

Analysis of the economic and financial viability of beekeeping

Reception of originals: 05/10/2024
Release for publication: 03/05/2025

Silvana Dalmutt Kruger

Doutora em Contabilidade (UFSC).

Instituição: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS

Endereço: Avenida Rosilene Lima Oliveira, 64, Bairro Universitário. Nova Andradina - MS.

CEP: 79.750-000

E-mail: silvana.d@ufms.br

Guilherme Willian da Silva Alberto

Graduado em Ciências Contábeis.

Instituição: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS

Endereço: Avenida Rosilene Lima Oliveira, 64, Bairro Universitário. Nova Andradina - MS.

CEP: 79.750-000

E-mail: guilherme_willian@ufms.br

Denilson Trindade Novaes

Graduado em Ciências Contábeis.

Instituição: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS

Endereço: Avenida Rosilene Lima Oliveira, 64, Bairro Universitário. Nova Andradina - MS.

CEP: 79.750-000

E-mail: denilson.novaes@ufms.br

Vítor Cardoso da Silveira

Doutor em Administração (UFMS)

Instituição: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS

Endereço: Avenida Rosilene Lima Oliveira, 64, Bairro Universitário. Nova Andradina - MS.

CEP: 79.750-000

E-mail: vitor.silveira@ufms.br

Antonio Zanin

Doutor em Engenharia de Produção (UFRGS)

Instituição: Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS

Endereço: Avenida Rosilene Lima Oliveira, 64, Bairro Universitário. Nova Andradina - MS.

CEP: 79.750-000

E-mail: zanin.antonio@ufms.br

Mauro Lizot

Doutor em Engenharia de Produção pela UTFPR-PG

Instituição: Universidade Federal do Paraná – UFPR

Endereço: Av. Prefeito Lothário Meissner, 623 - Jardim Botânico, Curitiba – PR.

CEP: 80210-170

E-mail: mauro.lizot@ufpr.br

Abstract

The study aims to recognize the most appropriate indicators and analyze the economic and financial viability of beekeeping developed on a rural property in Nova Andradina-MS. Methodologically, the research was carried out based on a case study, with descriptive analysis of a quantitative nature. The results show revenue of R\$ 20.00 per kilo of honey sold, with the average cost varying between R\$ 6.67 or R\$ 6.06 per kilo, generating a net margin of 54.40% in low productivity or 59.87% in high productivity, with net profit of R\$ 10.88 and R\$ 11.97, respectively. Among the main costs of honey production were depreciation, packaging and transportation of the hives. The investment analysis indicates that the payback discounted in low production is 1 year, 5 months and 15 days, and in high production 1 year and 25 days, highlighting the economic and financial viability of beekeeping on the rural property studied. Among the financial, technical and decision-making indicators observed by the Topsis multicriteria methodology, the production cost, economic-financial return and cash flow indicators were identified as the most appropriate for analyzing beekeeping performance. In general, the importance of accounting stands out as an instrument to support the management of rural enterprises, to improve processes, identify costs and analyze the results of activities carried out in rural areas. Furthermore, the results presented regarding the economic and financial viability of beekeeping are important to assist managers in analyzing decisions about future investments.

Keywords: Rural Accounting. Cost Management. Honey production. Multi-criteria methods. Topsis.

1. Introdução

O agronegócio é o ramo da economia com maior expressão no Brasil, sendo responsável por 27,5% do PIB em 2022, conforme dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (2022). Entre as diversas atividades do setor, destacam-se as atividades agrícolas de cultivo de soja, milho, cana-de-açúcar e café. Sobre as atividades zootécnicas, cita-se a produção de aves, bovinos e suínos, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022). Se o agronegócio brasileiro fosse analisado sozinho, seria classificado na 33ª posição mundial, evidenciando sua representatividade econômica (LUZ; FOCHEZATTO, 2022).

Entre as atividades desenvolvidas no meio rural, encontra-se a apicultura (FELICIANO et al., 2021). De acordo com o IBGE (2022), o Brasil registrou recorde de produção de mel no ano de 2021, sendo 558 mil toneladas de mel, representando um crescimento de 6,4% em relação ao ano anterior. O valor da produção no período representou o montante de R\$ 854,4 milhões, sendo um aumento de 34,8% em relação ao ano anterior (ALMEIDA, 2022).

A apicultura tem ganhado muito espaço no agronegócio devido aos fatores fisiológicos das abelhas, que necessitam da polinização, o que auxilia as demais cadeias produtivas, sendo explorada de forma econômica a partir da comercialização do mel, da própolis, geleia real, cera e outros produtos (SANTOS; SOUZA RIBEIRO, 2009). Como todas as atividades do agronegócio, existem investimentos, custos e despesas para gerar receita com a produção de mel, logo, a análise dos resultados da atividade torna-se relevante, para gerir os gastos e orientar o processo decisório (CALLADO; CALLADO, 2014; LIZOT et al., 2018).

O agronegócio familiar normalmente não utiliza métodos sofisticados de tomada de decisão. Também, por esse motivo, os métodos de apoio à decisão são aderentes a esse contexto, porque reconhecem os limites e preferências dos agricultores (FERREIRA et al., 2020).

Por ser uma atividade dependente de fatores externos ao seu domínio, a apicultura gera complexidade no seu processo de gestão ou de tomada de decisão, o que permite que as Metodologias Multicritério de Apoio a Tomada de Decisão (MCDM) sejam aderentes à aplicação neste contexto (LIZOT et al., 2021).

Em consonância a utilização de métodos multicritérios e visando analisar a viabilidade das atividades desenvolvidas no meio rural, a contabilidade torna-se instrumento de auxílio para a avaliação do desempenho econômico-financeiro, bem como contribui no controle dos custos e resultados das atividades desenvolvidas no meio rural, sendo uma importante ferramenta de apoio para a gestão das entidades rurais (LIZOT et al., 2024; KRUGER et al., 2024).

A partir das informações gerenciais é possível verificar a viabilidade econômico-financeira das atividades rurais, possibilitando reconhecer os investimentos, os custos, os resultados e o tempo de retorno dos empreendimentos realizados no meio rural (KRUGER et al., 2017). A análise da viabilidade econômico-financeira e o tempo de retorno dos investimentos, por meio do *payback*, pode auxiliar no processo de tomada de decisão (BRUNI; FAMÁ, 2017).

Entre as vantagens da utilização dos métodos multicritérios associados a ferramentas de gestão no meio rural, pode-se destacar as melhorias nos controles de todas as movimentações realizadas na propriedade rural, utilização das preferências do decisor, dando uma melhor condição de discernimento sobre lucros e prejuízos. Isso faz com que ocorra uma melhor compreensão e planejamento de como investir e gerir os recursos das atividades desenvolvidas no meio rural (KRUGER et al., 2020). Utilizando também de maneira

consciente o *payback*, define-se o tempo em que o investimento inicial será recuperado (ROSS et al., 2015).

Os agricultores estão focados nas atividades operacionais e o gerenciamento dos resultados geralmente ocorre de forma manual, sem o uso de *softwares* ou qualquer outra tecnologia, o que reduz o nível de informações referente as despesas (LIZOT et al., 2021). Negócios de menor porte, como as propriedades rurais familiares, necessitam de ferramentas mais específicas e direcionadas para utilização, levando em consideração as preferências do gestor.

A análise da viabilidade econômico-financeira agrega informações sobre os custos de produção e os resultados obtidos, contribuindo com o processo de tomada de decisão (ROMANSIN et al., 2022). Neste contexto, o estudo tem por problemática norteadora: Com uma visão multicriterial, qual a viabilidade econômico-financeira da produção de mel? Com o objetivo de reconhecer os indicadores mais apropriados e analisar a viabilidade econômico-financeira da apicultura desenvolvida em uma propriedade rural de Nova Andradina-MS.

Justifica-se a relevância do estudo considerando a importância do uso de métodos e ferramentas para tratar as informações para a gestão das atividades rurais, no intuito de analisar o contexto dos investimentos realizados e gerar informações que possam subsidiar futuras decisões (GRECA et al., 2014; FERREIRA et al., 2020). Destaca-se a importância da utilização de métodos multicritério e análise de viabilidade econômico-financeira de forma a demonstrar o desempenho atual da entidade rural, projeções de crescimento e o retorno dos investimentos financeiros que, bem fundamentados, proporcionarão maior estabilidade para os negócios rurais, auxiliando a entrada de capitais por intermédio de créditos providos pelas instituições financeiras ou até mesmo pelo Estado, fazendo com que a atratividade do negócio aumente em grande proporção (BIAGIO; BATOCCHIO, 2018; KRUGER et al., 2024). Ainda, destaca-se a relevância da pesquisa ponderando seu alinhamento com a temática custos e análise de viabilidade e custos e tomada de decisões, voltados para o contexto do ambiente das propriedades rurais.

