

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BÁSICAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS:  
QUÍMICA DA VIDA E SAÚDE

Jéssica Scheid da Silva

**RELAÇÕES E PARCERIAS COLABORATIVAS ENTRE O CONHECIMENTO  
EMPÍRICO E O CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA PRÁTICA DE APICULTURA**

Porto Alegre

2023

Jéssica Scheid da Silva

**RELAÇÕES E PARCERIAS COLABORATIVAS ENTRE O CONHECIMENTO  
EMPÍRICO E O CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA PRÁTICA DE APICULTURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde do Instituto de Ciências Básicas da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul para a obtenção do título de Mestra em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof. Dra. Luciana Calabro

Porto Alegre

2023

## CIP - Catalogação na Publicação

Silva, Jéssica Scheid da  
RELAÇÕES E PARCERIAS COLABORATIVAS ENTRE O  
CONHECIMENTO EMPÍRICO E O CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA  
PRÁTICA DE APICULTURA / Jéssica Scheid da Silva. --  
2023.  
103 f.  
Orientador: Luciana Calabró.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do  
Rio Grande do Sul, Instituto de Ciências Básicas da  
Saúde, Programa de Pós-Graduação em Educação em  
Ciências: Química da Vida e Saúde, Porto Alegre,  
BR-RS, 2023.

1. Educação em espaços não-formais. 2. Apicultura.  
3. Abordagens metodológicas. 4. Abelhas. 5.  
Experimentação teórico-prática. I. Calabró, Luciana,  
orient. II. Título.

## AGRADECIMENTOS

Para que algo alcance sucesso é necessário que muitos façam um pouco. Ao longo da trajetória desta pesquisa, além do que venho trabalhando nos últimos anos, muitas contribuições, descobertas e trocas foram compartilhadas. Poder honrar a memória do meu avô Orlando Alcides Scheid que era apicultor é uma satisfação, e mais do que isso é uma forma de contribuir com o legado que ele e tantos outros apicultores deixam para o Planeta. Agradeço à ele por ter me inspirado a olhar com afeto para as coisas da natureza e para o outro com empatia. Aos apicultores da Associação TchêMel minha gratidão por confiarem no que apresentei, por se permitirem conhecer algo novo e por serem sempre tão prestativos, respeitosos e carinhosos comigo. Espero que tenha conseguido também deixar algo de bom que contribua de forma significativa com a atividade deles. Minha admiração pelo trabalho que desempenham e que talvez nem tenham dimensão do quão valioso é. Que continuem com amor, respeito à natureza e valorização da produção apícola, o futuro depende deles também.

Além de inspiração e colaborações é necessário orientação para desenvolver com qualidade uma produção científica. Assim, quero registrar a minha gratidão pela oportunidade de seguir a carreira acadêmica com os ensinamentos da minha orientadora Luciana Calabro. Muito obrigada por acreditar na minha capacidade e incentivar essa produção me dando suporte para alcançar esses resultados. Meu carinho e admiração por ti que não me deixou abater e me deu condição de superar os desafios que surgiram. Estendo aqui o meu agradecimento para todos os professores que participaram da minha formação no Mestrado. Esse Programa de Pós-Graduação me acolheu, me fez aprimorar habilidades e desenvolver novas. Hoje consigo perceber que mais do que uma realização, ensinar é uma forma de valorizar os indivíduos pelo que já sabem e fazer outras pessoas ainda mais capazes.

Essa percepção se deu também em função dos apoios que tive não só ao longo desses últimos dois anos, mas na vida. Minha família, de mulheres Scheid, a irmã Dolores, as quatro herdeiras do apicultor, Madalena, Débora, Raquel e Carolina, minha irmã Bárbara e a minha filha Maria Giovana, obrigada por partilharem essa história comigo, dedico à vocês essa conquista. O incentivo, apoio, colaboração e compreensão de todas foi fundamental para alcançar esse título, amo vocês. A família que o coração escolhe, iniciando com meu noivo Clodi, que é meu consultor de *networking*, que teve papel importante nessa construção, sendo meu parceiro de

estrada nas idas até a cidade de Bom Princípio, incentivando e buscando soluções para dificuldades que surgiram, meu agradecimento pela paciência e companheirismo nessa conquista. Aos meus colegas de trabalho, alunos de pós-graduação, colegas de formação, amigos e amigas que contribuíram de diversas formas para que eu chegasse até a conclusão deste trabalho com saúde emocional, me dando apoio, sugerindo melhorias, mostrando alternativas e trocando muitas experiências, meu muito obrigada cheio de carinho.

Todo esse aprendizado me fez crescer intelectualmente e me deixa cada vez mais próxima do propósito de vida que eu acredito ter, que é tocar e inspirar pessoas, sendo um meio de acesso a conhecimentos que melhorem suas vidas e o equilíbrio do planeta, gratidão por estar aqui e poder seguir em frente.

“O entendimento que a abelha tem com as flores deveria servir de modelo  
para o entendimento que as pessoas tem entre sí”

Paulo Roberto Pires Figueiró

Apicultor

## RESUMO

A Ciência pode ser capaz de modificar padrões de ação pré-estabelecidos em um ambiente, desde que a abordagem utilizada pelo interlocutor esteja adequada ao público a quem ela é apresentada. Nas universidades alguns experimentos são conduzidos deixando de lado minúcias que somente o ambiente natural onde os fenômenos estudados acontecem pode revelar. Os espaços não-formais de educação podem ser aproveitados de maneira que o benefício na execução da pesquisa seja mútuo. Portanto, o presente trabalho entendeu que na apicultura existe uma oportunidade de estreitar laços entre Ciência e a sabedoria adquirida através das experiências dos apicultores. Com objetivo de identificar a melhor forma de ensinar conceitos científicos para um grupo de apicultores, realizou-se um questionário preliminar para avaliar os conhecimentos prévios de cada participantes e pontos de fragilidade no saber dos mesmos. Após, elaborou-se uma Oficina Temática que trabalhou sob um cenário que é de interesse dos indivíduos: a suplementação da alimentação das abelhas e os processos bioquímicos envolvidos na proteção à sua saúde. Foram realizadas duas abordagens distintas, uma com apresentação de conceitos de forma teórica e outra com atividade experimental prática. Foi aplicado questionário para avaliar através da comparação entre os grupos, o número de acertos nas questões propostas, bem como análise descritiva das respostas. Os resultados mostram evidências de que há uma melhoria na fixação dos conteúdos quando o indivíduo se identifica com as atividades práticas propostas e com o ambiente onde aplica os conhecimentos que foi capaz de consolidar.

**Palavras chaves:** Educação não-formal; Experimentação; Apicultura; Alimentação das abelhas

## **ABSTRACT**

Science may be capable of modifying pre-established patterns of action in an environment, as long as the approach used by the interlocutor is appropriate to the audience to whom it is presented. In the academic field, some experiments are conducted leaving aside factors that only the natural environment where the studied phenomena occurs can reveal. Using non-formal education spaces can make research being carried out mutually beneficial. Therefore, the present study understood that in beekeeping there is an opportunity to strengthen the ties between Science and the wisdom acquired through the experience of beekeepers. With the aim of identifying the best way to teach scientific concepts to a group of beekeepers, a preliminary questionnaire was applied to assess the prior knowledge of each participant as well as points of weakness in their understanding. Afterwards, a Thematic Workshop was created that worked under a scenario of interest to individuals: supplementing bees' nutrition and the biochemical processes involved in protecting their health. Two different approaches were utilized, one with presentation of concepts in a theoretical way and another with practical experimental activity. A questionnaire was applied to evaluate, through comparison between groups, the number of correct answers to the proposed questions, as well as descriptive analysis of the answers. The results shown evidence of an improvement in the retention of content when the individual identifies with the proposed practice and with the environment in which he applies the consolidated knowledge.

***Keywords:*** Non-formal education; Beekeeping; Bee feeding; Experimentation



## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 - Reação de hidrólise da Sacarose .....  | 19 |
| Figura 2 - Mapa de localização do Vale do Caí .....                                       | 21 |
| Figura 3 - Nível de escolaridade.....   | 22 |
| Figura 4 - Método de aprendizado.....   | 23 |
| Figura 5 - Fluxograma etapas da pesquisa .....  | 24 |
| Figura 6 - Registros do primeiro encontro com os participantes.....                       | 25 |
| Figura 7 - Análise de questionário pré-teste .....  | 25 |
| Figura 8 - Registros do encontro para Intervenção Teórica .....                           | 27 |
| Figura 9 - Nuvem de palavras do exercício realizado com os participantes da pesquisa..... | 28 |
| Figura 10 - Registros do Encontro para Intervenção Teórico Prática .....                  | 29 |
| Figura 11 - Registros do Encontro para Realização do Questionário Teste .....             | 31 |
| Figura 12 – Comparativo pré-teste x questionário pós-intervenção pergunta 1 .....         | 34 |
| Figura 13 – Comparativo pré-teste x questionário pós-intervenção pergunta 2.....          | 35 |
| Figura 14 – Comparativo pré-teste x questionário pós-intervenção pergunta 3.....          | 35 |
| Figura 15 – Comparativo pré-teste x questionário pós-intervenção pergunta 5.....          | 37 |
| Figura 16 – Comparativo acertos x erros do grupo abordagem teórica.....                   | 38 |
| Figura 17 – Comparativo acertos x erros do grupo abordagem teórico prática .....          | 39 |
| Figura 18 – Comparativo pré-teste x questionário pós-intervenção.....                     | 40 |
| Figura 19 – Comparativo pré-teste x questionário pós-intervenção.....                     | 41 |
| Figura 20 – Respostas corretas Abordagem Teórica x Abordagem Teórico Prática.....         | 42 |

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>   | <b>13</b> |
| 2.1. ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE APRENDIZAGEM.....                                       | 13        |
| 2.2. ENSINO E APRENDIZAGEM – RECURSOS TEÓRICO PRÁTICOS .....                        | 14        |
| 2.3. CONHECIMENTO EMPÍRICO NA APICULTURA .....                                      | 15        |
| 2.4. COLABORAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA PRÁTICA DE<br>APICULTURA .....       | 16        |
| 2.4.1. Alimentação de abelhas.....  | 17        |
| 2.4.2. Suplementação da alimentação de abelhas .....                                | 18        |
| <b>3. CAPÍTULO I .....</b>  | <b>20</b> |
| DELINEAMENTO AMOSTRAL .....   | 20        |
| CARACTERÍSTICAS DO PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS ENTREVISTADOS .....                    | 21        |
| <b>4. CAPÍTULO II.....</b>  | <b>24</b> |
| METODOLOGIA .....   | 24        |
| Intervenção Teórica.....  | 26        |
| Intervenção Teórico-Prática.....  | 28        |
| <b>5. CAPÍTULO III .....</b>  | <b>33</b> |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO.....   | 33        |
| <b>6. CAPÍTULO IV .....</b>   | <b>43</b> |
| ARTIGO SUBMETIDO A REVISTA INVESTIGAÇÕES EM ENSINO DE CIÊNCIAS .....                | 43        |
| <b>7. CAPÍTULO V .....</b>  | <b>44</b> |
| CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS .....   | 44        |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>  | <b>46</b> |
| <b>ANEXO A - ARTIGO .....</b>   | <b>43</b> |
| <b>ANEXO B – MODELO DE TCLE – TERMO DE COMPROMISSO LIVRE E<br/>ESCLARECIDO.....</b> | <b>51</b> |
| <b>ANEXO C – FORMULÁRIO PRÉ-TESTE .....</b>   | <b>76</b> |

|  |            |
|--|------------|
| <b>ANEXO D – APRESENTAÇÃO MULTIMÍDIA INTERVENÇÃO TEÓRICA.....</b>    | <b>80</b>  |
| <b>ANEXO E – MATERIAL DIDÁTICO INTERVENÇÃO TEÓRICO-PRÁTICA .....</b> | <b>99</b>  |
| <b>ANEXO F – QUESTIONÁRIO PÓS-INTERVENÇÃO.....</b>                   | <b>101</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

As pesquisas conduzidas apenas no espaço físico das universidades, fazem com que a disseminação do conhecimento seja mais restrita, não atingindo um público que pode além de ser beneficiado com as descobertas, agregar nas vivências experimentais de forma natural e imediata. Trazendo para áreas de produção rural as práticas da pesquisa, várias etapas do processo ficam mais acessíveis para que a construção do conhecimento científico se edifique no local onde deve ser aplicado (Lima; Pinheiro; Lima, 2014). A falta de informação ou acesso a novas técnicas de manejo pode ser prejudicial ao processo de atualização na agricultura e pecuária tradicionais.

Aprender algo novo requer que o interlocutor, seja ele docente ou não, consiga além de intermediar a relação do aprendiz com o conteúdo, promover a reflexão, instigando a criação de novas condutas através dos experimentos que servem como facilitadores na consolidação do conhecimento, promovendo um maior aproveitamento do conteúdo apresentado, e assim não se limitando a inserção de novos conceitos (Ataide; Silva, 2011). Moura, et al. (2020) mostram que a utilização de recursos pedagógicos práticos contribui e agrega na consolidação do conhecimento adquirido em sala de aula através do aumento do número de acertos de uma questão em um questionário, antes e depois de uma intervenção prática. Com isso, apresentam dados que corroboram com outros estudos que afirmam que a experimentação não é apenas uma ferramenta pedagógica de cunho ilustrativo (Ataide; Silva, 2011; Pazinato; Braibante, 2014).

Através destas evidências pode-se afirmar que a consolidação de novas condutas onde vincula-se conhecimento empírico e estudos científicos pode contribuir de forma significativa com a aprendizagem bem como na melhoria das práticas de manejo de colônias de abelhas. Por consequência, espera-se um aumento na produtividade de mel pelo aumento da longevidade, melhoria da saúde das abelhas e da produção agrícola através da polinização cruzadas, difundindo a importância do serviço ecossistêmico que esses polinizadores prestam a natureza. Estudos Câmara, Ribeiro e Loiola (2021) indicam que vincular conhecimento científico à cultura popular pode ser uma forma bastante atrativa no Ensino de Ciências, uma vez que os indivíduos são estimulados a interagir ativamente, utilizando suas habilidades já adquiridas para aprimorar suas ações. Eles passam a se reconhecer como integrantes da construção do conhecimento e por consequência contribuem com a preservação de saberes, difundindo temas relevantes para a conservação da biodiversidade, por exemplo. Dessa forma o desafio de docentes da área é fazer a

conexão de maneira eficaz e atual, para que consigam engajar os sujeitos e despertar a curiosidade frente ao saber que compartilham entre seus pares, fazendo com que os discentes reconheçam as informações como relevantes e providas de significado para suas vidas (Fontana, *et al.*, 2021). Ainda,

“conhecimentos e habilidades podem ser ampliados quando o indivíduo interage com outras pessoas e pode testar e contrastar o que sabe com os conhecimentos dos demais. [...] a história de vida e o ambiente em que o sujeito vive são determinantes para seu desenvolvimento intelectual e aprendizado” (Filatro; Cavalcanti, 2018, p. 23).

Assim, este trabalho teve como objetivo geral identificar a maneira mais adequada e eficaz de inserir conhecimentos científicos na rotina de um grupo de apicultores, para que estes aprimorem suas habilidades na apicultura com base no conhecimento científico. Para alcançar tal objetivo se faz necessário aprofundar o estudo com objetivos secundários, que são analisar se o aproveitamento didático é maior quando aplicadas atividades teórico-práticas com subsídio de abordagens como teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel e Construtivismo, trabalho de Lev Vygotsky, que procuram explorar o caráter ativo dos indivíduos, de forma que possam ser sujeitos da construção do conhecimento e dar sentido às informações recebidas e trocadas com os ambientes que os envolvem (Filatro; Cavalcanti, 2018). Além disso, é preciso investigar se o conhecimento científico é agregador na prática cotidiana da atividade de apicultura e avaliar se há maior produtividade de mel quando aplicadas técnicas científicas em conjunto com habilidades adquiridas através do conhecimento empírico. Dessa forma se tem subsídios para responder à pergunta problema: “O aprendizado, desenvolvimento e aplicação de técnicas, com embasamento científico, acontece com maior aproveitamento, quando se incorpora atividades teórico-práticas ao método de ensino na apicultura?”

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE APRENDIZAGEM

Pode-se dizer que os conceitos das expressões Ensino de Ciências Formal, Ensino de Ciências Não-formal e Ensino de Ciências Informal se dividem em uma linha tênue, que permite que estes conceitos se misturem, uma vez que, por exemplo, no Ensino Não-formal se identifiquem características do Ensino de Ciências formal e informal (Oliveira; Almeida, 2019). Em Cazelli (2000) se percebe que esta discussão, para definição dos conceitos destes termos, era necessária pois não há consenso na definição dos aspectos que caracterizam cada tipo de Ensino. Ele indica que os termos *informal Science education* e *informal Science learning*, para autores de língua inglesa, se referem ao aprendizado adquirido em espaços fora da escola, sejam eles museus de ciência e tecnologia, *Science centers*, zoológicos, jardins botânicos ou em casa, no trabalho, em espaços de lazer. Por outro lado, para os autores de língua portuguesa a definição para Ensino Informal é relativa aos ambientes cotidianos familiares, de trabalho, do clube, de casa, etc., enquanto que Ensino Não-formal é utilizado para designar aquela que ocorre em espaços fora da escola, mas de cunho educacional.

Para esse trabalho a caracterização de interesse se refere a Ensino não-formal e seus espaços de aprendizagem. Estudos nos mostram que essa educação é uma atividade que tem como intuito capacitar públicos específicos em espaços extraescolares de forma organizada e sistemática. Sendo assim, podemos considerar que nela estão presentes os programas de extensão agrícola, alfabetização de adultos, capacitação ocupacional fora de ambiente escolar, programas comunitários de educação em saúde, nutrição, planejamento familiar, clubes com propósitos educacionais, etc. Nesse sentido, utilizar a Educação não-formal como meio de divulgação científica pode ser uma forma eficaz de instigar novos públicos a adotar condutas mais conscientes em suas atividades profissionais, familiares, sociais e etc. (Coombs e Ahmed 1974<sup>1</sup>, apud Oliveira; Almeida, 2019).

A Ensino não-formal exige que o indivíduo se envolva no processo educativo, se tornando

---

<sup>1</sup> COMBS, Philip. H.; AHMED, Manzoor. *Attacking rural poverty: How nonformal educational can help*. Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press. (1974).

participativo no processo de construção do conhecimento uma vez que ele se desenvolve no meio em que os participantes estão inseridos, e não no espaço físico do ambiente escolar. Com isso, é possível compartilhar experiências coletivas, segundo características específicas do grupo envolvido, e também dependendo da vivência de cada um, em seus espaços do cotidiano. Dessa forma não é possível aplicar uma pedagogia rígida, ela é dinâmica, onde o mediador irá conduzir o percurso metodológico sendo ao mesmo tempo confrontado pelos integrantes do processo através das trocas de conhecimento que o diálogo, interações e ações permitem (Ballalai, 1983; Gohn, 2006). Nesse sentido há de se entender que o que se aprende sobre Ciência tem mais ligação com o que se escolhe aprender do que com o local onde se aprende. (Soares; Loguercio, 2017).

## 2.2. ENSINO E APRENDIZAGEM – RECURSOS TEÓRICO PRÁTICOS

Edgar Dale (1969) desenvolveu o Cone do Aprendizado, e afirma que a retenção do conhecimento se dá em maior percentual com o que ensinamos aos outros, com o que experimentamos pessoalmente e com o que discutimos com os outros. Ou seja, percebe-se que quando há interação entre os indivíduos a consolidação do conhecimento é facilitada. Nesse propósito as Associações Comunitárias de indivíduos que têm área de interesse em comum, se apresentam como potencial espaço de Educação Não-formal do Ensino de Ciências.

Tomando como referência o que se aprende na realização de experimentos, podemos destacar a contribuição que as atividades práticas têm na modificação das concepções prévias dos aprendizes: o desenvolvimento de procedimentos e habilidades específicas da atividade experimental reforça a compreensão dos conteúdos conceituais e estimula atitudes positivas sobre métodos científicos (Herrán; Parrilla, 1994).

Koeppe, Ribeiro e Calabro (2020) afirmam que “ensinar é busca, dúvida, constatação e intervenção, enfim, ensinar é investigar a realidade, modificando-a”. Estudos tem indicado que as estratégias metodológicas utilizadas no ensino de Ciências, sendo que aulas expositivas e teóricas, bem como o uso do livro didático por vezes são a única ferramenta de ensino dos conceitos, apresentam uma limitação significativa (Oliveira *et al.*, 2022). Desta forma a utilização de atividades práticas, com recursos que envolvam a ação dos aprendizes na construção do

conhecimento pode ser uma forma eficiente de romper com o padrão de aulas excessivamente teóricas baseadas na memorização como meio de fixação do conteúdo. Moura, *et al.* (2020) concluíram que a utilização de uma coleção de abelhas nativas é uma eficiente ferramenta mediadora no processo de ensino e aprendizagem. Ao avaliar alunos antes e após a montagem e utilização da coleção entomológica percebeu-se um aumento no número de acertos indicando que a prática contribuiu com a consolidação do conhecimento.

Esses achados corroboram com Fonseca e Soares (2016) que indicam que o ensino de Ciência não é algo estático, mas sim uma construção permanente. Através da execução de atividades práticas é possível despertar a curiosidade, o interesse, o senso crítico frente a desafios, além de instigar a busca de novos conhecimentos referente a algo que se acreditava ter domínio e conhecimento. Com isso, o método tradicional de transmissão passiva e cumulativa de conteúdos cede espaço a um modelo educacional que coloca o aprendiz como peça chave na construção ativa do conhecimento (Halfen, *et al.*, 2020). Quando se desenvolvem experimentos junto aos conceitos teóricos, é possível perceber que a monotonia que desmotiva os alunos é substituída por um interesse genuíno evidenciado nas manifestações dos alunos nas discussões durante e após as atividades práticas.

### 2.3. CONHECIMENTO EMPÍRICO NA APICULTURA

Em estudo de Cerqueira e Figueiredo (2017) a maior parte dos apicultores entrevistados (84,6%) ingressou na profissão a partir de familiares (avôs, pais, tios e primos), mantiveram-se com as experiências adquiridas e buscando eventualmente novos conhecimentos. Percebe-se nesse grupo um apelo emocional em a sua atividade econômica. Não raro se percebe que os apicultores trazem como herança, geração após geração uma valorização do papel das abelhas na produção de alimentos e na natureza em geral, o que demonstra que a consciência desses indivíduos vai além do interesse na venda de produtos apícolas, mas uma real admiração pela atividade profissional que desempenham. Essas características influenciam na forma de pensar e agir, na percepção de mundo do produtor rural e na forma como ele percebe problemas e encontra formas de resolvê-los (Oliveira; Costa, 2008).

