%
Falta de entrepostos a uma distância acessível	1,84%
Má gestão do negócio	1,55%
Má utilização de cera nas melgueiras	1,45%
Fonte de água distante do apiário	1,21%
Falta de cronograma de colmeia	0,96%
Baixo nível de tecnologia empregada	0,47%
Utilização de agrotóxicos em lavoura próxima	0,26%
Dificuldade de comercialização	0,19%

Fonte: Cálculo da Autora

Conforme apresentado na Tabela 14, é possível perceber de forma geral a importância de cada problema na produção de mel. O maior problema é a falta de manejo das melgueiras, o segundo são as colônias fracas, o terceiro é a falta de higiene durante o processamento do mel,

o quarto é a falta de calendário de floradas, o quinto é a falta de assistência técnica aos apicultores, o sexto é o mel verde, o sétimo é as vestimentas inadequadas, o oitavo é a falta de cuidado das colmeias durante a entressafra e a má localização do apiário, o nono é a falta de alimentação artificial nas colmeias durante a seca, o décimo é a não realização da troca de cera.

O décimo primeiro é a proximidade do apiário à criação de gado e cavalo, o décimo segundo é o beneficiamento do mel feito fora da unidade, o décimo terceiro é a utilização de equipamentos inadequados para o beneficiamento, o décimo quarto é o pasto apícola, o décimo sexto é a falta de entrepostos a uma distância acessível, o décimo sétimo é a má gestão do negócio, o décimo oitavo é a má utilização de cera nas melgueiras, o décimo nono é a fonte de água distante do apiário, o vigésimo é falta de cronograma de colmeia, o vigésimo primeiro é o baixo nível de tecnologia empregada, o vigésimo segundo é a utilização de agrotóxicos em lavoura próxima e o último é a dificuldade de comercialização.

Com a aplicação do método AHP foi possível hierarquizar o processo produtivo de mel, os problemas que são ligados a cada processo, como também os problemas de forma geral, possibilitando o desenvolvimento de medidas mitigadoras que possam agir diretamente no processo ou no problema. A identificação e hierarquização permitem aos apicultores e aos órgãos de apoio tomar decisão com base em uma situação concreta, em que é possível saber os impactos relativos que cada critério tem no processo produtivo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cadeia produtiva do mel gera inúmeros postos de trabalho, renda e lucro aos produtores, proporciona o desenvolvimento do homem no campo e contribui para o equilíbrio do ecossistema e manutenção da diversidade. Os problemas existentes na cadeia produtiva de mel compromete a qualidade do produto, ocasionam perdas de produção, diminuição dos lucros e dificuldade de comercialização impossibilitando o setor apícola de atingir novos mercados.

O presente trabalho propôs identificar e hierarquizar os problemas existentes na produção de mel do estado da Paraíba, para tal foram feitas entrevistas com especialistas a fim de conhecer a realidade apícola do Estado, os problemas identificados foram hierarquizados por meio do método AHP.

Respondendo ao primeiro objetivo específico que era o de identificar os problemas na produção de mel de abelha que são apontados na literatura. Este objetivo foi atingido, pois os problemas que identificados na literatura são: procedimentos inadequados, processamento de mel feito em equipamentos impróprios para a atividade, manuseio do mel sem as vestimentas adequadas, clima, pasto apícola degradado, falta de alimento artificial, má utilização de cera nas melgueiras, falta da troca de cera, grande quantidade de melgueiras colocadas dentro da colmeia, fonte de água distante do apiário, uso de agrotóxico nas plantações, época do caju, favos escuros, mau posicionamento do fumigador nas colmeias, utilização de produtos como esterco, plástico e madeira no fumigador, pilhagem, colônias fracas, favos verdes, transporte das melgueiras inadequado, falta de higiene e de cuidado durante o processo produtivo, falta de assistência técnica aos apicultores, falta de entrepostos numa distância acessível, baixo nível de tecnologia empregada, baixa profissionalização dos apicultores, má gestão do negócio, manejo inadequado, mau armazenamento dos favos de mel, uso abusivo do fumigador, utilização de baldes e peneiras para o beneficiamento do mel ao invés de utilizar a mesa desoperculadora, centrífuga aberta durante a centrifugação, ausência do processo de decantação, filtração do mel feita por meio de meia de náilon feminina, falta de local apropriado para o beneficiamento do mel, criação de animais domésticos próximo ao local de beneficiamento do mel, falta de instalações sanitárias e de material de higiene, mau armazenamento do mel, cronograma de colmeias, dentre outros.