Este artigo está organizado da seguinte forma: a primeira seção apresenta uma breve contextualização ao tema, apresentando a justificativa, objetivo e o problema de pesquisa. A segunda seção apresenta o referencial teórico sobre a importância da gestão no meio rural e a uma perspectiva da utilização de métodos multicritérios para o ambiente rural. A terceira seção apresenta o desenvolvimento metodológico da pesquisa. A quarta seção destaca os principais resultados e as análises. Na última seção são apresentadas as conclusões e sugestões do estudo, seguido das referências bibliográficas.

2. Referencial teórico

2.1. Custos no agronegócio

A gestão de custos é fundamental no gerenciamento das atividades desempenhadas em qualquer segmento. No agronegócio, ainda é pouco explorado (PERDONÁ, 2019), pois grande parte dos gestores rurais ainda não utilizam informações contábeis, dentre estas, custo de produção e a rentabilidade das atividades para tomada de decisões (BERNARDI et al., 2024).

No entanto, ao se efetuar a análise de um investimento futuro, é primordial que a decisão seja pautada em uma análise técnica, em que os custos sejam levados em consideração, bem como o tempo de retorno do investimento (LIZOT et al, 2017), o que proporciona maior assertividade na tomada de decisão.

Conhecer custos e o resultado de cada atividade, contribui também para tomada de decisão no momento de projetar novas safras, contribuindo para melhorar a rentabilidade da propriedade, priorizando atividades com maior retorno (BERNARDI et al., 2024).

No que se refere à análise de viabilidade econômico-financeira, é fundamental que se conheça a margem de contribuição de cada produto e/ou atividade, pois é fundamental para o cálculo da viabilidade do investimento e tempo de retorno (ZANIN et al., 2024), proporcionando maior segurança no sucesso do empreendimento.

2.2. Análise de viabilidade econômico-financeira

Para a análise da viabilidade econômico-financeira dos empreendimentos, é importante verificar o capital investido no início da atividade econômica, analisar os dados com intuito de identificar formas de gerar lucros e garantir a prosperidade do empreendimento (Kruger et al., 2021). O reconhecimento dos resultados também corrobora com aspectos relacionados ao êxito no processo de sucessão familiar rural (FOGUESATTO et al., 2020). Segundo Greca et al. (2014), para a adequada compreensão de como está a situação do investimento e analisar ações futuras, deve-se compreender e identificar elementos de viabilidade, como a Taxa Interna de Retorno (TIR), o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Mínima de Atratividade (TMA) e a análise do tempo de retorno do empreendimento, indicado pelo *payback* simples ou pelo *payback* descontado do empreendimento.

A TIR representa a taxa de juros compostos que anula completamente o seu valor presente, trazendo a zero seu fluxo de caixa e determinando qual o período de estipulação para que o investimento seja quitado, evidencia-se com isso quando o investimento começa a gerar lucros (CASTANHEIRA, 2016; LIZOT et al., 2017). Basicamente, trata-se da rentabilidade periódica do investimento, em sua grande maioria definida por períodos, sempre buscando valores positivos ao se compararem com a taxa mínima de atratividade (TMA), para que se aceite o projeto de investimento (SANTOS, 2018).

O Quadro 01 evidencia os conceitos dos principais indicadores de análise econômico-financeira. Observa-se que os indicadores são utilizados para se obter um real valor econômico-financeiro de qualquer entidade e pode ser aplicado em qualquer área, fazendo com que atraia possíveis e potenciais investimentos. De acordo com Santos (2018), a análise do *payback* é importante para identificar qual o período de recuperação para o seu investimento inicial, considerando a taxa de retorno desejada e os fluxos de caixa, visando compreender a viabilidade e o tempo de retorno.

Quadro 01: Indicadores de análises de viabilidade financeira

Indicadores	Conceito
TIR	É uma taxa de qual será o retorno de um investimento específico ao longo do tempo ou ao longo de um projeto.
VPL	É uma fórmula aplicada para identificar o valor presente atual de fluxos de caixa e pagamentos futuros.
TMA	É uma taxa de juros que o investidor se propõe a ganhar quando aplica um capital em determinado investimento em um tempo determinado.
<i>Payback</i> descontado	É um indicador que representa o tempo de retorno de um investimento, com este cálculo é possível identificar qual é o período necessário para que o lucro acumulado se iguale ao investimento inicial.

Fonte: Adaptado de Greca et al. (2014).

O *payback* demonstra o tempo de retorno, indicando o prazo em que se encontra o valor zero entre o custo do investimento inicial e o retorno desse custo ao investidor (ROSS et al., 2015; GRECA et al., 2014). Destaca-se que a análise do conjunto dos indicadores econômico-financeiros permite identificar a viabilidade dos investimentos realizados, com os mesmos parâmetros, para que se ocorra uma maior liquidez do projeto e, como consequência, seja menor o risco de aplicação no investimento (CAMLOFFSKI, 2014).

Entre as atividades zootécnicas, destaca-se a apicultura (produção de mel e derivados), que apresentou crescimento de 8,5% na produção de mel entre 2018 e 2019 (MALISZEWSKI, 2020). A apicultura é a exploração econômica da espécie *Apis mellifera*, que foi intensificada por imigrantes europeus em meados do século XIX, tendo como

principal produto o mel, além de outros produtos, como a geleia real, própolis, cera e o pólen (NUNES; HEINDRICKSON, 2019).

Segundo Perdoná (2019), a apicultura é relevante no Brasil, sendo a região Sul a maior produtora de mel, esta é responsável por cerca de 37,2% do total de mel produzido no país. Com o crescimento da demanda de produtos apícolas, surge a oportunidade para os produtores rurais aprimorar e incrementar as receitas. A apicultura possui vantagens e diversos benefícios, contribuindo para preservar os ecossistemas existentes, podendo ser desenvolvida em todo o país (TOMAZINI; GROSSI, 2019).

Neste sentido, a contabilidade pode contribuir com a análise dos resultados das atividades desenvolvidas no meio rural, fornecendo informações necessárias para que ocorra tomadas de decisões mais precisas, sempre baseando-se nos seus sistemas de informação e controle, podendo aperfeiçoar ainda mais a gestão agrária (KRUGER et al., 2017; KRUGER et al., 2021). Destaca-se a importância da contabilidade também como instrumento de apoio à gestão da apicultura.

Estudos correlatos evidenciam a importância da análise dos custos de produção de mel e derivados, bem como da avaliação dos resultados das atividades rurais, conforme pode-se constatar nas pesquisas realizadas por Reis e Aragão (2015); Kruger et al. (2017); Charnet e Borges (2018); Kruger et al. (2018); Clemente (2019) e Feliciano et al. (2021).

O estudo de Reis e Aragão (2015), teve por objetivo principal a análise de viabilidade econômica da apicultura no município de Botucatu – SP, fazendo um comparativo com projeção para 5 anos. É um estudo de caso quantitativo, em uma propriedade rural que conta com 480 colmeias e uma casa de produção de mel. Foi encontrado um VPL de R\$ 116.163,57; TIR de 33% e o *payback* sobre o investimento inicial seria de 2 anos e 4 meses. O lucro líquido anual seria de R\$ 61.374,00 e a projeção para 5 anos poderia atingir R\$ 164.503,95, dependendo dos fatores e condições econômicas e climáticas, sendo que seria necessário a produção de 14.558 kg de mel por ano para obter lucro.

Charnet e Borges (2018), analisam a viabilidade econômica da produção de mel em uma pequena propriedade no município de Gavião Peixoto - SP, realizando um comparativo de projeção para 5 anos. No estudo quantitativo, foi estudado uma empresa familiar que está a mais de 60 anos no mercado. Foi identificado um investimento inicial de R\$ 147.054,00 e custo operacional anual de R\$ 65.489,40. Seu VPL foi de R\$ 183.021,71, TIR de 63%, o *payback* foi de 2 anos e 5 meses e a projeção de lucros acumulados para 5 anos foi de R\$ 200.501,00.

