

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE ENGENHARIA – FAEN  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**SARAH HALINE CLEMENTE**

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE MEL: ANÁLISE  
COMPARATIVA ENTRE DUAS ESPÉCIES DE ABELHAS COMO FONTE DE  
RENDA DA AGRICULTURA FAMILIAR**

**DOURADOS – MS  
2019**

**SARAH HALINE CLEMENTE**

**VIABILIDADE ECONÔMICA DA PRODUÇÃO DE MEL: ANÁLISE  
COMPARATIVA ENTRE DUAS ESPÉCIES DE ABELHAS COMO FONTE DE  
RENDA DA AGRICULTURA FAMILIAR**

Trabalho apresentado a Universidade Federal da Grande Dourados como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Me. Vinícius Carrijo dos Santos.

**DOURADOS – MS  
2019**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

C626v Clemente, Sarah Haline  
Viabilidade econômica da produção de mel: análise comparativa entre duas espécies de abelhas como fonte de renda da agricultura familiar [recurso eletrônico] / Sarah Haline Clemente. -- 2019.  
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Vinicius Carrijo dos Santos.  
TCC (Graduação em Engenharia de Produção)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2019.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:  
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. produção de mel. 2. viabilidade. 3. indicadores financeiros. 4. critérios qualitativos. 5. método AHP. I. Santos, Vinicius Carrijo Dos. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus pelos dons que me deste e pela divina proteção nos momentos bons e difíceis desta jornada.

Aos meus pais Antonia Regina Motta Clemente, Valdemar Clemente e irmão Higor Henrique Clemente pelo apoio incondicional.

Ao meu noivo Gustavo Tamanini Vieira por todo amor, compreensão e suporte emocional nesses anos de formação acadêmica.

Ao meu orientador Professor Vinícius Carrijo dos Santos pelo profissionalismo nas sugestões e correções deste trabalho.

“No meio de qualquer dificuldade encontra-se  
a oportunidade”

Albert Einstein

## RESUMO

A apicultura destaca-se na agricultura familiar uma vez que há a participação dos membros familiares na geração de renda e permite ao produtor desenvolver outra função paralelamente, pois não se exige manejo diário. O Brasil possui uma flora apícola abundante e diversificada, então o mel produzido dentro de normas técnicas corretas tem boa comercialização, gerando rendimentos significativos (SENAR, 2010). Assim, o presente estudo objetiva a comparação da viabilidade econômica da produção de mel de duas abelhas, a *apis melífera* (com ferrão) e a *melipona* (sem ferrão), pois são consideradas as espécies mais convencionais da prática da apicultura. O mel da primeira é considerado mais produtivo, enquanto o da segunda possui maior valor de comercialização e manejo diferenciado. Por isso, com o intuito de selecionar a melhor alternativa de negócio, partindo do processamento de dados abrangentes para a formulação de resultados mais diretos, utilizou-se um diagnóstico de custos, sistema produtivo, indicadores financeiros, aspectos qualitativos com auxílio do método de análise comparativa AHP (*Analytic Hierarchy Process*) para avaliar as duas alternativas. Na simulação da produção, usou-se 10 colmeias para cada espécie de abelha. A fonte de coleta das informações foi uma propriedade rural situada na cidade de Três Lagoas/MS. A metodologia refere-se à pesquisa quanti-qualitativa, por tratar-se de uma proposição fundamentada na seleção de dados, análise de resultados quantitativos e critérios qualitativos. Os principais resultados dos indicadores financeiros foram: Valor presente líquido (VPL) no projeto 1 (abelha com ferrão) R\$ 19.210,20, no projeto 2 (abelha sem ferrão) R\$ 2.158,47; Taxa interna de retorno (TIR) no projeto 1 corresponde a 117,61% e no projeto 2 equivale a 93,81%; o *payback* descontado no projeto 1 ocorre dentro de 1 ano e 10 meses, já no projeto 2 em dois anos e um mês. Isto considerando uma projeção dos cinco primeiros anos do empreendimento. Após aplicação do método AHP, o resultado apontou com 52,81%, o melhor projeto, a produção de mel das abelhas com ferrão (P1), isso devido aos critérios quantitativo-financeiros apresentarem maior relevância, comparados aos da abelha sem ferrão (P2) cuja pontuação corresponde a 47,19%. Por fim, com a finalidade de simplificar as informações abordadas e ao mesmo tempo fornecer um comparativo completo, desenvolveu-se um quadro sinótico para auxiliar o gestor ou produtor rural a visualizar os principais critérios e indicadores envolvidos no sistema produtivo das duas espécies de abelha.

Palavras-chaves: produção de mel; viabilidade; indicadores financeiros; critérios quanti-qualitativos; método AHP.

## ABSTRACT

Apiculture stands out in family agriculture since there is the participation of family members in the generation of income and allows the producer to develop another function in parallel, since no daily management is required. The Brazil has abundant and diversified apicultural flora, so honey produced under correct technical norms has good commercialization, generating significant income (SENAR, 2010). Thus, the present study aims at comparing the economic viability of the production of honey from two bees, honeybee *apis* and *melipona* (stingless), since they are considered the most conventional species of beekeeping practice. Honey from the former is considered to be more productive, but the latter from the latter has a higher value of commercialization and differentiated management. Therefore, in order to select the best business alternative, from the processing of comprehensive data to the formulation of more direct results, we used a cost diagnosis, production system, financial indicators, qualitative aspects with the aid of the analysis method AHP (*Analytic Hierarchy Process*) to evaluate the two alternatives. The methodology refers to quantitative-qualitative research, since it is a proposition based on data selection, analysis of quantitative results and qualitative criteria. The main results of the financial indicators were: Net present value (NPV) in project 1 (bee with sting) R\$ 19,210.20, in project 2 (bee without sting) R\$ 2,158.47; Internal rate of return (IRR) in project 1 corresponds to 117.61% and in project 2 it is equivalent to 93.81%; the payback discounted in project 1 occurs within 1 year and 10 months, already in project 2 in two years and one month. This considering a projection of the first five years of the enterprise. After the application of the AHP method, the result showed 52.81%, the best project, the honey production of stingless bees (P1), due to the quantitative-financial criteria of the bee stingless (P2) ) whose score corresponds to 47.19%. Finally, in order to simplify the information addressed and at the same time provide a complete comparison, a synoptic framework was developed to help the manager or rural producer to visualize the main criteria and indicators involved in the production system of the two bee species.

Key-words: production of honey; viability; financial indicators; quanti-qualitative criteria; AHP method.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Principais espécies sem ferrão da região centro Oeste do Brasil.....	20
Figura 2 - Utensílios para o manejo do apiário de abelhas com ferrão .....	22
Figura 3 - Caixa convencional abelhas sem ferrão.....	22
Figura 4 – Caixa convencional abelhas com ferrão .....	23
Figura 5 - Fluxograma Processo de Beneficiamento do Mel .....	23
Figura 6 - Métodos de coleta.....	24
Figura 7 - DRE.....	28
Figura 8 - Estrutura Hierárquica Básica .....	33
Figura 9 - Escala Fundamental de Saaty .....	34
Figura 10 - Matriz de julgamento genérica A .....	34
Figura 11 - Índice Randômico.....	35
Figura 12 – Cadeia de distribuição do mel.....	38
Figura 13 – Fluxograma do sistema produtivo.....	39
Figura 14 – Localização da propriedade .....	39
Figura 15 – Comparação dos indicadores financeiros.....	47
Figura 16 – Árvore de decisão .....	48
Figura 17 – Matriz de comparação pareada de critérios .....	49
Figura 18 - Matriz normalizada- peso dos critérios .....	49
Figura 19 – Valores de $\lambda$ max, IC e RC .....	50
Figura 20 - Comparação das alternativas em relação a C1: valores da TIR.....	51
Figura 21 - Comparação das alternativas em relação a C2: valores do VPL .....	51
Figura 22 - Comparação das alternativas em relação a C3: valores do VPL(a).....	51
Figura 23 - Comparação das alternativas em relação a C4: valores do IBC .....	51
Figura 24 - Comparação das alternativas em relação a C5: valores do ROIA .....	52
Figura 25 - Comparação das alternativas em relação a C6: valores do PayBack.....	52
Figura 26 - Comparação das alternativas em relação a C7: Textura.....	52
Figura 27 - Comparação das alternativas em relação a C8: Coloração.....	52

Figura 28 - Comparação das alternativas em relação a C9: Sabor .....	53
Figura 29 - Comparação das alternativas em relação a C10: Teor de umidade .....	53
Figura 30 - Comparação das alternativas em relação a C11: Aroma .....	53
Figura 31 - Comparação das alternativas em relação a C12: Concentração de Levulose .....	53
Figura 32 – Matriz Prioridade .....	54
Figura 33 – Representação gráfica da matriz prioridade.....	54
Figura 34– Vetor de prioridades relativa dos critérios.....	54
Figura 35 – Peso dos critérios estilo gráfico de pareto.....	55
Figura 36 – Resultado prioridades Compostas.....	55

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Custos fixos anuais Produção de Mel – abelha com ferrão .....	41
Tabela 2 – Custos fixos anuais Produção de Mel – abelha sem ferrão .....	41
Tabela 3 – Despesas Variáveis Gerais Anuais .....	42
Tabela 4 – Despesas Variáveis – Mel – Abelha com ferrão.....	42
Tabela 5 – Despesas Variáveis – Mel – Abelha sem ferrão .....	42
Tabela 6 – DRE – Mel – Abelha com ferrão.....	43
Tabela 7 – DRE – Mel – Abelha sem ferrão .....	44
Tabela 8 – Fluxo de Caixa- Mel- abelha com ferrão.....	45
Tabela 9 – Fluxo de Caixa – Mel – abelha sem ferrão.....	45
Tabela 10 – Indicadores Financeiros – Mel – Abelha com ferrão .....	46
Tabela 11 – Indicadores Financeiros – Mel – Abelha sem ferrão.....	46

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Entrepostos de Mel/MS.....	25
Quadro 2 - Fluxo de Caixa .....	30
Quadro 3 – Comparativo sinótico produção de mel de duas espécies .....	57

## LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 – Cálculo do VPL.....	30
Equação 2 – Cálculo da TIR.....	31
Equação 3 – Cálculo do ROI .....	31
Equação 4 – Cálculo do IBC .....	32
Equação 5 – Cálculo da Razão de Consistência.....	35
Equação 6 – Cálculo do Índice de Consistência.....	35

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	15
1.1. Justificativa .....	16
1.2. Objetivos .....	16
1.2.1. Objetivos Específicos .....	17
1.3. Problema da pesquisa .....	17
2. REFERENCIAL TEÓRICO .....	18
2.1. Breve relato histórico da produção de Mel no Brasil .....	18
2.2. Importância econômica da apicultura no Brasil e no estado de Mato Grosso do Sul .....	18
2.3. Espécie <i>Apis mellifera adansonii</i> .....	20
2.4. Espécie <i>Melíponas</i> .....	20
2.5. Manejo operacional: semelhanças e diferenças.....	21
2.6. Análise de investimentos.....	25
2.6.1. Análise de custos e despesas .....	25
2.6.1.1. Custos diretos e indiretos .....	26
2.6.1.2. Custos fixos e variáveis.....	26
2.6.1.3. Despesas fixas e variáveis .....	27
2.6.2. Receita bruta.....	27
2.6.3. Demonstrativo de Resultado do Exercício (DRE).....	27
2.6.4. Indicadores Financeiros.....	29
2.6.4.1. Taxa Mínima de Atratividade (TMA) .....	29
2.6.4.2. Fluxo de Caixa .....	29
2.6.4.3. Valor presente líquido (VPL) e valor presente líquido anualizado (VPL (a)).....	30
2.6.4.4. Taxa interna de retorno (TIR) .....	31
2.6.4.5. Retorno sobre investimento (ROI) .....	31
2.6.4.6. <i>Payback</i> descontado .....	31
2.6.4.7. Índice de lucratividade ou índice benefício/custo (IBC) .....	32
2.7. Método AHP (Analytic Hierarchy Process).....	32

3. METODOLOGIA .....	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	37
4.1. Características do Empreendimento.....	37
4.2. Cadeia de distribuição do mel- cenário geral. ....	37
4.3. Fluxograma do sistema produtivo .....	38
4.4. Localização da propriedade.....	39
4.5. Capacidade instalada.....	40
4.6. Custos e despesas envolvidos.....	40
4.7. Demonstrativo do Resultado do Exercício (DRE) .....	42
4.8. Fluxo de Caixa .....	44
4.9. Indicadores Financeiros.....	45
4.10. Aplicação do método AHP (Analytic Hierarchy Process) .....	47
4.10.1. Modelagem hierárquica.....	48
4.10.2. Comparação entre os elementos da hierarquia. ....	48
4.10.3. Prioridade relativa de cada critério.....	49
4.10.4. Avaliação da consistência das prioridades relativas.....	50
4.10.5. Comparação das Alternativas em relação aos critérios .....	50
4.10.6. Prioridades compostas para cada alternativa.....	54
4.10.7. Resultado: escolha da melhor alternativa.....	56
4.11. Sinopse dos critérios abordados .....	56
5. CONCLUSÃO .....	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	60

## 1. INTRODUÇÃO

O setor da agricultura apresenta uma temática diversificada em contrapartida aos demais setores da economia, pois apresenta uma dependência substancial das condições climáticas, ambientais e ciclo biológico de animais ou plantas, além de maior sazonalidade da oferta. Possui, ainda, uma demanda relativamente estável, ocasionando maior instabilidade da renda e de preços para os produtores. Quanto à contabilização das receitas e despesas, na agricultura, ocorrem em momentos distintos, pois o produtor arca com todos os gastos advindos da preparação solo, manejo, mão de obra, para após a colheita realizar a receita das vendas de sua produção (BUAINAIN; SOUZA FILHO, 2009).

De acordo com a cartilha do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR, 2010) a apicultura destaca-se na agricultura familiar uma vez que há a participação dos membros familiares na geração de renda e para cuidar de um apiário não se exige manejo diário, permitindo ao produtor desenvolver outra função em paralelo. O Brasil possui uma flora apícola abundante e diversificada que proporciona uma produção de mel de qualidade.

O mel e seus derivados, quando produzidos dentro de normas técnicas corretas, têm boa comercialização no mercado consumidor, gerando rendimentos significativos. Das espécies mais convencionais da prática da apicultura, o mel advindo de abelhas com ferrão é conhecido como mais produtivo, no entanto o proveniente de espécies sem ferrão possui maior valor de comercialização e manejo diferenciado (AGRA; SANTOS, 2013)

Desse modo, o presente trabalho tem a finalidade de comparar a viabilidade econômica da produção de mel de duas espécies de abelhas, a *apis melífera* (com ferrão) e a *melipona* (sem ferrão), por meio de uma análise comparativa de custos, sistema produtivo e indicadores financeiros, como o intuito de avaliar a viabilidade da produção de mel para o agronegócio como fonte de renda e desenvolvimento para produtores rurais, com auxílio do método de análise comparativa AHP (*Analytic Hierarchy Process*).

A essência da análise de um negócio advém de dados econômico-financeiros e suas vantagens são: demonstração de um conjunto de projeções abrangentes os quais refletem o desempenho futuro da empresa em termos financeiros e, quando bem preparado e fundamentado, transmitirá uma imagem futura de estabilidade e de ganhos digna de crédito, tornando-se um dos principais pontos de avaliação da atratividade do negócio (BIAGIO, 2012). Além do mais, o método comparativo AHP potencializa a investigação da viabilidade econômica, pois segundo Rosa e Maróstica (2012) a aplicação de modelos comparativos são instrumentos vantajosos para entender e avaliar o planejamento da organização.

Dito isso, faz-se necessário à investigação do sistema produtivo, de modo a promover a lista de insumos, fluxogramas dos processos, aplicação de cálculos e conceitos contábeis a partir de custos e despesas norteadoras dos indicadores financeiros.