As particularidades existentes em cada propriedade rural estão relacionadas com a forma



de interação da família com a história, meio social e cultura, elementos que condicionam a identidade local. Além disso, tais aspectos contribuem para que haja uma variação de diferentes perfis socioeconômicos, refletindo na maneira como os pequenos produtores do agronegócio conduzem as suas atividades em suas propriedades rurais (Freitas, Agne, Matte; 2020). O trabalho de Lima *et al.* (2014), indica que os produtores rurais apresentam grande resistência em adotar o conhecimento gerado pela pesquisa uma vez que no modelo atual de desenvolvimento de trabalhos científicos não se dá o devido valor as características culturais que os indivíduos trazem, deixando de lado peculiaridades e tratando de forma generalizada questões subjetivas. Com isso, a transferência de tecnologia se torna linear onde a pesquisa realiza as descobertas, a extensão transmite e o agricultor se apropria, ou não, do conhecimento. Acredita-se que isso possa estar acontecendo em função do distanciamento entre os envolvidos. As pesquisas realizadas no campo são, muitas vezes, implantadas dentro das dependências da universidade ou mesmo em unidades experimentais pertencentes à elas. Sendo assim, é pouco provável que, após todo o empenho gerado antes, durante e depois da condução dos experimentos, o resultado final de uma pesquisa chegue ao conhecimento das pessoas do campo.

Para minimizar esses efeitos e estreitar a interação entre os pesquisadores e os prováveis adotantes das tecnologias desenvolvidas pelas descobertas científicas, é preciso selecionar cuidadosamente o conteúdo a ser trabalhado com os aprendizes. Nessa seleção deve-se considerar os assuntos de interesse e influência na vida desses indivíduos. O que ele vive, conhece ou sofre de influências determina o saber que ele domina, o que é capaz de analisar criticamente como passível de aplicação para resolução de problemas e melhoria de resultados na sua atividade (Marcondes, 2008; Oliveira, Costa; 2008).

#### 2.4. COLABORAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA PRÁTICA DE APICULTURA

Ao longo dos últimos anos percebe-se que a mortalidade das abelhas causada pelos efeitos letais dos agrotóxicos tem ganhado mais visibilidade do público ou da mídia devido ao seu impacto dramático em nível mundial (Cerqueira; Figueiredo, 2017). Porém, os efeitos subletais

menos detectáveis dos agrotóxicos e outros eventos estressores também são seriamente prejudiciais à sobrevivência e viabilidade das colmeias a longo prazo (Klein et al., 2006). Essa problemática na atividade apícola interfere diretamente na atuação do produtor bem como é motivo de pesquisas sobre o tema. Nesse sentido é possível unir esforços para buscar respostas em estudos sistematizados capazes de fornecer evidências e indicar alternativas para solucionar o problema de interesse comum.

Uma prática bastante difundida entre os apicultores, o amplo uso de substitutos do mel, incluindo xarope de milho com alto teor de frutose, pode interferir na capacidade das abelhas de lidar com pesticidas e patógenos, promovendo perda de indivíduos e comprometendo a viabilidade da colônias em função do desequilíbrio fisiológico promovido no organismo das abelhas (Mao *et al.*, 2013). A manutenção do equilíbrio entre a produção de radicais livres e as defesas antioxidantes é uma condição essencial para o funcionamento normal dos organismos (Valko et al., 2007). Para manter uma homeostase no processo redução-oxidação, afim de inibir o estresse oxidativo, a *A. mellifera* conta com uma série de antioxidantes enzimáticos e não enzimáticos, incluindo antioxidantes derivados da dieta (Mărgăoan et al., 2014).

Muitas evidências de que o déficit de antioxidantes tem papel importante na proteção e resistência das abelhas aos agrotóxicos são encontradas na literatura (Claudianos *et al.*, 2006; Mao *et al.*, 2013; Zhang *et al.*, 2015; Pinho *et al.*, 2018; Gauthier *et al.*, 2018). Uma forma de diminuir o estresse oxidativo no organismo das abelhas é inserir na sua alimentação compostos ricos em antioxidantes. Sabendo que a alimentação natural de abelhas apresenta compostos antioxidantes, a suplementação alimentar desses importantes polinizadores com preparos que apresentem em sua composição substâncias capazes de mitigar o estresse oxidativo provocado por agentes estressores surge como potencial forma de manejo sustentável e estratégia de cuidado com a saúde das abelhas *Apis mellifera* (Scheid da Silva; Ávila Mascarenhas, 2021).

#### 2.4.1. Alimentação de abelhas

Como todos os animais, as abelhas devem consumir certos nutrientes essenciais em sua dieta (Batista *et al.*, 2018). Em condições normais, para indivíduos adultos, o néctar fornece os carboidratos, que são convertidos em mel que é estocado nos alvéolos e utilizado como fonte de

energia para suas funções vitais, enquanto o pólen supre as exigências de aminoácidos, lipídeos, minerais e vitaminas essenciais para o desenvolvimento da sua estrutura anatômica e fisiológica. A geleia real atua como alimento das rainhas, e de toda a colmeia nos estágios iniciais do desenvolvimento larval das abelhas. A água é responsável pelo transporte e dissolução de substâncias servindo de meio para várias reações químicas (Sereia, 2009; Barros *et al.*, 2017).

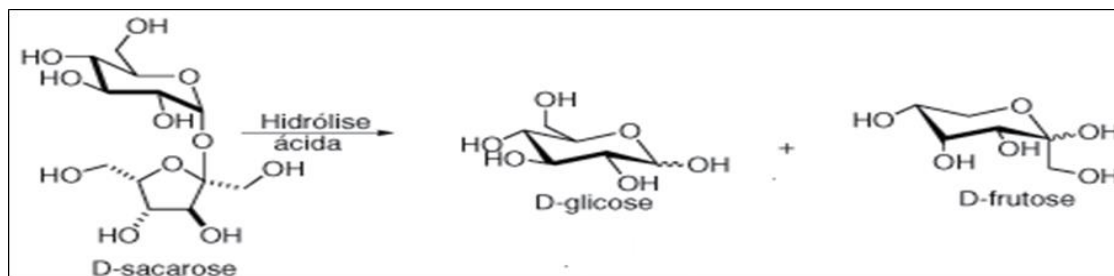
#### 2.4.2. Suplementação da alimentação de abelhas

A deficiência nutricional das colônias de abelhas afeta os cuidados com as crias, aumenta o canibalismo, prejudica o estado nutricional das gerações subsequentes de operárias e diminui as reservas de alimento (Brodschneider, Crailsheim, 2010). A sobrevivência das abelhas fica comprometida, o que interfere no desenvolvimento, manutenção e reprodução das colônias, diminuindo a produção de descendentes, conseqüentemente, de abelhas adultas, levando à redução da força de trabalho da colônia.

Segundo Pires *et al.* (2016), recomenda-se a suplementação das colônias sempre que necessário, mesmo em períodos produtivos (da primavera ao outono). A prática de usar substitutos do mel é bastante difundida entre os apicultores como forma de economia de custos e aumento na produtividade. Essa prática antiga foi adotada após estudos laboratoriais demonstrarem a aceitabilidade e equivalência nutricional dos compostos com sacarose e frutose, e o mel (Barker; Lehner, 1978). Esses estudos, no entanto, foram conduzidos antes da introdução dos agroquímicos em larga escala na produção agrícola e na ocasião não havia demanda por expressão de desintoxicantes e resposta imune à essa exposição como ocorre agora.

Atualmente um dos principais suplementos utilizados pelos apicultores é o xarope de açúcar invertido. O processo de produção deste alimento envolve a inversão da sacarose que ocorre através de uma reação de hidrólise em meio ácido sob aquecimento (figura 1).

**Figura 1 - Reação de hidrólise da Sacarose**



Fonte: adaptado de Ferreira, Rocha & Silva (2009)

Uma importante observação em relação a produção de alimentos para o manejo das colônias quando há falta de recursos florais ou mel é o fato de que ao fazer o xarope de açúcar invertido, a reação de inversão da sacarose gera como subproduto a substância Hidroximetilfurfural, conhecido como HMF. Esse aldeído cíclico é encontrado naturalmente no mel em concentrações que podem variar em função de diversos fatores, sendo que a concentração máxima permitida na legislação é de 60 meq.kg<sup>-1</sup> (Brasil, 1985). O principal fator para aumento dessa concentração a níveis tóxicos para as abelhas a exposição da solução há altas temperaturas por longo tempo (Girou, 2007; Wolff, 2007). É fundamental que ao realizar a alimentação complementar nas colônias se tenha o cuidado de evitar a presença de concentrações elevadas deste composto orgânico, afinal o HMF é um importante indicador da qualidade e ausência de adulteração do mel comercializado (Souza *et al.*, 2021). Algumas evidências indicam que as operárias aumentaram a frequência de visitas aos alimentadores nas concentrações mais elevadas de açúcar. Ou seja, é fundamental que haja cuidado e controle na qualidade do que é oferecido como suplemento para as abelhas, visto que isso interfere diretamente no consumo (Kaehler *et al.*, 2021).

Análises realizadas por Mao *et al.* (2013) revelaram que o ácido p-cumárico, presente nos grãos de pólen que possui propriedades antioxidantes, regula especificamente as classes de genes de desintoxicação nas abelhas. Zhang *et al.* (2015) concluíram que a suplementação da dieta de abelhas melíferas com Zinco, elemento presente na enzima Cu/Zn - superóxido dismutase (Cu/Zn – SOD), em doses acima de 30 mg/kg<sup>-1</sup> satisfaz as necessidades nutricionais desta substância para abelhas operárias, contribui no enriquecimento nutricional da geleia real que alimenta a rainha e melhora a saúde das larvas.

## CAPÍTULO I

O presente estudo está associado a linha de pesquisa Processos de Ensino e Aprendizagem em ambientes formais e não formais do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências Químicas da Vida e Saúde da UFRGS. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de base bibliográfica e análise descritiva. De natureza exploratória, o estudo tem como instrumentos de coleta de dados questionários semiestruturados, diálogos e observação, enquanto que o instrumento para interpretação dos dados foi a técnica de análise descritiva.

### DELINEAMENTO AMOSTRAL

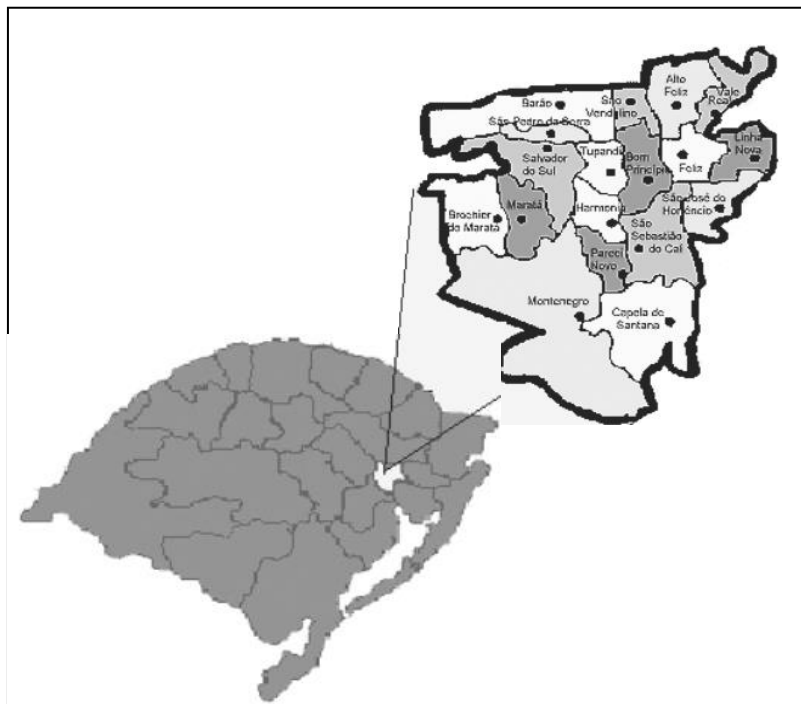
O público-alvo deste projeto são apicultores do interior do Rio Grande do Sul. A forma de amostragem escolhida para o desenvolvimento da pesquisa foi a não probabilística, por conveniência, quando se seleciona uma parcela da população acessível e prontamente disponível.

“Uma amostra intencional, em que os indivíduos são selecionados com base em certas características tidas como relevantes pelos pesquisadores e participantes, mostra-se mais adequada para a obtenção de dados de natureza qualitativa. A intencionalidade torna uma pesquisa mais rica em termos qualitativos.” (Gil, 2002, p.145)

Os envolvidos são produtores rurais da Associação dos Apicultores do Vale do Caí, conhecida como “Tchê Mel” uma instituição fundada em 19 de abril de 2001, com o intuito de promover a comercialização dos produtos da apicultura de forma legal, sistemática e organizada. Atualmente tem aproximadamente 40 associados, produtores de mel e de outros produtos da atividade apícola. Uma parcela de associados, entre 15 e 20 indivíduos, se reúne periodicamente para tratar de diversos assuntos relacionados a questões burocráticas e de aperfeiçoamento da atividade econômica. Os encontros para a pesquisa fizeram parte de alguns desses momentos ao longo de um ano aproximadamente.

A sede e entreposto da organização fica em Bom Princípio, na região do Vale do Rio Caí, cidade que fica a aproximadamente 70 quilômetros da capital do estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, como mostra a figura abaixo (figura 2).

**Figura 2 - Mapa de localização do Vale do Caí**



Fonte: Adaptado de Conselho Regional de Desenvolvimento do Vale do Caí (2010) p.9

## CARACTERÍSTICAS DO PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS ENTREVISTADOS

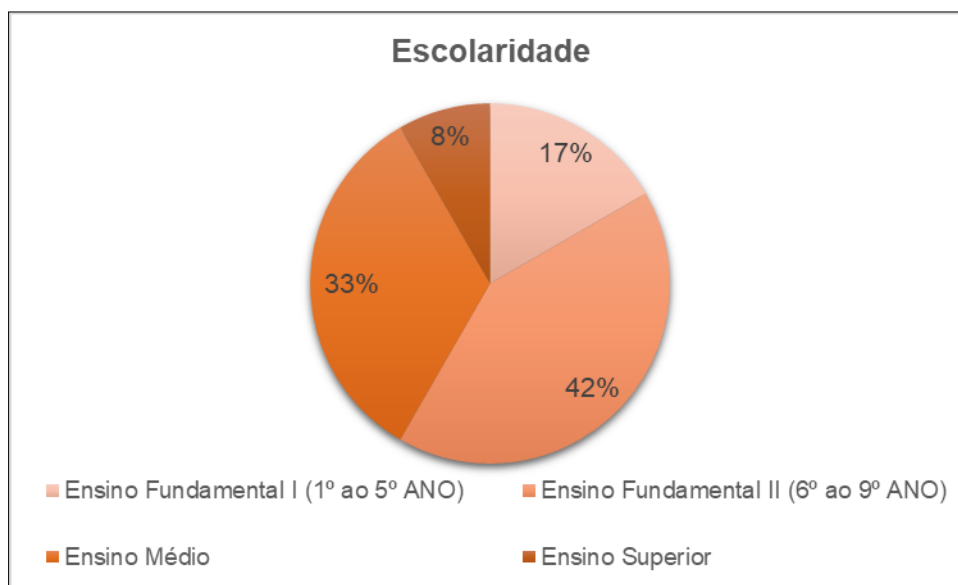
No grupo que aceitou participar da pesquisa, 11 pessoas são do gênero masculino e apenas uma do gênero feminino, indicando que nesta atividade econômica ainda é predominante a atuação dos homens. A faixa etária entre eles é 27 a 68 anos, sendo 75% acima de 45 anos e a média 48 anos. São moradores das cidades de Bom Princípio, Tupandi, São Sebastião do Caí, Pareci Novo, Maratá e Nova Petrópolis e todos realizam outras atividades econômicas, além da atividade apícola e, apenas um, tem a apicultura como principal fonte de renda. As principais atividades exercidas são de produção agropecuária, sendo os principais cultivos as frutas cítricas

(laranja, bergamota e limão) e hortaliças, e, na pecuária, a criação de bovinos ou de ovinos. No grupo há também dois empreendedores autônomos.

A renda per capita das famílias de 58% dos entrevistados é de até um salário mínimo. O restante, tem renda de 2 a 5 salários mínimos. Todos os participantes produzem mel. Já o extrato de própolis faz parte da produção de 42% dos participantes, enquanto que 25% produz cera e 8% comercializa também caixas com enxames ou rainhas. Em relação a capacidade de produção entre os apicultores da Tchê Mel é possível observar que é bastante variada. Ela vai de 100Kg/ano até 4000Kg/ano e está associada ao tempo que cada indivíduo atua na apicultura, que oscila de dois a mais de vinte anos, além de desempenhar ou não outra atividade profissional. Por outro lado, há unanimidade em afirmar que os meses de maior produção se concentram entre o final da primavera (novembro) e o final do outono (abril). Este dado revela também a possibilidade produzir mel com diversas floradas predominantes. Entre as mais citadas estão a de eucalipto (*Eucalyptus globulus*), flores silvestres mistas e laranjeira (*Citrus sinensis*). Ocorrem também floradas de aroeira mansa (*Schinus terebinthifolia*), uva japonesa (*Hovenia dulcis*), astrapéia (*Dombeya wallichii*) e chá de bugre (*Cordia sellowiana*).

Quanto ao grau de instrução escolar a figura 3 indica que a maioria dos participantes possui apenas o nível básico de escolaridade e alguns não concluíram o Ensino Fundamental, que somam 59% dos participantes.

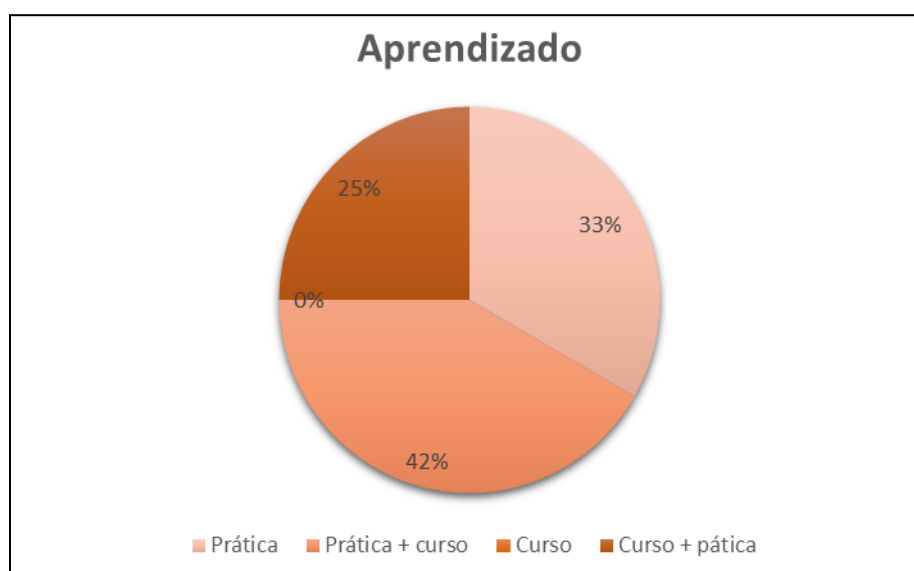
**Figura 3 - Nível de escolaridade**



Fonte: elaborado pelo autor

A maioria dos apicultores (42%), aprendeu a profissão com a prática e depois aprimorou a técnica com cursos de aperfeiçoamento, 33% afirma que aprendeu apenas com a prática e 25% diz que primeiro buscou instrução, mas que a prática contribuiu para consolidar o aprendizado, como mostra a figura 4. Nenhum dos participantes indicou que aprendeu apenas em cursos as técnicas para a sua atividade.

**Figura 4 - Método de aprendizado**



Fonte: elaborado pelo autor

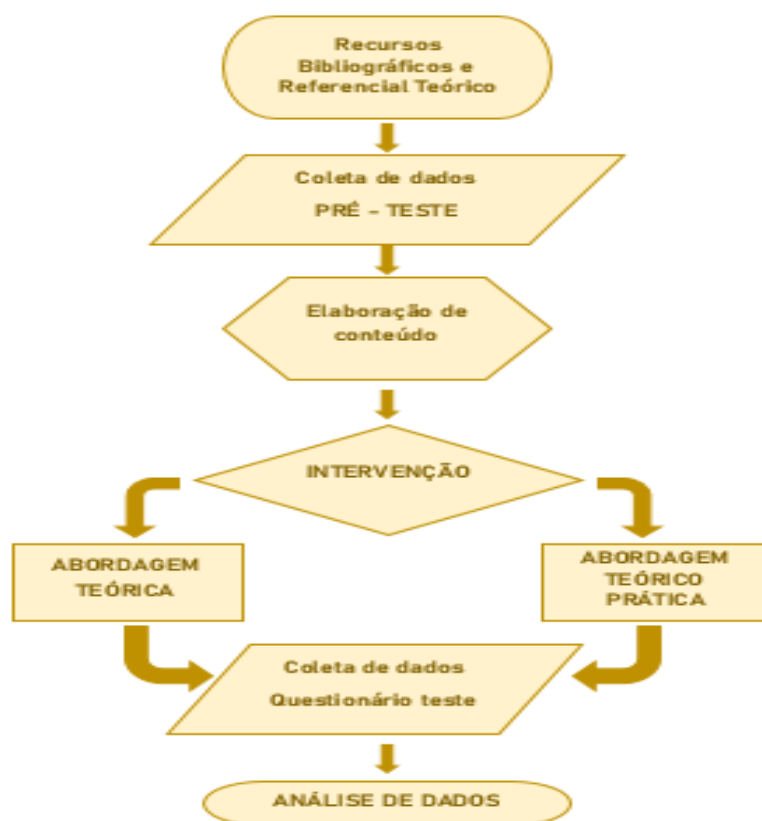


## CAPÍTULO II

### METODOLOGIA

A metodologia adotada para esse estudo envolveu pesquisa bibliográfica, questionário pré-teste, divisão de grupos para intervenção com abordagens de ensino distintas, intervenção teórica e teórico-prática, coleta de dados através de questionário e posterior análise descritiva. O fluxograma na figura 5, a seguir, sintetiza o processo de execução das etapas mencionadas.

**Figura 5 - Fluxograma etapas da pesquisa**



Fonte: Elaborado pela autora

Exposto o objetivo da pesquisa, os doze integrantes da Associação que concordaram em participar do estudo e assinaram o Termo de Compromisso Livre e Esclarecido (anexo 1). A partir disso, a metodologia foi executada, com base no proposto por Delizoicov *et al.* (2011), em três momentos pedagógicos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação

do conhecimento. A problematização inicial, refere-se ao primeiro momento pedagógico quando se apresenta aos aprendizes, situações envolvendo o seu cotidiano e que tenham relação com o tema. Além disso, essa fase permite o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos.