A pesquisa de Clemente (2019), teve por objetivo analisar a viabilidade econômica da produção de mel, fazendo um comparativo entre duas espécies, a *Apis Mellifera* e a *Melipona*, no município de Três Lagoas – MS. A *Apis Mellifera* teve VPL de R\$ 19.210,20, TIR de 117,61% e o *payback* descontado ocorre dentro de 1 ano e 10 meses, já a *Melipona* teve seu VPL de R\$ 2.158,47, TIR de 93,81% e o *payback* descontado ocorre dentro de 2 anos e 1 mês.

O estudo de Feliciano et al. (2021), teve por objetivo identificar a viabilidade da produção de mel *in natura* em uma pequena propriedade localizada em Flor da Serra do Sul – PR. Neste estudo de caso, de princípio quantitativo quanto a implementação do projeto apícola, foi identificado um grau alto de retorno (superior a 33,33%), riscos associados de médio-baixo nível (menor que 33,33%), uma média tolerância a variações de mercado e VPL (Valor Presente Líquido) positivo em cenários pseudoaleatórios.

De forma geral, os estudos assemelhados evidenciam a importância da análise de resultados, da avaliação dos custos e o retorno obtido na produção de mel e similares, destacando a importância da utilização da contabilidade como subsídio ao processo de gestão das atividades desenvolvidas no meio rural.

2.3. Métodos multicritérios aplicados à apicultura

Os métodos multicritérios têm sido utilizados amplamente para resoluções de problemas envolvendo otimizações matemáticas, com o objetivo de analisar decisões com múltiplos objetivo de classificar as variadas opiniões dos decisores envolvidos no processo (KAIM et al., 2018).

Os métodos multicritérios são capazes de tratar os problemas de gestão de recursos na agricultura, de maneira mais realista e eficiente (HAYASHI, 2000). Pois, esses problemas de caráter econômico, consistem em múltiplos objetivos, na maioria das vezes conflitantes (THESARI et al., 2021), aderente com a atividade da apicultura.

A análise multicritério é uma metodologia que avalia alternativas e critérios para diferentes grupos de partes interessadas (DEINA et al., 2023; OLIVEIRA et al., 2023). A principal vantagem dessa metodologia é o reconhecimento de critérios qualitativos, difíceis de medir, além de fornecer a integração entre diversas áreas, considerando alternativas que podem ser selecionadas ou classificadas, a fim de otimizar o processo de tomada de decisão (GUARNIERI et al., 2023).

Geralmente, os métodos multicritérios incorporam três aspectos distintos relacionados às preferências dos decisores (ROY, 1996), com possibilidade de considerar vários pontos de vista agregados em uma única análise.

A resolução de problemas com vários objetivos requer um procedimento sistematizado. A caracterização dos resultados em um conjunto de alternativas decorrentes de comparações pareadas entre múltiplas alternativas é o foco principal do método (KAIM et al., 2018).

Segundo Lizot et al. (2021), Kruger et al. (2024) e Zanin et al. (2024), as metodologias multicritérios são aderentes às aplicações no setor agrícola e agroindustrial, particularmente apropriadas para auxiliar qualquer atividade desempenhada, como a atividade de apicultura.

Dependendo da complexidade apresentada pelo problema, uma combinação híbrida de métodos, envolvendo análise multicritério, pode contribuir significativamente para integrar fases importantes na seleção de opções apropriadas em um processo de tomada de decisão (DEINA et al., 2023). Essa metodologia é representada por um processo de avaliação, escolha e priorização de alternativas, levando em consideração vários critérios de maneira clara e explícita, podendo ser consorciado com modelos econômicos e financeiros (GUARNIERI et al., 2023).

Os métodos multicritérios proporcionam uma abordagem estrutural clara e formal para identificar melhores alternativas por meio da análise e cálculo da importância relativa dos diferentes critérios e o desempenho destes a partir dos pesos definidos pelos especialistas envolvidos (DEINA et al., 2023).

O dinamismo dos métodos multicritérios podem ser verificados no potencial de ser um modelo que utiliza muitas técnicas de apoio à decisão, divididas em métodos qualitativos, quantitativos e integrados (KAIM et al., 2018). No processo de alocação de recursos, destacam-se os métodos quantitativos. Os modelos multicritério e as técnicas matemáticas de otimização utilizam dados numéricos para avaliar uma extensa quantidade de alternativas para compor a melhor decisão.

Com relação às técnicas e aos métodos multicritérios existentes, podem-se destacar dois grupos: primeiro, os modelos aditivos com um único critério de síntese, a exemplo do AHP (*Analytic Hierarchy Process*) e o TOPSIS (*Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*) e por segundo, o grupo dos modelos de sobre classificação, como exemplo o ELECTRE e o PROMETHEE (THESARI et al., 2021). A origem destas metodologias provém de autores das escolas europeias e americanas, as quais são o MCDM

(*Multiple Criteria Decision Making*) e o MCDA (*Multicriteria Decision Aid*) (OLIVEIRA et al., 2023).

Os métodos multicritérios são aplicados para resolução de alguns problemas no ambiente de produção agrícola. A exemplo do estudo de De Luca et al. (2017) que realizaram uma análise na literatura sobre o uso de MCDM integrado com Ciclo de Vida (LC) aplicados na agricultura, e sua discussão apresentou os métodos mais utilizados para essa integração.

No seu estudo, Pétry (1990) analisou as técnicas MCDM para auxiliar os decisores no planejamento e na elaboração de políticas relacionadas ao desenvolvimento rural. Rehman; Romero, (1993) apresentaram os aspectos teóricos e práticos da aplicação de técnicas MCDM para resolução de problemas relacionados a alocação de recursos no meio rural. O estudo de Hayashi (2000) abordou por meio de uma revisão crítica os principais métodos MCDM utilizados para o auxílio na alocação de recursos na agricultura.

Estes estudos anteriores não discutiram com atenção os benefícios e as oportunidades da aplicação de cada método utilizado na atividade da apicultura. Além do mais, a atualização das tendências da utilização dos métodos MCDM na atividade de apicultura deve ser considerada e exposta para o desenvolvimento de futuras pesquisas (HAYASHI, 2000).

3. Procedimentos Metodológicos

A pesquisa é caracterizada quanto à sua tipologia sobre quatro classificações, de acordo com Raupp e Beuren (2012), sendo: (i) quanto a natureza; (ii) quanto aos objetivos; (iii) quanto aos procedimentos e (vi) quanto à abordagem do problema.

Quanto à sua natureza, a pesquisa classifica-se como aplicada, pois possui uma abordagem prática e busca solucionar um problema específico. Já quanto aos objetivos, caracteriza-se como descritiva, a qual tem como objetivo descrever as características de determinada população ou fenômeno, possibilitando estabelecer relações entre as variáveis.

Quanto aos procedimentos, a pesquisa caracteriza-se como estudo de caso, a qual visa proporcionar conhecimento mais amplo e detalhado do assunto estudado. Quanto à abordagem do problema, a pesquisa configura-se como quantitativa, baseada nas informações coletadas no caso objeto do estudo.

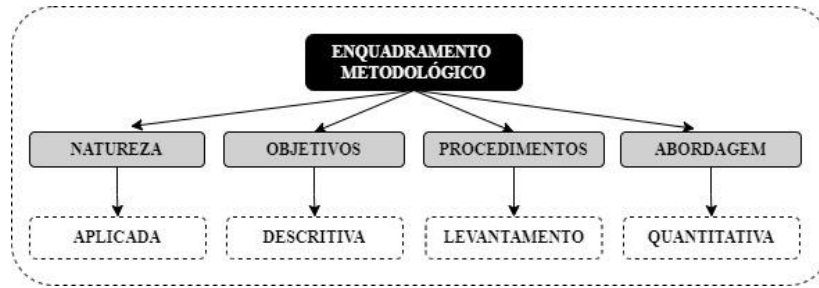


Figura 1: Enquadramento Metodológico da Pesquisa

Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

Este estudo tem como objetivo reconhecer os indicadores mais apropriados e analisar a viabilidade econômico-financeira da apicultura desenvolvida em propriedades rurais de Nova Andradina-MS. A definição dos pesos e critérios de relevância, foi realizada em nove propriedades rurais.