### **1.1. Justificativa**

No Brasil, o consumo per capita de mel gira entre 250 e 300 gramas nas classes alta e média. Na Região Sul esse consumo é de 400 gramas por ano (MARTINS, 2012). De acordo com dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 2016, a produção brasileira de mel foi de 39,59 mil toneladas, uma alta de 5,1% em relação ao ano anterior. Esse mesmo estudo aponta que o valor da produção foi de R\$ 470,51 milhões, um acréscimo de 31,5%, impulsionado pelo aumento da demanda e pela valorização do mel como produto saudável. Indicou, ainda, que o Estado de Mato Grosso do Sul é o maior produtor da região centro-oeste, verificando um aumento de 6,4%, em relação ao último ano, produzindo 835 toneladas, o que representa 2,1% da produção nacional, essa alta foi influenciada pelo aumento das exportações para outros estados nos últimos anos.

Na visão de Silveira (2003) as práticas sociais da agricultura familiar geram formas inéditas de gestão produtiva rural. O interesse do agricultor(a) familiar por técnicas de melhoramentos, questões de representatividade política perante órgãos governamentais e participação em movimentos coletivos de interesse da comunidade ruralista, têm se expandido. Isso justifica a necessidade de difundir pesquisas multifuncionais de investigação científica a fim de incentivar a atuação desses produtores, não apenas no contexto político do país, mas também na demanda por ações agroecológicas e assim dar oportunidades à produção familiar.

Nesse sentido, esse estudo focou-se na implantação de um apiário destinado a produção de mel. Para a simulação, considerou-se a quantidade de 10 colmeias para cada espécie de abelhas, com o escopo de aliar a visão técnica operacional à formulação de indicadores financeiros, com isso aplicar o método comparativo multicritérios AHP e assim selecionar o melhor negócio produtivo. A seleção dessas ferramentas parte do processamento de dados abrangentes para a formulação de resultados mais diretos e utilizam de informações qualitativas e quantitativas para a seleção da melhor alternativa.

### **1.2. Objetivos**

O objetivo geral do presente estudo é realizar uma análise comparativa de dois sistemas de produção de mel e apresentar a alternativa mais viável, considerando características específicas e indicadores financeiros.

### **1.2.1. Objetivos Específicos**

Especificamente o trabalho busca atingir os seguintes objetivos:

- Realizar uma revisão da literatura sobre o tema de análise econômica de investimento e aplicação de cálculos, técnicas e métodos comparativos de resultados;
- Descrever o sistema produtivo do mel nas duas alternativas;
- Levantar dados operacionais e econômicos do setor apícola juntamente com produtores rurais da cidade e região de Três Lagoas/MS;
- Desenvolver uma avaliação dos resultados por meio da análise de viabilidade econômica;
- Realizar análise comparativa por meio do Método AHP;
- Apresentar comparativo resumido das principais características de cada sistema produtivo.

### **1.3. Problema da pesquisa**

O problema da pesquisa consiste em fornecer informações embasadas para a tomada de decisão de qual alternativa é mais viável economicamente para o produtor rural. Bem como agrupar indicadores componentes do sistema comparativo, propondo uma avaliação condizente aos parâmetros estabelecidos pelo método de decisão.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Elenca-se neste tópico: uma breve história da produção de mel no Brasil; a importância nacional e regional da apicultura; descrição das espécies de abelhas; manejo operacional; análise econômico-financeira; e por fim, o método AHP.

### 2.1. Breve relato histórico da produção de Mel no Brasil

No Brasil, a história da apicultura classifica-se em cinco fases. A primeira ocorreu anterior a 1839, período em que só se cultivava *meliponídeos* (sem ferrão). A segunda, iniciada após 1839, com o cultivo da espécie *Apis mellifera*, conhecida como abelha europeia, trazida por apicultores portugueses e posteriormente por alemães situados na região sul do país. A terceira fase, início por volta de 1940, com o surgimento das primeiras associações comerciais. (AIRES, 2013).

A mesma autora continua no que diz respeito a quarta fase, de 1950 até 1970, que um grupo de cientistas introduziu a espécie *Apis mellifera adansonii*, conhecida como africanizada, com a finalidade de melhoramento genético e produtivo, no entanto ocorreram inúmeros acidentes, pois essa espécie possui ferrão podendo causar óbito em pessoas alérgicas. Entretanto, essa nova espécie se proliferou rapidamente e só no final da década de 60 e início dos anos 70 estudiosos e apicultores desenvolveram mecanismos operacionais para expandir essa atividade de forma segura, inaugurando a quinta fase que se estende até os dias de hoje.

Cumprir destacar que as abelhas sem ferrão estão sendo criadas há muitos anos. Até a introdução das abelhas melíferas (*Apis mellifera*) em solo brasileiro, os *meliponídeos* foram a única fonte de mel disponível. No Brasil, são conhecidas cerca de 250 espécies de abelhas sem ferrão, distribuídas em 29 gêneros. (FONSECA et. al., 2017).

### 2.2. Importância econômica da apicultura no Brasil e no estado de Mato Grosso do Sul

O mel trata-se de alimento rico em vitaminas e antioxidantes, que é amplamente utilizado como adoçante natural em inúmeros pratos e bebidas; além disso, muitos outros produtos podem ser obtidos a partir do mel, por exemplo, produtos alimentícios tais quais doces, balas, barras de cereais, vinagre de mel, molho de mostarda, entre outros (MILESKI, 2016).

Outro dado importante é que produtos naturais desenvolvidos a base de mel, própolis e demais substâncias extraídas na apicultura como xampus, hidratantes, condicionadores,

sabonetes apresentam significantes benefícios para a saúde, fator responsável pela valorização desses cosméticos (AGRA; SANTOS, 2013).

A apicultura, de maneira generalizada, consiste na criação de abelhas por meio de métodos, equipamentos e técnicas para melhor extrair o mel desses insetos. Predominantemente uma atividade realizada por pequenos produtores que incentiva também à polinização de plantas e vegetais contribuindo para a economia e alimentação humana. Essa atividade se agrega facilmente ao cultivo conjunto com outras culturas, não exigindo dedicação exclusiva. Desse modo, em todo o país existem 350 mil produtores, sendo 90% agricultores familiares com renda anual de até R\$ 6.000,00 (HENDGES, 2014).

Esse mesmo autor destaca que, segundo o IBGE, em 2012 a produção brasileira de mel gerou R\$ 40 milhões e cresceu 24% nos últimos seis anos. Em volume foram aproximadamente 33.931 toneladas. Em 2011, foram exportadas 22.390 toneladas e o Brasil ficou em 5º lugar entre os exportadores com 4,5%.

Nesse sentido a política de financiamento agrícola utiliza recursos para regulação setorial, a partir da oferta de créditos, com taxas fixas de juros e prazos de pagamentos diferenciados para produtores de pequeno, médio e grande porte. Bem como, propicia inovações tecnológicas, pois com o empréstimo concedido, os agricultores são capazes de expandir a capacidade produtiva, por meio de novas tecnologias. Além do mais, o crédito rural, como forma de quitações flexíveis e adequadas, é o propulsor de crescimento no campo (BUAINAIN; SOUZA FILHO, 2009).

Quando o pequeno produtor rural conta com recursos oferecidos por bancos e cooperativas do Sistema Nacional de Crédito Rural, é possível financiar mais de um produto e custear as despesas de vendas e produção (RAÍCES, 2003).

Importante mencionar que a taxa efetiva de juros é de 6,75 % ao ano, de modo geral, sendo que se concedidos no âmbito do Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) podem variar de 1,0 % a 5,5% ao ano (GOVBR, 2017).

Nesse íterim, a importância da apicultura para o estado de Mato Grosso do Sul é significativa, pois conforme artigo publicado no site Correio do Estado (2018), ele está na 11ª posição no ranking nacional de produção de mel, sendo referência Nacional em produtividade por colmeia: 50 quilos por caixa, enquanto a média brasileira é de 17 quilos. Reunindo três ecossistemas diferentes (Pantanal, Cerrado e uma porção da Mata Atlântica) o estado detém características favoráveis de investimento, como diversos tipos de florada, espaço e clima. Em Mato Grosso do Sul, a apicultura é uma atividade essencialmente familiar. Atuam no estado cerca de 700 apicultores, de forma que, ao todo, 2,8 mil pessoas estão envolvidas na atividade

em território sul-mato-grossense, isso se considerado o número de quatro pessoas por família (BONIFÁCIO, 2017).

### 2.3. Espécie *Apis mellifera adansonii*

A *apis mellifera adansonii* (abelhas africanizadas) é a espécie mais utilizada na produção de mel no território brasileiro, pois apresenta uma produtividade substancial em maior escala, se adapta ao clima e vegetação, e se reproduz rapidamente. Por outro lado, essas abelhas são altamente agressivas em virtude de seu instinto defensivo, e também migram com facilidade, abandonam a colmeia por falta de alimento, presença de predadores ou outras situações anormais. Dessa forma, embora sua produção de mel seja considerável, o manejo exige maior cuidado com segurança, aumentando-se os custos operacionais (AIRES, 2013).

### 2.4. Espécie *Melíponas*

As abelhas melíponas não possuem ferrão e existe uma diversidade de subespécies. Vale lembrar que o presente estudo direciona-se à produção de mel dessas abelhas de modo geral, não se limitando ao enquadramento de uma subespécie específica. Sendo que, as espécies mais comuns da região centro-oeste estão dispostas na Figura 1.

**Figura 1 - Principais espécies sem ferrão da região centro Oeste do Brasil**

Região	Nome Científico	Nome(s) Popular(es)	Estados
Centro-Oeste	<i>Melipona compressipes</i>	Uruçu, Jandaíra	GO, MS, MT
	<i>Melipona rufiventris</i>	Uruçu-Amarela	GO, MS, MT
	<i>Melipona seminigra</i>	Uruçu	MT
	<i>Scaptotrigona</i> sp. <sup>1,2</sup>	Canudo <sup>1</sup>	GO, MS, MT
	<i>Tetragonisca angustula</i> <sup>2</sup>	Jataí	GO, MS, MT

Fonte: Adaptado de Villas-Bôas, 2012, p. 30.

As melíponas recebem diversos nomes, tais como: Jataí, Uruçu, Tiúba, Mombuca, Irapuá, Tataíra, Jandaíra, Guarupu, Manduri e dentre outros. São classificadas como animais silvestres, nativos do território brasileiro e possuem como legislação específica a resolução CONAMA número 346/2004, que orienta o seu manejo, além disso são insetos sociais de grande diversidade e ampla distribuição geográfica. As abelhas sem ferrão são extremamente dependentes do ambiente onde vivem dos recursos florais e climáticos da região a que pertencem (VILAS BÔAS, 2012).

Ao contrário da abelha africanizada as melíponas não necessitam de equipamentos de proteção individual como luvas, macacões, chapéu com tela protetora, dentre outros itens, por serem consideradas dóceis. Embora a produção de mel dos *meliponíneos* (*sem ferrão*) alcance

apenas alguns litros/ colmeia/ano, ainda assim, seu alto valor de mercado torna sua criação uma atividade rentável, pelo menos em pequena escala (FONSECA, et al, 2017).

No entanto, na produção de mel tanto de uma quanto de outra é carente de cuidados específicos com a higiene, assim como abordado no tópico do manejo operacional apresentado na sequência.

Um dos maiores desafios daqueles que produzem mel de meliponíneos é garantir estabilidade e longevidade, por se tratar de um produto muito suscetível à fermentação. A principal característica que atribui ao mel das abelhas nativas é sua elevada taxa de umidade (quantidade de água), que costuma variar de 25% a 35% da composição, além do seu natural conteúdo de leveduras (VILAS BÔAS, 2012).

Outra característica importante das meliponíneas consiste na produção de mel saboroso, considerado o mais delicioso que existe, contém mais umidade, consistência, aroma e coloração quando comparados ao das *Apis melíferas*. Uma das grandes vantagens do mel das abelhas sem ferrão refere-se ao teor de açúcar do mel, menor que o produzido pelas *Apis*, sem perder a doçura. Isso se dá devido uma maior concentração de levulose, um açúcar mais doce que a sacarose (OLIVEIRA, 2018).

## **2.5. Manejo operacional: semelhanças e diferenças**

De forma generalizada e sucinta quanto ao manejo das duas espécies em questão, existem sistemas de tratamento semelhantes e distintos. Nas semelhanças do manejo, Vilas-Bôas (2012) indica: evitar instalar as caixas em áreas poluídas, próximas a depósitos de lixo, criadouros de animais e regiões de agricultura intensiva, com uso de adubos químicos e agrotóxicos; utilizar equipamentos confeccionados com materiais de fácil higienização, como aço inox, vidro e plásticos atóxicos. Sempre lavar os equipamentos antes e depois do uso, é recomendado lavá-los em água limpa e abundante com sabões sem cheiro, reservar esponjas específicas para estes materiais, e nunca utilizar palha de aço.

O autor mencionado aponta, ainda, cuidados pessoais como tomar banho antes das atividades, sempre lavar as mãos e manter as unhas cortadas e escovadas. Pessoas com enfermidades potencialmente transmissíveis devem evitar trabalhar diretamente com o mel. Para a manipulação do mel (coleta ou beneficiamento), é recomendado o uso de touca e máscara (encontradas em farmácias ou lojas de equipamentos cirúrgicos) e roupas limpas, preferencialmente avental.

No que tange aos fatores de diferenciação, o principal consiste na manipulação das colmeias, pois nas abelhas sem ferrão por serem dóceis deve-se atender, em especial, aos

requisitos básicos de higiene, com a preocupação de não contaminar o mel. Já a abelha com ferrão exigem-se cuidados com segurança pessoal dos operadores, ou seja, uso de: macacão, luvas, botas, etc., bem como usar fumigador (instrumentos de combustão que faz uma espécie de fumaça não tóxica para dispersar as abelhas), vassourinha (utilizado para a retirada das abelhas dos quadros com favas de mel) (SENAR,2010), conforme demonstra a Figura 2.

**Figura 2 - Utensílios para o manejo do apiário de abelhas com ferrão**



Fonte: SENAR, 2010, p. 23.

Quanto à instalação das colmeias, também existe algumas diferenças, no caso, as abelhas rainhas do gênero africanizadas podem ser compradas de produtores, já as abelhas rainhas sem ferrão, a técnica mais comum é a captura na natureza (VILAS-BÔAS, 2012).

Após a instalação do enxame em caixas (técnica mais recomendável) para ambas as espécies, existem algumas peculiaridades. Na espécie com ferrão, a caixa (ninho) é composta por partes sobrepostas, e em cada parte são dispostos quadros paralelamente, enquanto que as sem ferrão as caixas são sobrepostas, porém não possuem quadros no seu interior (FONSECA, 2017), conforme ilustra Figuras 3 e 4.

**Figura 3 - Caixa convencional abelhas sem ferrão**



Fonte: FONSECA, 2017, p.128.

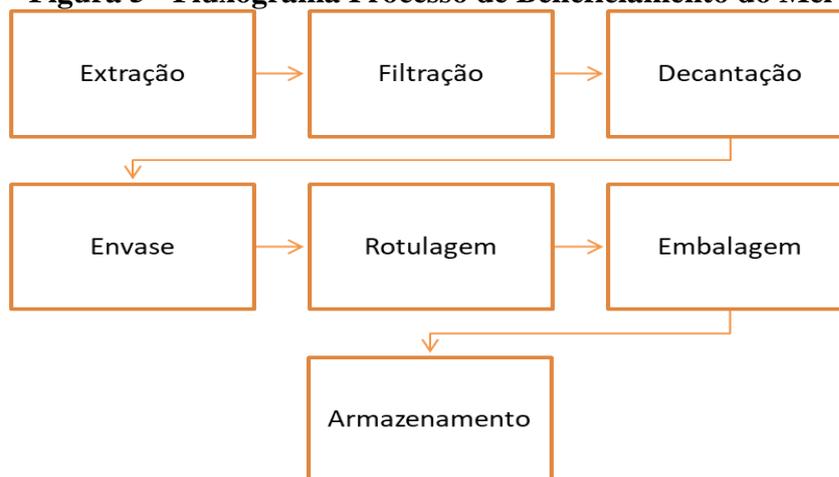
**Figura 4 – Caixa convencional abelhas com ferrão**



Fonte: SENAR, 2010, p.54.