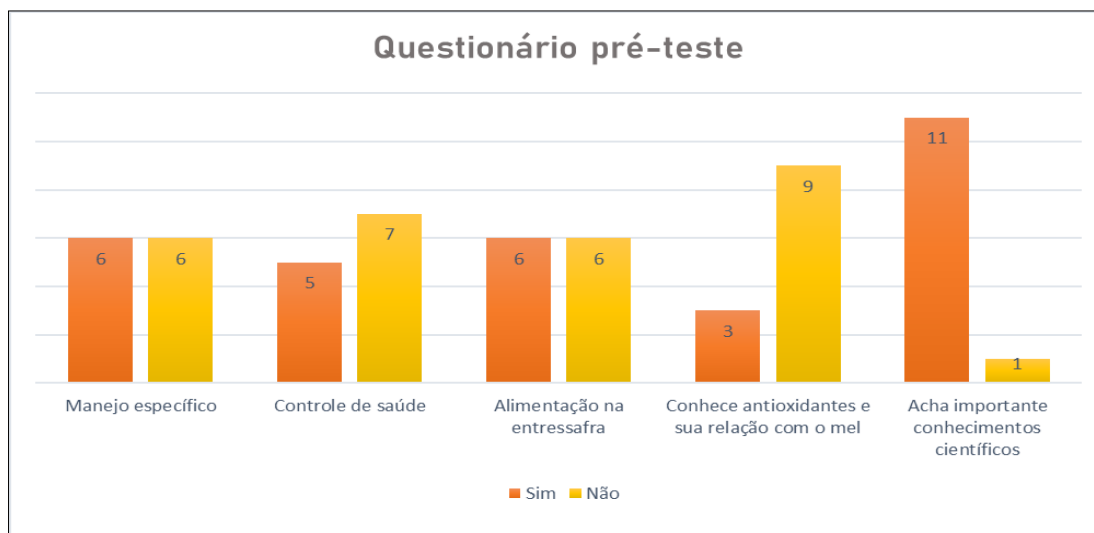
**Figura 6 - Registros do primeiro encontro com os participantes**



Fonte: acervo de imagens da autora

Através de estudos preliminares sobre os temas relevantes na apicultura, foi possível elaborar um questionário pré-teste (anexo 2), instrumento que norteou a elaboração do conteúdo de interesse.

**Figura 7 – Análise do questionário pré-teste**



Fonte: Elaborado pela autora

Trazendo para a realidade e contexto desta pesquisa, adotou-se o conhecimento sobre suplementação da alimentação das abelhas como tema de trabalho visto o apelo dos apicultores que o questionário pré-teste revelou.

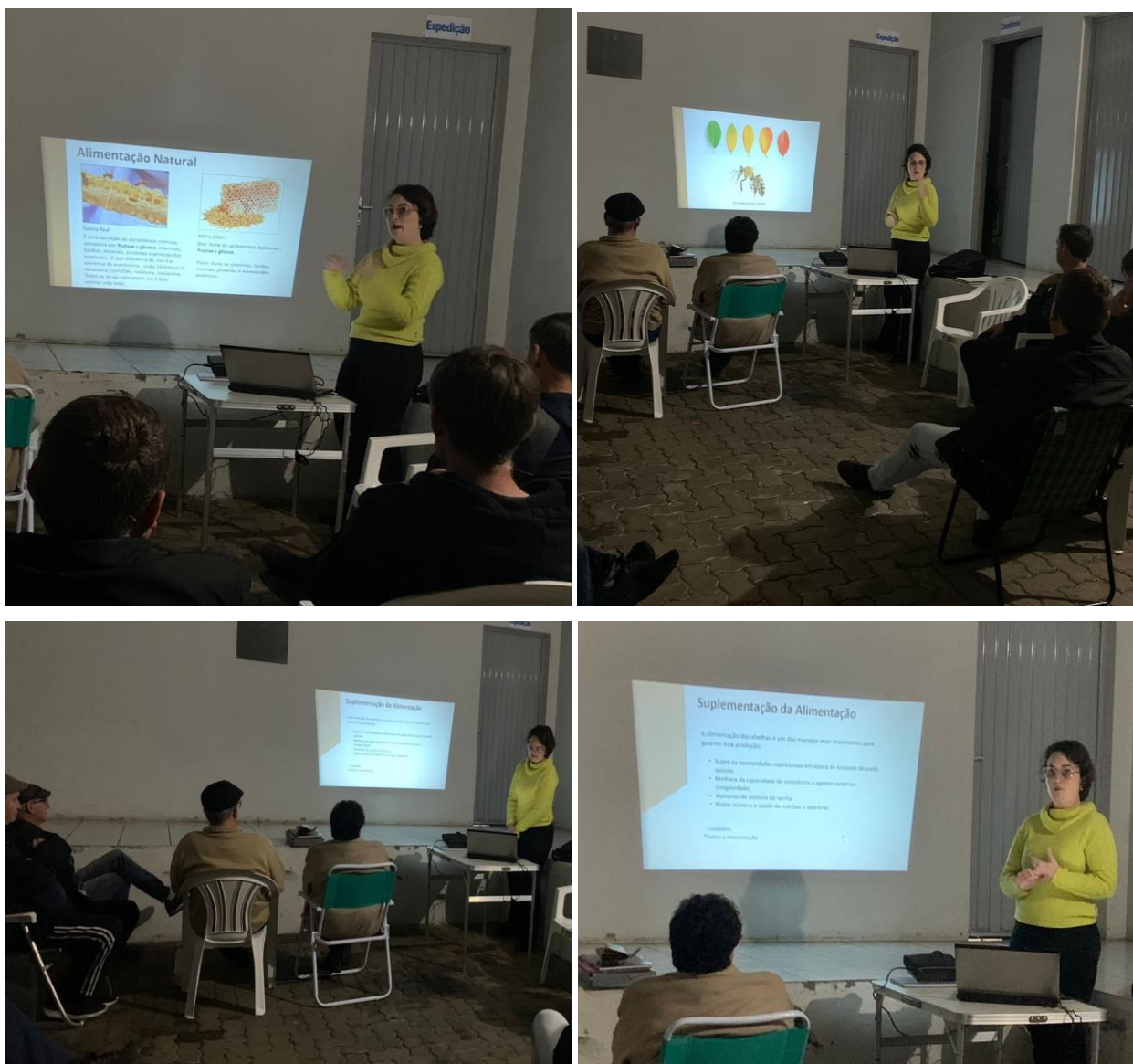
Assim, para dar embasamento ao conteúdo que foi apresentado na intervenção realizada, as referências bibliográficas citadas anteriormente foram exploradas no conteúdo teórico. Já o estudo de Brighenti *et al.* (2011) que apresenta o xarope de açúcar invertido com ácido cítrico presente no limão Tahiti (*Citrus latifolia*) como suplemento nutricional para a alimentação das abelhas, serviu como guia da intervenção teórico-prática. Se confiou nesse documento pois o experimento descrito nele apresenta o uso de um produto natural, disponível na região onde o estudo foi realizado e que além de proporcionar a acidez necessária para a reação de inversão da sacarose, é rico em antioxidantes, composto que pelos achados bibliográficos se apresenta como um elemento essencial na manutenção da saúde das abelhas.

No segundo momento, acontece a organização do conhecimento, os assuntos são selecionados, a fim de identificar as soluções científicas das situações problematizadas. As mais variadas abordagens podem ser empregadas, com o intuito de desenvolver os conceitos fundamentais para estimular a compreensão da temática. Neste estudo, para realizar esta etapa, os participantes foram distribuídos em dois grupos para que fosse possível avaliar se o recurso teórico-prático, aplicado ao grupo selecionado para essa intervenção, teria influência na aprendizagem e fixação do conhecimento.

### **Intervenção Teórica**

Os recursos utilizados para a intervenção teórica foram: explanação oral, vídeos de plataformas digitais, indicação de aplicativos de consulta para dispositivos móveis e exercício nuvem de palavras. O conteúdo da apresentação oral contou com arquivo multimídia (anexo C) elaborado com suporte de artigos científicos encontrados por busca manual, nas referências dos estudos utilizados para o referencial teórico e nas publicações de instituições reconhecidas no meio da produção agropecuária como EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, A.B.E.L.H.A – Associação Brasileira de Estudos das Abelhas e EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina.

**Figura 8 - Registros do encontro para Intervenção Teórica**



Fonte: acervo pessoal da autora

Para que se mantivesse o interesse e garantisse a compreensão do que seria apresentado, levou-se em consideração a interdisciplinaridade e complexidade do conteúdo abordado, e a heterogeneidade do perfil dos participantes em relação a idade e nível de escolaridade dos mesmos. Assim, procurou-se utilizar vocabulário adequado à estas peculiaridades. Ao final da explanação, de forma manual os doze participantes escreveram em poucas palavras o que consideraram mais significativo na apresentação (anexo D).

Utilizando as palavras que os participantes destacaram, foi elaborado com auxílio do aplicativo “wordclouds.com” uma nuvem de palavras (figura 9). As nuvens de palavras são capazes de evidenciar expressões significativas e o nível de relevância das mesmas em uma representação gráfica. Dessa forma o visual promovido pela distribuição de palavras em um espaço pré-definido, sugere que as palavras em destaque, seja ele por cor, tamanho ou espessura dimensionem a importância da mesma no contexto que foi apresentado. Isso acontece em função do número de vezes que determinada palavra é citada pelos participantes da construção da nuvem (Vilela *et al.*, 2020). É possível observar nesta nuvem que as palavras “suplementação”, “alimentação”, “alimentar”, “adequada” e a sigla “HMF” estão em evidência. Isso sugere que a intervenção teórica tenha estimulado a reflexão sobre a importância e cuidados que se deve ter ao fornecer alimentos para suprir as necessidades nutricionais das abelhas.

Figura 9 - Nuvem de palavras do exercício realizado com os participantes da pesquisa



Fonte: elaborado pela autora

### Intervenção Teórico-Prática

Por outro lado, para a intervenção teórico-prática, além dos recursos citados na intervenção teórica, foi utilizada uma abordagem experimental prática para produção de um suplemento nutricional segundo o que orienta Brighenti *et al.* (2011), bem como visita ao

apiário de um dos apicultores do grupo (figura 10) para observação do comportamento das abelhas nas colônias, em seu habitat natural e no forrageamento, além de verificar se havia diversidade de recursos florais disponíveis na área onde as caixas de abelhas estão distribuídas.

**Figura 10 - Registros do Encontro para Intervenção Teórico Prática**





Fonte: acervo pessoal da autora

O terceiro momento pedagógico é o momento da aplicação do conhecimento e é destinado a desenvolver sistematicamente o aprendizado que vem sendo incorporado pelo indivíduo, para análise e interpretação das mais diversas situações problema. Nessa etapa os participantes foram convidados a realizar em seus apiários as técnicas ensinadas anteriormente. Após um mês da realização da intervenção em cada grupo, foi aplicado o questionário afim de avaliar o quanto dos

conteúdos trabalhados foram aprendidos ou capazes de motivar e instruir os participantes na adoção de condutas sugeridas por estudos científicos.

**Figura 11 - Registros do Encontro para Realização do Questionário Teste**



Fonte: acervo pessoal da autora

Os questionários foram elaborados com perguntas objetivas, abertas e descritivas, abordando aspectos como: escolaridade, histórico dos apicultores na atividade, práticas adotadas no controle de saúde das colmeias e de qualidade na produção do mel, sazonalidade da produção, principais desafios no manejo e conhecimentos prévios sobre metabolismo e bioquímica no organismo das abelhas. Apesar da utilização do roteiro, a intenção era capturar as respostas subjetivas de cada entrevistado, sem se ater somente as respostas fornecidas, mas também captar opiniões sobre o conteúdo trabalhado. Composto por 10 questões o questionário foi aplicado para ambos os grupos de análise. Quatro questões se repetiram nos formulários Pré-teste e Questionário afim de comparar as respostas antes e após a intervenção.

De posse dos questionários realizou-se a análise estatística descritiva, que consistiu na caracterização do perfil dos participantes da pesquisa, categorização em grupos, codificação dos questionários, preparação das informações, descrição e interpretação. Para interpretar os dados



obtidos, buscou-se observar além do conteúdo manifesto, também o conteúdo latente, oculto consciente ou inconscientemente (MORAES, 1999) pelos apicultores participantes da pesquisa, nomeados nessa análise também como “aprendizes”. Acredita-se que dessa forma seja possível atingir maior profundidade na compreensão das respostas manifestadas.

## CAPÍTULO III

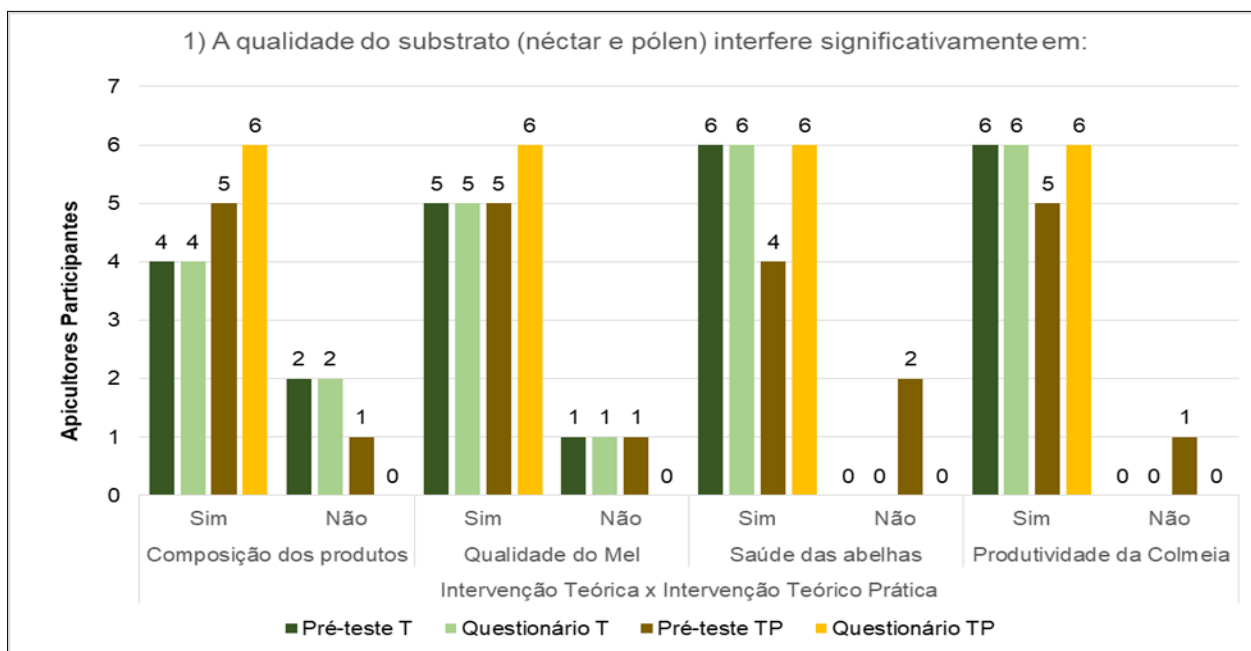
### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sendo grupo “T” aquele que recebeu intervenção Teórica e grupo “TP” o que recebeu a intervenção Teórico-Prática, após a codificação dos formulários de “A” a “F” no primeiro grupo e de “1” a “6” no segundo, foi possível analisar que o grupo T manteve na maioria das questões a mesma resposta antes e após a intervenção. Em termos gerais esse achado faz crer que os aprendizes do grupo T mantiveram os mesmos conhecimentos ou agregaram pouco em comparação ao que sabiam previamente. Isso pode ser reflexo de duas deduções. Uma é de que a abordagem utilizada na intervenção não tenha sido capaz de promover a fixação do conteúdo porque não estimulou o aprendizado de novos conceitos nesses indivíduos. E a outra é de que a abordagem utilizada não tenha sensibilizado os apicultores no sentido de modificar padrões de conhecimento pré-existent, mostrando que a resistência desses participantes em aceitar conhecimentos teóricos em substituição as vivências que trazem da sua experiência, e confiar em uma interlocutora do gênero feminino com idade inferior à da maioria dos participantes, podem ser fatores determinantes na adoção de novas técnicas e condutas na prática de apicultura.

O mesmo não acontece quando se observa o grupo TP. Esse grupo se mostra mais receptivo a novos ensinamentos bem como apresenta consolidação no conhecimento construído. Isso se percebe quando comparando as respostas do pré-teste e questionário pós intervenção existem diferenças nas respostas dadas em cada momento da pesquisa.

A primeira questão do formulário demandava sobre a qualidade do substrato que as abelhas utilizam para produção do seu alimento, o mel. Os participantes responderam se concordavam ou discordavam que esse era um fator com interferência significativa no processamento das substâncias coletadas para a obtenção do produto principal da apicultura. É possível perceber que o grupo T, mantém as mesmas respostas dadas no pré-teste, no questionário, enquanto que o grupo TP tem uma alteração expressiva nas respostas dadas antes e depois da intervenção. A figura 12 traz a representação gráfica referente a essa análise, onde 100% dos aprendizes da intervenção teórico-prática responde, após a intervenção, que as características do substrato interferem significativamente na composição dos produtos, na qualidade do mel, na saúde das abelhas e na produtividade da colmeia.

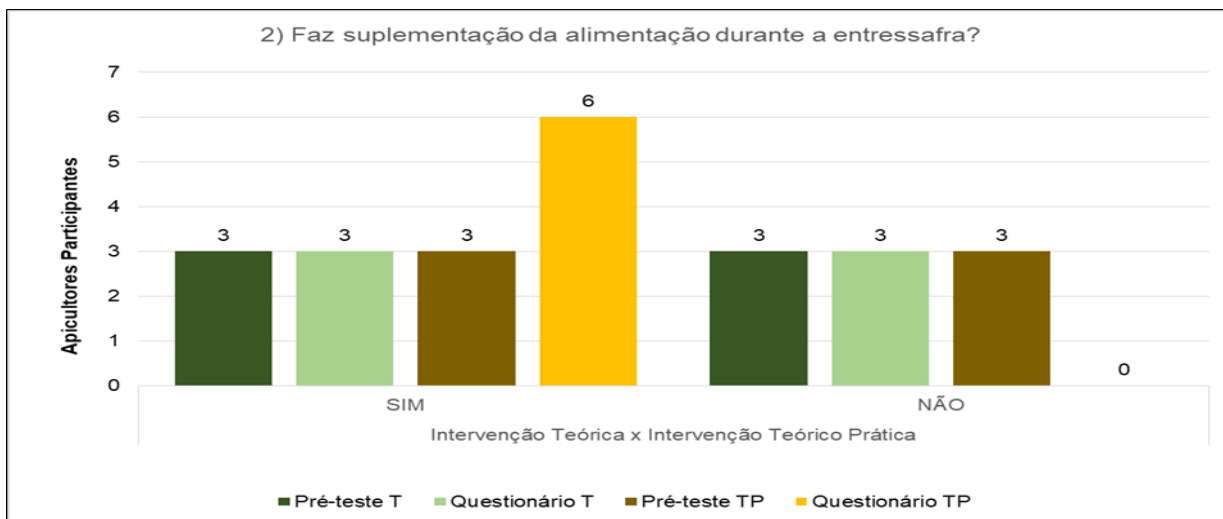
**Figura 12 – Comparativo pré-teste x questionário pós-intervenção pergunta 1**



Fonte: elaborado pela autora

Após a reflexão referente as propriedades do substrato a pergunta dois fez pensar sobre o acesso a alimentação das colmeias. Durante o período de entressafra o alcance das abelhas aos recursos florais fica limitado tanto pela baixa oferta em função da época de floração, quanto em função das condições climáticas, como temperatura, excesso de chuvas ou estiagem, por exemplo. Quando questionados se realizavam a suplementação da alimentação das abelhas nesse período, mais uma vez o grupo T manteve as respostas do pré-teste no questionário, indicando que não houve mudança no comportamento mesmo quando se apresentam evidências teóricas de que essa seja uma alternativa para garantir a viabilidade das colmeias. Já no grupo TP parte dos indivíduos que afirmava não realizar a suplementação da alimentação quando respondeu o pré-teste, se mostrou motivado e diz ter adotado em seus apiários a recomendação que a intervenção teórico-prática indicou, mostrando que 100% do grupo reconhece que é necessária a complementação da alimentação das abelhas, como mostra a figura 13.

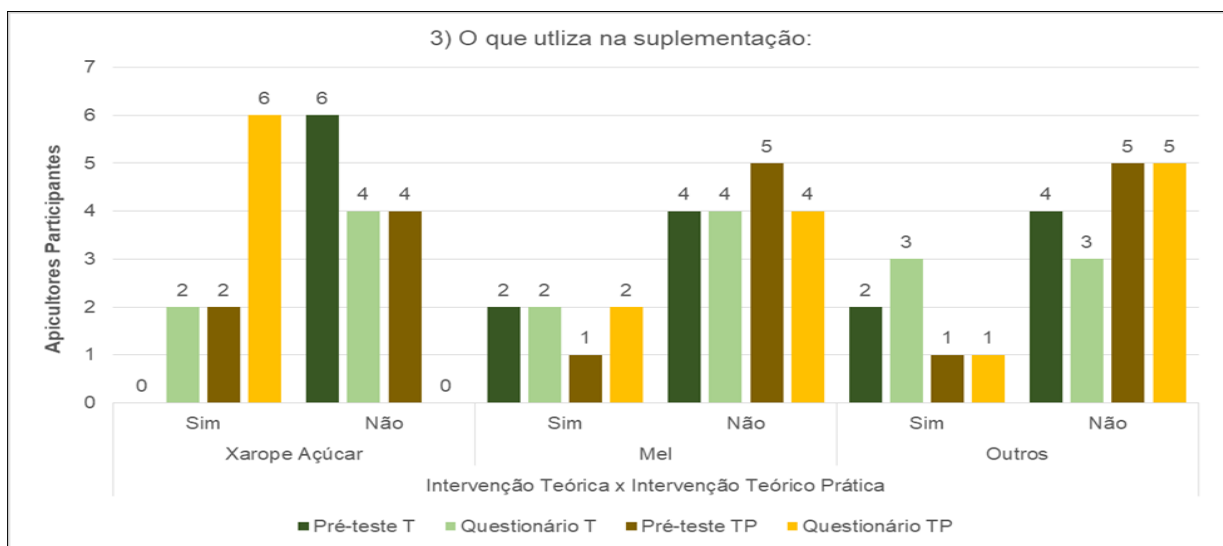
**Figura 13 – Comparativo pré-teste x questionário pós-intervenção pergunta 2**



Fonte: elaborado pela autora

Contribuindo com a pergunta sobre realização da suplementação a questão seguinte se referia ao tipo de alimento utilizado. Nesse sentido observa-se no gráfico da figura 14 uma mudança no padrão das respostas anteriores.