A análise de investimentos, foi realizada em uma das nove propriedades rurais pesquisadas para definição dos fatores críticos. A propriedade rural em questão, está inserida no contexto da agricultura familiar, localizada no município de Nova Andradina-MS. A propriedade possui uma área de 4 alqueires, tendo a apicultura como atividade complementar. O gestor já trabalha com apicultura a mais de 30 anos, porém somente após o ano de 2020, com o auxílio do seu filho, que a atividade ganhou maior proporção dentro da propriedade rural. A espécie de abelhas utilizada é a *Apis Mellifera*, com o intuito de produção de mel, com revenda somente na região do Vale do Ivinhema.

A propriedade conta com aproximadamente 150 colmeias completas (colmeia e melgueira). Foram realizados investimentos de 40 colmeias completas desde 2020, mais a renovação de materiais de trabalho e Equipamento de Proteção Individual (EPI's) para os dois proprietários.

A propriedade não possui funcionários, devido ao fato de ser uma atividade complementar a renda, sendo somente os dois proprietários que fazem todo o serviço. Atualmente o único foco é a produção de mel, onde são realizadas 3 coletas ao ano, isso se dá pela condição geográfica e climática que o município de Nova Andradina proporciona, devido à baixa produção de fruticultura local, já que as principais atividades no município são a pecuária e o cultivo de cana-de-açúcar.

A coleta dos dados ocorreu no período de 04 a 29 de janeiro de 2024. Após a identificação dos custos de produção e dos investimentos realizados na produção, foram organizados os dados em Tabelas, identificando-se o resultado da produção de mel. O período

utilizado para análise dos resultados compreende o período de janeiro de 2023 a janeiro de 2024. A análise dos custos apresenta dois cenários de produção de mel, um considerando a baixa demanda (produção de 2.400 quilos) e outro considerando a alta demanda (produção de 3.000 quilos).

Para determinação dos indicadores mais apropriados para análise da viabilidade econômico-financeira da apicultura, será empregada a metodologia de decisão multicritério, utilizando o método TOPSIS, Técnica de Ordem de Preferência por Semelhança a uma Solução Ideal, proposto por Hwang e Yoon (PANDEY et al., 2023).

A matriz de decisão A composta por alternativas e critérios é descrita por:

$$A = \begin{matrix} & C_1 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ \dots \\ A_m \end{matrix} & \begin{pmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Onde A_1, A_2, \dots, A_m são alternativas viáveis, C_1, C_2, \dots, C_n são critérios, x_{ij} indica o desempenho da alternativa A_i segundo o critério C_j . O vetor de peso $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ composto pelos pesos individuais para cada critério C_j satisfaz $\sum_{j=1}^n w_j = 1$. Os dados da matriz A têm origens diferentes, por isso ela deve ser normalizada a fim de transformá-la numa matriz adimensional para que seja possível comparação entre os vários critérios. Neste caso, a matriz A é normalizada para cada critério C_j de acordo com:

$$P_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}, \text{ com } i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n \quad (01)$$

Desta maneira, uma matriz de decisão normalizada A_n representa o desempenho relativo das alternativas e pode ser descrita por $(N_a = P_{ij})_{m \times n}$, com $i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n$. Na sequência é descrita a técnica de tomada de decisão multicritério TOPSIS.

Em geral, os critérios de avaliação podem ser classificados em dois tipos: benefício e custo. O critério benefício significa que um valor maior é melhor enquanto que para o critério custo vale o inverso. O algoritmo para calcular a melhor alternativa segundo a técnica TOPSIS é descrito de acordo com as seguintes etapas:

Etapa 1: Cálculo das soluções ideais positivas A^+ (benefícios) e das soluções ideais negativas A^- (custos) da seguinte forma:

$$A^+ = (p^+_1, p^+_2, \dots, p^+_m) \quad (02)$$

$$A^- = (p^-_1, p^-_2, \dots, p^-_m) \quad (03)$$

Onde:

$$P^+_j = (\max_i p_{ij}, j \in j_1; \min_i p_{ij}, j \in j_2) \quad (04)$$

$$P^-_j = (\min_i p_{ij}, j \in j_1; \max_i p_{ij}, j \in j_2) \quad (05)$$

onde J_1 e J_2 representam respectivamente o critério benefício e custo.

Etapa 2: Cálculo das distâncias Euclidianas entre A_i e A^+ (benefícios) e entre A_i e A^- (custos) da seguinte forma:

$$d^+ = \sqrt{\sum_{j=i}^n w_j (p_j^+ - p_{ij})^2} \text{ com } i = 1, \dots, m. \quad (06)$$

$$d^- = \sqrt{\sum_{j=i}^n w_j (p_j^- - p_{ij})^2} \text{ com } i = 1, \dots, m. \quad (07)$$

Etapa 3: Cálculo da proximidade relativa ξ_i para cada alternativa A_i em relação à solução ideal positiva A^+ conforme:

$$\xi_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}$$

Definição do *ranking* das alternativas de acordo com o coeficiente de aproximação, em ordem decrescente. A melhor alternativa está mais próxima da ‘Distância Ideal’ e a mais distante da ‘Distância Não Ideal’.

A partir da identificação dos indicadores de investimentos mais apropriados, é possível calcular a TIR e o *payback* descontado da produção comercializada. A partir do estudo de caso realizado, identificam-se os custos de produção, a receita e o resultado, possibilitando identificar a TIR, VPL e o *payback* descontado da produção de mel da entidade rural estudada.

4. Análise e Interpretação dos Resultados

Nesta seção apresentam-se os resultados da pesquisa, considerando inicialmente a definição dos fatores mais relevantes de análise da viabilidade econômico-financeira, posteriormente o levantamento patrimonial da produção de mel da propriedade rural estudada e na sequência os custos identificados.

4.1. Definição dos fatores relevantes de análise

Conforme demonstrado na seção de procedimentos metodológicos, a definição dos fatores relevantes para análise utilizou-se do método multicritério Topsis.

A definição dos pesos para cada critério (fator crítico) ocorreu por meio da representatividade das respostas coletadas dos apicultores das nove propriedades rurais pesquisadas. Na Tabela 1 estão demonstradas as formações dos pesos dos critérios.

Tabela 1: Definição dos pesos para os critérios

	n° respostas	Peso
Aspectos Financeiros	6	66,67%
Aspectos Técnicos	2	22,22%
Aspectos decisórios	1	11,11%
Total	9	100,00%

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Após a definição dos pesos, demonstrados na Tabela 1, as respostas sobre o impacto de cada alternativa, em relação aos critérios, seguiram a escala *Likert* de 1 a 5, onde 1 representa nenhum impacto e 5, altíssimo impacto, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2: Estruturação da escala Likert

Valor	Interpretação
1	Possui influência muito fraca ou nenhuma influência em relação ao fator.
2	Possui influência fraca em relação ao fator.
3	Possui influência moderada em relação ao fator.
4	Possui influência forte em relação ao fator.
5	Possui influência muito forte em relação ao fator.

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

A Tabela 3 apresenta a matriz inicial de decisão dos dados, de acordo com as respostas dos apicultores consultados, onde as linhas representam as alternativas elencadas a partir da revisão bibliográfica, e as colunas demonstram os critérios oriundos das necessidades dos apicultores.

Tabela 3: Matriz Inicial de Decisão para Topsis

Alternativas	Critérios		
	Aspectos Financeiros	Aspectos Técnicos	Aspectos decisórios
Retorno econômico-financeiro	5	1	1
Fluxo de caixa	5	1	1
Rentabilidade e retorno do investimento	3	5	1
Custo de produção	4	5	1
Valor do investimento inicial	4	1	5
Manutenção das colmeias	3	1	5
Mão de obra própria	3	1	5
Mão de obra terceira	1	3	4

Controle gerencial	3	1	1
Normalização	10,91	8,06	9,80
Pesos	0,67	0,22	0,11
Tipo	Máx	Máx	Máx

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Conforme demonstrado na Tabela 5, os resultados foram normalizados de acordo com os pesos. Posteriormente foram realizados os cálculos da distância ideal e distância anti ideal, resultando no fator de similaridade, para geração do *ranking* de priorização. Os critérios de classificação elencados para a análise são: Aspectos Financeiros, Aspectos Técnicos e Aspectos decisórios.