Com relação ao processo de beneficiamento do mel, vale destacar algumas distinções quanto ao método. Para o mel da abelha *apis mellífera* o procedimento padrão mais utilizado segue o fluxograma da figura 5.

**Figura 5 - Fluxograma Processo de Beneficiamento do Mel**



Fonte: Adaptado de SENAR, 2010, p.45-49.

Sucintamente, o processo de extração inicia-se com a deposição dos quadros de mel na mesa desoperculadora. Os quadros são desoperculados (abertura das favas – retirada da película que impede a saída do mel) com o auxílio do garfo, e depois seguem para a centrífuga. Na etapa de filtragem o mel deverá passar por peneiras. O processo de decantação é utilizado para retirar eventuais partículas que permaneceram após a filtragem. Feito o envase, na rotulagem os vasilhames recebem rótulos com as devidas especificações dos órgãos competentes. Em seguida são embalados, os potes com mel devem ser acondicionados em caixas para facilitar o transporte e conservação (SENAR, 2010).

No processo de beneficiamento do mel das abelhas sem ferrão há diferentes métodos, os mais tradicionais são apresentados na Figura 6, juntamente com suas vantagens e desvantagens.

**Figura 6 - Métodos de coleta**

Método	Vantagens	Desvantagens
Compressão/ Perfuração	Simplicidade, acessibilidade, baixo custo e eficiência	Potencial de contaminação e possibilidade de influência do pólen no aroma do mel
Sucção com seringas	Simplicidade, acessibilidade, baixo custo e assepsia	Pouca eficiência
Bombas elétricas de sucção	Eficiência, assepsia e compatibilidade com grandes recipientes de coleta	Custo relativamente elevado, dependência de energia elétrica e fluxo contínuo e acelerado, o que proporciona oxigenação do mel
Bombas de sucção manual	Custo intermediário, assepsia, compatibilidade com grandes recipientes de coleta e independência de energia elétrica	Eficiência intermediária

At  
Ac

Fonte: Adaptado de Vilas-Bôas, 2012, p.63.

Todo esse sistema de tratamento do mel pode ser realizado por entidades denominadas unidade de extração ou casa de mel, que segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2018) portarias nº6/1985 e nº 368/1997, é o estabelecimento destinado à extração do mel das melgueiras que vem do campo, decantação, acondicionamento, rotulagem, estocagem, envase do mel (em baldes ou tambores) e comercialização exclusivamente a granel dos produtos das abelhas. Devendo sua localização e construção atender as determinações estabelecidas pelo MAPA.

Além disso, existem os Entrepósitos dos Produtos das Abelhas (EPA), estabelecimento destinado ao recebimento, extração, seleção, classificação, beneficiamento, manipulação, industrialização, conservação, estoque, embalagem, acondicionamento, fracionamento, rotulagem, expedição e comercialização de produtos das abelhas e/ou fabricação de derivados, fixados em área rural ou urbana, (nesse último não se realiza o processo de extração) devendo atender as exigências regulamentares dos órgãos públicos, em especial, de saúde pública e defesa do meio ambiente (SEBRAE, 2009).

Nesse contexto, segundo o Departamento de Inspeção e Defesa Agropecuária de Mato Grosso do Sul (IAGRO, 2018), órgão responsável por vistorias de Supervisão nos entrepostos registrados, vistorias de área e/ou de instalações pré-existentes quando solicitadas, além de

orientações e registros de indústrias mel e produtos apícolas, existem atualmente 9 unidades de entreposto de mel registradas no estado de Mato Grosso do Sul, conforme Quadro 1.

**Quadro 1 - Entrepostos de Mel/MS**

Relação de estabelecimentos registrados no Serviço de Inspeção Estadual (SIE/MS)		
ENTREPOSTOS DE MEL		
Nome Empresarial	SIE	Município
Apiário Flor do Campo	196	Dourados
Apiário Boa Vista	170	Dourados
COOPERBAI	194	Amambai
Propomel	200	Campo Grande
Apiário Paraíso	150	Nova Andradina
Associação Apícola Pantanal – AAP	212	Jardim
ALESPANNA	214	Aquidauana
COOPERAMS	215	Três Lagoas
Florada Nativa	220	Terenos

Fonte: IAGRO, 2018.

No que se refere ao tempo de vida, alimentação das abelhas, controle de invasores e demais aspectos biológicos não são tema foco desse trabalho, interessa essencialmente questões gerenciais de custos a fim de caracterizar a viabilidade econômica da produção de mel a partir de um estudo comparativo, por meio de uma análise de investimento cujos conceitos básicos estão dispostos nos tópicos a seguir.

## 2.6. Análise de investimentos

O investimento equivale a uma aplicação pecuniária em projetos de implantação de novas atividades, expansão, modernização, dentre outras, com a pretensão de obter lucratividade. Dentro da análise econômico-financeira existe o campo da decisão, ou seja, escolher a alternativa mais viável dentre os indicativos e critérios estabelecidos para o negócio (ELRLICH; MORAES, 2013).

Nesse sentido, aplicar-se-á conceitos de: análise de custos e despesas; receita bruta; Demonstrativo de Resultado do Exercício (DRE) com uma simulação projetada para cinco anos de atividade; fluxo de caixa; indicadores financeiros. E por fim, análise comparativa de critérios quanti-qualitativos aplicados ao método de escolha AHP (*Analytic Hierarchy Process*).

### 2.6.1. Análise de custos e despesas

Os bens de consumo adquiridos pela empresa são considerados investimentos no período que estiverem no estoque, prontos para serem utilizados, e quando são inseridos na

rotina do setor de fabricação tornam-se custos, e se introduzidos no setor administrativo, comercial ou financeiro, caracterizam-se como despesas. Custos remetem a gastos no processo produtivo efetuados para obtenção de bens e serviços, de modo direto, indireto, fixo ou variável. Enquanto que os gastos ligados às despesas são fixos ou variáveis (RIBEIRO, 2015).

#### **2.6.1.1. Custos diretos e indiretos**

Custos diretos envolvem os materiais (matéria-prima, a maior parte dos materiais secundários e embalagens) e a mão de obra destinada à manufatura. Para efeito contábil direto, considera-se quase a totalidade da força de trabalho, representada por salários, encargos sociais aos trabalhadores que operam, diretamente ou com uso de equipamentos, a conclusão do produto final, até estarem aptos para à venda. Outros custos também podem ser classificados como diretos, desde que obtenham uma ligação direta, específica e identificável com o produto fabricado (IUDÍCIBUS, 2015).

Entretanto, os custos indiretos são os aplicados indiretamente na fabricação dos produtos, dificilmente identificados, quanto à sua quantidade e valores relativos a cada item fabricado. Além desses, enquadram-se aqueles que mesmo integrados são impossíveis de mensurar de maneira individualizada, diante do seu pequeno valor, ou por exigirem cálculos e controle muito onerosos, como por exemplo, parte de materiais secundários utilizados na confecção de vários produtos ao mesmo tempo. É o caso do aluguel do estabelecimento, energia elétrica, salários e encargos dos supervisores (RIBEIRO, 2015).

#### **2.6.1.2. Custos fixos e variáveis**

Ambos relacionam-se ao volume de produção. Os fixos (conhecidos como indiretos) tendem a se manter constantes mesmos nas mudanças das atividades operacionais, exemplos: aluguel da fábrica, água, energia elétrica, internet, limpeza, seguro, segurança, telefone, depreciação das máquinas, salários e encargos dos supervisores, dentre outros. Já os custos variáveis (também denominados de diretos) são proporcionais às alterações volumétricas de produtividade, por exemplo, consumo de matéria prima e mão de obra direta (PADOVEZE, 2013).

### **2.6.1.3. Despesas fixas e variáveis**

As variáveis retratam despesas decorrentes da venda dos produtos, como: comissões aos vendedores, fretes e seguros para entrega; embalagens de acondicionamento; taxas cobradas pelas empresas administradoras de cartões de crédito sob as vendas realizadas por meio do uso desse recurso; taxas de franquia cobradas pelas franqueadoras; dentre outras. No tocante as despesas fixas ocorrem nas áreas: administrativa, comercial, e financeira, e independem do volume de vendas e de produção repetindo-se mês a mês (RIBEIRO, 2015).

### **2.6.2. Receita bruta**

Receita bruta consiste na entrada de montante pecuniário, na forma de dinheiro ou direito a recebê-lo, resultado das vendas de produtos ou da prestação de serviços. Provém da entrega da mercadoria vendida ao cliente retornada como recebimento de caixa. Nas receitas, de início, é apresentado seu valor bruto para posteriormente realizar as deduções devidas com custos produtivos e despesas (SCHMIDT, 2015).

O resultado das vendas, entrada de capital, do presente estudo é baseado na produção total do produtor, fruto das dez colmeias para cada tipo de abelha. Quanto à *apis mellífera* a capacidade produtiva considerada é de 50 Kg por semestre de mel, vendidos a oito reais por quilo. Já para *melípona* a produtividade consiste em 1 kg por ano, vendido a noventa reais por quilo, segundo informação fornecida pelo produtor.

### **2.6.3. Demonstrativo de Resultado do Exercício (DRE)**

O Demonstrativo de Resultado do Exercício (DRE) indica o resumo do conjunto ordenado das receitas e despesas da empresa em certo período, geralmente, de 12 meses. Apresentado na forma dedutiva (vertical), de modo que das receitas subtraem-se custos e despesas, cujo resultado corresponde ao lucro ou prejuízo (MARION; IUDÍCIBUS, 2018).

**Figura 7 - DRE**

DEMONSTRAÇÃO DE RESULTADO DO EXERCÍCIO	
<b>Receita Operacional Bruta</b>	V E R T I C A L  ↓
(-) Deduções de impostos/devoluções	
<b>(=) Receita Operacional Líquida</b>	
(-) CMV ou CPV ou CSP	
<b>(=) Lucro Operacional Bruto</b>	
(-) Despesas Operacionais	
<b>(=) Resultado Operacional</b>	
(+ ou -) Resultado Financeiro	
(+ ou -) Outros Resultados Operacionais	
<b>(=) Lucro Antes do IR e CSSL</b>	
(-) IRPJ e CSSL	
<b>(=) Lucro ou Prejuízo Líquido</b>	

Fonte: MARION; IUDÍCIBUS, 2018 p.67.

Como observado na Figura 7, quantificada a receita bruta, faz-se as deduções de impostos e devoluções dos produtos, o equivalente dessa operação matemática denota a receita operacional líquida. Com esse resultado diminui-se o custo da mercadoria vendida (CMV), custo do produto vendido (CPV) ou custo dos serviços prestados (CSP), nesse conjunto adentram os custos diretos e indiretos de fabricação. O montante gerado dessa diminuição denota no resultado Operacional Bruto e subtraindo-se as despesas operacionais fixas e variáveis se obtêm o Resultado Operacional Líquido, quando retirados os resultados financeiros ou outros, obtêm-se o Lucro antes do IR (imposto de renda) ou IRPJ (Imposto de Renda Pessoa Jurídica) e CSSL (contribuição social sobre lucro líquido) e depois da retirada da soma desses impostos tem-se finalmente o Lucro ou prejuízo Líquido do exercício (MARION; IUDÍCIBUS, 2018).

De acordo com a Lei Complementar nº 123 de 2006, artigos 12 e 13 às microempresas e empresas de pequeno porte aplica-se o simples nacional. Regime de tributação também cabível à agricultura familiar, em que impostos como: IPI, ICMS, PIS, COFINS, IRPJ e CSSL, são recolhidos de forma unificada, ou seja, em uma única guia, com alíquota de 4,00% na faixa de até R\$180.000,00 na receita bruta anual (BRASIL Planalto, 2016).

O DRE é uma das principais ferramentas contábeis que auxiliam os gestores de empresas na tomada de decisões, sobre planejamento estratégico por ser um compilado de informações do passado que aduz o quanto a empresa está se desenvolvendo e qual seu crescimento (MARION; IUDÍCIBUS, 2018). A partir desse demonstrativo pode-se conhecer, por exemplo, indicadores financeiros, fluxo de caixa, margem líquida, dentre outros.

#### **2.6.4. Indicadores Financeiros**

Os indicadores financeiros auxiliam os gestores da empresa em decisões importantes quanto à estrutura, produtividade, crescimento, identificando potencialidades e fraquezas do empreendimento. A questão da análise de investimento envolve o tempo como uma variável bastante significativa, pois abrange desembolso de capital no presente, com recebimento em data futura (NOGUEIRA, 2009).

Nesse íterim, antes de conceituar e explicar a técnica de aplicação do: fluxo de caixa, valor presente líquido e anualizado, TIR (taxa interna de retorno), índice de lucratividade, PayBack descontado, ROI (retorno sobre investimento), cumpre estabelecer a relação de dependência com a taxa mínima de atratividade (TMA).

##### **2.6.4.1. Taxa Mínima de Atratividade (TMA)**

Utilizada em vários pontos da análise de viabilidade econômica, a TMA norteia a aceitação ou rejeição de um projeto. No entanto, sua composição exige uma complexa tarefa de agrupar quânticos numéricos do risco do projeto, oportunidade de investimento, estrutura tributária, capital limitado, taxas de mercados, entre outros índices (BLANK; TARQUIN, 2011).

Deste modo, no contexto brasileiro pode-se utilizar a taxa SELIC (Sistema Especial de Liquidação e de Custódia), taxa básica de juros da economia no Brasil, ponderando a análise do ativo livre de riscos. (PRATES, 2017).

Para o Comitê de Política Monetária (COPOM, 2019) a taxa Selic, período de vigência 09/05/2019 – até os dias atuais, é de 6,50%. Diante disso, o valor da TMA para avaliação dos projetos em estudo seguirá o montante de 6,5%.

##### **2.6.4.2. Fluxo de Caixa**

O fluxo de caixa compreende as entradas (influxos) e saídas de capital. Na seara dos influxos estão: receitas, reduções do custo operacional, valor recuperado do ativo, recebimento do principal de empréstimos, deduções do imposto de renda, recebimentos da venda de títulos e ações, economias de custo de construção e instalações, poupança ou retorno de fundos de capital corporativos. No campo das saídas encontram-se: custos referentes a aquisições, projetos de engenharia, operacionais (anuais e incrementais), manutenção, reconstrução; juros de empréstimos e pagamentos; imposto de renda; dispêndio de fundos de capital corporativo (BLANK ; TARQUIN, 2011).

Com isso, constata-se que o valor dos resultados operacionais líquidos (lucro ou prejuízo) tratado do item 2.6.3 sobre o DRE equivale ao fluxo de caixa, pois provêm de entradas, saídas, deduções tributárias entre outras. O quadro 2 consiste no demonstrativo utilizado como base da construção desse modelo.

**Quadro 2 - Fluxo de Caixa**

Fluxo de Caixa				
Período	Fluxo de Caixa (F)	Fluxo ajustado	Ac. Descontado	Diferença (Dif)
n0	- Investimento			
n1	F1	$F(a1)=F1/(1+i)^{n1}$	$Ad1=F1-F(a1)$	$D1= -Investimento +F(a1)$
n2	F2	$F(a2)=F2/(1+i)^{n2}$	$Ad2= F2-F(a2)$	$D2= D1+F(a2)$
n3	F3	$F(a3)=F3/(1+i)^{n3}$	$Ad3=F3-F(a3)$	$D3= D2+F(a3)$
	F4	$F(a4)=F4/(1+i)^{n4}$	$Ad4 = F4-F(a4)$	$D4=D3+F(a4)$
...				
Nn	Fn	$F(na)=Fn/(1+i)^{Nn}$	$Adn=Fn-F(nn)$	$Dn=D(n-1)+F(na)$

Fonte: Adaptado de FREZATTI, 2014, p.159-167.