**Figura 14 – Comparativo pré-teste x questionário pós-intervenção pergunta 3**



Fonte: elaborado pela autora

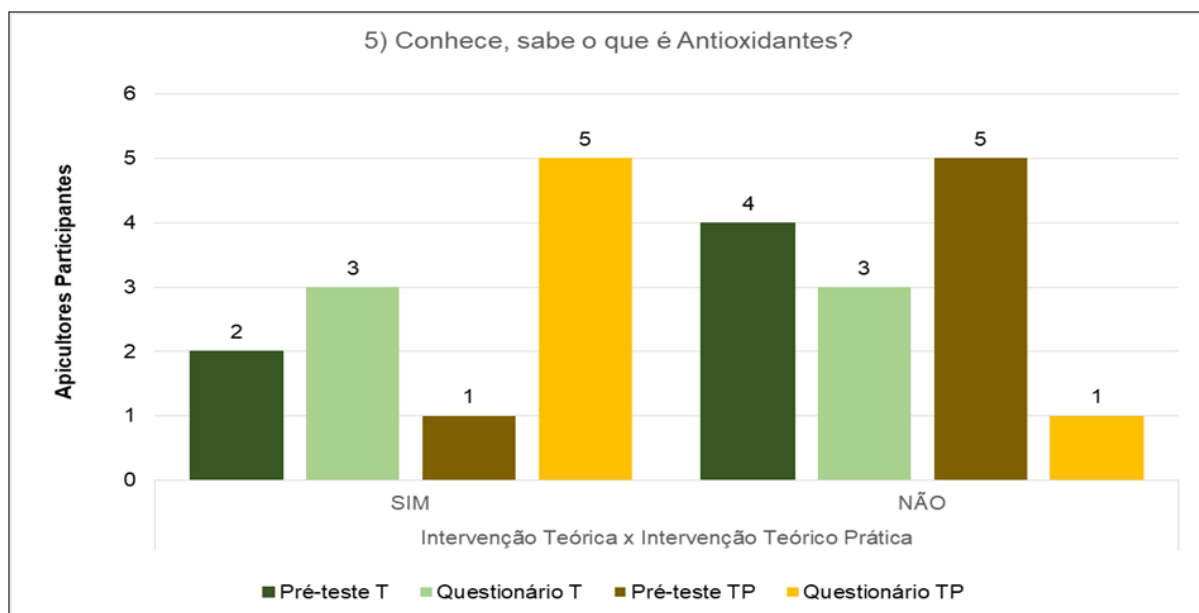
Dos 3 participantes do grupo T que disseram que alimentavam as colmeias no pré-teste e no questionário, dois deles passaram a utilizar, além do mel que já tinham como hábito, o xarope de açúcar após a indicação de uso na abordagem teórica. Também se observa que o uso de outros

compostos aumenta entre os participantes deste grupo, o que pode indicar que apesar de não terem participantes adotando novas condutas, a intervenção fez os aprendizes que já alimentavam manualmente suas colmeias refletirem sobre o que se utiliza na suplementação e buscarem uma nova alternativa. No grupo TP a incidência de uso de xarope que era de dois indivíduos no pré-teste passou a ser de 100% após a intervenção. Além disso, identifica-se uma melhoria na conduta quando se analisa o número de apicultores deste grupo que inseriu também o mel como suplemento.

No questionário pré-teste foi elaborada uma pergunta aberta sobre antioxidantes para verificar o conhecimento que os participantes tinham sobre esse assunto. Foi possível perceber que mesmo afirmando conhecer e saber da relação desses compostos com o mel e a apicultura os aprendizes se contradiziam ao conceituar ou comentar sobre antioxidantes. Relatos como “Sei que tem” – apicultor T-E, ou “é quando o mel está azedo ou fermentado” – apicultor TP-4, são vagos ou equivocados. Por esse motivo no questionário pós intervenção a quarta pergunta abordou o estresse oxidativo como fator prejudicial a saúde das abelhas e depois disso, na pergunta seguinte, levantou-se a possibilidade de promover a proteção da saúde das abelhas através da oferta de antioxidantes na suplementação da alimentação desses artrópodes.

A pergunta 5 foi realizada de forma objetiva fornecendo alternativas para que os apicultores pudessem escolher a que, no seu entendimento, melhor representava o conceito referente aos compostos protetores do efeito oxidativo. O grupo T em geral se mostra consciente dos efeitos do desequilíbrio redução-oxidação que os agrotóxicos podem promover sobre o organismo das abelhas embora o mesmo assunto abordado de forma distinta na pergunta 5 não tenha tido o mesmo número de acertos, demonstrando fragilidade na memorização deste conteúdo. Assim, é possível afirmar que a abordagem teórica foi capaz de edificar novos conhecimentos para apenas um dos participantes do grupo T enquanto que a abordagem teórico-prática conseguiu ser mais efetiva com 5 participantes do grupo TP respondendo corretamente as questões, indicando que de fato conseguiram memorizar o conceito sobre antioxidantes e o seu papel na proteção da saúde das abelhas. A figura 15 ilustra graficamente esses achados, através da comparação entre as respostas dadas em cada formulário.

**Figura 15 – Comparativo pré-teste x questionário pós-intervenção pergunta 5**

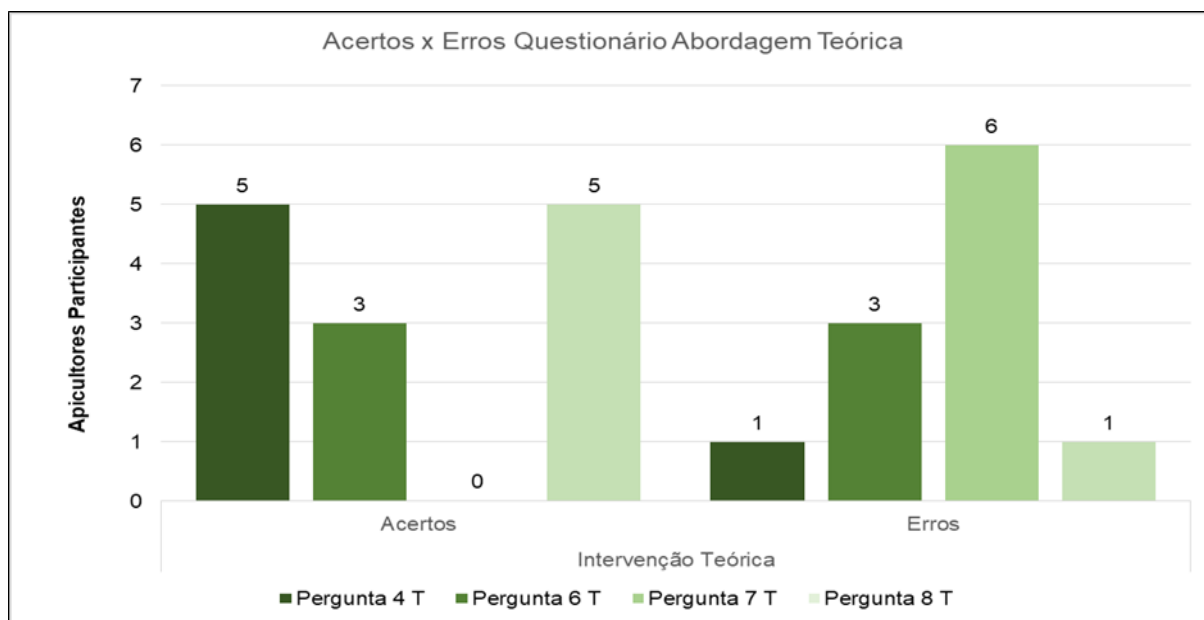


Fonte: elaborado pela autora

As questões 6, 7 e 8 avaliaram a percepção dos apicultores sobre suplementação da alimentação, preparo do xarope de açúcar e impacto das ações antropológicas na proteção da saúde das abelhas respectivamente. Os índices de acerto da pergunta 6, demonstram que o grupo ainda tem dúvidas quanto a importância da suplementação, pois apenas 3 participantes responderam corretamente, que a suplementação da alimentação das abelhas tem impacto em diversos aspectos da atividade apícola.

Essas evidências coincidem com as respostas da pergunta 7 que abordava os cuidados que se deve ter para preparar do xarope. Nenhum dos participantes do grupo T respondeu corretamente quais os pontos de atenção ao produzir o suplemento. Analisando estes indicativos é possível considerar mais uma vez que a abordagem apenas teórica, utilizada neste grupo, não foi capaz de incentivar uma postura diferente nem a adoção de novas práticas para resolver os desafios que a apicultura pode encontrar, mesmo quando a intervenção buscou apresentar alternativas para solucioná-los. Por outro lado, a maior parte desse grupo, 5 indivíduos, se mostra consciente da responsabilidade que a ação humana exerce sobre a saúde das abelhas, respondendo que o manejo correto aliado a suplementação da sua alimentação é capaz de protegê-las de interferências externas. O gráfico a seguir mostra a quantidade de erros e acertos do grupo T em cada uma das questões citadas (figura 16).

**Figura 16 – Comparativo acertos x erros do grupo abordagem teórica**



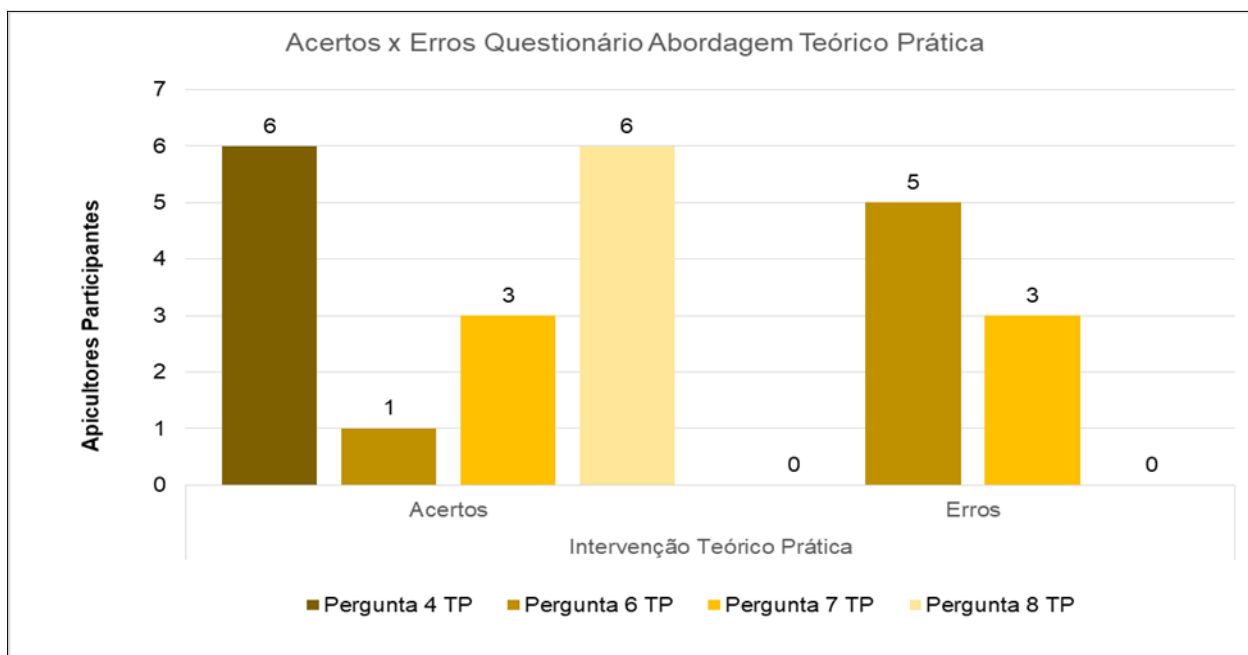
Fonte: elaborado pela autora

O grupo TP compreendeu que os antioxidantes têm efeito protetor no mecanismo de estresse oxidativo uma vez que as respostas das perguntas 5 e 6 foram corretas com a exceção de um participante que diz que apesar de ter ouvido sobre antioxidantes, não sabe o que são. Porém, na questão 6, onde a intenção era avaliar a compreensão dos apicultores sobre a importância da complementação nutricional de forma ampla, 83% dos aprendizes (cinco participantes) respondeu que o manejo das colmeias é o que se correlaciona concomitantemente com a produção de rainhas, perda em massa das colmeias, melhoramento genético e necessidade de alimentar as abelhas. Avaliando o conjunto de respostas fornecidas por esse grupo anteriormente pode-se supor que nesta questão os aprendizes não tenham conseguido vincular a nutrição com todos esses aspectos, que tenham classificado a suplementação da alimentação como uma forma de manejo ou que por serem todos os aspectos vinculados a atividades práticas realizadas nos apiários a expressão “manejo” fosse considerada a mais adequada na situação.

Sobre os cuidados na preparação do xarope de açúcar invertido, 50% dos apicultores souberam observar os aspectos importantes. Três deles responderam corretamente, mostrando que a intervenção teve interferência positiva na inserção de conceitos e motivou a aplicação do conhecimento adquirido através da atividade prática realizada. Corroborando com isso as

respostas da pergunta 8 reforçam a interpretação de que a abordagem teórico-prática tenha sido mais efetiva, pois todos os participantes afirmam que a ação humana, através do manejo correto e da suplementação da alimentação das abelhas é capaz de proteger parcialmente a saúde das abelhas contra agressões externas (figura 17).

**Figura 17 – Comparativo acertos x erros do grupo abordagem teórico prática**



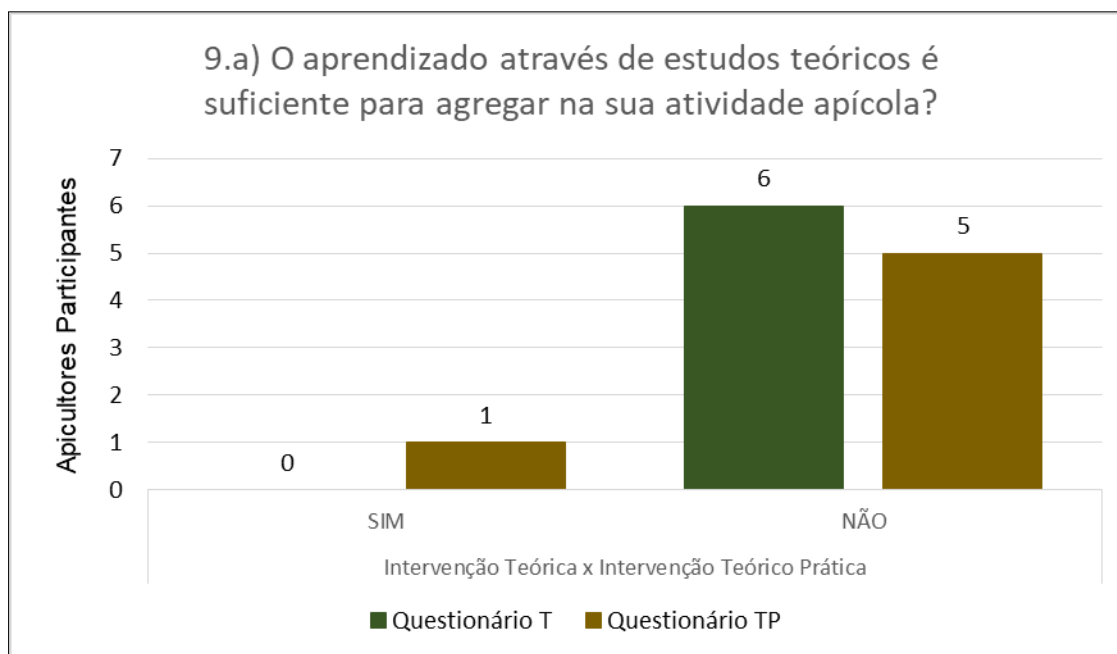
Fonte: elaborado pela autora

As questões 9 e 10 incentivavam a reflexão sobre a forma de aprendizado e a valorização das pesquisas na área de apicultura. Os questionamentos “a” e “b” na pergunta 9 se complementavam. Mesmo o grupo “T” participando apenas da intervenção conceitual, é unanimidade entre os participantes a opinião de que as atividades práticas facilitam o aprendizado e que apesar de inserir novos conhecimentos estudos teóricos, somente, não são suficientes para agregar na prática de apicultura. No grupo “TP” um participante, valorizando o conhecimento científico diz ao mesmo tempo que, estudos teóricos são suficientes e que a prática facilita o aprendizado, portanto em geral concorda que a prática também é necessária para agregar na sua atividade quando diz “Sim, ajuda muito, pois vai se vendo novas práticas de como lidar com elas e a importância do manejo. Assim também como proteger elas na natureza” – TP-4.



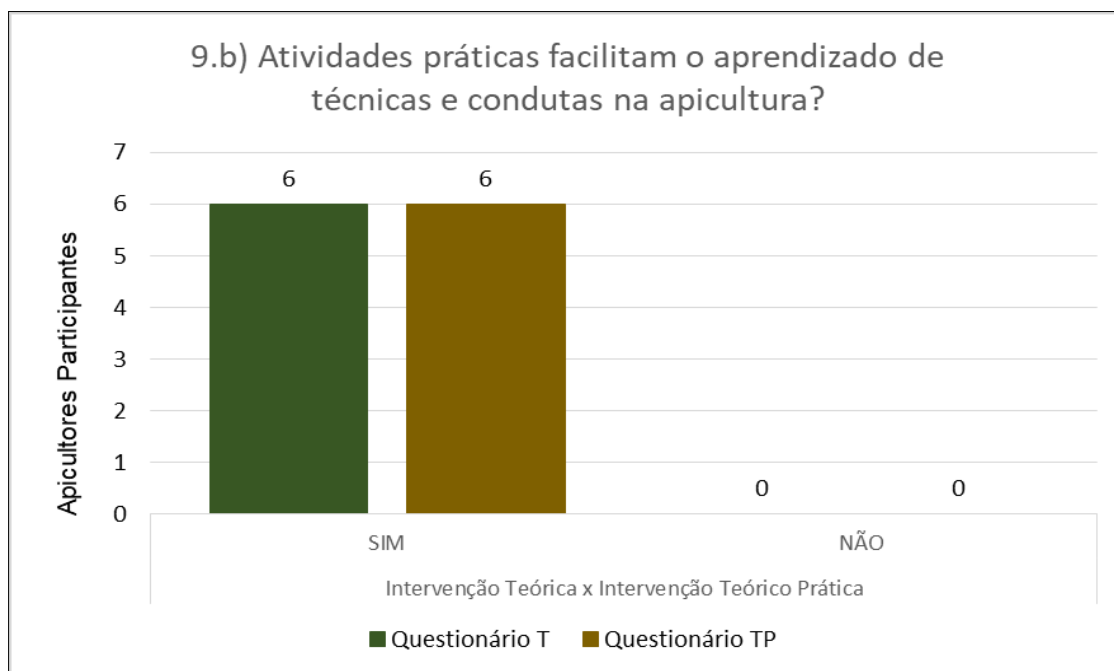
As figuras 18 e 19 mostram graficamente a incidência de respostas sendo algumas transcritas a seguir para exemplificar as opiniões relatadas. O apicultor T-D diz “É importante, mas não é suficiente” sobre estudos teóricos e sobre atividade prática como facilitadora do aprendizado diz “A prática é muito importante para trocar experiências”. Já o apicultor T-E responde que “É muito importante, mas a prática precisa acompanhar” sobre estudos teóricos serem suficientes para contribuir na atividade apícola e ainda o apicultor T-F “Eu particularmente acho que não é suficiente, pois na teoria é uma situação e indo para a prática a gente encontra diferentes situações. Não basta só a teoria.”. No grupo TP os apicultores relatam sobre a experiência na atividade de produção do xarope, por exemplo TP-2 “Temos que nos manter sempre atualizados pois cada ano que passa é um desafio pois vem pragas novas, anos muito chuvosos, abelhas sem alimento.” e ainda TP-5 “Estudos técnicos conciliados com prática é mais eficaz. A atividade prática facilita a parte teórica.”

**Figura 18 – Comparativo pré-teste x questionário pós-intervenção**



Fonte: elaborado pela autora

**Figura 19 – Comparativo pré-teste x questionário pós-intervenção**



Fonte: elaborado pela autora

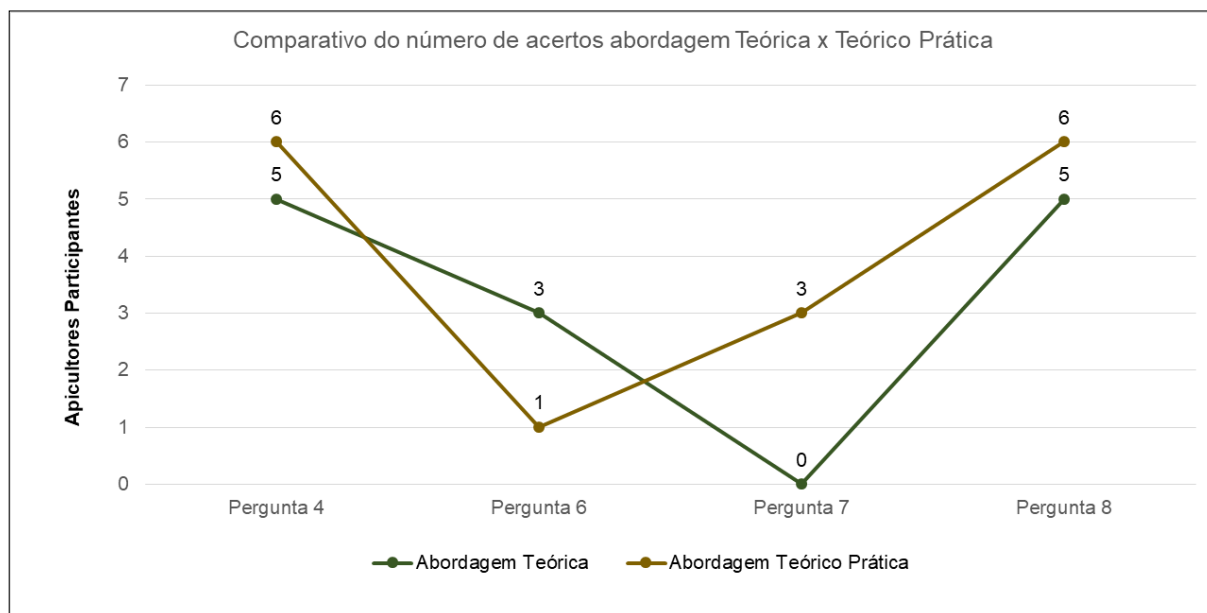
Buscando avaliar o entendimento que os apicultores têm sobre a importância do conhecimento científico, elaborou-se a seguinte pergunta para finalizar o questionário: Você acha importante atualizar os conhecimentos técnicos científicos sobre a produção de mel na apicultura? Porquê? Participaria de outros estudos/pesquisas? Através dos registros é possível perceber que mesmo com muitos anos de experiência em alguns casos, outros iniciando na atividade de apicultura todos os participantes valorizam o conhecimento que novos estudos e pesquisas podem lhes oferecer.