Tabela 4: Ordenação de Alternativas de priorização de análise da viabilidade econômico-financeira da apicultura

Alternativas	Valor de similaridade	Ordenação
Retorno econômico-financeiro	0,6722	2°
Fluxo de caixa	0,6722	3°
Rentabilidade e retorno do investimento	0,5580	5°
Custo de produção	0,7376	1°
Valor do investimento inicial	0,5997	4°
Manutenção das colmeias	0,4420	6°
Mão de obra própria	0,4420	7°
Mão de obra terceira	0,2052	9°
Controle gerencial	0,4172	8°

Fonte: Elaborada pelos autores (2023).

Conforme demonstrado na Tabela 4, a alternativa 'Custo de produção' foi classificada como a principal prioridade (1ª posição), estando mais alinhada com o critério 'Aspectos financeiros'. Logo em sequência apresenta-se a alternativa 'Retorno econômico-financeiro', a qual está alinhada também alinhada com o critério 'Aspectos financeiros'.

As primeiras cinco alternativas da ordenação apresentada, possuem relação com o critério 'Aspectos financeiros', as demais alternativas estão alinhadas com os dois critérios restantes. Esses resultados demonstram a preocupação dos apicultores com os aspectos financeiros da atividade, preferencialmente visualizando custos de produção e retorno de investimentos.

Os resultados da aplicação do método Topsis estão alinhados aos achados de Lizot et al. (2021) que verificaram a relevância dos custos de produção e retorno sobre o investimento nas atividades agrícolas, bem como com a pesquisa de Zanin et al. (2024) que avaliou a viabilidade da atividade leiteira robotizada, por meio da análise multicritério. Também verifica-se o alinhamento com a pesquisa de Thesari et al. (2021) o qual sinaliza a relevância

dos métodos multicritérios para determinação das prioridades na montagem de um orçamento financeiro e verificação de investimentos, de acordo com a visão dos decisores.

A partir da próxima etapa de análise, os indicadores verificados como relevantes na ordenação multicritério, são analisados.

4.2. Levantamento patrimonial

Após a visita realizada junto a propriedade rural estudada, foi possível identificar inicialmente os investimentos realizados na atividade. Conforme apresentado pelo gestor rural, atualmente existem 150 colmeias e os respectivos valores, bem como a depreciação são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Levantamento patrimonial da propriedade rural

Item	Valor Histórico / Aquisição R\$	Unidades	Valor em Reais R\$	Expectativa de Vida Útil -anos	Depreciação Anual
Colmeia	165,00	150	24.750,00	10	R\$ 2.062,50
Melgueira	37,50	300	11.250,00	10	R\$ 937,50
Macacão	700,00	2	1.400,00	2	R\$ 116,67
Fumegador	250,00	2	500,00	3	R\$ 41,67
Total	1.152,50	-	37.900,00	-	3.158,34

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Observa-se que os investimentos totalizaram R\$ 37.900,00, correspondentes ao valor total dos materiais adquiridos para a implementação do apiário, além do valor de R\$ 3.158,34 de depreciação anual, conforme a utilização e manutenção dos materiais de campo. A rotina de produção é realizada por períodos, sempre dependendo dos fatores climáticos. Os gestores realizam rondas periódicas nas suas colmeias para verificar as necessidades, para que as abelhas sempre estejam aptas a produção.

Em épocas propícias de produção, há uma cautela a mais para que se verifique quais as colmeias que estão cheias e prontas para a coleta, normalmente ocorrem 3 (três) coletas ao ano por colmeia, variando somente no volume de produção por melgueira existente na colmeia. Em épocas ruins, há a necessidade de alimentar o enxame para que se mantenha forte para as boas épocas de floradas, para isso é feito um xarope que tem os polivitamínicos e aminoácidos, necessários para manter o enxame forte e sempre produzindo novas abelhas, conforme demonstra o Quadro 3.

Quadro 3: Alimentação das abelhas para épocas ruins

Xarope de abelha para épocas ruins de produção			
Produto	Quantidade por mês	Valor unitário R\$	Valor total anual
Açúcar - 5kg	20 Unid.	19,99	399,80
Promotor L - 1 L	0,04 L	299,99	12,00
Água - 1 L	20 L	23,47	23,47
<i>Custo da água baseado na taxa mínima de 10m³</i>	-	Soma	435,27

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O Quadro 3, evidencia os gastos que são realizados para que as abelhas continuem fortes e aptas a produzirem em maior quantidade o volume de mel. O custo foi embutido ao produto, por fazer parte da necessidade direta no aumento produtivo. Para isso é feito este xarope para alimentação do enxame, fortificação das abelhas, além de propiciação de melhor condição para que ocorra uma proliferação do enxame, realizando um crescimento de produção por conta de haver mais abelhas na colmeia.

Por meio da Figura 2, são visualizadas as imagens das colmeias que a entidade rural utiliza, sendo a primeira imagem uma colmeia fechada, onde ficam dispostos toda a complexidade do sistema apiário; a segunda imagem já apresenta a melgueira aberta com seus quadros sendo completamente preenchidos com o mel bruto ainda em favos e, na terceira imagem, pode-se observar o trabalho de produção das abelhas, para o armazenamento do mel dentro das melgueiras.



Figura 2: Imagens do ambiente de estudo

Fonte: Dados do ambiente de estudo.

Em época de pico, as abelhas costumam encher uma melgueira no período de uma semana, sendo que cada melgueira pode comportar de 8 a 10 quilos de mel, tendo normalmente duas melgueiras por colmeia, representando entre 16 e 20 quilos de mel em épocas boas, já em épocas ruins, as abelhas demoram de três a quatro semanas para produzir a

mesma quantidade de mel e isso passa a ser um risco, já que a produção depende das condições climáticas. É possível ter em torno de duas a três boas produções durante o ano, considerando que a entidade se beneficia das áreas silvestres de proteção ambiental.

4.3. Análise dos custos de produção

Após o levantamento dos investimentos realizados na atividade, conforme a apresentação do imobilizado, identificaram-se os custos de produção e a receita respectiva. Existem dois cenários estimados, um de baixa produção e outro de alta produção.

Os cenários que prejudicam uma maior quantidade de coletas é o sistema agropecuário presente no entorno do município de Nova Andradina – MS, que em grande parte é constituído de enormes campos para a pecuária e cultivo de cana-de-açúcar, atividade predominante devido à presença das usinas sucroalcooleiras instaladas na região. Este fato é impeditivo do cultivo de plantas frutíferas ou de floricultura em grande escala, o que seria o cenário ideal para que ocorressem ao menos cinco coletas de mel ao ano.

Um dos fatores positivos é o clima, com predominância do calor, que facilita as abelhas a procurarem por pólen e produzir mais mel. Também no contorno do município de Nova Andradina existem áreas de reserva ambiental, isso proporciona um fator natural intocado pelo ser humano, trazendo pureza na produção do mel e agregando valor ao produto. Devido a este ambiente onde está inserida a propriedade rural, foram identificados dois cenários em relação a produção do mel, que simulam uma época de maior produção (3.000 quilos) e outro com cenário de baixa produção de mel (2.400 quilos), baseados na menor e maior coleta entre janeiro de 2021 a janeiro de 2022.

Com a análise dos dados obtidos na pesquisa, foi possível identificar a tabela de DRE da propriedade rural estudada, com intuito de verificar seus custos, despesas e receitas no período de estudo. Na Tabela 5 apresenta-se o detalhamento dos custos, despesas e das receitas obtidas pela produção do mel no período da pesquisa.