Neste contexto, os valores do fluxo de caixa (F) no período inicial correspondem ao investimento, nos demais períodos são elencados os Resultados Operacionais Líquidos (ROL) do exercício de cada ano. No Fluxo de caixa ajustado é calculado considerando a taxa  $i$ , o Acumulado descontado provêm da diferença entre o Fluxo de caixa e o Fluxo ajustado, e a Diferença visa avaliar o retorno a partir do desconto do investimento. A partir dessa perspectiva é possível identificar VPL, Payback e demais indicadores (FREZATTI, 2014).

#### 2.6.4.3. Valor presente líquido (VPL) e valor presente líquido anualizado (VPL (a))

Constatado o fluxo de caixa como o resultado operacional do exercício avaliado anualmente vale mencionar que, o VPL consiste no método de retroagir todos os valores para o ponto  $t = 0$ , período inicial, descontadas a uma determinada taxa de juros e somados algebricamente. (NOGUEIRA, 2009).

$$VPL = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} - FC_0 = \frac{FC_1}{(1+i)^1} + \frac{FC_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+i)^n} - FC_0 \quad (1)$$

Pela equação 1, o resultado do VPL é a somatória dos montantes dispostos no fluxo de caixa ( $FC_j$ ), menos o investimento inicial ( $FC_0$ ), sendo  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ , em que  $i =$  taxa indicada pela TMA de 6,5%, em conformidade com a taxa Selic.

Dessa maneira, o valor do VPL calculado deve ser maior do que o investimento inicial para ser aceito o projeto, caso contrário rejeita-se a proposta. Outro indicador dessa linha de

raciocínio corresponde ao VPL (Valor Presente Líquido Anualizado), o qual considera o montante do VPL, a taxa de juros, e os períodos, para obter a expectativa de ganho em um investimento (EHRLICH; MORAES, 2013).

#### 2.6.4.4. Taxa interna de retorno (TIR)

A TIR é a taxa que iguala o valor presente dos recebimentos conhecidas como entradas de caixa, com o valor presente de um ou mais pagamentos os quais demonstram saídas de caixa (VIEIRA SOBRINHO, 2018). Representada pela equação descrita como segue:

$$FC_0 = \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+i)^j} = 0 \quad (2)$$

Observa-se pela equação 2 que o valor do investimento inicial ( $FC_0$ ) é igual ao somatório dos fluxo de caixa ( $FC_j$ ), nesse caso representa os valores resultado da aplicação do DRE conforme item 2.6.3, sendo  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ,  $i$  = a taxa de retorno, o resultado igual a zero.

#### 2.6.4.5. Retorno sobre investimento (ROI)

Retorno sobre o Investimento, ROI, do inglês *return on investment*, também conhecido como retorno sobre o investimento adicionado (ROIA), analisa a relação entre o lucro anual registrado pela operação e seus investimentos, apresenta, dessa forma, a rentabilidade da operação. Sua caracterização algébrica é composta pelo lucro líquido dividido pelos investimentos totais (BRUNI, 2018).

$$ROI = \text{Lucro Líquido} / \text{Investimentos Totais} \quad (3)$$

Por meio desse cálculo, se conhece o desempenho empresarial, o qual facilita o estabelecimento de metas da empresa e na tomada de decisões estratégicas, como exemplo, a necessidade de novos investimentos.

#### 2.6.4.6. Payback descontado

O *payback* descontado determina quantos períodos são necessários para recuperar o capital investido, com base em padrões de tempo de vida e de recuperação de investimentos, riscos financeiros. Com isso decide-se pela aceitação ou rejeição do projeto. Esse é

considerado um método auxiliar na tomada de decisões, pelo fato de simplesmente somar valores obtidos em datas díspares e ignorar as variações do fluxo de caixa após o período de recuperação. (NOGUEIRA, 2009).

Para calculá-lo basta realizar o fluxo de caixa acumulado dos valores presentes, em seguida efetua-se o *payback* descontado, no qual se diminuem do investimento os valores encontrados no fluxo de caixa acumulado. Quando o saldo passar de negativo para positivo divide-se o valor negativo pelo positivo em módulo. Então, soma-se ao resultado o período anterior à recuperação. Desse modo, vale destacar que a ideia fundamental é privilegiar o projeto com tempo de retorno mais curto (EHRlich; MORAES, 2013).

#### 2.6.4.7. Índice de lucratividade ou índice benefício/custo (IBC)

O índice de lucratividade corresponde ao método de avaliação que utiliza a somatória dos fluxos de caixa ajustados ao valor presente dividido pelo capital investido inicialmente. Isso permite relativizar a escala do investimento, em razão do quanto será obtido do valor presente ajustado, para cada real investido. Por exemplo, um índice de lucratividade igual a \$ 2,30 denota que para cada \$ 1,00 investido gera-se \$ 2,30 a valor presente por meio dos fluxos de caixa. (BRUNI; FAMÁ, 2017). A formulação matemática compõe-se em:

$$IL = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+k)^j}}{Inv} \quad (4)$$

A equação 4 indica que o índice de lucratividade (IL) é a soma dos fluxos de caixas (FC<sub>j</sub>),  $j = 1, 2, 3, \dots, n$ ,  $k =$  taxa mínima de atratividade seguindo a taxa Selic (6,5%),  $Inv =$  investimento inicial.

Todos esses indicadores financeiros são suficientes para avaliar a viabilidade econômica dos projetos envolvendo a produção de mel. Após a aplicação dos conceitos e formulações algébricas acima elencadas, faz-se necessário escolher do melhor projeto considerando, ainda, os critérios subjetivos como valor, textura, cor e qualidade. Então, selecionou-se o método AHP como o melhor meio de encontrar uma resposta plausível para essa tarefa.

#### 2.7. Método AHP (*Analytic Hierarchy Process*)

O AHP (*Analytic Hierarchy Process*) consiste em um método eficaz para a análise de investimento no que tange a tomada de decisões complexas, dentre um rol de critérios e

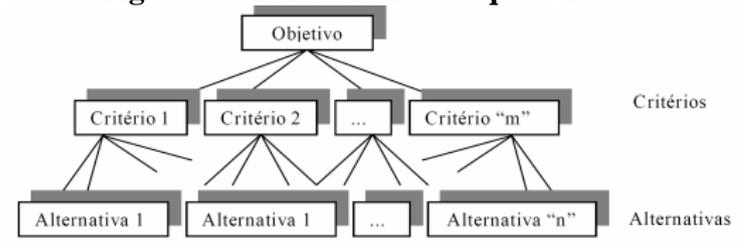
prioridade, elencados hierarquicamente, seleciona-se, por meio de aspectos quantitativos e qualitativos, a melhor alternativa de investimento (COLIN, 2019).

O diferencial desse sistema avaliador é a atribuição de pesos pelo usuário para os critérios, mesmo que de maneira intuitiva, possibilitando a comparação entre eles, par a par. Inclusive quando não apresentam relação de compatibilidade, mesmo assim, há a possibilidade de constatar o critério mais importante (SAATY, 1991).

Vale constatar que existem, basicamente, três etapas: construção de hierarquias, definição de prioridades e razão de consistência (COSTA, 2002).

Na construção de hierarquias o primeiro nível corresponde ao propósito geral do problema, o segundo aos critérios e o terceiro as alternativas. Este esquema hierárquico possibilita uma visão geral da interação dos componentes e seus impactos sobre o objetivo central, por meio da comparação homogênea dos dados (BORNIA; WERNKE, 2001).

**Figura 8 - Estrutura Hierárquica Básica**



Fonte: Martins, Et. Al., 2009, p. 780.

Quanto à definição de prioridades baseia-se no julgamento paritário dos critérios sob a ótica do escopo principal. Isso acontece através da ligação dos elementos julgados com o nível hierárquico superior, ocasionando na formação da matriz de julgamento “A”, em conformidade com a escala de Saaty, criador do método AHP. (TREVIZANO; FREITAS, 2005).

**Figura 9 - Escala Fundamental de Saaty**

Pontuação	Intensidade	Forma de avaliação
1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância moderada	A experiência favorece uma atividade em relação à outra.
5	Importância forte	A experiência favorece fortemente uma atividade em relação à outra.
7	Importância muito forte	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação à outra.
9	Importância extrema	A experiência favorece uma atividade em relação à outra, no mais alto grau.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

Fonte: Saaty, 1991, p. 235.

Observa-se que a escala de comparação busca dentre os dois elementos estabelecer qual é o mais importante e mais intenso em relação ao critério do nível superior. Feito isso, a quantidade de julgamentos necessários para a construção da matriz de julgamentos genérica  $A$  é  $n(n-1)/2$ , onde  $n$  é o número de elementos pertencentes a esta matriz (SAATY, 1991). Os elementos de  $A$ , são definidos pelas condições apresentadas na figura 10.

**Figura 10 - Matriz de julgamento genérica  $A$** 

$$A = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ 1/a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ 1/a_{n1} & 1/a_{n2} & \dots & 1 \end{bmatrix}, \text{ onde:}$$

$$a_{ij} > 0 \Rightarrow \text{positiva}$$

$$a_{ij} = 1 \therefore a_{ji} = 1$$

$$a_{ij} = 1/a_{ji} \Rightarrow \text{recíproca}$$

$$a_{ik} = a_{ij} \cdot a_{jk} \Rightarrow \text{consistência}$$

Fonte: Saaty, 1991.

Representa-se uma matriz  $A$   $n \times n$ , a entrada na linha  $i$  e coluna  $j$  de  $A$  (chamada de  $a_{ij}$ ) indica quanto o critério  $i$  é mais importante que o critério  $j$ . Dessa forma, os elementos acima da diagonal principal têm valor contrário aos situados abaixo da diagonal principal. Depois desse passo ocorre à normalização das matrizes de julgamento, com objetivo de igualar todos os critérios a uma mesma unidade, assim cada valor da matriz é dividido pelo total da sua respectiva coluna. Em seguida, calcula-se a prioridade relativa de cada critério, para tanto se utiliza a média aritmética dos valores de cada linha da matriz normalizada, originando o vetor de prioridades (SAATY, 1991).

A próxima etapa é calcular a Razão de Consistência (RC) para medir o quanto os julgamentos foram consistentes, assim como estabelece a equação 5.

$$RC = IC/IR \quad (5)$$

Sendo IR, o Índice de Consistência Randômico obtido para uma matriz recíproca de ordem n, com elementos não negativos e gerados randomicamente. Saaty (1991) propõe uma tabela com os índices randômicos (IR) de matrizes de ordem 1 a 15 calculados em laboratório, conforme exibido na figura 11.

**Figura 11 - Índice Randômico**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.59

Fonte: Saaty, 1991, p.138.

O Índice de Consistência (IC) é dado por:

$$IC = (\lambda_{\text{máx}} - n)/(n-1) \quad (6)$$

O  $\lambda_{\text{máx}}$  significa o maior autovalor da matriz de julgamentos “A”, medido pela média aritmética das razões do produto da matriz de julgamento “A” com o vetor de prioridades relativas (W). E, o n corresponde ao número de critérios. Se a RC é superior a 0,1 os julgamentos não são confiáveis, ou seja, os resultados não apresentam valores consistentes. Um RC de 10% ou menos implica que o ajuste é pequeno em comparação com os valores atuais das entradas. Já no caso de RC muito alto, por exemplo, 90% significaria que os julgamentos são praticamente emparelhados aleatoriamente e são completamente não confiáveis (TREVIZANO & FREITAS, 2005).

### 3. METODOLOGIA

A concepção do presente estudo parte do método dedutivo, em virtude de ter início nas observações gerais, e a partir dessas generalizações chega-se às conclusões particulares (MATIAS-PEREIRA, 2016). A pesquisa parte da premissa descritiva, pois se utiliza coleta de informações, identificação de relações entre variáveis, bem como da pesquisa comparativa uma vez que explora e testa condições de modo a alicerçar prováveis efeitos na tomada de decisões dentro de um cenário de simulação com uso de modelos matemáticos, baseados na realidade de um setor produtivo (WALLIMAN, 2015).

No que tange as fontes consultadas, caracterizam-se pelo levantamento bibliográfico, com o intuito de consolidar teóricas e aplicações práticas. No que diz respeito ao resultado optou-se pela formulação quanti-qualitativa, por tratar-se de uma proposição objetiva fundamentada na coleta de dados e investigação de causas decorrentes. (SORDI, 2017).

Para tanto, utilizou-se uma amostra produtiva de 10 colmeias por espécies, considerando a capacidade da *apis melífera* de 100 quilos anual por colmeia e quanto à *melípona* a produção considerada foi de 1 quilo anual por colmeia. A fonte de coleta dos dados foi uma propriedade rural situada na cidade de Três Lagoas/MS.

Após a coleta dos valores, trabalhou-se com a aplicação dos conceitos teóricos referentes à viabilidade econômica, com auxílio do programa Excel<sup>®</sup> versão (2013), para a confecção das tabelas de custos, DRE, fluxo de caixa e indicadores financeiros. Obtidos os resultados, formularam-se os critérios quanti-qualitativos destinados à aplicação do método AHP (*Analytic Hierarchy Process*), também amparado pelo programa Excel<sup>®</sup> versão (2013).

Nesse ponto, fez-se a construção das matrizes de: comparação, critérios e julgamentos, baseados nos resultados financeiros das tabelas 10 e 11. No tocante aos critérios qualitativos a autora baseou-se na literatura, ou seja, nas características descritas no capítulo reservado ao referencial teórico, nos tópicos 2.3 e 2.4, em especial, a afirmação dada autor Oliveira (2018), citado na página 21 deste trabalho.

Com base nisso, quanto à atribuição dos pesos, a própria autora definiu a pontuação de cada critério, consoante aos parâmetros estabelecidos na escala fundamental de Saaty, Figura 9. Possibilitando a formação do vetor de prioridade relativas e resultado de prioridades compostas. Permitindo a análise dos dois sistemas de produção.

Na etapa final, do desenvolvimento do método AHP, em decorrência da seleção dos critérios quanti-qualitativos, do processo de estruturação das matrizes de julgamento e estimativa dos resultados obtém-se o melhor projeto. Por fim, apresenta-se um quadro sinótico simplificado para facilitar a interpretação dos dados obtidos.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Neste tópico apresenta-se a descrição do empreendimento, a cadeia de distribuição do mel, fluxograma, localização da propriedade, capacidade instalada, aplicação de custos e despesas, DRE (demonstrativo do resultado do exercício), fluxo de caixa, indicadores financeiros dentre outros. Além da aplicação do método AHP e análise de resultados, no final do capítulo aborda-se uma sinopse dos critérios avaliados.

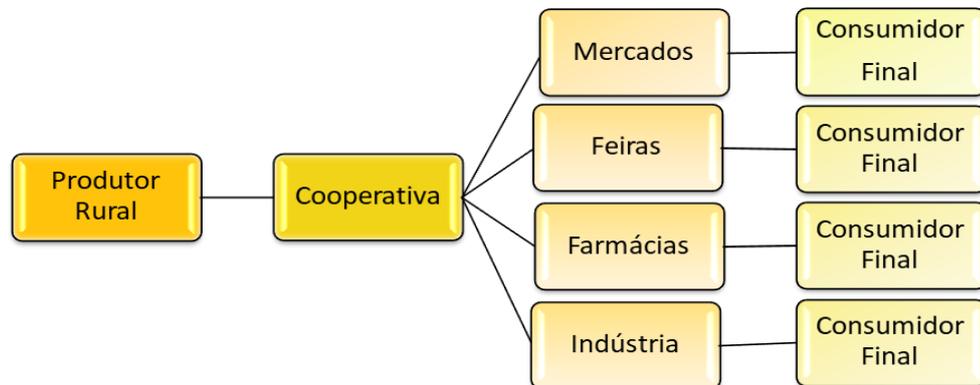
### **4.1. Características do Empreendimento**

A empresa familiar selecionada trabalha, dentre outras atividades, com a produção de mel de duas espécies de abelhas (com e sem ferrão), da região de Três Lagoas/MS, e distribui seu produto final para o entreposto de mel denominado COOPERAMS (Cooperativa Regional de Apicultura e Meliponicultura do Mato Grosso do Sul), CNPJ 17.070.450/0001-53, unidade de extração e processamento do mel, endereço: Rua Eugenia Trannin, Sn, Distrito de Arapuá, Três Lagoas – MS, CEP: 79654-000). Essa cooperativa realiza o processo de melhoramento envase e distribuição do mel, bem como estabelece contato com instituições afins e fomenta a organização da cadeia produtiva da apicultura na região.