Para confirmar tal análise alguns dos relatos reforçam essa percepção, T-E “Acho importante atualizar os conhecimentos porque nunca sabemos tudo, sempre temos a melhorar os nossos trabalhos. Quem não se atualizar ficará parado no tempo.”, T-F “... Todo o aprendizado na vida é importante.”, TP-4 “Um conhecimento e outro sempre vai agregar... vai se desenvolvendo novas técnicas e aprendizados, para gerar uma vida mais saudável e fortalecimento às abelhas.”

Por fim, analisando e cruzando as respostas fornecidas pelos dois grupos é evidente que o grupo TP aprendeu e reproduziu de forma mais contundente o aprendizado que desenvolveu durante a intervenção com abordagem teórico-prática. A figura 20 mostra que a maioria das questões respondidas pelo grupo TP estavam corretas. Além disso, quando comparado o número

de acertos do grupo TP em relação ao número de acertos do grupo T é possível perceber que o grupo que teve intervenção teórico prática tem maior índice de acertos.

**Figura 20 – Respostas corretas Abordagem Teórica x Abordagem Teórico Prática**



Fonte: elaborado pela autora

## **CAPÍTULO IV**

**ARTIGO SUBMETIDO A REVISTA INVESTIGAÇÕES EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

Atualmente, a IENCI está presente nos seguintes indexadores/bases de dados: SCOPUS, DOAJ, EBSCO, LATINDEX, LivRe, Portal de Periódicos CAPES e IRESIE.

Está classificada como Qualis A1 na avaliação quadrienal de (2017-2020).

**ANEXO A**

## CAPÍTULO V

### CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Através da investigação acerca do quanto o conhecimento científico pode agregar na prática da apicultura, é plausível analisar que neste estudo o aproveitamento didático se apresenta com maior aproveitamento quando se inclui atividades práticas no método de ensino. Porém, algumas ponderações devem ser pontuadas. Para tornar atrativo o processo de aprendizado do público alvo foi preciso desenvolver uma didática capaz de motivar a busca por novos conhecimentos, com metodologias ativas, onde o aprendiz é participante na construção do conhecimento.

Isso foi possível porque ao preparar as abordagens metodológicas, levando em consideração o nível de escolaridade dos envolvidos, a idade e a forma com que aprenderam previamente o ofício que desempenham, foram feitas adaptações no vocabulário empregado na inferência oral, assim como no material apresentado, que serviu de norteador para a atividade prática, por exemplo. Ainda assim, nas entrelinhas é possível perceber que a suplementação da alimentação ainda não é completamente considerada uma forma de proteção a saúde das abelhas pois há uma tendência nos indivíduos de vincular o manejo das colmeias ao fator de maior impacto na atividade, e de certa forma isso colabora com a ideia de que as atividades práticas tenham papel fundamental para a consolidação de novas condutas sustentáveis na atividade apícola. Assim, é seguro afirmar que há nesse campo de trabalho relações e parcerias que colaboram de forma mútua, onde cada parte envolvida no processo de ensino e aprendizagem, contribui para a melhoria e sustentabilidade na apicultura.

Indivíduos de comunidades onde o conhecimento empírico prevalece têm um aprendizado enrijecido e limitado, e mesmo que se considerem abertos a inserção de atualizações sobre a sua área de atuação, são resistentes a aplicação de novas condutas em suas atividades. Nesse sentido se reflete a importância do professor, instrutor, interlocutor, estar preparado intelectual e emocionalmente, para aplicar as técnicas e ensinar as práticas, transmitindo segurança e domínio do conteúdo apresentado. Os resultados deste trabalho podem motivar novas investigações a cerca da valorização de outros espaços não-formais como ambientes de ensino de ciências, sugerindo que as atividades práticas se apresentam como aliadas na promoção da educação,

contribuindo com uma sociedade mais capacitada para diversas atividades. Valorizar a experiência, o respeito, as memórias afetivas, o ambiente e o orgulho que os aprendizes têm pelo que são e o que fazem é uma alternativa promissora para apresentar conceitos que promovem melhorias ambientais e produtivas nesta atividade. Com essa postura a perspectiva de novos estudos, com outros grupos e associações, investigações *in loco* nos apiários, estudos de caso e outras pesquisas, ganha força. A forma de se expressar, em um mundo de muitos recursos tecnológicos pode aproximar ou afastar a ciência de peças fundamentais na perpetuação do conhecimento, pois no processo de ensino-aprendizagem é possível observar que o ato de olhar para o outro com empatia pode ser decisivo na validação e transmissão do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

- ATAIDE, Márcia Cristiane Eloi Silva; SILVA, Boniek Venceslau da Cruz. As metodologias de ensino de ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência. **Holos**, [S.L.], v. 4, p. 171-181, set. 2011. Instituto Federal de Educacao, Ciencia e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2011.620>.
- BALLALAI, Roberto. Educação formal e educação não-formal: momento de síntese. **Em Aberto**, Brasília, ANO 2 - número 18, 1-10. <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.2i18.2467>.
- BARKER, Roy J.; LEHNER, Yolanda. LABORATORY COMPARISON OF HIGH FRUCTOSE CORN SYRUP, GRAPE SYRUP, HONEY, AND SUCROSE SYRUP AS MAINTENANCE FOOD FOR CAGED HONEY BEES. **Apidologie**, [s.l.], v. 9, n. 2, p. 111-116, 1978. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1051/apido:19780203>.
- BARROS, Daniel C., *et al.* Função da glândula mandibular na nutrição de abelhas *Apis mellifera* L. In: JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA FATEC, 6., 2017, Botucatu. **Anais**. Botucatu:2017.p.1-2. Disponível em: <http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VIJTC/VIJTC/paper/view/1055> Acesso em: 20 maio 2022.
- BATISTA, Maria Daiane C. da S., *et al.* ALIMENTAÇÃO DAS ABELHAS: revisão sobre a flora apícola e necessidades nutricionais. **Journal Of Biology & Pharmacy And Agricultural Management**, S.l., v. 14, n. 1, p. 62-72, jan. 2018. ISSN 1983-4209 <https://revista.uepb.edu.br/BIOFARM/article/view/2105>.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Inspeção de Produto Animal. Portaria no 6, de 25 de julho de 1985. Seção 1, p. 14. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 jul. 1985.
- BRIGHENTI, Deodoro M. *et al.* Inversão da sacarose utilizando ácido cítrico e suco de limão para preparo de dieta energética de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 2, p. 297-304, abr. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-70542011000200010>.
- BRODSCHNEIDER, Robert; CRAILSHEIM, Karl. Nutrition and health in honey bees. **Apidologie**, [s.l.], v. 41, n. 3, p. 278-294, 21 abr. 2010. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1051/apido/2010012>.
- CÂMARA, Carlos P., RIBEIRO, Rayane de T. M., LOIOLA, Maria Iracema B. Etnoconhecimento dos apicultores de um município do semiárido potiguar, Nordeste do Brasil. **Gaia Scientia**, [S. l.], v. 15, n. 1, 2021. DOI: 10.22478/ufpb.1981-1268.2021v15n1.57230.
- CAZELLI, Sibeli. Divulgação Científica em espaços não formais. In **Anais** do XXIV Congresso da Sociedade de Zoológicos do Brasil, p 10-10, Belo Horizonte, 2000.

CERQUEIRA, Amanda; FIGUEIREDO, Rodolfo Antônio. Percepção ambiental de apicultores: desafios do atual cenário apícola no interior de São Paulo. **Acta Brasiliensis**, v. 1, n. 3, p. 17, 26 set. 2017. Acta Brasiliensis. <http://dx.doi.org/10.22571/actabra13201754>.

CLAUDIANOS, C. et al. A deficit of detoxification enzymes: pesticide sensitivity and environmental response in the honeybee. **Insect Molecular Biology**, v. 15, n. 5, p. 615-636, out. 2006. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2583.2006.00672.x>.

CONSELHO REGIONAL DE DESENVOLVIMENTO DO VALE DO CAÍ, *Planejamento Estratégico Regional do Vale do Caí* – São Sebastião do Caí, RS : [s.n.], 2010. 184p disponível em:  
<https://ww2.al.rs.gov.br/forumdemocratico/LinkClick.aspx?fileticket=3lQoKNPAIy4%3D&tabid=5363&mid=7972>

DALE, Edgar. **Métodos audiovisuais no ensino** (3ª ed.). Nova York: Dryden Press, 1969

DELIZOICOV, Demétrio., ANGOTTI, José. André., PERNAMBUCO, Marta Maria **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FERREIRA, Vitor Francisco; ROCHA, David R. da; SILVA, Fernando de C. da. Potencialidades e oportunidades na química da sacarose e outros açúcares. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 623-638, 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422009000300007>.

FILATRO, Andrea; CAVALCANTI, Carolina Costa, **Metodologias inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa**. 1 ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.

FONSECA, Wander; SOARES, Juarez. A., **A experimentação no ensino de ciências: relação teoria e prática. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE** – produções Didático-Pedagógicas. Vol. II. 2016 Curitiba – PR.

FREITAS, Thiago. R. de, AGNE, Chaiane. L., MATTE, Alessandra., PECUÁRIA FAMILIAR NO MUNICÍPIO DE CAÇAPAVA DO SUL/RS: ASPECTOS HISTÓRICOS, SOCIAIS E PRODUTIVOS. **HOLOS**, [S. 1.], v. 6, p. 1–18, 2020. DOI: 10.15628/holos.2020.9865. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/9865>.

GAUTHIER, Maxime; ARAS, Philippe; PAQUIN, Joanne; BOILY, Monique. Chronic exposure to imidacloprid or thiamethoxam neonicotinoid causes oxidative damages and alters carotenoid-retinoid levels in caged honey bees (*Apis mellifera*). **Scientific Reports**, v. 8, n. 1, 2 nov. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-34625-y>.

GIL, Antônio Carlos. - **Como elaborar projetos de pesquisa** / 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27-38, jan/mar. 2006. Trimestral.



HERLÁN, Martínez.; PARRILLA, Parrila J.L., La utilización Del ordenador em La realización de experiencias de laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v.12, n. 3, 1994. p. 393-399.

KLEIN, Alexandra-Maria *et al.*. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedings Of The Royal Society B: Biological Sciences**, v. 274, n. 1608, p. 303-313, 27 out. 2006. The Royal Society. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>.

KOEPPE, Cleise Helen B.; RIBEIRO, Marcus Eduardo M.; CALABRÓ, Luciana. Por um Ensino investigativo: concepções docentes acerca da pesquisa como atitude e como estratégia pedagógica. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 3, p. 64-83, 13 nov. 2020.

LIMA, Eduardo; PINHEIRO, Daniel; LIMA, Patrícia. Implantação de experimentos ligados à ciência do solo em áreas de produtores rurais: um diálogo contínuo entre comunidade e universidade. **Revista de Educação Popular**, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 187-197, 31 dez. 2014. EDUFU - Editora da Universidade Federal de Uberlândia. <http://dx.doi.org/10.14393/rep-v13n22014-rel01>.

MAO, Wenfu; SCHULER, Mary. A.; BERENBAUM, May. R., Honey constituents up-regulate detoxification and immunity genes in the western honey bee *Apis mellifera*. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [s.l.], v. 110, n. 22, p. 8842-8846, 29 abr. 2013. Proceedings of the National Academy of Sciences. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1303884110>.

MARCONDES, Maria Eunice R., Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista em extensão**, v. 7, p. 67-77, 2008.

MăRGăOAN, Rodica *et al.*. Predominant and Secondary Pollen Botanical Origins Influence the Carotenoid and Fatty Acid Profile in Fresh Honeybee-Collected Pollen. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, v. 62, n. 27, p. 6306-6316, 30 jun. 2014. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf5020318>.

MOURA, Pedro Davi Carlos de *et al.* COLEÇÃO DE ABELHAS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA FACILITADORA PARA A APRENDIZAGEM NO ENSINO TÉCNICO. **Holos**, v. 2, p. 1-9, 1 abr. 2020. Instituto Federal de Educacao, Ciencia e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2020.8398>

OLIVEIRA, Maria Aparecida S., COSTA JUNIOR, Manoel Pedro Da. (2008). Condicionantes Da Adoção De Tecnologia No Pólo Apícola De Santana Do Cariri - Ce, **Anais 46th Congress**, July 20-23, 2008, Rio Branco, Acre, Brazil 113185, Sociedade Brasileira de Economia, Administracao e Sociologia Rural (SOBER).

OLIVEIRA, Endell. M. de, ALMEIDA, Ana. Cristina. P. C. de., O ESPAÇO NÃO FORMAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DE CASO NO CENTRO DE CIÊNCIAS E PLANETÁRIO DO PARÁ. **Investigações Em Ensino De Ciências**, 24(3), 345–364. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n3p345>.

OLIVEIRA, Auta. Paulina. da S., *et al.* Principais desafios no ensino-aprendizagem de botânica na visão de um grupo de professores da educação básica. **Revista Pedagógica**, v. 24, p. 1-26, ano 2022.

PAZINATO, Maurícius. S.; BRAIBANTE, Mara. Elisa. F., Oficina temática Composição Química dos Alimentos: Uma possibilidade para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. v. 36, n. 4, p. 289-296, 2014.

PINHO, Matheus. P.; CALDAS, Carlos. A.; ZALUSKI, Rodrigo.. Alimentação artificial para abelhas *apis mellifera* africanizadas. In: MOSTRA CIENTÍFICA FAMEZ / UFMS, 2018, Campo Grande. **Anais [...]**. Campo Grande, 2018. p. 1-2. Disponível em: <https://famez.ufms.br/files/2015/09/ALIMENTA%C3%87%C3%83O-ARTIFICIAL-PARA-ABELHAS-Apis-mellifera-AFRICANIZADAS.pdf>

PIRES, Carmen Sílvia Soares, *et al.* Enfraquecimento e perda de colônias de abelhas no Brasil: há casos de CCD? **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 51, n. 5, p. 422-442, maio 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2016000500003>.

HALFEN, Renato Arthur P., *et al.*, Experimentos químicos em sala de aula utilizando recursos multimídia: uma proposta de aulas demonstrativas para o ensino de Química Orgânica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 19, Nº 2, p. 270-294, 2020 <https://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/35> .

SEREIA, Maria Josiane. **Suplementos protéicos para abelhas africanizadas submetidas à produção de geléia real**. 2009. 92 f. Tese (Doutorado) - Universidade estadual de Maringá, Paraná, 2009.

SOARES, Alessandro. C., LOGUERCIO, Rochele. de Q. OUTROS ESPAÇOS DE APRENDIZAGEM: DA MÁSCARA AOS SABERES SOBRE CIÊNCIAS. **Revista Contexto & Educação**, 32(101), 125–141. 2017 <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2017.101.125-141>

SILVA, Jéssica. S. da; MASCARENHAS, Marcelo. A., Antioxidantes como nutracêuticos para mitigar estresse oxidativo em abelhas: revisão sistemática. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 27, n. 1, p. 53-73, 1 abr. 2021 <https://doi.org/10.36812/pag.202127153-73>.

VALKO, Marian, *et al.*. Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. **The International Journal Of Biochemistry & Cell Biology**, v. 39, n. 1, p. 44-84, jan. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.biocel.2006.07.001>.

VILELA, Rosana. B., RIBEIRO, Adenize., BATISTA, Nildo. A. Word cloud as a tool for content analysis: an application to the challenges of the professional master's degree courses in health education. **Millenium - Journal of Education, Technologies, and Health**, 2(11), 29–36. <https://doi.org/10.29352/mill0211.03.00230>

WOLFF, Luís Fernando. **Alimentação de Enxames em Apicultura Sustentável**. Circular Técnica 63 – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – Pelotas, RS, 2007.

ZHANG, Ge; ZHANG, Weixing; CUI, Xuepei; XU, Baohua. Zinc nutrition increases the antioxidant defenses of honey bees. **Entomologia Experimentalis Et Applicata**, v. 156, n. 3, p. 201-210, 29 jul. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/eea.12342>.



**RELAÇÕES E PARCERIAS COLABORATIVAS ENTRE O CONHECIMENTO  
EMPÍRICO E O CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA APICULTURA**  
RELATIONSHIPS AND COLLABORATIVE PARTNERSHIPS BETWEEN EMPIRICAL  
KNOWLEDGE AND SCIENTIFIC KNOWLEDGE IN BEEKEEPING

**Resumo**

A Ciência pode ser capaz de modificar padrões de ação pré-estabelecidos em um ambiente, desde que a abordagem utilizada pelo interlocutor esteja adequada ao público a quem ela é apresentada. Nas universidades alguns experimentos são conduzidos deixando de lado minúcias que somente o ambiente natural onde os fenômenos estudados acontecem pode revelar. Os espaços não-formais de educação podem ser aproveitados de maneira que o benefício na execução da pesquisa seja mútuo. Portanto, o presente trabalho entendeu que na apicultura existe uma oportunidade de estreitar laços entre Ciência e a sabedoria adquirida através das experiências dos apicultores. Com objetivo de identificar a melhor forma de ensinar conceitos científicos para um grupo de apicultores, realizou-se um questionário preliminar para avaliar os conhecimentos prévios de cada participantes e pontos de fragilidade no saber dos mesmos. Após, elaborou-se uma Oficina Temática que trabalhou sob um cenário que é de interesse dos indivíduos: a suplementação da alimentação das abelhas e os processos bioquímicos envolvidos na proteção à sua saúde. Foram realizadas duas abordagens distintas, uma com apresentação de conceitos de forma teórica e outra com atividade experimental prática. Foi aplicado questionário para avaliar através da comparação entre os grupos, o número de acertos nas questões propostas, bem como análise estatística descritiva das respostas. Os resultados mostram evidências de que há uma melhoria na fixação dos conteúdos quando o indivíduo se identifica com as atividades práticas propostas e com o ambiente onde aplica os conhecimentos que foi capaz de consolidar.

**Palavras-Chave:** Educação não-formal; Apicultura; Alimentação das abelhas; Experimentação.

### **Abstract**

Science may be capable of modifying pre-established patterns of action in an environment, as long as the approach used by the interlocutor is appropriate to the audience to whom it is presented. In the academic field, some experiments are conducted leaving aside factors that only the natural environment where the studied phenomena occurs can reveal. Using non-formal education spaces can make research being carried out mutually beneficial. Therefore, the present work understood that in beekeeping there is an opportunity to strengthen the ties between Science and the wisdom acquired through the experience of beekeepers. With the aim of identifying the best way to teach scientific concepts to a group of beekeepers, a preliminary questionnaire was applied to assess the prior knowledge of each participant as well as points of weakness in their understanding. Afterwards, a Thematic Workshop was created that worked under a scenario of interest to individuals: supplementing bees' nutrition and the biochemical processes involved in protecting their health. Two different approaches were utilized, one with presentation of concepts in a theoretical way and another with practical experimental activity. A questionnaire was applied to evaluate, through comparison between groups, the number of correct answers to the proposed questions, as well as content analysis of the descriptive answers. The results shown evidence of an improvement in the retention of content when the individual identifies with the proposed practice and with the environment in which he applies the consolidated knowledge.

**Keywords:** Non-formal education; Beekeeping; Bee feeding; Experimentation.

## INTRODUÇÃO

Aprender algo novo requer que o comunicador, seja ele docente ou não, consiga intermediar a relação do aprendiz com o conteúdo, e promova a reflexão, instigando a criação de novas condutas através dos experimentos que servem como facilitadores na consolidação do aprendizado, promovendo um maior aproveitamento do conteúdo apresentado, e assim não se limitando a inserção de novos conceitos (Ataide & Silva, 2011). Moura, *et al.* (2020) mostram que a utilização de recursos pedagógicos práticos contribui e agrega na memorização do conteúdo trabalhado em sala de aula através do aumento do número de acertos de uma questão em um questionário, antes e depois de uma intervenção prática. Ademais, outros estudos corroboram esses achados, afirmando que a experimentação não é apenas uma ferramenta pedagógica de cunho ilustrativo (Ataide & Silva, 2011; Pazinato & Braibante, 2014). As pesquisas conduzidas apenas no espaço físico das universidades, fazem com que a disseminação do conhecimento seja mais restrita, não atingindo um público que pode além de ser beneficiado com as descobertas, agregar nas vivências experimentais de forma natural e imediata. Trazendo para áreas de produção rural as práticas da pesquisa, várias etapas do processo ficam mais acessíveis para que a construção do conhecimento científico se edifique no local onde deve ser aplicado (Lima, Pinheiro & Lima, 2014). A falta de informação ou acesso a novas técnicas de manejo pode ser prejudicial ao processo de atualização da produção apícola.

Estudos de Câmara, Ribeiro e Loiola (2021) indicam que vincular estudos científicos à cultura popular pode contribuir na aprendizagem significativa do Ensino de Ciências, uma vez que os indivíduos são estimulados a interagir ativamente, utilizando suas habilidades já adquiridas para aprimorar suas ações. Eles se reconhecem como parte da construção do conhecimento desenvolvido e por consequência, contribuem para a preservação e conservação dos saberes e da biodiversidade, difundindo entre outros temas a importância do serviço ecossistêmico que os polinizadores prestam a natureza. Dessa forma o desafio de docentes da área é fazer a conexão entre a sabedoria popular e o conteúdo científico de maneira eficaz e atual, para que consigam engajar os sujeitos e despertar a curiosidade, fazendo com que os discentes reconheçam as informações como relevantes e providas de significado para suas vidas (Fontana *et al.*, 2021).