Tabela 5: Identificação dos custos, despesas e receitas da produção de mel

Demonstração do Resultado do Exercício	Mel In Natura Baixa Produção (R\$)		Mel In Natura Alta Produção (R\$)	
		%		%
Receita Líquida de Vendas	48.000,00	100,00	60.000,00	100,00
(-) Custo do Mel Vendido	16.005,84	33,35	18.198,88	30,33
Transportes Colmeias	2.880,00	6,00	2.880,00	4,80
Alimentação Colmeias	435,27	0,91	435,27	0,73

Embalagem – 1.000g	1.466,16	3,05	1.836,80	3,06
Embalagem – 500g	2.782,08	5,80	3.070,08	5,12
Embalagem – 250g	3.024,00	6,30	4.558,40	7,60
Custo do Frete das Embalagens	600,00	1,25	600,00	1,00
Materiais e Vestuário de Coleta	1.660,00	3,46	1.660,00	2,77
Depreciação Anual	3.158,33	6,58	3.158,33	5,26
(=) Lucro Bruto	31.994,16	66,65	41.801,12	69,67
(-) Despesas Administrativas	5.880,00	12,25	5.880,00	9,80
Despesa com Taxa Associação Apicultora	1.560,00	3,25	1.560,00	2,60
Despesa com Venda (Transporte)	4.320,00	9,00	4.320,00	7,20
(=) Lucro Líquido	26.114,16	54,40	35.921,12	59,87
Receita por Quilo Vendido	20,00	100,00	20,00	100,00
Custo Médio por Quilo Vendido	6,67	33,35	6,06	30,33
Lucro Líquido Por Quilo Vendido	10,88	54,40	11,97	59,87

Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

Pode-se observar na Tabela 5 que os custos de produção diferem de um cenário para outro, sendo que a receita obtida é diferente, devido que há uma maior quantidade de volume de mel na alta produção, diminuindo a porcentagem dos custos e aumentando a porcentagem das receitas. A receita por quilo de mel vendido foi de R\$ 20,00; sendo que o custo médio é de R\$ 6,67 (representando 33,35% da receita), e o lucro líquido é de R\$ 10,88; representando 54,40% de margem líquida, considerando a menor coleta realizada. Já no cenário de maior coleta, os custos totalizaram R\$ 6,06 (30,33% da receita) e o lucro líquido foi de R\$ 11,97; representando uma margem líquida de 59,87% da receita.

Entre os principais custos na baixa produção, pode-se observar a depreciação anual (6,58%), as embalagens de 250g (6,30%), o transporte das colmeias (6,00%) e as embalagens de 500g (5,80%), sendo que o somatório destes custos chega a 24,68% do total da receita líquida, representando R\$ 6,67 por quilo do mel vendido.

Os principais custos no cenário de alta produção, pode-se observar as embalagens de 250g (7,60%), a depreciação anual (5,26%), as embalagens de 500g (5,12%) e o transporte das colmeias (4,80%), sendo que o somatório destes custos chega a 22,78% do total da receita líquida, e considerando os demais custos da produção totalizaram 30,33% da receita líquida, representando R\$ 6,06 por quilo do mel vendido.

Já a despesa com maior expressão foi a despesa com venda, sendo de 9,00% na baixa produção e de 7,20% na alta produção, referente ao transporte do produto para a comercialização, o qual é realizado e pago pelos proprietários. Também ocorre o pagamento de uma taxa anual paga para a associação, a qual contribui com a comercialização e formalização dos processos de venda.

Destaca-se na pesquisa, que em ambos os cenários houve um Lucro Líquido acima de 54%, apontando um cenário promissor para o futuro da produção na região. Pode-se observar também que, no cenário de baixa produção os custos chegam em 33,35%, e no cenário de alta produção chegam em 30,33%, isso devido a diferença na produção de mel nos cenários estudados. Porém em ambos os cenários (baixa e alta produção) o lucro por quilo de mel vendido é satisfatório, sendo de R\$ 10,88 e R\$ 11,97, respectivamente.

O estudo de Clemente (2019), apresentou um lucro líquido de R\$ 4.321,70 numa produção de 1.000kg ao ano, das abelhas com ferrão (*Apis Mellifera*). Isto demonstra que, independentemente de uma alta ou baixa produção, a Estância Primavera apresenta desempenho superior. Cabe ressaltar que a quantidade de colmeias, sua geolocalização e o clima são distintos, mesmo estando presente no mesmo Estado brasileiro. Após a identificação dos custos de produção e da análise dos resultados, apurou-se o tempo de retorno dos investimentos realizados, conforme a Tabela 6.

Tabela 6: Identificação da viabilidade da atividade

Baixa Produção	Fluxo de caixa	<i>Payback</i> Simples	<i>Payback</i> Descontado
Ano	(R\$)	(R\$)	(R\$)
0	-37.900,00	-37.900,00	-37.900,00
1	29.272,49	- 8.627,51	- 11.288,65
2	29.272,49	20.644,98	12.903,50
VPL	12.903,50		
TIR	34,61 %		
<i>Payback</i> descontado	1 ano, 5 meses e 15 dias		
Alta Produção	Fluxo de caixa	<i>Payback</i> Simples	<i>Payback</i> Descontado
Ano	(R\$)	(R\$)	(R\$)
0	-37.900,00	-37.900,00	-37.900,00
1	39.079,45	1.179,45	-2.373,23
2	39.079,45	40.258,90	29.923,84
VPL	29.923,84		
TIR	65,44%		
<i>Payback</i> descontado	1 ano e 25 dias		

Fonte: Dados da Pesquisa (2023).

Observa-se na Tabela 6, que no período da baixa produção, identificou-se o VPL de R\$ 12.903,50 e o *payback* descontado é de 1 ano, 5 meses e 15 dias. Já no período de alta produção, o VPL é de R\$ 29.923,84 e o *payback* descontado é de 1 ano e 25 dias.

A TIR obtida tanto na alta produção, quanto na baixa produção foi superior que a TMA esperada de 10% ao ano, trazendo um valor positivo para o investimento, evidenciando a viabilidade financeira do investimento, bem como destaca-se que o retorno do investimento ocorre em menos de 18 meses, sendo considerado um atrativo para a atividade, além do baixo valor necessário para o investimento inicial, pouca demanda de mão de obra, também os

custos ou gastos com a atividade são baixos, refletindo na viabilidade econômica, considerando que a atividade possui margem líquida relevante (acima de 54%). De forma geral, a análise demonstra a viabilidade econômico-financeira da apicultura na entidade estudada.

Os resultados contribuem com o estudo de Feliciano *et al.* (2021), demonstrando a viabilidade da produção de mel in natura, com retorno superior a 33,33% e VPL positivos, destacando-se como atividade que pode complementar a renda familiar dos produtores rurais, bem como os achados indicam que o tempo de retorno dos investimentos ocorre no curto prazo (até 24 meses). Da mesma forma os resultados corroboram com a pesquisa de Clemente (2019), destacando a viabilidade econômico-financeira da produção apícola, considerando que o tempo de retorno do investimento da espécie *Apis Mellifera* ocorre em menos de 2 anos.

De forma comparativa ao estudo de Charnet e Borges (2018), a TIR de 63%, com margem líquida superior aos 34,61% da baixa produção e inferior aos 65,44% da alta produção e o *payback* descontado, sendo de 2 anos e 5 meses. Deve-se observar que isso ocorre pelo fato de haver variáveis, sendo elas: clima, características produtivas distintas, investimentos dos produtores, fatores comerciais e localização do empreendimento, porém de forma similar observa-se que o tempo de retorno do investimento, em ambas as pesquisas se apresentou satisfatório e ocorre no curto prazo, demonstrando que a apicultura não exige altos investimentos e o retorno do capital indica sua viabilidade econômico-financeira.

Os métodos multicritérios de apoio à decisão mostra-se como um fator diferencial de apoio à gestão das atividades do agronegócio, elencando informações de qualidade para o suporte para as tomadas de decisões (KRUGER et al., 2024; ZANIN et al., 2024). O Topsis teve o objetivo de processar e fornecer as informações prioritárias de acordo com a opinião dos decisores, para os gestores das propriedades rurais, a fim de auxiliar no planejamento e na tomada de decisão (LIZOT et al., 2021).

De forma geral, destaca-se a relevância a integração dos métodos multicritérios com análises de viabilidade econômico econômico-financeira como instrumento de apoio à tomada de decisão para a gestão dos empreendimentos rurais (KRUGER et al., 2018; KRUGER et al., 2024; ZANIN et al., 2024). Os resultados evidenciam a importância da análise de resultados das atividades desenvolvidas no meio rural, inclusive da apicultura.

5. Considerações Finais

O estudo teve por objetivo reconhecer os indicadores mais apropriados e analisar a viabilidade econômico-financeira da apicultura desenvolvida em uma propriedade rural de Nova Andradina-MS, utilizou-se inicialmente o método Topsis para definição dos indicadores mais relevantes, posteriormente levantamento patrimonial e de custos para identificar o resultado da produção de mel, considerando-se de forma comparativa a simulação de alta e baixa produção de mel para o ciclo de 2022-2023.

Constatou-se que os gestores possuíam métodos simples de controles, no entanto, não realizavam análise ou comparativos de resultados para identificar os custos e o lucro da produção de mel. Neste aspecto recomendou-se aos gestores o controle dos gastos e da receita, visando assegurar a continuidade da análise do retorno econômico da produção vendida, bem como avaliar adequadamente os custos gerados em cada ciclo produtivo.