O regime tributário adotado é o Simples Nacional, pois se enquadra no ramo da produção, cultivo ou criação de animais, com tributação prevista no anexo I da lei complementar nº 123/2006, com alíquota de 4% da receita bruta anual, na faixa de até 180.000,00 reais (RIBEIRO, 2018).

### **4.2. Cadeia de distribuição do mel- cenário geral.**

O mel produzido pelo produtor rural segue um canal de distribuição até o consumidor final. De modo geral, a Figura 12 ilustra os elos dessa cadeia. O primeiro elo da cadeia consiste no produtor rural, o qual produz o mel, distribui para a cooperativa, que realiza o processo de melhoramento, envase e comercializa o produto para mercados, feiras, farmácias e indústrias. Por fim essas entidades revendem os produtos ao consumidor final.

**Figura 12 – Cadeia de distribuição do mel**

Fonte: elaborada pela autora (2019).

Vale destacar que, a parte da cadeia estudada corresponde ao produtor rural e a distribuição e venda ao entreposto de Mel. Assim, na sequência apresenta-se o fluxograma do sistema produtivo válido para as duas espécies.

#### 4.3. Fluxograma do sistema produtivo

Desempenha-se na produção inicial do mel, dentre outras atividades: a montagem e instalação das colmeias; introdução das abelhas rainha e operárias nas colmeias; manejo periódico do apiário, envolvendo ações de limpeza e alimentação das abelhas; por fim, respeitado o período de fabricação, realiza-se a colheita e o ciclo produtivo se reinicia, na forma de um fluxo circular, Figura 13.

**Figura 13 – Fluxograma do sistema produtivo**



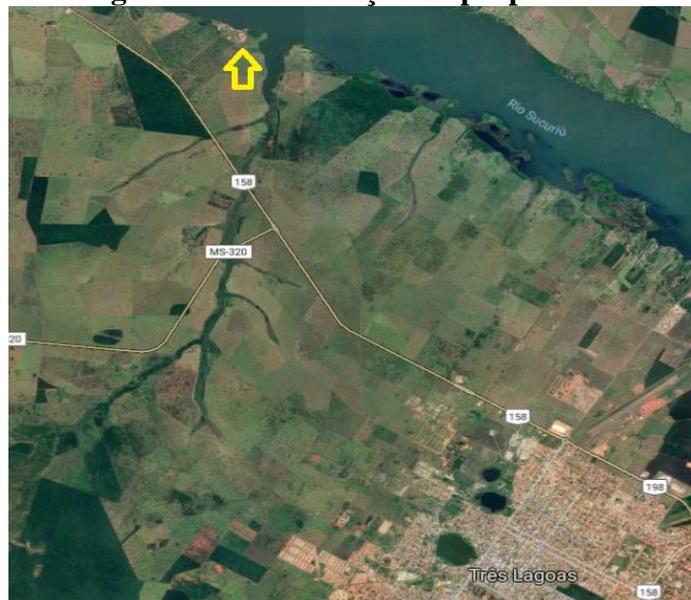
Fonte: Elaborado pela autora (2019).

O fluxograma, Figura 13, apresenta de modo geral as etapas que se repetem no processo produtivo de ambas as espécies.

#### 4.4. Localização da propriedade

A empresa rural localiza-se na cidade de Três Lagoas – MS, próxima a BR 158, nas redondezas do Rio Sucuriu, esta rodovia além do acesso a cidade, no sentido leste, faz divisa com o estado de São Paulo, no sentido oposto, aponta para o município de Inocência - MS. Essa descrição é observada na Figura 14.

**Figura 14 – Localização da propriedade**



Fonte: GoogleMaps, 2018.

#### **4.5. Capacidade instalada**

Inicialmente serão analisadas 10 colmeias de cada espécie no apiário. Sendo que uma colmeia da espécie com ferrão produz 50 kg (quilos) por semestre, obedecendo ao ciclo de floradas da região, resultando em 100 kg por ano. Já no que se refere à colmeia da espécie sem ferrão, a produção é bem menor, o equivalente a 1 kg por ano, porém seu valor de venda é superior à primeira, como observado no tópico reservado à receita bruta. No item seguinte são apresentados os custos envolvidos no que diz respeito a todo sistema produtivo, partindo da premissa que o local do apiário e veículo para escoar a produção pertence ao produtor rural, além disso, não possuem quadro de funcionários.

#### **4.6. Custos e despesas envolvidos**

Esse projeto envolve, em virtude de sua natureza, custos fixos que correspondem aos gastos com a fabricação dos produtos, por isso nele são incluídos os insumos, a manutenção, a matéria-prima utilizada e equipamentos e despesas variáveis, pois se altera conforme as vendas, como é o caso do valor gasto com transporte até o entreposto de mel. Os outros tipos de custos e despesas envolvem ações não elencadas por esse tipo de empreendimento como dispêndio com comissões de vendedores, embalagens e componentes que sofrem oscilações, taxas de comercialização independentes do volume de vendas ou dos custos de produção.

Nesse íterim, nas Tabelas 1-5 estão descritos os custos fixos e as despesas variáveis anuais envolvidas, fonte de dados para os cálculos dos indicadores financeiros. Nas Tabelas 1 e 2 no item de manutenção do apiário estão englobados gastos com limpeza do apiário, retirada de insetos invasores, reposição de materiais e alimentação das abelhas; à matéria-prima representa o custo do enxame; os equipamentos referem-se aos instrumentos necessários no manejo do apiário, segundo informação do produtor rural.

**Tabela 1 – Custos fixos anuais Produção de Mel – abelha com ferrão**

<b>Custo Fixo Anual – MEL abelha com ferrão</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Unitário</b>	<b>Total</b>
<b>Manutenção do Apiário</b>	1/Mês	-	R\$150,00
<b>Matéria – Prima</b>			
Abelha rainha e Enxames	10	R\$45,00	R\$450,00
<b>Equipamentos</b>			
Colmeia ou ninho	10	R\$80,00	R\$800,00
Alimentadores	10	R\$4,00	R\$40,00
Macacão	2	R\$120,00	R\$240,00
Bota	2	R\$28,50	R\$57,00
Luva	2	R\$10,90	R\$21,80
Fumegador	1	R\$79,50	R\$79,50
Tela Excludora	10	R\$15,00	R\$150,00
Lamina de cera	80	R\$4,00	R\$320,00
Arames e Parafusos		R\$ -	R\$30,00
Cavaletes	10	R\$15,00	R\$150,00
Baldes para extração	10	R\$15,00	R\$150,00
<b>TOTAL</b>			<b>R\$2.638,30</b>

Fonte: Elaborada pela autora.

Os custos fixos anuais da produção de mel das abelhas sem ferrão são menores, devido sua natureza não agressora, dispensando uso de equipamentos de segurança individual para o manejo, além de sua produção ser reduzida comparada as abelhas com ferrão conforme se observa na Tabela 2.

**Tabela 2 – Custos fixos anuais Produção de Mel – abelha sem ferrão**

<b>Custo Fixo Anual – MEL abelha sem ferrão</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor Unitário</b>	<b>Total</b>
<b>Manutenção do Apiário</b>	1/Mês	-	R\$50,00
<b>Equipamentos</b>			
Colmeia ou ninho	10	R\$20,00	R\$200,00
Alimentadores	10	R\$1,50	R\$15,00
<b>TOTAL</b>			<b>R\$265,00</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Quanto aos custos fixos o montante referente à produção da abelha com ferrão é substancialmente superior ao da sem ferrão, comparando os valores totais, visto que nas primeiras exigem-se muito mais proteção com segurança para retirada e manipulação do mel do que para a outra espécie.

No que tange as despesas variáveis, a Tabela 3 aborda os valores advindos do transporte responsável pelo escoamento da produção no total de R\$ 800,00 porque considera valor

médio do frete de R\$ 2,00 por quilômetro rodado (valor atribuído para efeitos de simulação), dado que a distância anual percorrida até a entrega no entreposto corresponde a 400 quilômetros.

**Tabela 3 – Despesas Variáveis Gerais Anuais**

<b>Despesa Variável Anual – Geral</b>			
<b>Tipo</b>	Distância percorrida (KM)	Frete (R\$/KM)	Total
<b>Transporte</b>	400	2	R\$ 800,00

**Fonte: Elaborada pela autora (2019).**

A título de avaliação separou-se o montante total das despesas variáveis, sendo 90% correspondente à produção das abelhas com ferrão, o qual equivale a R\$ 720,00, como indica a Tabela 4.

**Tabela 4 – Despesas Variáveis – Mel – Abelha com ferrão**

<b>Despesa Variável Anual – Mel - abelha com ferrão</b>			
<b>Tipo</b>	Total - Despesa Geral	Porcentagem	Total Parcial
<b>Transporte</b>	R\$ 800,00	90%	R\$720,00

**Fonte: Elaborada pela autora (2019).**

Desta maneira, a porcentagem referente à produção das abelhas sem ferrão incide em 10 %, pois seu volume é menor comparado à produtividade da outra espécie. Visualiza-se essa afirmação na Tabela 5.

**Tabela 5 – Despesas Variáveis – Mel – Abelha sem ferrão**

<b>Despesa Variável Anual – Mel - abelha sem ferrão</b>			
<b>Tipo</b>	Total - Despesa Geral	Porcentagem	Total Parcial
<b>Transporte</b>	R\$ 800,00	10%	R\$80,00

**Fonte: Elaborada pela autora (2019).**

O total parcial descrito nas Tabelas 4 e 5 provêm da multiplicação da porcentagem com o total da despesa geral.

#### **4.7. Demonstrativo do Resultado do Exercício (DRE)**

O DRE denota dados anuais de 2020 até 2024, totalizando análise financeira para os primeiros 5 (cinco) anos do empreendimento, atribuídos nas Tabelas 6 e 7.

Em ambos os sistemas produtivos, quanto à receita bruta considera-se o valor projetado de 10% como reajuste anual das vendas. Bem como, o imposto adotado é o simples nacional,

conforme descrito no tópico 4.1 das características do empreendimento, com alíquota de 4,00 % anual do valor da receita bruta.

No que se refere aos custos atribui-se um reajuste mínimo anual de 4%, o qual simboliza fatores externos, como por exemplo, alta nos preços dos materiais utilizados para manutenção do apiário. Enquanto que, às despesas variáveis, relacionadas com o transporte da produção, o reajuste mínimo equivale 8% ao ano sobre ao preço do frete.

No caso do resultado das vendas à cooperativa do mel das abelhas com ferrão, o valor pago é de oito reais por quilo, informado pelo produtor, considerando a produção anual das 10 colmeias, o equivalente a 1.000 quilos. O ROL (resultado operacional líquido) no primeiro ano foi de R\$ 4.321,70, de acordo com Tabela 6.

**Tabela 6 – DRE – Mel – Abelha com ferrão**

<b>DRE - Produto MEL - Abelha com ferrão</b>						
<b>Períodos</b>	<b>Investimento</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
<b>(=) Receita Bruta</b>		R\$ 8.000,00	R\$ 8.800,00	R\$ 9.680,00	R\$ 10.648,00	R\$ 11.712,80
<b>(-) IMPOSTOS (Simples Nacional)</b>		R\$ 320,00	R\$ 352,00	R\$ 387,20	R\$ 425,92	R\$ 468,51
<b>(=) Receita op Líquida</b>		R\$ 7.680,00	R\$ 8.448,00	R\$ 9.292,80	R\$ 10.222,08	R\$ 11.244,29
<b>(-) Custos</b>		R\$ 2.638,30	R\$ 2.743,83	R\$ 2.853,59	R\$ 2.967,73	R\$ 3.086,44
<b>(=) Lucro Bruto</b>		R\$ 5.041,70	R\$ 5.704,17	R\$ 6.439,21	R\$ 7.254,35	R\$ 8.157,85
<b>(-) Despesas</b>		R\$ 720,00	R\$ 777,60	R\$ 839,81	R\$ 906,99	R\$ 979,55
<b>(-) Depreciação</b>		-	-	-	-	-
<b>(=) Lucro Antes dos juros e do IR</b>		R\$ 4.321,70	R\$ 4.926,57	R\$ 5.599,41	R\$ 6.347,36	R\$ 7.178,30
<b>(-) Juros e Despesas</b>		-	-	-	-	-
<b>(=) Lucro Antes do IR</b>		R\$ 4.321,70	R\$ 4.926,57	R\$ 5.599,41	R\$ 6.347,36	R\$ 7.178,30
<b>(-/+ ) IR/CSSL</b>		-	-	-	-	-
<b>(=) Lucro op Liq. Depois do IR</b>		R\$ 4.321,70	R\$ 4.926,57	R\$ 5.599,41	R\$ 6.347,36	R\$ 7.178,30
<b>(=) ROL (Resultado Operacional Líquido)</b>	<b>R\$ 4.000,00</b>	<b>R\$ 4.321,70</b>	<b>R\$ 4.926,57</b>	<b>R\$ 5.599,41</b>	<b>R\$ 6.347,36</b>	<b>R\$ 7.178,30</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Com relação à receita bruta gerada da produção das 10 colmeias das abelhas sem ferrão, o montante de 10 quilos por ano, o valor da venda à cooperativa corresponde a 90 reais o quilo, informado pelo produtor. O ROL (resultado operacional líquido) no primeiro ano equivale a R\$ 519,00, descrito na Tabela 7.

**Tabela 7 – DRE – Mel – Abelha sem ferrão**

<b>DRE - Produto MEL - Abelha sem ferrão</b>						
<b>Períodos</b>	<b>Investimento</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>
	<b>o</b>					
<b>(=) Receita Bruta</b>		R\$ 900,00	R\$ 990,00	R\$ 1.089,00	R\$ 1.197,90	R\$ 1.317,69
<b>(-) IMPOSTOS (Simples Nacional)</b>		R\$ 36,00	R\$ 39,60	R\$ 43,56	R\$ 47,92	R\$ 52,71
<b>(=) Receita op Líquida</b>		R\$ 864,00	R\$ 950,40	R\$ 1.045,44	R\$ 1.149,98	R\$ 1.264,98
<b>(-) Custos fixos</b>		R\$ 265,00	R\$ 275,60	R\$ 286,62	R\$ 298,09	R\$ 310,01
<b>(=) Lucro Bruto</b>		R\$ 599,00	R\$ 674,80	R\$ 758,82	R\$ 851,90	R\$ 954,97
<b>(-) Despesas variáveis</b>		R\$ 80,00	R\$ 86,40	R\$ 93,31	R\$ 100,78	R\$ 108,84
<b>(-) Depreciação</b>		-	-	-	-	-
<b>(=) Lucro Antes dos juros e do IR</b>		R\$ 519,00	R\$ 588,40	R\$ 665,50	R\$ 751,12	R\$ 846,13
<b>(-) Juros e Despesas</b>		-	-	-	-	-
<b>(=) Lucro Antes do IR</b>		R\$ 519,00	R\$ 588,40	R\$ 665,50	R\$ 751,12	R\$ 846,13
<b>(-/+ ) IR/CSSL</b>		-	-	-	-	-
<b>(=) Lucro op Liq. Depois do IR</b>		R\$ 519,00	R\$ 588,40	R\$ 665,50	R\$ 751,12	R\$ 846,13
<b>(=) ROL (Resultado Operacional Líquido)</b>	<b>R\$</b>	<b>R\$</b> 600,00	<b>R\$</b> 588,40	<b>R\$</b> 665,50	<b>R\$</b> 751,12	<b>R\$</b> 846,13

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Explicado isso, para a contabilização dos DREs, após as deduções dos custos e despesas encontrou-se o Resultado Operacional Líquido (ROL) do exercício de cada período com valores positivos, indicando que o negócio possui respaldo financeiro nos dois produtos, possibilitando a avaliação quanto ao fluxo de caixa.