Assim, este trabalho teve como objetivo primário identificar a maneira mais adequada e eficaz de ensinar um grupo de apicultores, para que estes aprimorem suas atividades na apicultura com base no conhecimento científico. Para alcançar tal objetivo se faz necessário analisar se o aproveitamento didático é maior quando aplicadas atividades teórico-práticas com subsídio de abordagens como o Cognitivismo, teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, e Construtivismo, trabalho de Lev Vygotsky, que procuram explorar o caráter ativo dos indivíduos, de forma que possam ser sujeitos da construção do conhecimento e dar sentido às informações recebidas e trocadas com os ambientes que os envolvem (Filatro & Cavalcanti, 2018). Além disso, é interessante investigar se o conhecimento científico é agregador na prática cotidiana da atividade de apicultura, avaliando se há maior produtividade de mel quando aplicadas técnicas científicas em conjunto com habilidades adquiridas através do conhecimento empírico. Dessa forma se tem subsídios para responder à pergunta problema:

“O aprendizado, desenvolvimento e aplicação de técnicas, com embasamento científico, acontece com maior aproveitamento, quando se incorpora atividades teórico-práticas ao método de ensino na apicultura?”.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### *Espaços de aprendizagem e educação não formal*

Pode-se dizer que os conceitos das expressões Ensino de Ciências Formal, Ensino de Ciências Não-formal e Ensino de Ciências Informal se dividem em uma linha tênue, que permite que estes conceitos se misturem, uma vez que, por exemplo, no Ensino Não-formal se identifiquem características do Ensino de Ciências formal e informal (Oliveira & Almeida, 2019). Nesse sentido há de se entender que o que se aprende sobre Ciência tem mais ligação com o que se escolhe aprender do que com o local onde se aprende. (Soares & Loguercio, 2017). Estudos indicam que a educação não-formal é uma atividade que tem como intuito capacitar públicos específicos em espaços extraescolares de forma organizada e sistemática. Sendo assim, podemos considerar que nela estão presentes os programas de extensão agrícola, alfabetização de adultos, capacitação ocupacional fora de ambiente escolar, programas comunitários de educação em saúde, nutrição, planejamento familiar, clubes com propósitos educacionais, etc.

Nesse sentido, utilizar a Educação não-formal como meio de divulgação científica pode ser uma forma eficaz de instigar novos públicos a adotar condutas mais conscientes em suas atividades profissionais, familiares, sociais e etc. (Coombs & Ahmed 1974, apud Oliveira & Almeida, 2019). A Educação não-formal exige que o indivíduo se envolva no processo educativo, se tornando participativo no processo de construção do conhecimento uma vez que ele se desenvolve no meio em que os participantes estão inseridos, e não no espaço físico do ambiente escolar. Assim é possível compartilhar experiências coletivas, segundo características específicas do grupo envolvido, e também dependendo da vivência de cada um, em seus espaços do cotidiano.

Filatro e Cavalcanti (2018), afirmam que:

*“conhecimentos e habilidades podem ser ampliados quando o indivíduo interage com outras pessoas e pode testar e contrastar o que sabe com os conhecimentos dos demais. [...] a história de vida e o ambiente em que o sujeito vive são determinantes para seu desenvolvimento intelectual e aprendizado”.*

Dessa forma não é possível aplicar uma pedagogia rígida, ela é dinâmica, onde o mediador irá conduzir o percurso metodológico sendo ao mesmo tempo confrontado pelos integrantes do processo através das trocas de conhecimento que o diálogo, interações e ações permitem (Ballalai, 1983; Gohn, 2006).

### *Ensino e aprendizagem – Recursos teórico práticos*

Autor 1, autor 2, autor 3 (ano) afirmam que *“ensinar é busca, dúvida, constatação e intervenção, enfim, ensinar é investigar a realidade, modificando-a”*. Estudos tem indicado que as estratégias metodológicas utilizadas no ensino de Ciências, sendo que aulas expositivas e teóricas, bem como o uso do livro didático por vezes são a única ferramenta de ensino dos conceitos, apresentam uma limitação

significativa (Oliveira *et al.*, 2022). Edgar Dale (1969) desenvolveu o Cone do Aprendizado, e afirma que a retenção do conteúdo se dá em maior percentual com o que ensinamos aos outros, com o que experimentamos pessoalmente e com o que discutimos com os outros. Ou seja, percebe-se que quando há interação entre os indivíduos a consolidação do aprendizado é facilitada (Lee & Reeves, 2017).

Desta forma a utilização de atividades práticas, com recursos que envolvam a ação dos aprendizes na construção do conhecimento pode ser uma forma eficiente de romper com o padrão de aulas excessivamente teóricas baseadas na memorização como meio de fixação do conteúdo. Moura, *et al.* (2020) concluíram que a utilização de uma coleção de abelhas nativas é uma eficiente ferramenta mediadora no processo de ensino e aprendizagem. Ao avaliar alunos antes e após a montagem e utilização da coleção entomológica percebeu-se um aumento no número de acertos indicando que a prática contribuiu com o aprendizado. Esses achados corroboram com Fonseca e Soares (2016) que indicam que o ensino de Ciência não é algo estático, mas sim uma construção permanente. Através da execução de atividades práticas é possível despertar a curiosidade, o interesse, o senso crítico frente a desafios, além de instigar a busca de novos conceitos referente a algo que se acreditava ter domínio e sabedoria.

Com isso, o método tradicional de transmissão passiva e cumulativa de conteúdos cede espaço a um modelo educacional que coloca o aprendiz como peça chave na construção ativa do conhecimento (Halfen, *et al.*, 2020). Quando se desenvolvem experimentos junto aos conceitos teóricos, é possível perceber que a monotonia que desmotiva os alunos é substituída por um interesse genuíno evidenciado nas manifestações dos alunos nas discussões durante e após as atividades práticas. Tomando como referência o que se aprende na realização de experimentos, podemos destacar a contribuição que as atividades práticas têm na modificação das concepções prévias dos aprendizes: o desenvolvimento de procedimentos e habilidades específicas da atividade experimental reforçam a compreensão dos conteúdos conceituais e estimula atitudes positivas sobre métodos científicos (Herrán & Parrilla, 1994).

#### *Conhecimento empírico na Apicultura*

No estudo de Cerqueira e Figueiredo (2017) a maior parte dos apicultores entrevistados (84,6%) ingressou na profissão a partir de familiares (avôs, pais, tios e primos), mantiveram-se com as experiências adquiridas e buscando eventualmente novos saberes. Percebe-se nesse grupo um apelo emocional em a sua atividade econômica. Não raro se percebe que os apicultores trazem como herança, geração após geração uma valorização do papel das abelhas na produção de alimentos e na natureza em geral, o que demonstra que a consciência desses indivíduos vai além do interesse na venda de produtos apícolas, mas uma real admiração pela atividade profissional que desempenham.

Essas características influenciam na forma de pensar e agir, na percepção de mundo do produtor rural e na forma como ele percebe problemas e encontra formas de resolvê-los (Oliveira & Costa; 2008). As particularidades existentes em cada propriedade rural estão relacionadas com a forma de interação da família com a história, meio social e cultura, elementos que condicionam a identidade local. Além disso, tais aspectos contribuem para que haja uma variação de diferentes perfis socioeconômicos, refletindo na maneira como os pequenos produtores do agronegócio conduzem as suas atividades em suas



propriedades rurais (Freitas, Agne & Matte, 2020). O trabalho de Lima, Pinheiro e Lima (2014), indica que os produtores rurais apresentam grande resistência em adotar o conhecimento gerado pela pesquisa uma vez que no modelo atual de desenvolvimento de trabalhos científicos não se dá o devido valor as características culturais que os indivíduos trazem, deixando de lado peculiaridades e tratando de forma generalizada questões subjetivas.

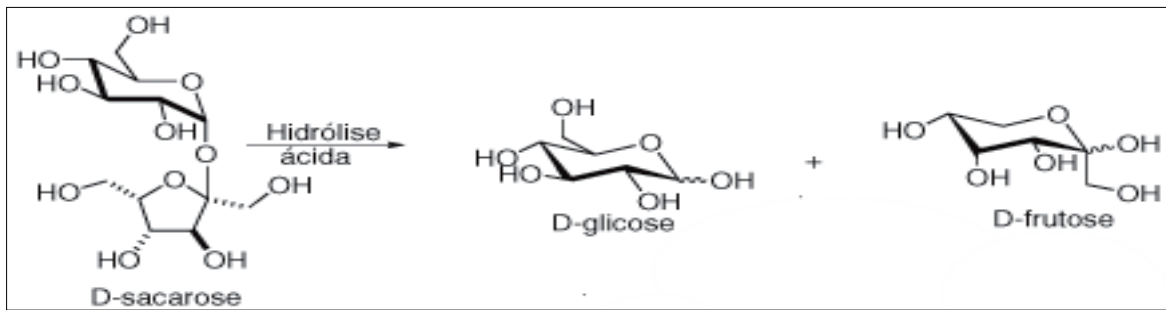
Para minimizar esses efeitos e estreitar a interação entre os pesquisadores e os prováveis adotantes das tecnologias desenvolvidas pelas descobertas científicas, é preciso selecionar cuidadosamente o conteúdo a ser trabalhado com os aprendizes. Nessa seleção deve-se considerar os assuntos de interesse e influência na vida desses indivíduos. O que ele vive, conhece ou sofre de influências determina o saber que ele domina, o que é capaz de analisar criticamente como passível de aplicação e melhoria de resultados na sua atividade (Marcondes, 2008; Oliveira & Costa; 2008).

#### *O conhecimento científico na prática de apicultura*

Pesquisas indicam que uma forma de mitigar o estresse oxidativo no organismo das abelhas é inserir na sua alimentação compostos ricos em antioxidantes (Autor 1, Autor 2, ano). Por outro lado, uma prática bastante difundida entre os apicultores, o amplo uso de substitutos do mel, incluindo xarope de milho, pode comprometer a capacidade das abelhas de lidarem com pesticidas e patógenos além de contribuir para a perda de colônias (Mao, Schuler & Berenbaum, 2013). Os efeitos menos detectáveis dos agrotóxicos e outros eventos estressores também são seriamente prejudiciais à sobrevivência e viabilidade das colmeias a longo prazo (Klein *et al.*, 2006). Essa problemática na atividade apícola interfere diretamente na atuação do produtor bem como é motivo de pesquisas sobre o tema. Nesse sentido é possível unir esforços para buscar respostas em estudos sistematizados capazes de fornecer evidências e indicar alternativas para solucionar o problema de interesse comum.

A manutenção do equilíbrio entre a produção de radicais livres e as defesas antioxidantes é uma condição essencial para o funcionamento normal do organismo (Valko *et al.*, 2007). Com as abelhas não é diferente. Para manter uma homeostase redox, *A. mellifera* conta com uma série de antioxidantes enzimáticos e não enzimáticos, incluindo antioxidantes derivados da dieta (Mărgăoan *et al.*, 2014). Muitas evidências de que o déficit de antioxidantes tem papel importante na proteção e resistência das abelhas aos agrotóxicos são encontradas na literatura (Claudianos *et al.*, 2006; Mao, Schuler & Berenbaum 2013; Zhang *et al.*, 2015; Pinho, Caldas & Zaluski, 2018; Gauthier *et al.*, 2018). Sabendo que a alimentação natural de abelhas apresenta compostos antioxidantes, a suplementação alimentar desses importantes polinizadores com preparos que apresentem em sua composição substâncias capazes de mitigar o estresse oxidativo provocado por agentes estressores surge como potencial forma de manejo sustentável e estratégia de cuidado com a saúde das abelhas *Apis mellifera* (Batista *et al.*, 2018).

Segundo Pires *et al.* (2016), recomenda-se a suplementação das colônias sempre que se perceber a necessidade de manutenção da sobrevivência da colmeia, mesmo em períodos produtivos (da primavera ao outono). Um dos principais suplementos utilizados pelos apicultores é o xarope de açúcar invertido. O processo de produção deste alimento envolve a inversão da sacarose que ocorre através de uma reação de hidrólise em meio ácido sob aquecimento (figura 1).

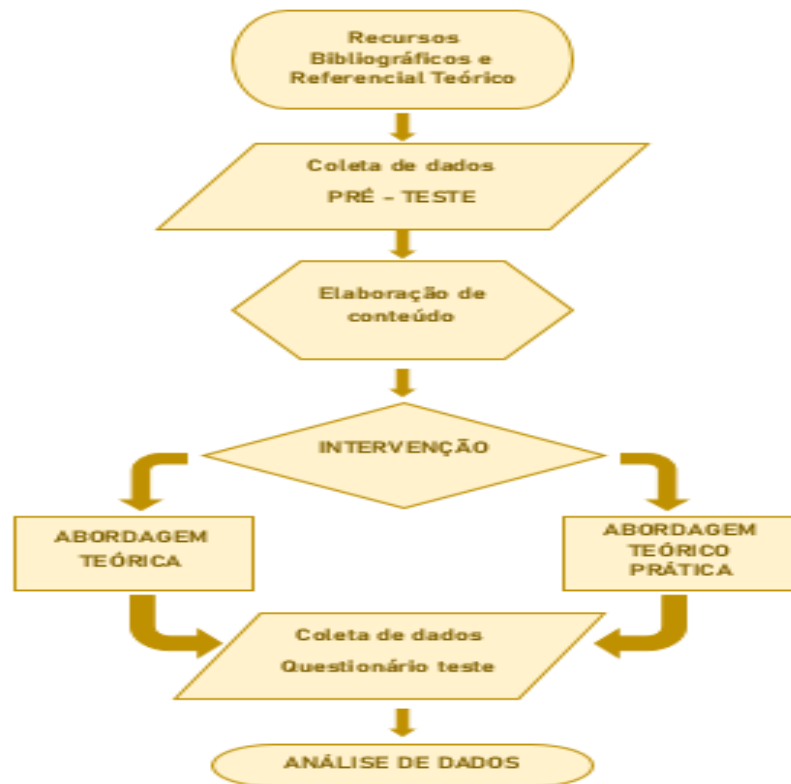


**Figura 1** – Hidrólise ácida da Sacarose (adaptado de Ferreira, Rocha & Silva 2009).

Em relação a produção de alimentos para o manejo das colônias, quando há falta de recursos florais ou mel, é importante observar que a reação de obtenção de glicose e frutose gera como subproduto a substância Hidroximetilfurfural, conhecido como HMF. Esse composto também é encontrado no mel em concentrações que podem variar em função de diversos fatores. Na produção do xarope o principal interferente para aumento da concentração do HMF a níveis tóxicos para as abelhas e acima do que é permitido pela legislação é o tempo de exposição a altas temperaturas (Girou, 2007; Wolff, 2007). O HMF é um importante indicador da qualidade e ausência de adulteração do mel comercializado, por isso é fundamental que ao realizar a alimentação complementar nas colônias se tenha o cuidado de evitar a presença de concentrações elevadas deste composto orgânico (Souza *et al.*, 2021). Algumas evidências indicam que as operárias aumentaram a frequência de visitas aos alimentadores nas concentrações mais elevadas de açúcar. Ou seja, é fundamental que haja cuidado e controle na qualidade do que é oferecido como suplemento para as abelhas, visto que isso interfere diretamente no consumo (Kaehler, *et al.*, 2021).

## METODOLOGIA

A metodologia adotada para esse estudo envolveu pesquisa bibliográfica, questionários semiestruturados, divisão de grupos para intervenção com abordagens de ensino distintas, intervenção teórica e teórico-prática, coleta de dados e posterior análise descritiva. O fluxograma na figura 2, a seguir, sintetiza o processo de execução das etapas mencionadas.



**Figura 2** – Fluxograma de etapas da metodologia.

A forma de amostragem escolhida para o desenvolvimento da pesquisa foi a não probabilística, por conveniência, quando se seleciona uma parcela da população acessível e prontamente disponível.

*“Uma amostra intencional, em que os indivíduos são selecionados com base em certas características tidas como relevantes pelos pesquisadores e participantes, mostra-se mais adequada para a obtenção de dados de natureza qualitativa. A intencionalidade torna uma pesquisa mais rica em termos qualitativos.” (Gil, 2002)*

O público-alvo deste projeto foi um grupo de apicultores da Associação dos Apicultores do Vale do Caí - TchêMel no interior do Rio Grande do Sul. Neste grupo, 11 pessoas são do gênero masculino e apenas uma do gênero feminino, indicando que nesta atividade ainda é predominante a atuação dos homens. A faixa etária dos participantes foi bastante diversa, com idades que variam de 27 a 68 anos, sendo a maioria acima de 45 anos. Para 17% o nível de escolaridade é o 5º ano do Ensino Fundamental e para 42% é Ensino Fundamental completo. Esse dado pode ser um fator determinante em relação a forma como esses indivíduos se desenvolvem no processo de ensino-aprendizagem. A maioria dos apicultores (42%), aprendeu a profissão com a prática e depois aprimorou a técnica com cursos de aperfeiçoamento, 33% afirma que aprendeu apenas com a prática e 25% diz que primeiro buscou instrução, mas que a prática contribuiu para consolidar o aprendizado. Todos dizem ter tido influência de familiar ou amigo próximo para iniciar na atividade. Eles se reúnem, uma vez ao mês, para tratar de diversos assuntos

relacionados a questões burocráticas e de aperfeiçoamento da atividade econômica. Os encontros para a pesquisa fizeram parte de alguns desses momentos ao longo, de aproximadamente um ano.

Através de levantamento bibliográfico preliminar sobre os temas relevantes na apicultura, foi possível elaborar um questionário semiestruturado, pré-teste, com perguntas objetivas e abertas ou descritivas, abordando aspectos como: escolaridade, histórico dos apicultores na atividade, práticas adotadas no controle de saúde das colmeias e de qualidade na produção do mel, sazonalidade da produção, principais desafios no manejo e conhecimentos prévios sobre metabolismo e bioquímica no organismo das abelhas. Esse instrumento norteou a elaboração do conteúdo de interesse.

Considerando a realidade e contexto desta pesquisa, adotou-se o conhecimento sobre suplementação da alimentação das abelhas como tema de trabalho visto o apelo dos apicultores que as respostas do formulário inicial revelaram. Com o intuito de desenvolver as habilidades fundamentais estimulando a compreensão da temática, os participantes foram distribuídos em dois grupos de 6 indivíduos cada um, para que fosse possível avaliar e comparar se o recurso teórico-prático aplicado ao grupo selecionado para essa intervenção, teria maior efetividade na fixação dos conceitos e por consequência maior aproveitamento no processo de aprendizagem.

#### *Grupo Intervenção Teórica*

Os recursos utilizados para a intervenção teórica foram: explanação oral (com apoio de arquivo multimídia), vídeos de plataformas digitais, indicação de aplicativos de consulta para dispositivos móveis e exercício nuvem de palavras. Para que se mantivesse o interesse e garantisse a compreensão do que seria apresentado, levou-se em consideração a interdisciplinaridade do conteúdo abordado e a heterogeneidade do perfil dos participantes em relação a idade e nível de escolaridade dos mesmos, assim procurou-se utilizar vocabulário adequado à estas peculiaridades.

#### *Grupo Intervenção Teórico-Prática*

A intervenção teórico-prática, além dos recursos citados na intervenção teórica, foi utilizada uma abordagem experimental prática para produção de um suplemento nutricional segundo o que orienta Brighenti *et al.* (2011), que apresenta o xarope de açúcar invertido com ácido cítrico presente no limão Tahiti (*Citrus latifolia*) como suplemento nutricional para a alimentação das abelhas. Se confiou nesse trabalho pois o experimento descrito nele apresenta o uso de um produto natural, disponível na região onde o estudo foi realizado e que além de proporcionar a acidez necessária para a reação de inversão da sacarose, é rico em antioxidantes, composto que pelos achados bibliográficos se apresenta como um elemento essencial na manutenção da saúde das abelhas. Além disso, foi realizada visitação ao apiário de um dos apicultores do grupo para observação do comportamento das abelhas nas colônias, em seu habitat natural e no forrageamento, além de verificar se havia diversidade de recursos florais disponíveis na área onde as caixas de abelhas estão distribuídas.

A etapa seguinte foi o momento da aplicação do conhecimento, destinada a desenvolver sistematicamente o aprendizado que em tese foi incorporado pelo indivíduo. Nessa etapa os participantes foram convidados a realizar em seus apiários as técnicas ensinadas anteriormente. Após

um mês da realização da intervenção em cada grupo, foi aplicado o questionário teste afim de avaliar o quanto dos conteúdos trabalhados foi absorvido ou capaz de motivar e instruir os participantes na adoção de condutas sugeridas por estudos científicos. Apesar da utilização do roteiro, a intenção foi interpretar as respostas subjetivas de cada entrevistado, sem se ater somente as respostas fornecidas, mas também captar opiniões sobre o conteúdo trabalhado. Composto por 10 questões o questionário foi aplicado para ambos os grupos de análise. Quatro questões se repetiram nos formulários Pré-teste e Questionário. Esse formato foi proposto afim de comparar as respostas pré e pós intervenção.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística descritiva se desenvolveu em 6 etapas: caracterização do perfil dos participantes da pesquisa, categorização em grupos, codificação dos questionários, preparação das informações, descrição e interpretação. Para interpretar os dados obtidos, buscou-se observar além do conteúdo estabelecido, também o conteúdo latente, ocultado consciente ou inconscientemente pelos apicultores participantes da pesquisa, nomeados nessa análise também como aprendizes. Acredita-se que dessa forma seja possível atingir maior profundidade na compreensão das respostas.

Na abordagem teórico-prática, ao final da explanação, foi elaborado com auxílio do aplicativo “wordclouds.com” uma nuvem de palavras (figura 3).



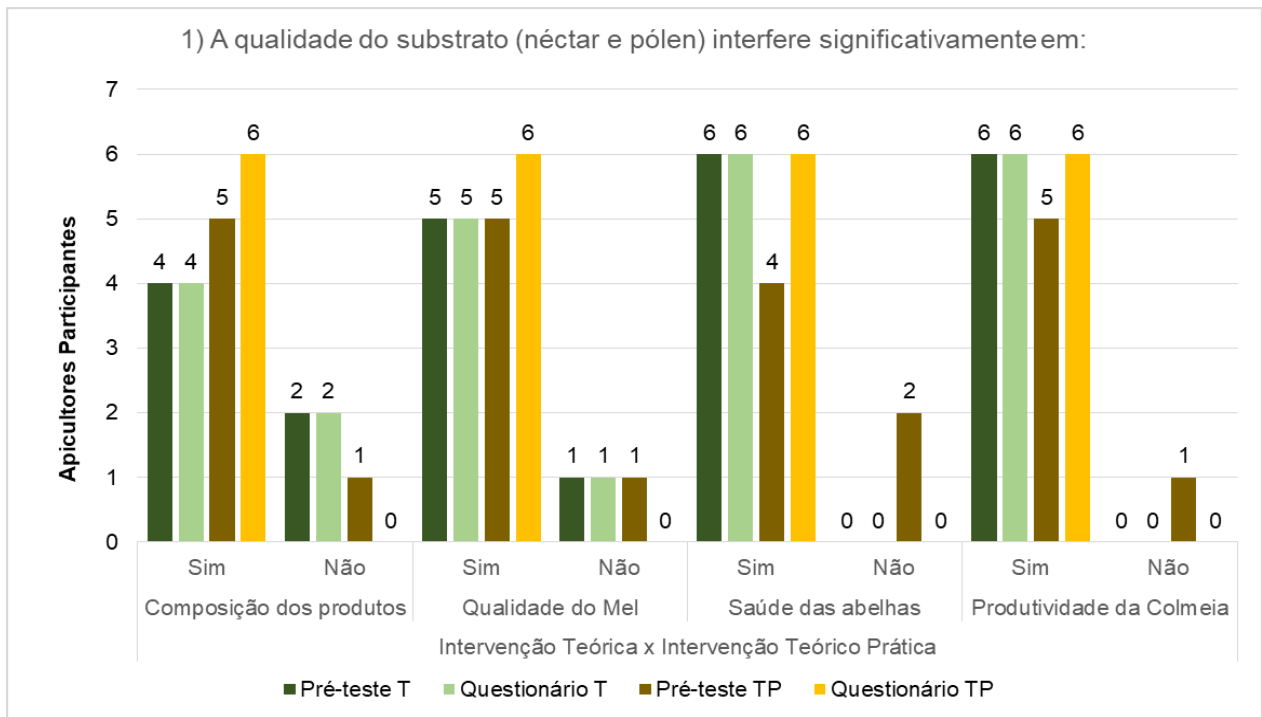
Figura 3 – Nuvem de palavras produzida pelos participantes.