A análise dos resultados, permitiu a identificação da viabilidade da atividade apícola, considerando a rentabilidade obtida, tanto sob o aspecto de baixa (2.400 quilos vendidos) ou alta produção (3.000 quilos vendidos). Em ambos os cenários observados a propriedade rural apresentou Lucro Líquido satisfatório (acima de 54%). Destaca-se que o lucro por quilo de mel vendido é de R\$ 10,88 (baixa produção) ou R\$ 11,97 (alta produção), tais resultados evidenciam a viabilidade econômica da produção. Em relação a análise financeira, identificou-se a partir da análise do tempo de retorno dos investimentos, medido pelo *payback* descontado, que a produção de mel é viável, sendo que o retorno ocorre em 1 ano, 5 meses e 15 dias para a baixa produção e para a alta produção em 1 ano e 25 dias. O tempo de retorno do investimento ocorre no curto prazo, evidenciando-se como satisfatório e viável.

Entre os indicadores financeiros, técnicos e decisórios observados pela metodologia multicritério Topsis, identificaram-se os indicadores de custo de produção, retorno econômico-financeiro e fluxo de caixa, como os mais apropriados para a análise do desempenho da apicultura, bem como permitindo aos gestores a avaliação do desempenho por ciclos de produção e a análise da viabilidade econômico-financeira da atividade.

Neste sentido, os resultados do estudo demonstram que a apicultura é altamente rentável e pode ser considerada como uma atividade complementar para a renda familiar rural, especialmente se planejada. Tais achados podem servir de incentivo para a ampliação dos investimentos, bem como para outros produtores rurais que almejam implementar renda ou avaliar a viabilidade da apicultura como alternativa econômica no meio rural. Neste sentido, destaca-se a importância da análise econômico-financeira das atividades rurais, para assessorar os gestores no processo de tomada de decisão e no acompanhamento dos resultados de cada atividade desenvolvida.

Considerando a relevância das informações, dos controles e da análise de desempenho dos negócios rurais, os métodos multicritérios mostraram-se como instrumentos de apoio aos decisores, especialmente para definir os indicadores mais relevantes para sua atividade. Controlar os custos e possibilitar a análise dos resultados, auxiliar no planejamento das atividades exercidas na propriedade rural e permitir a avaliação da viabilidade dos empreendimentos, foram os indicadores mais relevantes para a atividade apícola. Destaca-se neste sentido, a necessidade de os gestores rurais buscarem modelos de decisão consistentes com suas atividades, adequadas para o processo de controle, acompanhamento e gestão do negócio.

Ainda, ressalta-se que a atividade apícola se torna relevante não apenas sob o aspecto do retorno econômico-financeiro, mas também sob o contexto da biodiversidade como um todo, tendo em vista que as abelhas desempenham um importante papel na polinização de outras culturas, contribuindo com o aumento da produtividade das culturas frutíferas, dos cereais e floricultura. O estudo ainda contribui para fins de aprendizado nas entidades de ensino, trazendo uma melhor compreensão da viabilidade econômico-financeira e seus aspectos correlacionados com a apicultura e os seus benefícios.

Para futuros estudos, recomenda-se a análise da produtividade considerando maior período temporal, e em ambiente diferente, com outros aspectos como geografia diferente e clima distinto, agregando-se a comparação com espécies diferentes. Também se aconselha a futuros estudos em outras áreas, como as vendas, o mercado consumidor e o *marketing* da apicultura. Como limitação, destaca-se que os resultados apresentados são específicos deste ambiente de estudo, não podendo ser generalizados.

A pesquisa contribui com a literatura ao evidenciar critérios de análise de desempenho e na gestão dos negócios rurais, bem como sob o aspecto aplicado, pois demonstra para os gestores rurais a relevância dos controles de produção e da análise dos investimentos realizados no meio rural, no intuito de auxiliar no processo decisório e nas escolhas sobre novos investimentos.

De forma geral, os resultados obtidos, evidenciam a viabilidade econômico-financeira da produção de mel na propriedade rural estudada no Município de Nova Andradina-MS, bem como ressalta-se a importância e a necessidade da utilização de métodos consistentes de apoio a decisão, com o intuito de auxiliar os gestores rurais no planejamento e no processo de tomada de decisões no meio rural.

6. Referências

ALMEIDA, A. *Apicultura: produção de mel bate recorde no Brasil*. Disponível em: <https://abelha.org.br/apicultura-producao-de-mel-bate-recorde-no-brasil/#:~:text=O%20Brasil%20registrou%2C%20em%202021,34%2C8%25%20sobre%2020.2022>, Acesso em: 16 outubro de 2022.

BERNARDI, Bruna et al. Determinantes de contabilidade, intenção empreendedora e capacidade de absorção individual no processo de sucessão familiar rural. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 62, p. e285823, 2024.

BIAGIO, L. A.; BATOCCHIO, A. *Plano de negócios: estratégia para micro e pequenas empresas*. 3. Barueri: Manole, 2018.

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. *As decisões de investimentos*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

CALLADO, A. A. C.; CALLADO, A. L. C. Relations between supply chain performance indicators usage patterns and strategic goals typologies: Evidence from Brazilian agribusiness companies. *Research in Accounting in Emerging Economies*, v. 14, p. 135–149, 2014. Doi: 10.1108/S1479-356320140000014004

CAMLOFFSKI, R. *Análise de investimentos e viabilidade financeira das empresas*. Editora Atlas S.A, 2014.

CASTANHEIRA, N. P. *Cálculo aplicado à gestão e aos negócios*. Editora Intersaberes, 2016.

CEPEA, Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. *PIB do Agronegócio Brasileiro*. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>. 2022, Acesso em: 13 de outubro 2022.

CHARNET, N. B.; BORGES, F. H. *Análise da viabilidade econômica-financeira para produção de mel: um estudo de caso em um produtor de pequeno porte*. Anais do X SIMPROD, 2018. Disponível em:

<https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/10408/2/AnaliseViabilidadeEconomicaMel.pdf>, 2018. Acesso em: 02 outubro 2022.

CLEMENTE, S. H. *Viabilidade econômica da produção de mel: análise comparativa entre duas espécies de abelhas como fonte de renda da agricultura familiar*. Disponível em: <https://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/bitstream/prefix/2061/1/SarahHalineClemente.pdf>, 2019. Acesso em: 27 setembro 2023.

CPC, Comitê de Pronunciamentos Contábeis. *Pronunciamento Técnico CPC 26 (R1)*. Apresentação das Demonstrações Contábeis. Brasília. Disponível em: http://static.cpc.aatb.com.br/Documentos/312_CPC_26_R1_rev%2020.pdf, 2011. Acesso em: 21 setembro 2023.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. *Métodos de Pesquisa em Administração*. 9. Porto Alegre: Bookman, 2011.

DE LUCA, A. I.; IOFRIDA, N.; LESKINEN, P.; STILLITANO, T.; FALCONE, G.; STRANO, A.; GULISANO, G. Life cycle tools combined with multi-criteria and participatory methods for agricultural sustainability: Insights from a systematic and critical review. *Science of the Total Environment*, v. 595, p. 352-370, 2017.

DEINA, C.; DOS SANTOS, J. L. F.; BIUK, L. H.; LIZOT, M.; CONVERTI, A.; SIQUEIRA, H. V.; TROJAN, F. Forecasting Electricity Demand by Neural Networks and Definition of Inputs by Multi-Criteria Analysis. *Energies*, v. 16, n. 1712, 2023.

FELICIANO, C. F.; ARAÚJO, E. F.; FANTIN, L. M.; LUQUETA, W.; LIMA, J. D. *Análise de viabilidade econômica da produção de mel in natura como opção de renda para a agricultura familiar*. Disponível em: https://aprepro.org.br/conbrepro/2021/anais/arquivos/09272021_220928_61526c740af84.pdf. 2021. Acesso em: 28 outubro de 2023.

FERREIRA, D.; KRUGER, S. D.; LIZOT, M.; TROJAN, F. Analysis of economic and financial performance indicators of milk production in family. *Custos e @gronegocio online*, v. 16, 2–27, p. 2021.

FOGUESATTO, C. R.; MORES, G. V.; KRUGER, S. D.; COSTA, C. Will I have a potential successor? Factors influencing family farming succession in Brazil. *Land Use Policy*, v. 97, p. 01-06, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104643>.