#### 4.8. Fluxo de Caixa

Para a construção dos fluxos de caixas, a taxa utilizada consiste em 6,5 % referente ao valor da SELIC, mencionado no item 2.6.4.1, e o resultado das operações são apresentados nas Tabelas 8 e 9.

**Tabela 8 – Fluxo de Caixa- Mel- abelha com ferrão**

Fluxo de Caixa - Mel - Abelha com ferrão							
Ano	Fluxo de Caixa		Fluxo Ajustado		Ac. Descontado		Dif
<b>0</b>	-R\$	4.000,00					
<b>1</b>	R\$	4.321,70	R\$	4.057,93	R\$	263,77	-R\$ 3.736,23
<b>2</b>	R\$	4.926,57	R\$	4.343,55	R\$	583,01	R\$ 607,32
<b>3</b>	R\$	5.599,41	R\$	4.635,46	R\$	963,94	R\$ 5.242,78
<b>4</b>	R\$	6.347,36	R\$	4.933,95	R\$	1.413,41	R\$ 10.176,73
<b>5</b>	R\$	7.178,30	R\$	5.239,30	R\$	1.939,00	R\$ 15.416,03
<b>TOTAL</b>	R\$	28.373,33	R\$	23.210,20	R\$	5.163,13	R\$ 27.706,64

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

**Tabela 9 – Fluxo de Caixa – Mel – abelha sem ferrão**

Fluxo de Caixa - Mel - Abelha sem ferrão							
Ano	Fluxo de Caixa		Fluxo Ajustado		Ac. Descontado		Dif
<b>0</b>	-R\$	600,00					
<b>1</b>	R\$	519,00	R\$	487,32	R\$	31,68	-R\$ 568,32
<b>2</b>	R\$	588,40	R\$	518,77	R\$	69,63	-R\$ 49,56
<b>3</b>	R\$	665,50	R\$	550,94	R\$	114,57	R\$ 501,38
<b>4</b>	R\$	751,12	R\$	583,86	R\$	167,26	R\$ 1.085,24
<b>5</b>	R\$	846,13	R\$	617,57	R\$	228,56	R\$ 1.702,82
<b>TOTAL</b>	R\$	2.770,15	R\$	2.758,47	R\$	611,69	R\$ 2.671,56

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Cabe ressaltar que, na coluna do fluxo de caixa encontram-se os valores correspondentes ao resultado operacional líquido de cada período conforme consta no DRE (Tabelas 6 e 7), o fluxo ajustado representa o valor presente como marco no período zero, utiliza-se o valor do fluxo de caixa atual, dividido pela taxa elevado ao período correspondente. A coluna do ac. descontado é a diferença entre o fluxo de caixa e o fluxo ajustado. O fluxo de caixa líquido é a diferença entre o fluxo de caixa e o ac. descontado. Todos esses resultados são norteadores dos indicadores observados na sequência.

#### 4.9. Indicadores Financeiros

Esse espaço é reservado ao: Valor presente líquido (VPL); Taxa interna de retorno (TIR); Valor presente líquido anualizado (VPLa); O índice benefício / Custo (IBC); Retorno sobre o investimento adicionado (ROIA) e Payback, seus respectivos resultados, conforme apresentados nas Tabelas 10 e 11.

**Tabela 10 – Indicadores Financeiros – Mel – Abelha com ferrão**

Indicadores financeiros - Mel - Abelha com Ferrão	
Valor presente líquido (VPL):	R\$ 19.210,20
Taxa interna de retorno (TIR):	117,61%
Valor presente líquido anualizado (VPLa):	R\$4.622,64
O índice benefício / Custo (IBC):	5,80
Retorno sobre o investimento adicionado (ROIA):	42,14
Payback descontado:	1 ano e 10 meses

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

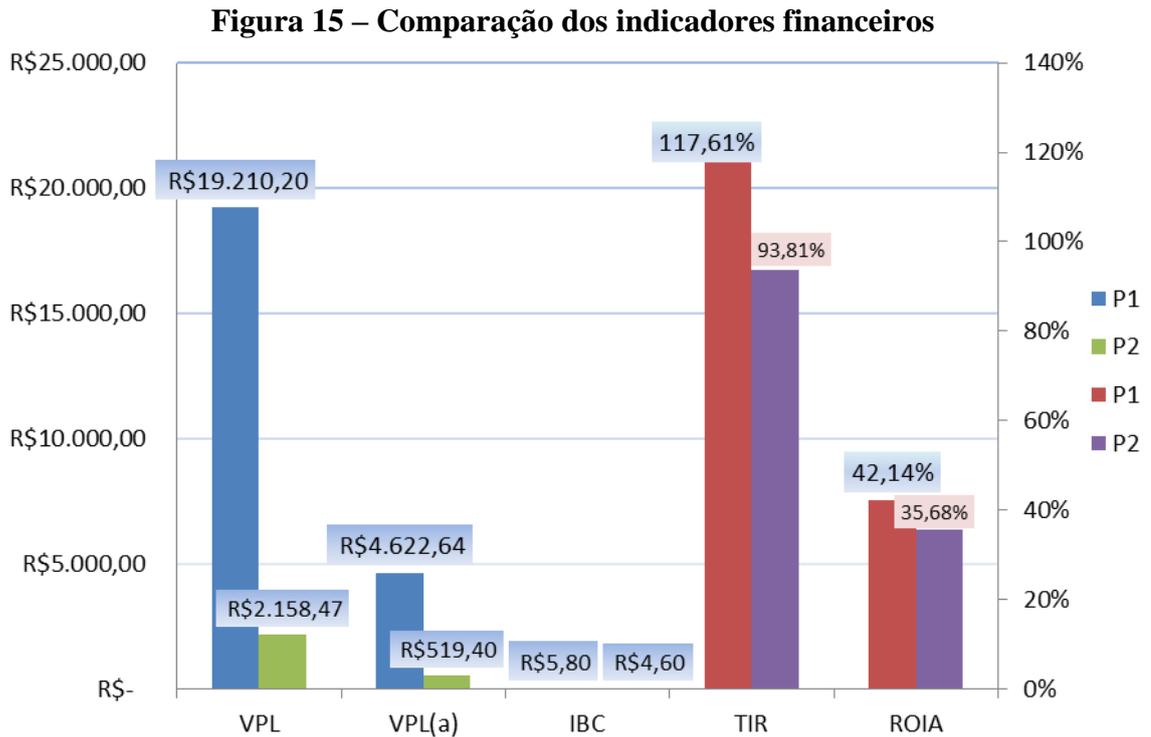
**Tabela 11 – Indicadores Financeiros – Mel – Abelha sem ferrão**

Indicadores Financeiros - Mel- Abelha sem ferrão	
Valor presente líquido (VPL):	R\$2.158,47
Taxa interna de retorno (TIR):	93,81%
Valor presente líquido anualizado (VPLa):	R\$519,40
O índice benefício / Custo (IBC):	4,60
Retorno sobre o investimento adicionado (ROIA):	35,68
Payback descontado:	2 anos e 1 mês

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Para o cálculo dos indicadores, no VPL utilizou-se a taxa Selic e os resultados operacionais líquidos dos próximos cinco anos, bem como o valor do investimento, seu escopo é indicar a lucratividade do projeto, quanto maior melhor. Para o cálculo da TIR os valores usados referem-se aos resultados operacionais líquidos dos cinco futuros anos mais o investimento, que demonstra a taxa de juros que uma aplicação financeira precisaria render para ser tão lucrativa. Já o valor do VPLa considera o montante do VPL, a taxa de 6,5 %, e o cinco anos, para obter a expectativa de ganho em um investimento. O IBC representa a divisão entre o valor presente do fluxo ajustado pelo investimento, equivale ao quanto se espera ganhar por cada real investido. O ROIA utiliza o valor do IBC e o período em análise, ele visa obter a lucratividade do empreendimento independente da origem dos recursos aplicados. O *payback* descontado, período de recuperação do investimento, é baseado no fluxo de caixa líquido dividido pelo valor atual do período de recuperação, objetiva identificar o menor prazo de retorno.

O gráfico da Figura 15 demonstra um comparativo dos valores obtidos na análise financeira dispostas nas Tabelas 10 e 11. Quanto à legenda, os itens P1 representam as abelhas com ferrão, e P2 correspondem às abelhas sem ferrão.



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Diante dos resultados financeiros obtidos, juntamente com valores qualitativos dos dois produtos é possível realizar a melhor seleção econômica financeira por meio da aplicação do método AHP.

#### 4.10. Aplicação do método AHP (*Analytic Hierarchy Process*)

Por ser um modelo de análise de decisão multi critérios, associado a uma planilha eletrônica, permite combinar dados qualitativos e quantitativos num só problema. Todos os cálculos foram realizados com o auxílio do software Microsoft® Excel® versão (2013).

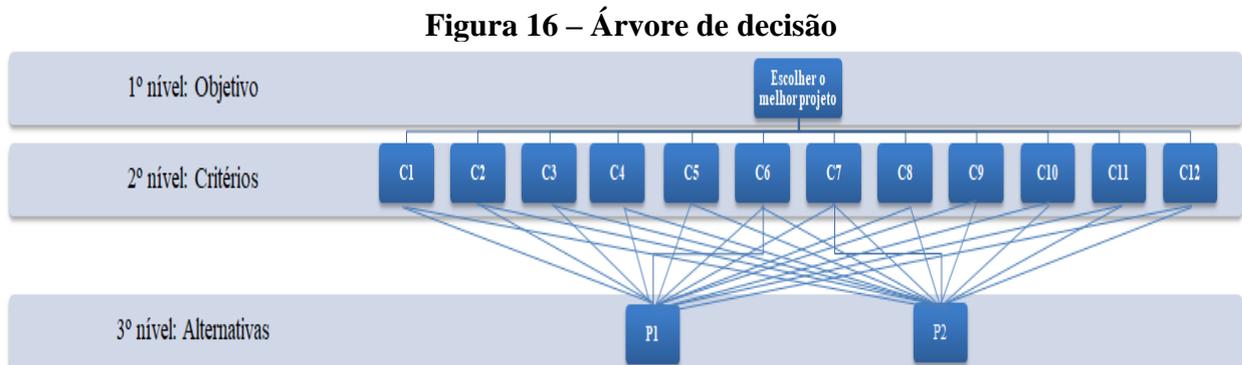
A aplicação do presente método objetiva utilizar os critérios quantitativos financeiros obtidos anteriormente (tópico 4.9), mais alguns critérios qualitativos para auxiliar na tomada de decisão de qual tipo de abelha é mais rentável para o produtor rural.

Os critérios quantitativos são: TIR, VPL, VPL(a), IBC, ROIA e *Payback* descontado. Os critérios qualitativos são: textura, coloração, sabor, teor de umidade, aroma, concentração de levulose.

Por isso com o intuito de apontar a melhor decisão, se aplica o método AHP (*analytic hierarchy process*), que por meio de julgamento compara par a par os critérios.

#### 4.10.1. Modelagem hierárquica

Pretende-se selecionar qual melhor projeto, se a produção de mel de abelha com ou sem ferrão. Para tanto, a decomposição hierárquica proposta na Figura 16 indica a árvore de decisão formada.



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

#### Legenda

C1: valores da TIR;	C8: coloração;
C2: valores do VPL;	C9: Sabor;
C3: valores VPL(a);	C10: teor de umidade;
C4: Valores IBC;	C11: Aroma;
C5: Valores ROIA;	C12: concentração de levulose;
C6: Valores <i>Payback</i> descontado;	P1: Projeto Abelha com ferrão;
C7: textura;	P2: Projeto Abelha sem ferrão.

Em seguida, realiza-se a comparação entre os elementos da hierarquia, a prioridade relativa de cada critério, a avaliação de consistência das prioridades relativas, a comparação das alternativas com relação aos critérios, as prioridades compostas para cada alternativa, e por último a escolha da melhor alternativa.

#### 4.10.2. Comparação entre os elementos da hierarquia.

Com base na escala fundamental de Saaty, Figura 9, atribui-se valores com a finalidade de construir variações de julgamentos que compõem a matriz de comparação pareada de critérios, Figura 17.

**Figura 17 – Matriz de comparação pareada de critérios**

Matriz Critérios												
Critérios	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
C1	1	3	3	1	1	1	2	2	1	2	2	1
C2	0,333333	1	5	0,333333	0,333333	0,333333	1	1	1	1	1	1
C3	0,333333	0,2	1	0,333333	0,333333	0,2	1	1	1	1	1	1
C4	1	3	3	1	0,333333	0,2	1	1	0,5	0,5	1	1
C5	1	3	3	3	1	0,2	1	1	0,5	1	1	1
C6	1	3	5	5	5	1	3	3	1	3	3	3
C7	0,5	1	1	1	1	0,333333	1	1	0,5	0,2	1	0,2
C8	0,5	1	1	1	1	0,333333	1	1	0,2	0,2	1	1
C9	1	1	1	2	2	1	2	5	1	2	2	0,5
C10	0,5	1	1	2	1	0,333333	5	5	0,5	1	2	1
C11	0,5	1	1	1	1	0,333333	1	1	0,5	0,5	1	0,5
C12	1	1	1	1	1	0,333333	5	1	2	1	2	1
Soma	8,666667	19,2	26	18,66667	15	5,6	24	23	9,7	13,4	18	12,2

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Próximo passo é o processo de normalização com o objetivo de obter o vetor de prioridade relativa dos critérios.

#### 4.10.3. Prioridade relativa de cada critério

Por meio da matriz normalizada, o valor de cada célula é dividido pela soma de sua coluna respectiva, e a soma subsequente desses valores é igual a um. A média de cada linha de critério corresponde ao vetor prioridade relativa (W), composto na última coluna da matriz da Figura 18.

**Figura 18 - Matriz normalizada- peso dos critérios**

Matriz normalizada													
Critérios	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	W
C1	0,115385	0,15625	0,115385	0,053571	0,066667	0,178571	0,083333	0,086957	0,103093	0,149254	0,111111	0,081967	<b>0,10846</b>
C2	0,038462	0,052083	0,192308	0,017857	0,022222	0,059524	0,041667	0,043478	0,103093	0,074627	0,055556	0,081967	<b>0,06524</b>
C3	0,038462	0,010417	0,038462	0,017857	0,022222	0,035714	0,041667	0,043478	0,103093	0,074627	0,055556	0,081967	<b>0,04696</b>
C4	0,115385	0,15625	0,115385	0,053571	0,022222	0,035714	0,041667	0,043478	0,051546	0,037313	0,055556	0,081967	<b>0,0675</b>
C5	0,115385	0,15625	0,115385	0,160714	0,066667	0,035714	0,041667	0,043478	0,051546	0,074627	0,055556	0,081967	<b>0,08325</b>
C6	0,115385	0,15625	0,192308	0,267857	0,333333	0,178571	0,125	0,130435	0,103093	0,223881	0,166667	0,245902	<b>0,18656</b>
C7	0,057692	0,052083	0,038462	0,053571	0,066667	0,059524	0,041667	0,043478	0,051546	0,014925	0,055556	0,016393	<b>0,04596</b>
C8	0,057692	0,052083	0,038462	0,053571	0,066667	0,059524	0,041667	0,043478	0,020619	0,014925	0,055556	0,081967	<b>0,04885</b>
C9	0,115385	0,052083	0,038462	0,107143	0,133333	0,178571	0,083333	0,217391	0,103093	0,149254	0,111111	0,040984	<b>0,11085</b>
C10	0,057692	0,052083	0,038462	0,107143	0,066667	0,059524	0,208333	0,217391	0,051546	0,074627	0,111111	0,081967	<b>0,09388</b>
C11	0,057692	0,052083	0,038462	0,053571	0,066667	0,059524	0,041667	0,043478	0,051546	0,037313	0,055556	0,040984	<b>0,04988</b>
C12	0,115385	0,052083	0,038462	0,053571	0,066667	0,059524	0,208333	0,043478	0,206186	0,074627	0,111111	0,081967	<b>0,09262</b>
Soma	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

O nível de consistência da matriz pode ser medido através de um índice que avalia os valores obtidos.