O segundo objetivo específico era o de analisar quais desses problemas estão

voltados para o estado da Paraíba. Respondendo a este objetivo, tem-se que dos problemas identificados na literatura 23 (vinte e três) estão voltados para o estado da Paraíba, conforme Apêndice A.

O terceiro objetivo específico era o de relacionar os problemas na produção de mel de abelha da Paraíba de acordo com o processo produtivo. Este objetivo foi atingido, em que os problemas de pasto apícola de baixa qualidade, baixo nível de tecnologia empregada, proximidade do apiário à criação de gado e cavalo e a utilização de agrotóxicos em lavoura próxima estão relacionados ao processo de instalação.

Os problemas colônias fracas, falta de cuidado das colmeias durante a entressafra; falta do manejo das melgueiras e não realização da troca de cera estão associados à fase de manutenção. A falta de higiene durante o processo de beneficiamento do mel, má utilização de cera nas melgueiras, mel verde, utilização de equipamentos inadequados para o beneficiamento do mel e vestimentas inadequadas durante o beneficiamento, estes problemas estão relacionados ao processo de beneficiamento.

Em gestão relacionam-se falta de calendário de floradas, falta de cronograma de colmeia, falta de assistência técnica aos apicultores e má gestão do negócio. Em logística estão relacionados os problemas de má localização do apiário; beneficiamento do mel feito fora da Unidade; falta de alimentação artificial nas colmeias durante a seca; falta de entrepostos a uma distância acessível; fonte de água distante do apiário e dificuldade de comercialização.

O quarto objetivo era o de hierarquizar os problemas na produção de mel da Paraíba por meio do método AHP, a partir de um especialista. Este objetivo também foi atendido em que por meio da aplicação do método AHP com um especialista e pesquisador da área, fez-se uma hierarquização dos problemas agrupados a cada critério. No critério instalação tem-se proximidade do apiário à criação de gado e cavalo (49,44%), pasto apícola (36,15%), baixo nível de tecnologia empregada (9,25%) e utilização de agrotóxico em lavoura próxima ao apiário (5,16%).

No critério manutenção tem-se falta do manejo das melgueiras (48,61%), colônias fracas (36,34%), falta de cuidado das colmeias durante a entressafra (7,99%) e não realizar a troca de cera (7,07%). No critério beneficiamento, Falta de higiene durante o processo de beneficiamento do mel (54,49%), mel verde (16,28%), vestimentas inadequadas (15,22%), utilização de equipamentos inadequados para beneficiamento do mel (8,25%) e má utilização

de cera nas melgueiras (5,76%). No critério gestão: falta do calendário de floradas (55,18%), falta de assistência técnica aos apicultores (29,09%), má gestão do negócio (9,74%) e falta de cronograma de colmeias (6,06%).

No critério logística: a má localização do apiário (27,69%), Falta de alimentação artificial nas colmeias durante o inverno (25,88%), Beneficiamento do mel feito fora da Unidade (19,54%), falta de entrepostos a uma distância acessível (15,24%), Fonte de água distante do apiário (10,07%) e dificuldade de comercialização (1, 58%).

Ainda respondendo ao quarto objetivo, fez-se também uma hierarquização geral dos problemas. Em que o maior problema é a falta de manejo das melgueiras (20,33%), o segundo são as colônias fracas (15,20%), o terceiro tem-se a falta de higiene durante o processamento do mel (13,73%), o quarto é a falta de calendário de floradas (8,77%), o quinto é a falta de assistência técnica aos apicultores (4,61%), o sexto é o mel verde (4,10%), o sétimo são as vestimentas inadequadas (3,84%), o oitavo é a falta de cuidado das colmeias durante a entressafra (3,34%) e a má localização do apiário (3,34%), o nono é a falta de alimentação artificial nas colmeias durante a seca (3,12%), o décimo é a não realização da troca de cera (2,96%).