GRECA, F. M.; BARDDAL, R. L.; RAVACHE, S. C.; SILVA, D. G.; CATAPAN, A.; MARTINS, P. F. Análise de um projeto de investimento para minimização de quebras de estoque com a utilização da metodologia multi-índices e da simulação de Monte Carlo. *Revista Geintec- Gestão Inovação e Tecnologias*, v. 4, n. 3, p.1092-1107, 2014.

GUARNIERI, P.; BIANCHINI, A.; ROSSI, J.; CÂMARA E SILVA, L.; TROJAN, F.; LIZOT, M.; DE OLIVEIRA VIEIRA, B. Transitioning towards a circular economy under a multicriteria and the new institutional theory perspective: A comparison between Italy and Brazil. *Journal of Cleaner Production*, v. 409, n. 137094, 2023. Doi: doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137094

HAYASHI, K. Multicriteria analysis for agricultural resource management: A critical survey and future perspectives. *European Journal of Operational Research*, v. 122, p. 486-500, 2000.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Produção Agropecuária*. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/br>. 2022. Acesso em: 05 novembro 2023.

KAIM, A.; CORD, A. F.; VOLK, M. A review of multi-criteria optimization techniques for agricultural land use allocation. *Environmental Modelling & Software*, v. 105, p. 79-93, 2018.

KRUGER, S. D.; CECCATO, L.; MAZZIONI, S.; DI DOMENICO, D.; PETRI, S. M. Análise comparativa da viabilidade econômica e financeira das atividades avícola e leiteira. *Revista Ambiente Contábil*, v. 9, n. 1, p. 37- 55, 2017.

KRUGER, S. D.; CECCHIN, R.; MORAES, G. V. The importance of accounting in the management and continuity of rural production properties. *Custos e@ gronegocio on line*, v. 16, n. 1, p. 276-296, 2020.

KRUGER, S. D.; FERREIRA, D.; PETRI, S. M. Indicadores de desempenho econômico-financeiro da produção leiteira em propriedades rurais de Formosa do Sul-SC. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, v. 20, n. 3, p. 187-201, 2018.

KRUGER, S.; TROJAN, F.; ZANIN, A.; LIZOT, M.; AFONSO, P. Multi-criteria approach for weights definition of sustainability indicators in the swine supply chain. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 21(4), 2253-2253, 2024.

<https://doi.org/10.14488/BJOPM.2253.2024>

LIZOT, M.; JÚNIOR, P. P. D. A.; LIMA, J. D. D.; MAGACHO, C. S. Aplicação de um modelo de gestão de custos para tomada de decisão no agronegócio familiar. *Custos e @gronegócio online*, v. 14, Edição Especial, p. 290-313, 2018.

LIZOT, M.; JÚNIOR, P. P. A.; DE LIMA, J. D. de; TRENTIN, M. G.; SETTI, D. Economic analysis of black oats production for grazing and silage using the extended multi-index methodology. *Custos e @gronegócio online*, v. 13, p. 141–155, 2017.

LIZOT, M.; TROJAN, F.; AFONSO, P. Combining total cost of ownership and multi-criteria decision analysis to improve cost management in family farming. *Agriculture*, v. 11, n. 139, 2021. doi: 10.3390/agriculture11020139.

LIZOT, M.; AFONSO, P. S. L. P.; TROJAN, F.; MATTEI, T. F.; THESARI, S. S. Reflexos da pandemia do covid-19 nos custos de aquisição de insumos agrícolas: uma investigação empírica com o uso da metodologia Total Cost of Ownership. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 62, n. 1, e261334, 2024. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2022.261334>

LUZ, A.; FOCHEZATTO, A. O transbordamento do PIB do Agronegócio do Brasil: uma análise da importância setorial via Matrizes de Insumo-Produto. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 61, n. 1, p. 1-22, 2022.

MALISZEWSKI, E. Produção do mel cresceu 8,5% em 2019. Disponível em:

https://www.agrolink.com.br/noticias/producao-de-mel-cresceu-8-5--em-2019_441108.html. Acesso em: 22 de setembro de 2022.

MARION, J. C. *Contabilidade rural: agrícola, pecuária e imposto de renda*. 15. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2020.

MARTINS, E. *Contabilidade de custos*. 11. São Paulo: Atlas, recurso online, 2018.

NUNES, S. P.; HEINDRICKSON, M. A cadeia produtiva do mel no Brasil: análise a partir do sudoeste Paranaense. *Brazilian Journal of Development*, v. 5, n. 9, p. 16950-16967, 2019.

OLIVEIRA, M. S. D.; LIZOT, M.; SIQUEIRA, H.; AFONSO, P.; TROJAN, F. Efficiency Analysis of Oil Refineries Using DEA Window Analysis, Cluster Analysis, and Malmquist Productivity Index. *Sustainability*, v. 15, n. 13611, 2023.

<https://doi.org/10.3390/su151813611>

PANDEY, V.; KOMAL, T.; DINCER, H. A review on TOPSIS method and its extensions for different applications with recent development. *Soft Computet*. v. 27, p. 18011–18039, 2023.

<https://doi.org/10.1007/s00500-023-09011-0>

PERDONÁ, I. I. Os custos de produção como método de auxílio à tomada de decisão aplicado aos apicultores do Vale do Jaguari/RS. Disponível em:

https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/16794/DIS_PPGEPP_2019_PERDONA_IGOR.pdf?sequence=1&isAllowed=y. 2019. Acesso em: 19 setembro de 2023.

PÉTRY, F. Who is afraid of choices? A proposal for multi-criteria analysis as a tool for decision-making support in development planning. *Journal of International Development*, v. 2, n. 2, p. 209-231, 1990.

RAUPP, F. M; BEUREN, I. M. *Metodologia da pesquisa aplicável as ciências sociais*. In: Beuren, Ilse Maria (Org.). *Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática*. 3. ed. São Paulo: Atlas, p. 76-195, 2012.

REHMAN, T.; ROMERO, C. The application of the MCDM paradigm to the management of agricultural systems: Some basic considerations. *Agricultural Systems*, v. 41, n. 3, p. 239-255, 1993.

REIS, J. G.; ARAGÃO, T. R. P. Viabilidade econômica da apicultura no município de Botucatu-SP. *Revista iPecege*, v. 1, n. (3/4), p. 26-35, 2015.

ROMANSIN, A.; KRUGER, S. D.; ZANIN, A.; SANTOS, E. A. Viabilidade da produção leiteira: uma análise aplicada em uma propriedade rural familiar. *Revista de Gestão e Secretariado*, v. 13, n. 3, p. 644-662, 2022.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J.; LAMB, R. *Administração financeira*. AMGH Editora, 2015.

ROY, B. *Multi-criteria Methodology for Decision Aiding*. Kluwer Academic Publishers, Boston, 1996.

SANTOS, C. S.; SOUZA RIBEIRO, A. Apicultura uma alternativa na busca do desenvolvimento sustentável. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 4, n. 3, p. 1-6, 2009.

SANTOS, J. O. *Valuation: um guia prático*. 2. São Paulo: Saraiva, 2018.

SANTOS JUNIOR, L. A. *Gestão de custos e análise de viabilidade financeira*. São Paulo: Platos Soluções Educacionais, 2021.

TEIXEIRA, A. B.; LIZOT, M.; DRANKA, G. G.; TRENTIN, M. G.; DE LIMA, J. D. Análise de viabilidade econômica de geração distribuída fotovoltaica aplicada a uma granja de aves de postura. *Revista Custos e @gronegócios*, v. 19, n. 1, p. 259-295, 2023.

THESARI, S. S.; LIZOT, M.; TROJAN, F. Municipal public budget planning with sustainable and human development goals integrated in a multi-criteria approach. *Sustainability*, v. 13, n. 10921, 2021.

TOMAZINI, C. G.; GROSSI, S. F. *A importância da apicultura para o agronegócio brasileiro*. Simpósio de Tecnologia da Fatec Taquaritinga, 6(1), 48-61. Disponível em:

<https://simtec.fatectq.edu.br/index.php/simtec/article/view/432/292>. 2019. Acesso em: 19 setembro 2022.

YIN, R. *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. Porto Alegre: Editora Bookman, 2010.

ZANIN, A.; KRUGER, S. D.; GONZAGA, J. F.; PADGETT, R. C. M. L.; LIZOT, M.

Agribusiness 4.0: methodology for choosing robotic milking systems. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 62(4), e279254, 2024. <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2023.279254>.