#### 4.10.4. Avaliação da consistência das prioridades relativas

A Razão de Consistência (RC) consiste no Índice de Consistência (IC) dividido pelo Índice Randômico (IR). Esse último representa  $n=12$  (número de critérios), cujo valor é 1,48 (de acordo com a Figura 11). Para IC, conforme a equação 6, o  $n$  também refere-se ao número de critérios, porém o valor de  $\lambda$  max corresponde à média aritmética das razões do produto da matriz critérios com o vetor de prioridades relativas (W), utilizando a função matriz.Mult do Excel, Figura 19.

**Figura 19 – Valores de  $\lambda$  max, IC e RC**

<b>Matriz Mult</b>	<b><math>\lambda</math></b>
1,462966072	13,48828799
0,890660567	13,65270642
0,625756551	13,32529237
0,917288997	13,58854918
1,154735083	13,87131065
2,583693957	13,84937465
0,616779218	13,41882397
0,65761856	13,46175118
1,489567549	13,43826258
1,262616886	13,4494222
0,67272773	13,48730631
1,220207607	13,17489088
<b><math>\lambda</math> max</b>	<b>13,51716486</b>
<b>IC</b>	<b>RC</b>
<b>0,13792408</b>	<b>0,093191945</b>

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Dessa forma, nos resultados apresentados o valor de  $RC < 0,1$ , então se conclui que os valores são consistentes. Na sequência ocorre a construção de matrizes para cada critério, no tocante as alternativas.

#### 4.10.5. Comparação das Alternativas em relação aos critérios

Na mesma lógica dos itens 4.10.2 a 4.10.4 constroem-se matrizes, agora considerando as alternativas selecionadas, ou seja, projeto abelha com ferrão (P1) e projeto abelha sem ferrão (P2), para cada um dos critérios, atribuindo valores de julgamento (matriz alternativas), processo de normalização (matriz normalizada) e avaliação de consistência (valores de  $\lambda$  max, IC, IR, RC). Visualizados das Figuras 20 a 31.

Na comparação do critério C1, na matriz alternativa o projeto P1 possui peso maior em relação ao projeto P2, também obtêm destaque no processo de normalização, apontado nas matrizes da Figura 20.

**Figura 20 - Comparação das alternativas em relação a C1: valores da TIR**

Matriz Alternativas C1			Matriz Normalizada C1							
	P1	P2		P1	P2	W				
P1	1	5	P1	0,8333333	0,8333333	0,8333333	Média $\lambda$ max	IC	IR (n=2)	RC
P2	0,2	1	P2	0,1666667	0,1666667	0,1666667	2	0	0	0
Soma	1,2	6	Soma	1	1					

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

O projeto P1, também se destaca na comparação do critério C2, na matriz alternativa e no processo de normalização, como aduz a Figura 21.

**Figura 21 - Comparação das alternativas em relação a C2: valores do VPL**

Matriz Alternativas C2			Matriz Normalizada C2							
	P1	P2		P1	P2	W				
P1	1	7	P1	0,875	0,875	0,875	Média $\lambda$ max	IC	IR (n=2)	RC
P2	0,1428571	1	P2	0,125	0,125	0,125	2	0	0	0
Soma	1,1428571	8	Soma	1	1					

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

A Figura 22 aponta o projeto P1, na comparação do critério C3, na matriz alternativa e no processo de normalização com maior valor.

**Figura 22 - Comparação das alternativas em relação a C3: valores do VPL(a)**

Matriz Alternativas C3			Matriz Normalizada C3							
	P1	P2		P1	P2	W				
P1	1	7	P1	0,875	0,875	0,875	Média $\lambda$ max	IC	IR (n=2)	RC
P2	0,1428571	1	P2	0,125	0,125	0,125	2	0	0	0
Soma	1,1428571	8	Soma	1	1					

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Com relação à análise de C4, o projeto P1 também é destacado, na comparação das matrizes alternativa e no processo de normalização, Figura 23.

**Figura 23 - Comparação das alternativas em relação a C4: valores do IBC**

Matriz Alternativas C4			Matriz Normalizada C4							
	P1	P2		P1	P2	W				
P1	1	3	P1	0,75	0,75	0,75	Média $\lambda$ max	IC	IR (n=2)	RC
P2	0,3333333	1	P2	0,25	0,25	0,25	2	0	0	0
Soma	1,3333333	4	Soma	1	1					

Fonte: Elaborada pela autora, (2019).

Em se tratando da Figura 24, o projeto P1 é avaliado como superior ao projeto P2 tanto na matriz alternativa quanto na normalizada.

**Figura 24 - Comparação das alternativas em relação a C5: valores do ROIA**

Matriz Alternativas C5			Matriz Normalizada C5							
	P1	P2		P1	P2	W				
P1	1	3	P1	0,75	0,75	0,75	Média $\lambda$ max	IC	IR (n=2)	RC
P2	0,3333333	1	P2	0,25	0,25	0,25	2	0	0	0
Soma	1,3333333	4	Soma	1	1					

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

As matrizes da Figura 25 indicam que o projeto P1 tem maior relevância ao tratar-se do critério C6.

**Figura 25 - Comparação das alternativas em relação a C6: valores do PayBack**

Matriz Alternativas C6			Matriz Normalizada C6							
	P1	P2		P1	P2	W				
P1	1	5	P1	0,8333333	0,8333333	0,8333333	Média $\lambda$ max	IC	IR (n=2)	RC
P2	0,2	1	P2	0,1666667	0,1666667	0,1666667	2	0	0	0
Soma	1,2	6	Soma	1	1					

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

A avaliação do critério C7 denota o projeto P2 com valor mais acentuado do que o projeto P1, como se observa na Figura 26.

**Figura 26 - Comparação das alternativas em relação a C7: Textura**

Matriz Alternativas C7			Matriz Normalizada C7							
	P1	P2		P1	P2	W				
P1	1	0,3333333	P1	0,25	0,25	0,25	Média $\lambda$ max	IC	IR (n=2)	RC
P2	3	1	P2	0,75	0,75	0,75	2	0	0	0
Soma	4	1,3333333	Soma	1	1					

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Quanto ao critério C8, o projeto P2 também tem maior predominância de valor comparado ao projeto P1, como determina a Figura 27.

**Figura 27 - Comparação das alternativas em relação a C8: Coloração**

Matriz Alternativa C8			Matriz Normalizada C8							
	P1	P2		P1	P2	W				
P1	1	0,3333333	P1	0,25	0,25	0,25	Média $\lambda$ max	IC	IR (n=2)	RC
P2	3	1	P2	0,75	0,75	0,75	2	0	0	0
Soma	4	1,3333333	Soma	1	1					

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

A avaliação representada pela Figura 28 aponta que o projeto P2 se sobressai ao projeto P1, nas matrizes alternativa e normalizada.

**Figura 28 - Comparação das alternativas em relação a C9: Sabor**

Matriz Alternativas C9			Matriz Normalizada C9							
	P1	P2		P1	P2	W				
P1	1	0,1428571	P1	0,125	0,125	0,125	Média $\lambda$ max	IC	IR (n=2)	RC
P2	7	1	P2	0,875	0,875	0,875	2	0	0	0
Soma	8	1,1428571	Soma	1	1					

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

O projeto P2 é enfatizado, apresentando maior valor, inclusive pelo critério C10 como se nota na Figura 29.

**Figura 29 - Comparação das alternativas em relação a C10: Teor de umidade**

Matriz Alternativas C10			Matriz Normalizada C10							
	P1	P2		P1	P2	W				
P1	1	0,1428571	P1	0,125	0,125	0,125	Média $\lambda$ max	IC	IR (n=2)	RC
P2	7	1	P2	0,875	0,875	0,875	2	0	0	0
Soma	8	1,1428571	Soma	1	1					

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Em relação ao critério C11 a análise das matrizes alternativa e normalizada elege o projeto P2, visto na Figura 30.

**Figura 30 - Comparação das alternativas em relação a C11: Aroma**

Matriz Alternativa C11			Matriz Normalizada C11							
	P1	P2		P1	P2	W				
P1	1	0,3333333	P1	0,25	0,25	0,25	Média $\lambda$ max	IC	IR (n=2)	RC
P2	3	1	P2	0,75	0,75	0,75	2	0	0	0
Soma	4	1,3333333	Soma	1	1					

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

O critério C12 apresenta o valor mais significante das avaliações anteriores, visto que a concentração de levulose está presente especificamente no projeto P2, como se evidencia na Figura 31.

**Figura 31 - Comparação das alternativas em relação a C12: Concentração de Levulose**

Matriz Alternativas C12			Matriz Normalizada C12							
	P1	P2		P1	P2	W				
P1	1	0,1111111	P1	0,1	0,1	0,1	Média $\lambda$ max	IC	IR (n=2)	RC
P2	9	1	P2	0,9	0,9	0,9	2	0	0	0
Soma	10	1,1111111	Soma	1	1					

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Nota-se que o valor da média  $\lambda$  max é igual em todas as comparações, isso porque, a avaliação dos critérios são relacionados à duas alternativas. E ainda, a Razão de Consistência (RC), Índice de Consistência (IC) e Índice Randômico (IR), também possuem o mesmo valor, porque, índice randômico de n=2 é zero.

#### 4.10.6. Prioridades compostas para cada alternativa.

Nessa etapa analisam-se os vetores de prioridade relativa (W) proveniente das matrizes normalizadas de cada critério juntamente com o vetor de prioridade relativa (W) da matriz normalizada, Figuras 32 e 34, para obtenção do resultado da prioridade composta de cada alternativa de projeto.

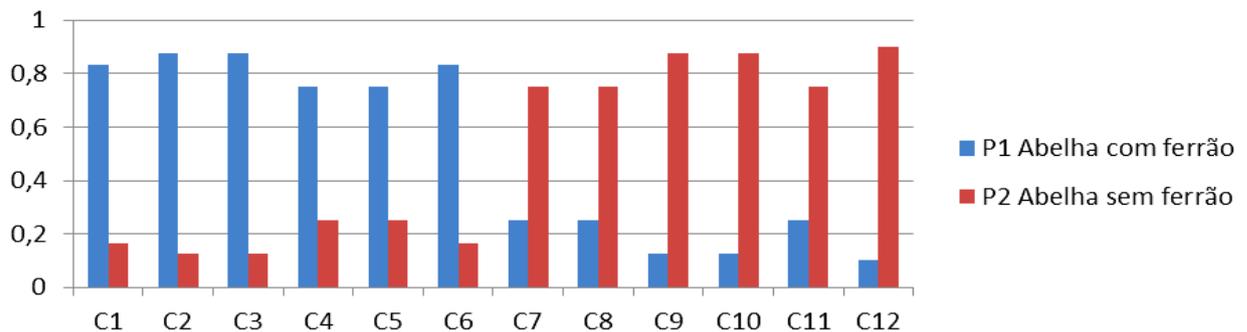
**Figura 32 – Matriz Prioridade**

Matriz Prioridade												
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
P1 Abelha com ferrão	0,833333333	0,875	0,875	0,75	0,75	0,833333333	0,25	0,25	0,125	0,125	0,25	0,1
P2 Abelha sem ferrão	0,166666667	0,125	0,125	0,25	0,25	0,166666667	0,75	0,75	0,875	0,875	0,75	0,9

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Nota-se que, os critérios quantitativos (C1 à C6) no projeto P1 obtém maior destaque, no entanto os critérios qualitativos (C7 a C12) em P2 são mais significativos, conforme a representação gráfica da matriz prioridade, Figura 33.

**Figura 33 – Representação gráfica da matriz prioridade**



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

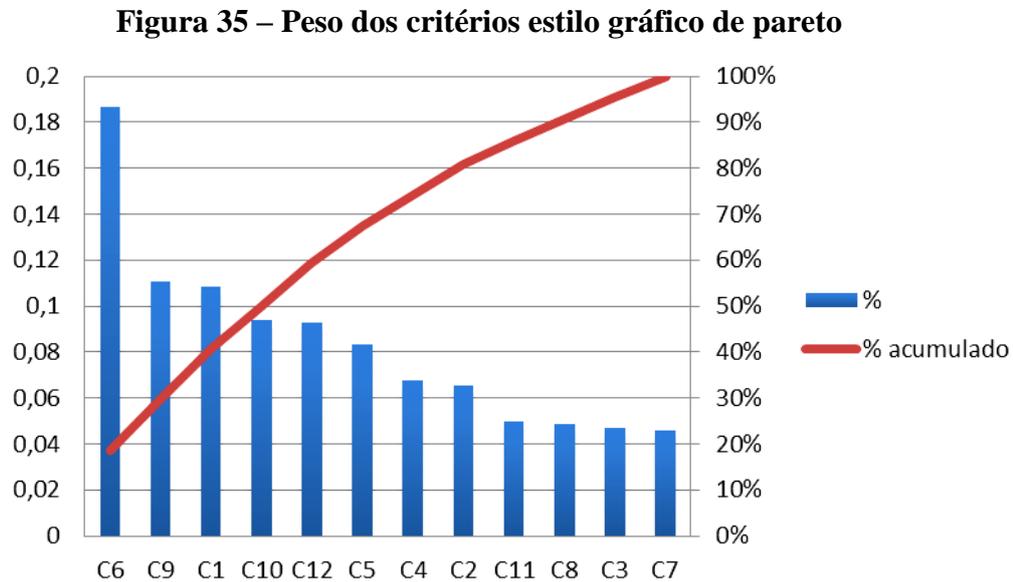
Em seguida, a Figura 34 traz os resultados do peso das prioridades relativas dos critérios ordenados.

**Figura 34– Vetor de prioridades relativa dos critérios**

W dos critérios	
C1	0,108461954
C2	0,065236924
C3	0,046960062
C4	0,067504557
C5	0,083246285
C6	0,186556723
C7	0,045963731
C8	0,048850893
C9	0,110845248
C10	0,093878894
C11	0,049878583
C12	0,092616145

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Nesta maneira, a Figura 35 indica o peso dos critérios no estilo gráfico de Pareto, com os respectivos nomes do maior para o menor, aliado ao percentual acumulado.



Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Observa-se que o critério eleito com de maior peso é o C6: *payback* descontado e o critério C7: textura, de menor peso. A metodologia de pontuação dos critérios qualitativos baseou-se na avaliação dada pela matriz de comparação (Figura 17), conforme atribuição dos valores da escala fundamental de Saaty (Figura 9).

E com o auxílio da função “Matriz.mult” do Excel® seleciona-se os valores da matriz prioridade e do vetor de prioridade relativa dos critérios (W), o resultado dá origem a prioridades compostas, cujos valores indicam a melhor alternativa de projeto.

**Figura 36 – Resultado prioridades Compostas**

Prioridades Compostas	
P1 Abelha	0,5281098
P2 Abelha	0,4718902

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

Observa-se que a alternativa ganhadora é a produção de abelha com ferrão (P1) em função dos critérios definidos e das suas respectivas importâncias, com o montante de 0,52811, já a segunda opção ficou com 0,47189. Registra-se uma diferença de 0,0562197.

#### **4.10.7. Resultado: escolha da melhor alternativa**

Na prioridade composta a melhor alternativa: o projeto P1 com 5,62% a mais, comparado com o projeto P2. Isso em virtude dos critérios com maior relevância corresponderem aos indicadores financeiros representados por C1, C2, C3, C3, C4, C5 e C6. Entretanto vale destacar que P2 encontra valores significativos nos critérios C7, C8, C9, C10, C11 e C12, no entanto a valoração em importância não supera os valores de C1 a C6, os quais destacam o projeto P1.