O décimo primeiro é a proximidade do apiário à criação de gado e cavalo (2,49%), o décimo segundo é o beneficiamento do mel feito fora da unidade (2,35%), o décimo terceiro é a utilização de equipamentos inadequados para o beneficiamento (2,08%), o décimo quarto é o pasto apícola (1,82%), o décimo sexto é a falta de entrepostos a uma distância acessível (1,84%), o décimo sétimo é a má gestão do negócio (1,55%), o décimo oitavo é a má utilização de cera nas melgueiras (1,45%), o décimo nono é a fonte de água distante do apiário (1,21%), o vigésimo é falta de cronograma de colmeia (0,96%), o vigésimo primeiro é o baixo nível de tecnologia empregada (0,47%), o vigésimo segundo é a utilização de agrotóxicos em lavoura próxima (0,26%) e o último é a dificuldade de comercialização (0,19%).

Pela hierarquização geral, identifica-se que os dois problemas mais importantes fazem parte do critério manutenção. Os três primeiros problemas juntos somam um valor de 49,26% e esses problemas estão ligados ao critério manutenção e beneficiamento. Os processos feitos neste critério interferem em toda a cadeia produtiva e por isso deve ser realizados de forma correta.

Uma importante limitação nesta pesquisa se deu ao fato de que tentou-se utilizar questionários com os apicultores, porém não foi possível realizar questionários com os apicultores devido aos altos custos com deslocamento. Essa limitação impossibilitou um contato direto com os apicultores, principalmente com os do Sertão da Paraíba.

Assim, recomenda-se que novas pesquisas sejam feitas com financiamentos para que seja possível uma aproximação maior com os apicultores. Uma das sugestões é realizar esse tipo de pesquisa na produção de leite, cachaça, açúcar dentre outros agronegócios. Outra sugestão é realizar entrevista com apicultores e com coordenadores de órgãos públicos (EMBRAPA, SEBRAE) a fim de que os mesmos respondam as matrizes de comparações da AHP e assim seja possível confrontar os dados de acordo com a resposta de cada um e ter um grau de comparação de cada especialista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAYLE, E. **Estudo da Cadeia Produtiva do Mel no Estado do Pará**/ Emmanuel Bayle. Programa de Redução da Pobreza e Gestão dos Recursos Naturais do Pará - PARARURAL, 2013.
- BELCHIOR FILHO, Valdemar. **A apicultura no Rio Grande do Norte e a importância da apimondia**. 2004. Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/74/artigo3.htm> 2004. Acesso em setembro de 2014.
- COUTO, R. H. N; COUTO, L. **Apicultura: manejo e produtos**. 3 ed. aboticl: FUNEP, 2006. 191p.
- DESER - Departamento de Estudos Sócio-Econômicos Rurais. **Estudo da Cadeia Produtiva do Mel**. Curitiba, PR 2008.
- EMBRAPA, **Criação de Abelhas – (Apicultura)**, Ministério da Agricultura e Abastecimento, Brasília - DF, 2007.
- FREITAS, B.M. **O uso de programas racionais de polinização em áreas agrícolas**. Mensagem doce. N.46, p.16-20, São Paulo: APACAME, 1998.
- FREITAS, D. G. F.; KHAN, A. S. e SILVA, L. M. R. **Nível tecnológico e rentabilidade de produção de mel de abelha (*Apis mellifera*) no Ceará**. Rev. Econ. Sociol. Rural vol.42 no.1 Brasília Jan./Mar. 2004.
- GUIMARÃES, L. G. de A. **Modelo de análise de risco para tríade de empresas com a presença de um operador de serviços logísticos**/ Luciana Gondim de Almeida Guimarães. – Recife, 2014. 115 folhas : il. 30 cm. Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Pernambuco, CCSA, 2014.
- LOUREZON, M. C. A.; TASSINARI, W. S., KOSHIYAMA, A. S., ALMEIDA, C. T. de. **Indicadores & Desafios da Apicultura Fluminense: um retrato Brasileiro**. Vila Velha: Above Publicações, 2012. 272 p. il. color. ISBN: 978-85-63080-83-x.
- MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel** 2000. Disponível em: www.engetecno.com.br/port/legislação/mel_mel_rtfiq.htm. Acessado em: 15/10/2014
- NUNES JUNIOR, L. F. **Tomada de decisão com múltiplos critérios: pesquisa-ação sobre o método AHP em pequenas empresas**/ Luiz Fernando Nunes Junior. –Taubaté, 2006. 126 folhas: il. Dissertação (Mestrado em Gestão e Desenvolvimento Regional) – Universidade de Taubaté, Departamento de Economia, Contabilidade e Administração, 2006.
- MARINS, C. S.; SOUZA, D. O.; BARROS, M. S. **O uso do método de análise hierárquica (AHP) na tomada De decisões gerenciais** – um estudo de caso. XLI SBPO 2009 Anais. Pesquisa Operacional na Gestão do Conhecimento, 2009.