As nuvens de palavras são capazes de evidenciar expressões significativas e o nível de relevância das mesmas em uma representação gráfica. Dessa forma o visual promovido pela distribuição de palavras em um espaço pré-definido, sugere que as palavras em destaque, seja ele por cor, tamanho ou espessura dimensionem a importância da mesma no contexto que foi apresentado. Isso acontece em função do número de vezes que determinada palavra é citada pelos participantes da construção da nuvem (Vilela, Ribeiro & Batista, 2020). É possível observar que as palavras “suplementação”, “alimentação”, “alimentar”, “adequada” e a sigla “HMF” estão em evidência. Isso sugere que a

intervenção teórica tenha estimulado a reflexão sobre a importância e cuidados que se deve ter ao fornecer alimentos para suprir as necessidades nutricionais das abelhas.

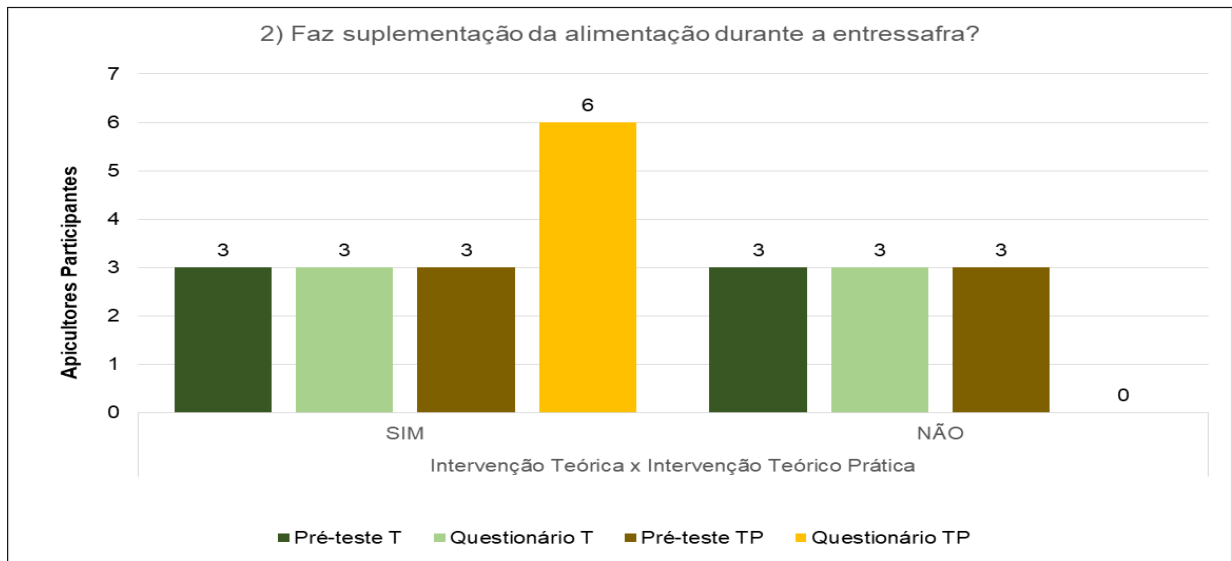
Já no formulário aplicado após as intervenções a primeira questão demandava sobre a qualidade do substrato que as abelhas utilizam para produção do seu alimento, o mel. Os participantes responderam se concordavam ou discordavam que esse era um fator com interferência significativa no processamento das substâncias coletadas para a obtenção do produto principal da apicultura. O grupo “T” recebeu intervenção Teórica e grupo “TP” recebeu a intervenção Teórico-Prática. Após a codificação dos formulários de “A” a “F” no primeiro grupo e de “1” a “6” no segundo, foi possível analisar que o grupo T manteve na maioria das questões a mesma resposta pré e pós intervenção. Já no grupo TP há uma alteração expressiva nas respostas dadas antes e depois da intervenção. Esses resultados fizeram crer que os aprendizes do grupo T mantiveram os mesmos saberes ou agregaram pouco em comparação ao que conheciam previamente. Isso pode ser reflexo de duas percepções.

A primeira é de que a abordagem utilizada na intervenção não tenha sido capaz de promover a fixação do conteúdo, pois não estimulou o aprendizado de novos conceitos nesses indivíduos. A segunda é de que a abordagem utilizada não tenha sensibilizado os apicultores no sentido de modificar padrões de condutas pré-existent, mostrando que há uma resistência na consolidação de conceitos e para introduzir conhecimentos teóricos em substituição as vivências que trazem da sua experiência, Isso é um fator que interfere na adoção de novas técnicas e atitudes na prática de apicultura. O mesmo não acontece quando se observa o grupo TP. Esse grupo se mostra mais receptivo a novos conhecimentos, bem como, apresenta consolidação no conhecimento construído. Isso se percebe quando comparando as respostas do pré-teste e questionário pós intervenção existem diferenças nas respostas dadas em cada momento da pesquisa. A primeira questão do formulário demandava sobre a qualidade do substrato que as abelhas utilizam para produção do seu alimento, o mel. Os participantes responderam se concordavam ou discordavam que esse era um fator com interferência significativa no processamento das substâncias coletadas para a obtenção do produto principal da apicultura. A figura 4 traz a representação gráfica referente a essa análise, onde 100% dos aprendizes na intervenção teórico-prática responde, após a intervenção, que as características do substrato interferem significativamente na composição dos produtos, na qualidade do mel, na saúde das abelhas e na produtividade da colmeia.



**Figura 4** – Gráfico comparativo pré-teste x questionário pós-intervenção.

Após a reflexão referente as propriedades do substrato, a pergunta dois, fez pensar sobre o acesso a alimentação das colmeias. Durante o período de entressafra o alcance das abelhas aos recursos florais fica limitado tanto pela baixa oferta em função da época de floração, quanto em função das condições climáticas, como temperatura, excesso de chuvas ou estiagem, por exemplo. Quando questionados se realizavam a suplementação da alimentação das abelhas nesse período, mais uma vez o grupo T manteve as respostas do pré-teste no questionário, indicando que não houve mudança no comportamento mesmo quando se apresentam evidências teóricas. Já no grupo TP, parte dos indivíduos que afirmava não realizar a suplementação da alimentação quando respondeu o pré-teste, se mostrou motivado e diz ter adotado em seus apiários a recomendação que a intervenção teórico-prática indicou, mostrando que 100% do grupo reconhece que é necessária a complementação da alimentação das abelhas, como mostra a figura 5.

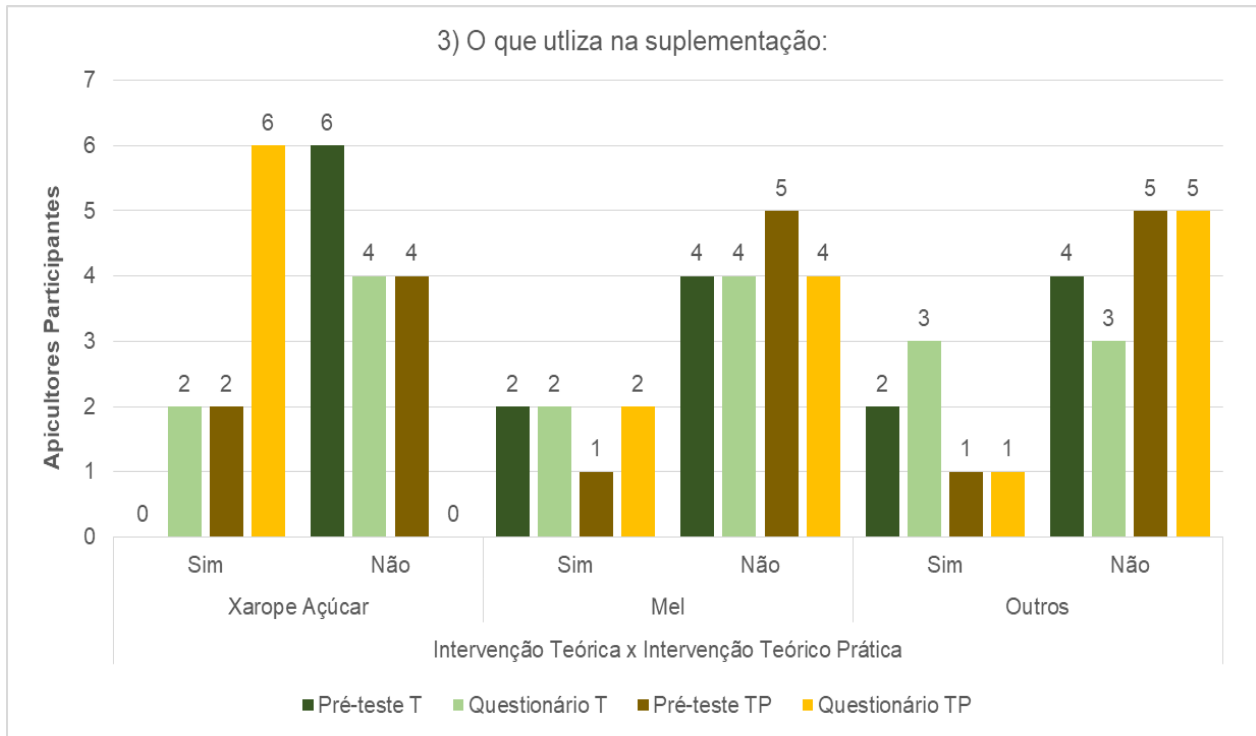


**Figura 5** – Gráfico comparativo pré-teste x questionário pós-intervenção.

Contribuindo com a pergunta sobre realização da suplementação a questão seguinte se referia ao tipo de alimento utilizado. Dos 3 participantes do grupo T que disseram que alimentavam as colmeias no pré-teste e no questionário, dois deles passaram a utilizar, além do mel que já tinham como hábito, o xarope de açúcar, após a indicação de uso na abordagem teórica. Também se observa que o uso de outros compostos aumenta entre os participantes deste grupo, o que pode indicar que apesar de não terem participantes adotando novas condutas, a intervenção fez os aprendizes, que já alimentavam manualmente suas colmeias, refletirem sobre o que se utiliza na suplementação e buscarem uma nova alternativa.

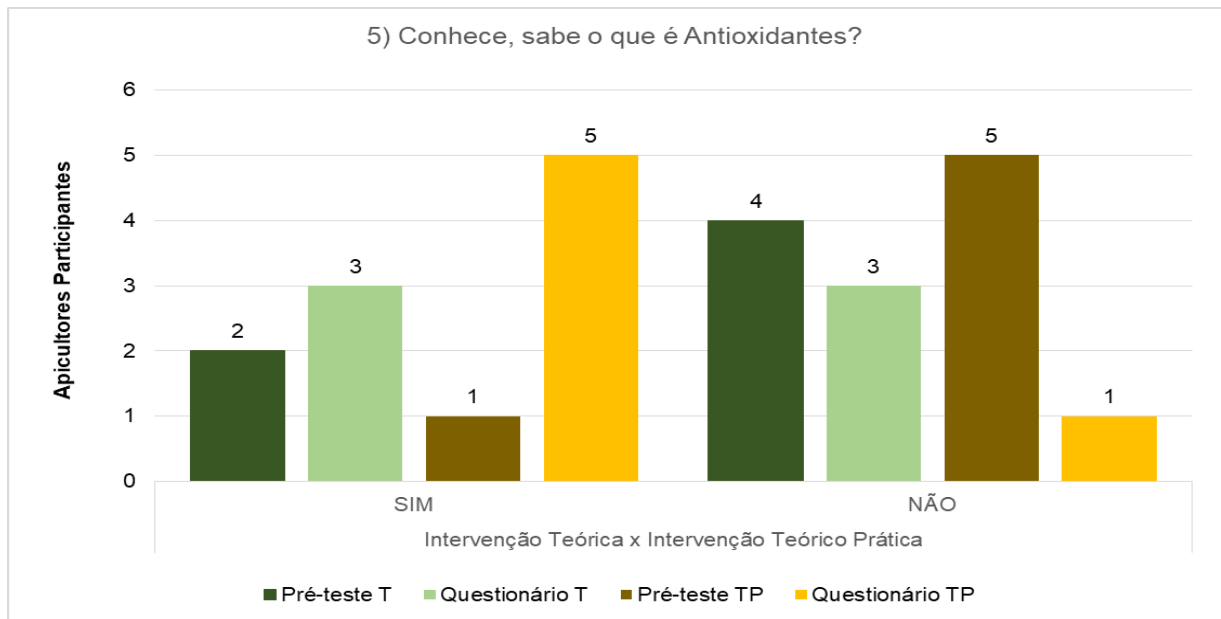
No grupo TP a incidência de uso de xarope era de dois indivíduos no pré-teste. Após a intervenção passou a ser de 100%. Além disso, identifica-se uma melhoria na conduta quando se analisa o número de apicultores deste grupo que inseriu também o mel como suplemento. No questionário pré-teste foi elaborada uma pergunta sobre antioxidantes para verificar o conhecimento que os participantes tinham. Observa-se no gráfico abaixo, uma mudança no padrão das respostas anteriores.





**Figura 6** – Gráfico comparativo pré-teste x questionário pós-intervenção.

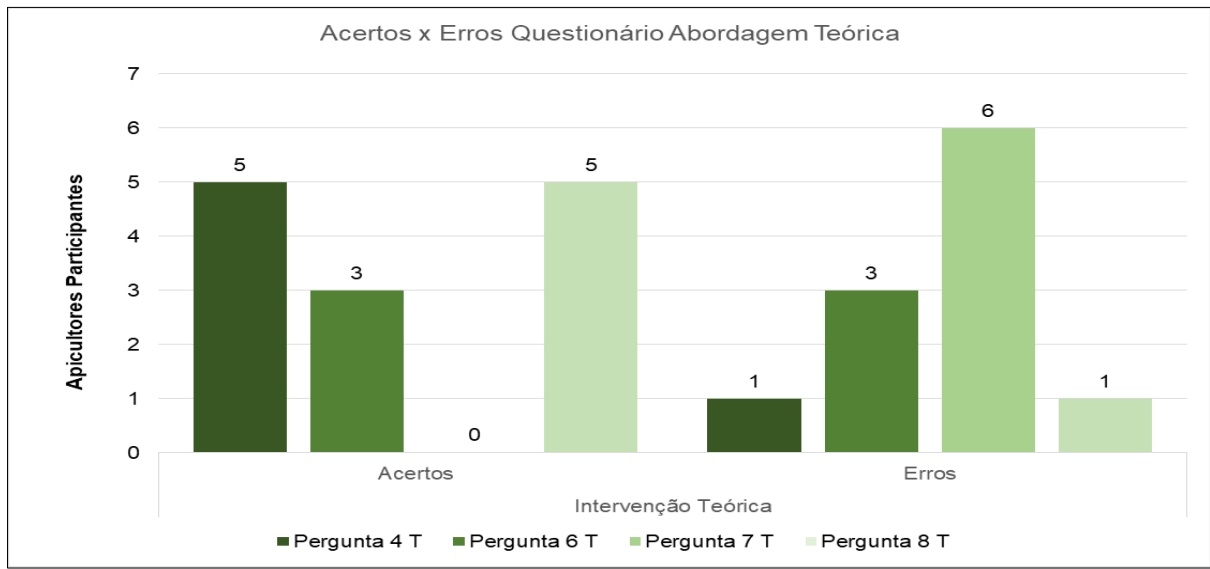
Foi possível perceber no questionário pré-teste que mesmo afirmando conhecer e saber da relação dos compostos protetores de oxidação com o mel e a apicultura, os aprendizes se contradiziam ao conceituar ou comentar sobre antioxidantes. Relatos como “*Sei que tem*” – apicultor T-E, ou “*É quando o mel está azedo ou fermentado*” – apicultor TP-4, são vagos ou equivocados. Por esse motivo, no questionário pós intervenção, a quarta pergunta abordou o estresse oxidativo como fator prejudicial à saúde das abelhas. Na pergunta seguinte, levantou-se a possibilidade de promover a proteção da saúde das abelhas através da oferta de antioxidantes na suplementação da alimentação desses artrópodes. A pergunta 5 foi realizada de forma objetiva fornecendo alternativas para que os apicultores pudessem escolher a que, no seu entendimento, melhor representava o conceito referente a esses compostos. O grupo T, em geral, se mostra consciente dos efeitos do desequilíbrio redução-oxidação que os agrotóxicos podem promover sobre o organismo das abelhas, embora o mesmo assunto abordado de forma distinta na pergunta 5 não tenha tido o mesmo número de acertos, demonstrando fragilidade na memorização deste conteúdo. Assim, é possível afirmar que a abordagem teórica foi capaz de construir novos aprendizados para apenas um dos participantes do grupo T, enquanto a abordagem teórico-prática conseguiu ser mais efetiva com 5 participantes do grupo TP. Isso demonstra o fato de conseguirem memorizar o conceito sobre antioxidantes e o seu papel na proteção da saúde das abelhas (figura 7).



**Figura 7** – Gráfico comparativo pré-teste x questionário pós-intervenção.

As questões 6, 7 e 8 avaliaram a percepção dos apicultores sobre suplementação da alimentação, preparo do xarope de açúcar e impacto das ações antropológicas na proteção da saúde das abelhas respectivamente. Na pergunta 6, o grupo demonstra que ainda tem dúvidas quanto a importância da suplementação, pois apenas 3 participantes responderam corretamente a questão.

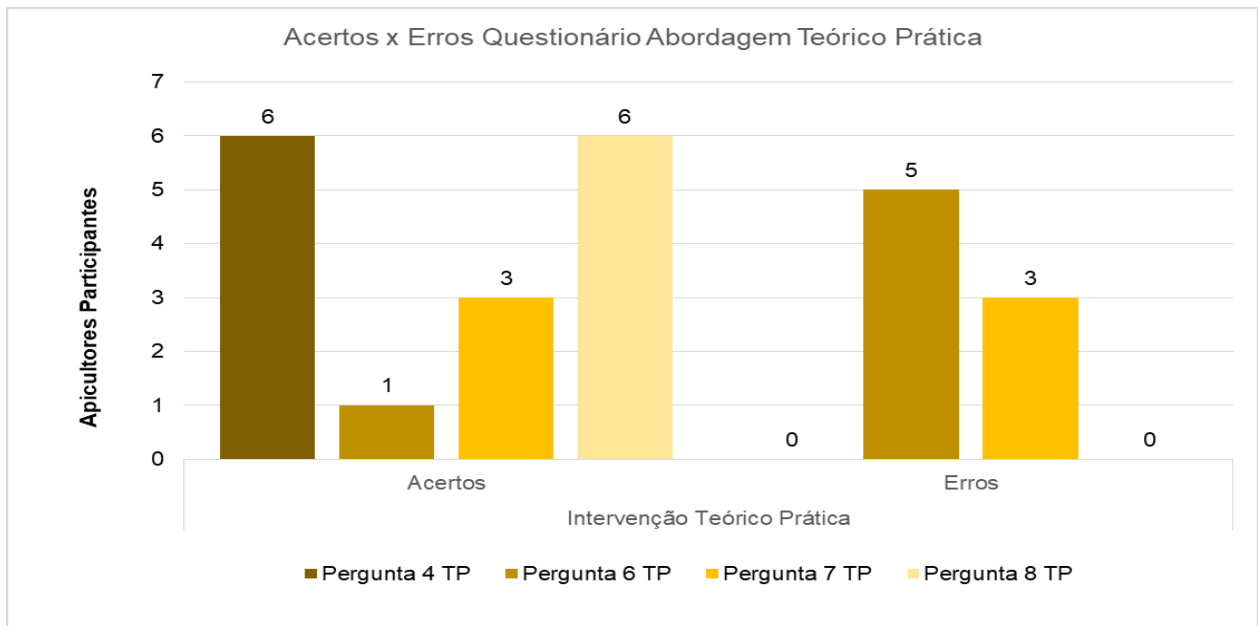
Essas evidências coincidem com as respostas da pergunta 7 que abordava os cuidados que se deve ter para preparar do xarope. Nenhum dos participantes do grupo T respondeu corretamente quais os pontos de atenção ao produzir o suplemento. Analisando estes resultados é possível considerar, mais uma vez, que a abordagem apenas teórica, utilizada neste grupo, não foi capaz de promover uma postura diferente e nem a adoção de novas práticas para resolver os desafios que a apicultura pode encontrar, mesmo quando a intervenção buscou apresentar alternativas para solucioná-los. Por outro lado, a maior parte desse grupo, se mostra ciente da responsabilidade que a ação humana exerce sobre a saúde das abelhas. O gráfico a seguir mostra a quantidade de erros e acertos do grupo T em cada uma das questões citadas (figura 8).



**Figura 8** – Gráfico comparativo acertos x erros questionário pós-intervenção teórica.

Para as perguntas 5 e 6, o grupo TP compreendeu que os antioxidantes têm efeito protetor no mecanismo de estresse oxidativo. Porém, na questão 6, onde a intenção era avaliar a compreensão dos apicultores sobre a importância da complementação nutricional de forma ampla, 83% dos aprendizes (5 participantes) respondeu que o manejo das colmeias é o que se correlaciona concomitantemente com a produção de rainhas, perda em massa das colmeias, melhoramento genético e necessidade de alimentar as abelhas. Avaliando o conjunto de respostas fornecidas por esse grupo anteriormente pode-se supor que nesta questão os aprendizes não tenham conseguido vincular a nutrição com todos esses aspectos, que tenham classificado a suplementação da alimentação como uma forma de manejo ou que por serem todos os aspectos vinculados a atividades práticas realizadas nos apiários a expressão “manejo” fosse considerada a mais adequada na situação.