Cumprir destacar que, essa diferenciação também é oriunda do sistema produtivo quanto às abelhas, pois as com ferrão possuem características genéticas favoráveis à produção em larga escala. Enquanto que as sem ferrão, por serem provenientes da natureza, são mais sensíveis, fato que limita à expansão produtiva, apresentam, portanto, uma produção em pequena escala, por isso, mesmo obtendo maior relevância quanto aos critérios qualitativos sua produtividade perde em números para os indicadores financeiros, representados pelos critérios quantitativos.

#### **4.11. Sinopse dos critérios abordados**

De modo generalizado, o presente estudo denota diversos segmentos importantes para a tomada de decisão do empreendimento rural destinado à produção de mel. Com a finalidade de simplificar as informações abordadas e ao mesmo tempo fornecer um comparativo completo, objeto e direto o Quadro 3 traz um apanhado geral dos indicadores e critérios analisados.

**Quadro 3 – Comparativo sinótico produção de mel de duas espécies**

<b>Quadro Sinótico comparativo: Produção de mel de duas Espécies</b>		
<b>Indicadores técnicos</b>	<b>P1 – abelha com ferrão</b>	<b>P2 – abelha sem ferrão</b>
<b>Investimento</b>	Baixo/médio	Baixo
<b>Custos</b>	Médio	Baixo
<b>Nível de dificuldade técnico/produzida</b>	Média/Alta	Alta
<b>Volume de produção</b>	Alto	Baixo
<b>Possibilidade de industrialização</b>	Alta	Baixa
<b>Indicadores quantitativos</b>	<b>P1 – abelha com ferrão</b>	<b>P2 – abelha sem ferrão</b>
<b>VPL (Valor Presente líquido)</b> Aponta a lucratividade do projeto.	Possui valor Significativo/alto	Possui valor menos significativo, mas considerável.
<b>VPL (a) (Valor Presente Líquido Anualizado):</b> representa a expectativa de ganho em um investimento.	Valor próximo a 15,5% maior que o investimento inicial.	Não supera o investimento inicial, representando 86,57% desse valor.
<b>TIR (Taxa Interna de Retorno):</b> Significa o quanto de aplicação financeira deve render para apresentar lucro	O capital rende, em média, 25% ao ano de lucro.	O capital rende, em média, 7,5% ao ano de lucro.
<b>IBC (índice benefício/custo):</b> Equivale ao fator multiplicador esperado de cada real investido.	Lucro esperado corresponde a 5,86 vezes o valor do investimento inicial.	Lucro esperado é 4,19 vezes o valor do investimento.
<b>ROIA (retorno sobre o investimento adicionado) :</b> visa obter a lucratividade sem considerar origem dos recursos.	Margem de lucro adicional superior a 40 %.	Margem de lucro adicional superior a 30%.
<b>PayBack:</b> período de retorno do investimento.	1 ano e 10 meses	2 anos e 1 mês
<b>Indicadores qualitativos</b> (característica do mel produzido)	<b>P1 – abelha com ferrão</b>	<b>P2 – abelha sem ferrão</b>
<b>Textura</b>	Mais Denso	Mais líquido
<b>Coloração</b>	Clara	Escura
<b>Sabor</b>	Doce e marcante	Doçura mais acentuada e específica
<b>Teor de umidade</b>	Média/baixo	Alto
<b>Aroma</b>	Adocicado	Adocicado e característico
<b>Concentração de levulose</b>	Baixa/inexistente	Alta

Fonte: Elaborada pela autora (2019).

O Resumo do quadro perfaz o fechamento deste estudo. Para tanto, elencou-se, os itens em consonância com seu campo de análise, qual seja: técnico, qualitativo e os critérios qualitativos. Para possibilitar, de modo simples e visual, uma avaliação alicerçada na análise comparativa com aplicação de conceitos coesos e método eficaz para auxiliar o gestor ou produtor rural a selecionar o melhor empreendimento.

## 5. CONCLUSÃO

O presente estudo focou-se na abordagem da produção de mel baseada na agricultura familiar, de duas espécies de abelhas (com e sem ferrão), em uma propriedade rural situada na cidade de Três Lagoas /MS. Trabalhou-se com conceitos, e aplicação de métodos referentes a investimentos, custos, despesas e indicadores financeiros advindos da implantação de 10 colmeias de cada espécie, com a finalidade de auxiliar o produtor rural na seleção do tipo de mel mais rentável economicamente, por meio da análise comparativa multicritérios denominado *analytic hierarchy process*, siglas AHP.

Diante disso, cumpre relatar que, as abelhas com ferrão são amplamente utilizadas por apresentarem maior potencial produtivo, no entanto os custos operacionais são elevados, devido cuidados com segurança. Quanto às abelhas sem ferrão, conhecidas como dóceis, sua produção não ultrapassa um litro anual por colmeia, porém seu valor de mercado é superior ao das abelhas com ferrão.

Quanto ao manejo dessas espécies, existem distinções como, por exemplo, o número de visitas periódicas ao apiário, processo e extração e beneficiamento do mel. Esses últimos, geralmente são realizados por unidades de entrepostos ou casa do mel (portarias n.6/1985 e n. 368/1997), no caso do presente estudo o produtor direciona seus produtos à cooperativa da região, a qual realiza o trabalho de melhoramento e comercialização do mel para seus clientes (pessoas físicas ou jurídicas).

No que se direciona ao campo do investimento e avaliação financeira nota-se que a seleção da alternativa produtiva mais viável está atrelada à análise dos indicadores e critérios apontados pelo negócio. Por meio dos custos e despesas envolvidos foi possível desenvolver o Demonstrativo do Resultado do Exercício (DRE), estabelecer o fluxo de caixa de cada atividade, auferindo a base para o cálculo dos indicadores financeiros caracterizados como critérios quantitativos e os indicadores apontam a abelha com ferrão como melhor alternativa.

Assim, com 52,81% o projeto P1 (mel abelhas com ferrão) foi eleito a melhor alternativa de empreendimento produtivo, isso devido os critérios quantitativos apresentarem maior relevância, comparados ao projeto P2 cuja pontuação corresponde a 47,19%.

Diante disso, oportuno concluir que a aplicação do referido método AHP mostrou-se eficiente para a análise de viabilidade econômica, visto a avaliação comparativa entre duas espécies de abelhas como fonte de renda para a agricultura familiar. Vale apontar que a maior dificuldade no decorrer da pesquisa consistiu na coleta dos dados, diante da falta de previsão

quanto aos valores exatos dos insumos utilizados na produção, além disso, a inexistência de documentos contábeis dificultou a contagem dos impostos da receita bruta no que tange a porcentagens destinadas a cada classe de tributos.

Por fim, após a estruturação quanti-qualitativa de sistema envolvido no empreendimento a aplicação do método AHP contribuiu de maneira significativa e eficiente, por fornecer um procedimento abrangente que estrutura a tomada decisão de forma racional, pois possibilita a comparação dos elementos, através da conversão do julgamento humano em dados numéricos, os quais são comparados e processados, permitindo uma consideração consistente e direta de solução.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRA, N. G.; SANTOS; R. F. **Agricultura brasileira: perspectivas de desenvolvimento**. 2013. Disponível em: <[http://www.gp.usp.br/files/denru\\_agribrasil.pdf](http://www.gp.usp.br/files/denru_agribrasil.pdf)>. Acesso em: 12 mai. 2018.
- AIRES, Georgiana Sávia Brito. **Sistema de gestão: qualidade e segurança dos alimentos**. Pedro Manuel Leal Germano, Maria Izabel Simões Germano [orgs.]. Barueri, SP: Manole, 2013.
- BIAGIO, Luiz Arnaldo. **Plano de negócios: estratégia para micro e pequenas empresas**. 2. ed. Barueri, SP : Manole, 2012.
- BLANK, Leland; TARQUIN, Anthony. **Engenharia econômica**. tradução José Carlos B. dos Santos. revisão técnica Daisy A. N. R. 6 ed. Porto Alegre : AMGH, 2011.
- BONIFÁCIO, V. **Militância do mel tenta alavancar apicultura em MS**. 7 ago 2017. Disponível em: <<http://www.diariodigital.com.br/economia/militancia-do-mel-tenta-alavancar-apicultura-em-ms/161010/>>. Acesso em: 04 mai. 2018.
- BORNIA, Antonio Cezar; WERNKE, Rodney. **A contabilidade gerencial e os métodos multicriteriais**. Revista Contabilidade & Finanças. FIPECAPÍ – FEA – USP. v.14, n. 25, p. 60-71, jan./abr. 2001.
- BRASIL. **Lei Complementar nº 123 /2006**. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/LCP/Lcp123.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LCP/Lcp123.htm).> Acessado em: 30 nov. 2018.
- BRUNI, Adriano Leal. **Avaliação de investimentos**. 3. ed. São Paulo : Atlas, 2018.
- BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ Rubens. **As decisões de investimentos**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- BUAINAN, A. M ; SOUZA FILHO, H. M. **Capítulo 6: A política agrícola no Brasil: evolução e principais instrumentos**. Gestão Agroindustrial: GEPAI: Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais/coordenador Mário Otávio Batalha – 5 ed. Vol. 2– São Paulo: Atlas, 2009.
- COLIN, Emerson C. **Pesquisa operacional : 170 aplicações em estratégia, finanças, logística, produção, marketing e vendas**. 2. ed. São Paulo : Atlas, 2019.
- COPOM. Comitê de Política Monetária. **Taxa Selic**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/detalhenoticia/16703/nota>>. Acessado em: 17 mai. 2019.
- CORREIO DO ESTADO. **MS é o 11º produtor nacional de mel com produção de 50 kg por colmeia**. 29 Jan 2018. Disponível em: <<https://www.correiodoestado.com.br/rural/ms-e-o-11o-produtor-nacional-de-mel-com-producao-de-50-kg-por-colmeia/320387/>>. Acesso em: 12 mai. 2018.
- COSTA, Helder Gomes. **Introdução ao método de análise hierárquica: análise multicritério no auxílio à decisão**. Niterói: H.G.C., 2002.
- EHRlich, James Pierre; MORAES, Edmilson Alves de. **Engenharia econômica: avaliação e seleção de projetos de investimento**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2013.
- FONCESA, Vera Lucia Imperatriz, et. al. **A abelha jandaíra: no passado, presente e no futuro**. Mossoró: UFERSA, 2017.

FREZATTI, Fábio. **Gestão do fluxo de caixa: perspectivas estratégica e tática**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2014.

GOVBR. **Crédito Rural**. Publicado: 05/11/2009. Modificado: 23/12/2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2009/11/credito-rural/>> Acessado em: 19 nov. 2019.

HENDGES, Antonio Silvio. Importância Econômica e Social da Produção e Consumo de Mel. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2014/08/15/importancia-economica-e-social-da-producao-e-consumo-de-mel-artigo-de-antonio-silvio-hendges/>> Acessado em: 19 nov. 2018.

IAGRO. **Núcleo de Mel e Produtos Apícolas**. Disponível em: <<http://www.iagro.ms.gov.br/nucleo-de-mel-e-produtos-apicolas/>> Acessado em: 22 nov. 2018.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. **Teoria da contabilidade**. 11 ed. São Paulo: Atlas, 2015.

MAPA. **Portaria nº6/1985, nº 368/97**. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do?operacao=visualizar&id=7916>> Acessado em: 22 nov. 2018.

MARION; IUDÍCIBUS, José Carlos; Sérgio de. **Curso de Contabilidade para não Contadores: para as áreas de administração, economia, direito e engenharia**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2018.

MARINS, Cristiano Souza. Et. Al. **O uso do método de análise hierárquica (ahp) na tomada de decisões gerenciais – um estudo de caso**. Disponível em: <<http://www2.ic.uff.br/~emitacc/AMD/Artigo%204.pdf>> Acessado em: 5 dez. 2018.

MARTINS,C.M;MAEDA,E.M;SIMIONA,T.T IBGE 2016. **Análise do manejo e comercialização do mel no município de dois vizinhos Paraná**. Caderno Estatístico Município de Dois Vizinhos, 2012. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm\\_2016\\_v44\\_br.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf)> Acessado em: 12 mai. 2018.

MATIAS-PEREIRA, José. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

MILESKI, João Paulo Fernando. **Produção e Caracterização de Hidromel utilizando diferentes cepas de leveduras Saccharomyces**. 2016. Disponível em: [http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1901/1/LD\\_PPGTAL\\_M\\_Mileski%2C%20Jo%C3%A3o%20Paulo%20Fernando\\_2016.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1901/1/LD_PPGTAL_M_Mileski%2C%20Jo%C3%A3o%20Paulo%20Fernando_2016.pdf) . Acessado em: 12 mai. 2018.

NOGUEIRA, Edemilson. **Capítulo 4: Análise de investimentos**. Vol. 2. Gestão Agroindustrial: GEPAl: Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais/coordenador Mário Otávio Batalha – 5 ed. Vol. 2– São Paulo: Atlas, 2009.

OLIVEIRA, Andréa. **Abelhas sem ferrão - mel com baixo teor de açúcar e ação antibacteriana**. 2018. Disponível em: <<https://www.cpt.com.br/cursos-criacaodeabelhas/artigos/abelhas-sem-ferrao-mel-com-baixo-teor-de-acucar-e-acao-antibacteriana>> Acessado em: 18 fev. 2019.

PADOVEZE, Clóvis Luís. **Contabilidade de custos : teoria, prática, Integração com Sistemas de Informações (ERP)**. São Paulo : Cengage Learning, 2013.

PRATES, Wladimir Ribeiro. **O que é TMA (Taxa Mínima de Atratividade)?** Disponível em: <<https://www.wrprates.com/o-que-e-tma-taxa-minima-de-atratividade/>> Acessado em: 29 nov. 2018.

RAÍCES, Carlos. **Guia valor econômico de agronegócios**. São Paulo - SP: Globo, 2003.

RIBEIRO, Osni Moura. **Contabilidade de custos**. 4 ed. São Paulo: Saraiva, 2015.

RIBEIRO, Vinicius. **Simples Nacional e Seus Reflexos na Contabilidade Rural**. 05/12/2018. Disponível em: <<https://www.contabeis.com.br/artigos/5175/simples-nacional-e-seus-reflexos-na-contabilidade-rural/>> Acessado em: 14 fev. 2019.

ROSA, José Antônio; MARÓSTICA, Eduardo. **Modelos de negócios : organização e gestão**. São Paulo : Cengage Learning, 2012.

SAATY, T.L. **Método de Análise Hierárquica**. São Paulo: Editora Makron, 1991.

SCHMIDT, Paulo. Et.al. **Manual da contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas, 2015.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL - SENAR. **Mel: manejo de apiário para produção de mel**. 2 ed. Brasília: SENAR, 2010.

SILVEIRA, Miguel Angelo da. **Multifuncionalidade da agricultura familiar em Araras (SP) e os desafios à pesquisa agropecuária**. Para além da produção: multifuncionalidade e agricultura familiar / Maria J. Carneiro e Renato S. Maluf, organizadores. Rio de Janeiro: Mauad, 2003.

SORDI, José Osvaldo de. **Desenvolvimento de projeto de pesquisa**. São Paulo: Saraiva, 2017.

TREVIZANO, Waldir Andrade; FREITAS, André Luíz Policani. **Emprego do Método da Análise Hierárquica (A.H.P.) na seleção de Processadores**. In: XXV Encontro Nac. de Engenharia de Produção – Porto Alegre, RS, Brasil, 29 out a 01 de nov. de 2005.

VILLAS-BÔAS, Jerônimo. **Manual Tecnológico: Mel de Abelhas sem Ferrão**. Brasília – DF: Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), 2012.

VIEIRA SOBRINHO, José Dutra. **Matemática financeira**. 8. ed. São Paulo : Atlas, 2018.

WALLIMAN, Nicholas. **Métodos de pesquisa**. Tradução de Arlete Simille Marques. São Paulo: Saraiva, 2015.