OLIVEIRA, Hamilton Reis de - **Evolução da Pecuária na Região Nordeste 2000 a 2010**. CIENT - Central de Informações Econômicas, Sociais e Tecnológicas ETENE - Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste. BNB Fortaleza, Novembro de 2012 166p.

PEREIRA, F. de M. et al. **Produção de mel**. Embrapa Meio-Norte, 2003.

SALOMON, V. A. P. **Contribuições para validação de tomada de decisão com múltiplos critérios**. Valério Antônio Pamplona Salomon - Guaratinguetá: [s. n.], 2010. 68f. il.; Tese (Livre-Docência) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2010.

SEBRAE - **Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. O que é apicultura?** Disponível em: <http://www.sebraern.com.br/apicultura>. Acesso em setembro de 2014.

SEBRAE/ES. **Apicultura-Produção de mel**. Série Perfil de Projetos. Vitória/ES. 1999.

SEBRAE/NA - **Manual de Segurança e Qualidade para Apicultura**. PAS Indústria. Brasília, DF: SEBRAE/NA, 2009.86p.

SEBRAE/PB - **Apicultura paraibana**. Serviço Brasileiro de Apoio às Micros e Pequenas Empresas da Paraíba. João Pessoa: SEBRAE/PB, 2006. 69 p.; il.

SENAR, 2010. **Mel: manejo de apiário para produção do mel** / Serviço Nacional de Aprendi- zagem Rural. -- 2. ed. Brasília. SENAR, 2010.

SILVA, A. F. - **Boas apícolas: mel com qualidade**/ Armando Ferreira da Silva (org). Natal - SEBRAE/RN, 2005. 21p.

SILVA, EDINILSON AUGUSTO da. **Apicultura sustentável: produção e comercialização de mel no sertão sergipano** / Edinilson Augusto da Silva. - São Cristóvão, 2010. xix, 153 f. : il. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Núcleo de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, 2010.

SILVA, M. B. de L. da, 1980- **Diagnóstico do sistema de produção e qualidade do mel de *Apis mellifera***/Mariana Borges de Lima da Silva. - Viçosa, MG, 2007. xv, 80f: il; 29 cm.

SOUZA, Darcet Costa - Org. **Apicultura: manual do agente de desenvolvimento rural**/ Organizado por Darcet Costa Souza._2. ed. rev._Brasília: Sebrae, 2007. 186 p.; il. 2007.

VILELA, Sérgio Luiz de Oliveira; PEREIRA, Fábila de Melo. **Cadeia produtiva do mel no Estado do RN**. Natal: SEBRAE/RN, 2002. 130p.

WOLFF, L. F. et. al., **Flora apícola arbórea nativa na região serrana de Pelotas para a apicultura sustentável do Rio Grande do Sul**/Luís Fernando Wolff... [et. al.] - Pelotas: Embrapa Clima Temperado 2008. 37 p. - (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 242).

APÊNDICE A - Lista de Problemas Identificados na Produção de Mel no Estado da Paraíba

- Má localização do apiário;
- Beneficiamento do mel feito fora da Unidade;
- Falta de alimentação artificial nas colmeias durante a seca;
- Falta de entrepostos a uma distância acessível;
- Fonte de água distante do apiário;
- Dificuldade de comercialização;
- Pasto apícola de baixa qualidade;
- Baixo nível de tecnologia empregada;
- Proximidade do apiário à criação de gado e cavalo;
- Utilização de agrotóxicos em lavoura próxima ao apiário;
- Colônias fracas;
- Falta de cuidado das colmeias durante a entressafra;
- Falta do manejo das melgueiras;
- Não realizar a troca de cera;
- Falta de higiene durante o processo de beneficiamento do mel;
- Má utilização de cera nas melgueiras;
- Mel verde;
- Utilização de equipamentos inadequados para beneficiamento do mel;
- Vestimentas inadequadas;
- Falta de Calendário de Floradas;
- Falta de Cronograma de colmeia;
- Falta de assistência técnica aos apicultores;
- Má gestão do negócio.