Sobre os cuidados na preparação do xarope de açúcar invertido, 50% dos apicultores souberam observar os aspectos importantes. Três deles responderam corretamente, mostrando que a intervenção teve interferência positiva na inserção de conceitos e motivou a aplicação do conhecimento adquirido através da atividade prática realizada. Corroborando com isso as respostas da pergunta 8 reforçam a interpretação de que a abordagem teórico-prática tenha sido mais efetiva, pois todos os participantes afirmam que a ação humana, através do manejo correto e da suplementação da alimentação das abelhas é capaz de proteger parcialmente a saúde das abelhas contra agressões externas (figura 9).



**Figura 9** – Gráfico comparativo acertos x erros questionário pós-intervenção teórico prática.

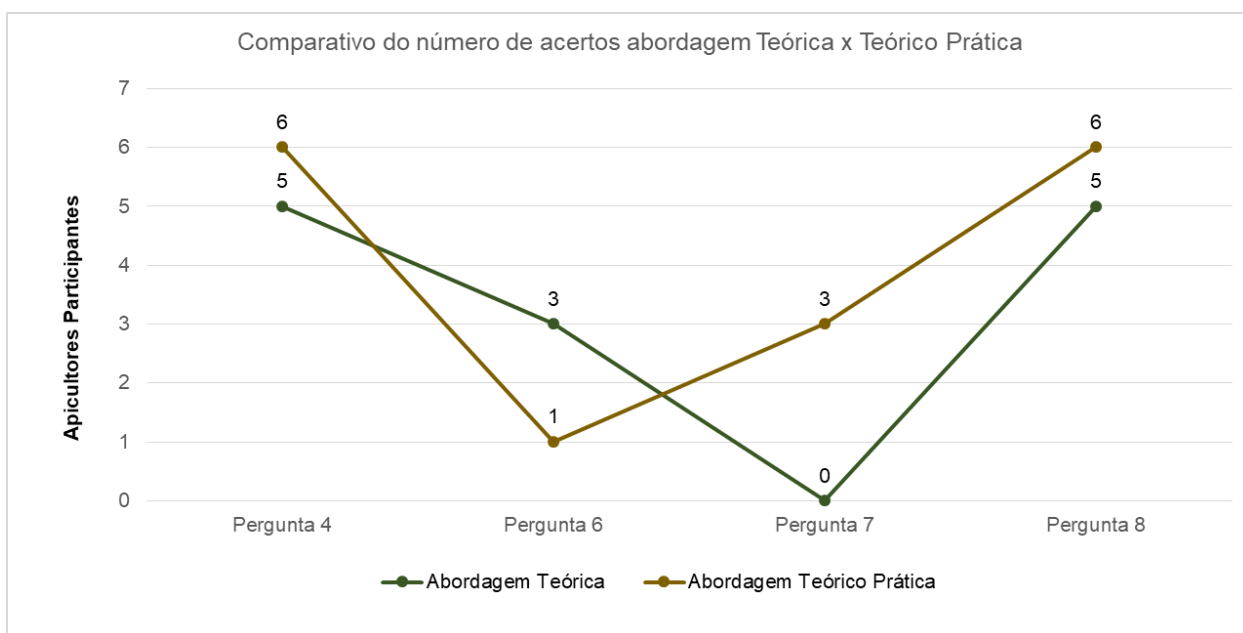
As questões 9 e 10 incentivavam a reflexão sobre a forma de aprendizado e a valorização das pesquisas na área de apicultura. Os questionamentos “a” e “b” na pergunta 9 se complementavam. Mesmo o grupo “T” participando apenas da intervenção conceitual, é unanimidade entre os participantes a opinião de que as atividades práticas facilitam o aprendizado e que apesar de inserir novos conhecimentos, somente os estudos teóricos não são suficientes para agregar na prática de apicultura. No grupo “TP”, um participante, valorizando o conhecimento científico diz ao mesmo tempo que, estudos teóricos são suficientes e que a prática facilita o aprendizado. Portanto, indiretamente, concorda que a prática também é necessária para agregar na sua atividade quando diz *“Sim, ajuda muito, pois vai se vendo novas práticas de como lidar com elas e a importância do manejo. Assim também como proteger elas na natureza”* – TP-4. O apicultor T-D diz *“É importante, mas não é suficiente”* sobre estudos teóricos e sobre atividade prática como facilitadora do aprendizado diz *“A prática é muito importante para trocar experiências”*. Já o apicultor T-E responde que *“É muito importante, mas a prática precisa acompanhar”* sobre estudos teóricos serem suficientes para contribuir na atividade apícola e ainda o apicultor T-F *“Eu particularmente acho que não é suficiente, pois na teoria é uma situação e indo para a prática a gente encontra diferentes situações. Não basta só a teoria.”* No grupo TP os apicultores relatam sobre a experiência na atividade de produção do xarope, por exemplo TP-2 *“Temos que nos manter sempre atualizados pois cada ano que passa é um desafio pois vem pragas novas, anos muito chuvosos, abelhas sem alimento.”* e ainda TP-5 *“Estudos técnicos conciliados com prática é mais eficaz. A atividade prática facilita a parte teórica.”*

Buscando avaliar o entendimento que os apicultores têm sobre a importância do conhecimento científico, elaborou-se a seguinte pergunta: *Você acha importante atualizar os conhecimentos técnicos científicos sobre a produção de mel na apicultura? Porquê? Participaria de outros estudos/pesquisas?*

Através dos registros é possível perceber que, mesmo com muitos anos de experiência ou iniciando recentemente na atividade de apicultura todos os participantes valorizam o conhecimento que novos estudos e pesquisas podem lhes oferecer.

Alguns dos relatos reforçam essa percepção, T-E “Acho importante atualizar os conhecimentos porque nunca sabemos tudo, sempre temos a melhorar os nossos trabalhos. Quem não se atualizar ficará parado no tempo.”, T-F “... Todo o aprendizado na vida é importante.”, TP-4 “Um conhecimento e outro sempre vai agregar... vai se desenvolvendo novas técnicas e aprendizados, para gerar uma vida mais saudável e fortalecimento às abelhas.”

Por fim, analisando e cruzando as respostas fornecidas pelos dois grupos é evidente que o grupo TP aprendeu e reproduziu de forma mais contundente o aprendizado que desenvolveu durante a intervenção com abordagem teórico-prática. O gráfico da figura 10 mostra que a maioria das questões respondidas pelo grupo TP estavam corretas. Além disso, quando comparado o número de acertos do grupo TP em relação ao número de acertos do grupo T é possível perceber que o grupo que teve intervenção teórico-prática tem maior índice de acertos.



**Figura 10** – Gráfico número de acertos intervenção teórica x acertos intervenção teórico-prática

## CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Através da investigação acerca do quanto o conhecimento científico pode agregar na prática da apicultura, é plausível analisar que neste estudo o aproveitamento didático se apresenta com melhor resultado quando se inclui atividades práticas no método de ensino. Porém, algumas ponderações devem ser pontuadas. Para tornar atrativo o processo de aprendizagem do público alvo foi preciso

desenvolver uma didática capaz de motivar a busca por novos conhecimentos, com metodologias ativas, onde o aprendiz é participante na construção do conhecimento.

Isso foi possível porque ao preparar as abordagens metodológicas, levando em consideração o nível de escolaridade dos envolvidos, a idade e a forma com que aprenderam previamente o ofício que desempenham, foram feitas adaptações no vocabulário empregado na inferência oral, assim como no material apresentado, que serviu para nortear a atividade prática, por exemplo. Ainda assim, nas entrelinhas é possível perceber que a suplementação da alimentação ainda não é completamente considerada uma forma de proteção a saúde das abelhas, pois há uma tendência nos indivíduos de vincular o manejo das colmeias ao fator de maior impacto na atividade, o que de certa forma, colabora com a ideia de que as atividades práticas tenham papel fundamental para a consolidação de novas condutas sustentáveis na atividade apícola. Assim, é seguro afirmar que há nesse campo de trabalho relações e parcerias que colaboram de forma mútua, onde cada parte envolvida no processo de ensino e aprendizagem, contribui para a melhoria e sustentabilidade na apicultura.

Os aprendizes de grupos amostrais como este trazem uma bagagem enrijecida de conhecimento mesmo que se considerem abertos para inserir novas habilidades na sua área de atuação. Nesse sentido refletiu-se a importância do professor, instrutor, interlocutor, para aplicar as técnicas e ensinar as práticas, transmitindo segurança e domínio do conteúdo apresentado. Valorizar a experiência, o respeito, as memórias afetivas, o ambiente e o orgulho que os aprendizes têm pelo que são e o que fazem é uma alternativa promissora para apresentar conceitos técnicos que promovem melhorias ambientais e produtivas nesta atividade. Com isso, a perspectiva de novos estudos, com outros grupos e associações, investigações *in loco* nos apiários, estudos de caso e outras pesquisas, ganha força. A forma de se expressar, em um mundo de muitos recursos tecnológicos pode aproximar ou afastar a ciência de peças fundamentais na perpetuação do conhecimento, pois no processo de ensino-aprendizagem é possível observar que o ato de olhar para o outro com empatia pode ser decisivo na validação e transmissão do conhecimento.

## Referências

Ataide, M. C. E. S., & Silva, B. V. C. (2011). As metodologias de ensino de ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência. *Holos*, v. 4, 171-181. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2011.620>.

Autores 1 e 2 (referência omitida para evitar a identificação dos autores do trabalho)

Autores 1, 2 e 3 (referência omitida para evitar a identificação dos autores do trabalho)

Batista, M. D. C. da S., Pessoa, R. M. S., Gois, G. C., Silva, A. A. F. da, Lima, C. A. B. de, & Cunha, D. de S. (2018). Alimentação das abelhas: revisão sobre a flora apícola e necessidades nutricionais. *BIOFARM* -

- Journal of Biology & Pharmacy and Agricultural Management, 14(1), 62–72. Recuperado de <https://revista.uepb.edu.br/BIOFARM/article/view/2105>.
- Ballalai, R.(1983). Educação formal e educação não-formal: momento de síntese. Em aberto, Brasília, ANO 2 - número 18, 1-10.
- Brighenti, D. M., Carvalho, C. F., Brighenti, C. R. G., & Carvalho S. M. (2011). Inversão da sacarose utilizando ácido cítrico e suco de limão para preparo de dieta energética de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 35, n. 2, p. 297-304, abr. 2011. FapUNIFESP (SciELO) <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-70542011000200010>.
- Câmara, C. P., Ribeiro, R. de T. M., & Loiola, M. I. B. (2021). Etnoconhecimento dos apicultores de um município do semiárido potiguar, Nordeste do Brasil . *Gaia Scientia*, 15(1). <https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2021v15n1.57230>
- Cerqueira, A., & Figueiredo, R. A. (2017) Percepção ambiental de apicultores: desafios do atual cenário apícola no interior de São Paulo. *Acta Brasiliensis*, v. 1, n. 3, p. 17, 26 set. 2017. *Acta Brasiliensis*. <http://dx.doi.org/10.22571/actabra13201754>.
- Claudianos, C., Ranson, H., Johnson R. M., Biswas, S., Schuler, M. A., Berenbaum, M. R., Feyereisen, R., Oakeshott, J. G., (2006). A deficit of detoxification enzymes: pesticide sensitivity and environmental response in the honeybee. *Insect Molecular Biology*, v. 15, n. 5, p. 615-636, out. 2006. Wiley. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2583.2006.00672.x>
- Coombs, P. H., & Ahmed, M. (1974). *Attacking rural poverty: How nonformal educational can help*. Baltimore and London:The Johns Hopkins University Press.
- Dale, E. (1969). *Métodos audiovisuais no ensino* (3ª ed.). Nova York: Dryden Press, 1969.
- Ferreira, V. F., Rocha, D. R. Da, & Silva, F. C. da. (2009). Potencialidades e oportunidades na química da sacarose e outros açúcares. *Química Nova*, v. 32, n. 3, p. 623-638, 2009. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-40422009000300007>.
- Filatro, A., & Cavalcanti, C. C. (2018). *Metodologias inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa*. 1 ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.
- Fonseca, W., & Soares, J. A. (2016). *A experimentação no ensino de ciências: relação teoria e prática. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE – produções Didático-Pedagógicas*. Vol. II. Curitiba – PR.
- Fontana, L. B., Pretto, E. M., Barboza, G. C., Basso, B. F., Souza, J. M. A., Goldschmidt, A. I. (2021). *Etnobotânica: uma abordagem contextualizada e ativa para o ensino de ciências*. REPPE, Cornélio

- Procópio, v. 5, n. 2, p. 167-193. Disponível em:  
<http://seer.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/2259>.
- Freitas, T. R., Agne, C. L., & Matte, A. (2020). Pecuária familiar no município de caçapava do sul/rs: aspectos históricos, sociais e produtivos. *HOLOS*, 6, 1–18. <https://doi.org/10.15628/holos.2020.9865>.
- Gauthier, M., Aras, P., Paquin, J., & Boily, M. (2018). Chronic exposure to imidacloprid or thiamethoxam neonicotinoid causes oxidative damages and alters carotenoid-retinoid levels in caged honey bees (*Apis mellifera*). *Scientific Reports*, v. 8, n. 1, 2 nov. 2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-34625-y>.
- Gil, A. C. (2002) - Como elaborar projetos de pesquisa / 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.
- Girou, N.G. (2007) Contaminação do mel com alimentos artificiais. *O Apicultor*, Cascais, n. 55, 2007. p. 5-8. Edicais.
- Gohn, M. G. (2006). Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27-38, jan/mar. 2006. Trimestral <https://doi.org/10.1590/S0104-40362006000100003>.
- Halfen, R., Nachtigall, S. B., Merlo, A., & Raupp, D. T. (2020). Experimentos químicos em sala de aula utilizando recursos multimídia: uma proposta de aulas demonstrativas para o ensino de Química Orgânica. *Revista Electrónica De Enseñanza De Las Ciencias*, 19(2), 270-294. <http://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/35>.
- Herrán, C., & Parrilla, J.L. (1994). La utilización del ordenador en la realización de experiencias de laboratorio. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 1994, Vol. 12, n.º 3, pp. 393-399, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21379>.
- Kaehler, T., Halinski, R., Contrera, F. A. L., Silveira, A., & Blochtein, B. (2021). Flight distance and foraging of *Tetragonisca fiebrigi* (Apidae: Meliponini) in response to different concentrations of sugar in food resources and abiotic factors, *Journal of Apicultural Research*, <https://doi.org/10.1080/00218839.2021.2005872>
- Klein, A. M., Vaissière, B. E., Cane J. H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S. A., Kremen, C., & Tscharntke, T. (2006). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings Of The Royal Society B: Biological Sciences*, v. 274, n. 1608, p. 303-313, 27 out. 2006. The Royal Society. <http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>.
- Lee, S. J., & Reeves, T. C. (2017). Edgar Dale and the cone of experience. *Foundations of Learning and Instructional Design Technology*.



- Lima, E., Pinheiro, D., & Lima, P. (2014) Implantação de experimentos ligados à ciência do solo em áreas de produtores rurais: um diálogo contínuo entre comunidade e universidade. *Revista de Educação Popular*, [S.L.], v. 13, n. 2, p. 187-197, 31 dez. 2014. EDUFU - Editora da Universidade Federal de Uberlândia. <http://dx.doi.org/10.14393/rep-v13n22014-rel01>.
- Mao, W., Schuler, M. A., & Berenbaum, M. R.(2013). Honey constituents up-regulate detoxification and immunity genes in the western honey bee *Apis mellifera*. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, [s.l.], v. 110, n. 22, p. 8842-8846, 29 abr. 2013. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1303884110>.
- Marcondes, M. E. R. (2008). Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. *Revista em extensão*, v. 7, 2008 <https://doi.org/10.14393/REE-v7n12008-20391>.
- Mărgăoan, R., Mărghitaş, L. A., Dezmiorean, D. S., Dulf, F. V., Bunea, A., Socaci, S. A., & Bobiş, O. (2014). Predominant and secondary pollen botanical origins influence the carotenoid and fatty acid profile in fresh honeybee-collected pollen. *Journal of agricultural and food chemistry*, 62(27), 6306–6316. <https://doi.org/10.1021/jf5020318>
- Moura, P. D. C. De., Bezerra, M. da S., Brasil, D. de F., Guimarães-Brasil, & M. de O. (2020). COLEÇÃO DE ABELHAS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA FACILITADORA PARA A APRENDIZAGEM NO ENSINO TÉCNICO. *Holos*, v. 2, p. 1-9, 1 abr. 2020. Instituto Federal de Educacao, Ciencia e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN). <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2020.8398>.
- Oliveira, M. A. S., & Costa Junior, M. P. Da. (2008). Condicionantes Da Adoção De Tecnologia No Pólo Apícola De Santana Do Cariri - Ce, 46th Congress, July 20-23, 2008, Rio Branco, Acre, Brazil 113185, Sociedade Brasileira de Economia, Administracao e Sociologia Rural (SOBER).
- Oliveira, E. M. de, & Almeida, A. C. P. C. de. (2019). O ESPAÇO NÃO FORMAL E O ENSINO DE CIÊNCIAS: UM ESTUDO DE CASO NO CENTRO DE CIÊNCIAS E PLANETÁRIO DO PARÁ. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 24(3), 345–364. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n3p345>
- Oliveira, A. P. S., Oliveira, E. T. C. C., Queiroz, L. L. G., & Cruz, R. D. M.(2022). Principais desafios no ensino-aprendizagem de botânica na visão de um grupo de professores da educação básica. *Revista Pedagógica*, v. 24, p. 1-26.
- Pazinato, M. S., & Braibante, M. E. F.(2014) Oficina temática Composição Química dos Alimentos: Uma possibilidade para o Ensino de Química. *Química Nova na Escola*. v. 36, n. 4, p. 289-296.
- Pinho, M. P., Caldas, C. A., & Zaluski, R.(2018). Alimentação artificial para abelhas *apis mellifera* africanizadas. In: MOSTRA CIENTÍFICA FAMEZ / UFMS, 2018, Campo Grande. Anais [...] . Campo

Grande, p. 1-2. Disponível em: <https://famez.ufms.br/files/2015/09/ALIMENTA%C3%87%C3%83O-ARTIFICIAL-PARA-ABELHAS-Apis-mellifera-AFRICANIZADAS.pdf&gt;>.

Pires, C. S. S., Pereira F. De M., Lopes, M. T. Do R., Nocelli, R. C. F., Malaspina, O., Pettis J. S., & Teixeira, E. W., (2016). Enfraquecimento e perda de colônias de abelhas no Brasil: há casos de CCD? Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 51, n. 5, p. 422-442, maio 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2016000500003>.

Soares, A. C., & Loguercio, R. de Q. (2017). Outros espaços de aprendizagem: da máscara aos saberes sobre ciências. Revista Contexto & Educação, 32(101), 125–141. <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2017.101.125-141>.

Souza, L. R., Cabral Neto, O., Franco, W. B. A., Rocha V. C. do V., Biase, E. S., Machado, J. B., Silva, L. A., Borges, L. J. F., Fernandes, T. S., Rocha, A. S. da, (2021). Qualidade do Mel. Capítulo do livro Ciência e Tecnologia de alimentos: pesquisa e práticas contemporâneas, Cap. 33, p. 469-476. doi10.37885/210504452.

Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M. T., Mazur, M., & Telser, J. (2007). Free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. The international journal of biochemistry & cell biology, 39(1), 44–84. <https://doi.org/10.1016/j.biocel.2006.07.001>

Vilela, R. B., Ribeiro, A., & Batista, N. A. (2020) Word cloud as a tool for content analysis: an application to the challenges of the professional master's degree courses in health education. Millenium - Journal of Education, Technologies, and Health, 2(11), 29–36. <https://doi.org/10.29352/mill0211.03.00230>.

Wolff, L. F. (2007). Alimentação de Enxames em Apicultura Sustentável. Circular Técnica 63 – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – Pelotas, RS.

Zhang, G., Zhang, W., Cui, X., Xu, B. (2015). Zinc nutrition increases the antioxidant defenses of honey bees. Entomologia Experimentalis Et Applicata, v. 156, n. 3, p. 201-210, 29 jul. 2015. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/eea.12342>.

## ANEXO B – MODELO DE TCLE – TERMO DE COMPROMISSO LIVRE E ESCLARECIDO



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

**PESQUISA: Relações e parcerias colaborativas entre o conhecimento empírico e o conhecimento científico na prática de Apicultura**

**COORDENAÇÃO: Professora Doutora Luciana Calabró**

Prezado(a) Sr(a)

Você está sendo convidado(a) a participar de um projeto que pretende responder se o aprendizado e desenvolvimento de novas práticas na apicultura acontece com maior aproveitamento quando incorpora-se atividades científicas de forma teórico-práticas no método de ensino. A seguir, esclarecemos e descrevemos as condições e objetivos do estudo:

**NATUREZA DA PESQUISA:** Esta é uma pesquisa que tem como finalidade investigar se o aprendizado dos apicultores é maior utilizando atividades práticas junto com as atividades teóricas, se o conhecimento científico agrega na lida cotidiana da atividade apícola e se interfere na produtividade.

**PARTICIPANTES DA PESQUISA:** Participarão desta pesquisa em torno de 30 colaboradores das cidades do Vale do Cai.

**ENVOLVIMENTO NA PESQUISA:** Ao participar deste estudo você - preencherá questionários, será entrevistado e participará de oficinas de intervenção com registros audio-visuais e sem a utilização da sua imagem pessoal. São previstos em torno de 4 encontros com duração aproximada de 2 à 4 horas, em local a ser definido com o grupo de pesquisa. Você tem a liberdade de se recusar a participar e tem a liberdade de desistir de participar em qualquer momento que decida. Sempre que você queira mais informações sobre este estudo podem entrar em contato com a mestranda Bióloga Jéssica Scheid da Silva pelo fone (51) 99156-8740.

**SOBRE O QUESTIONÁRIO/ENTREVISTA:** Serão solicitadas algumas informações básicas, perguntas sobre a produção apícola de cada produtor e técnicas utilizadas no manejo das colônias.

**RISCOS:** Os procedimentos utilizados obedecem aos critérios da ética na pesquisa, conforme a Resolução 466/2012 e a Resolução 510/2016, do Conselho Nacional de Saúde. A participação nesta pesquisa não traz complicações legais de nenhuma ordem Os possíveis riscos são incômodo/desconforto em ceder informações, por parte de cada sujeito pesquisado, ao preencher o TCLE e questionários. Tais riscos serão resolvidos

com encaminhamentos que garantam cuidados e respeito de acordo com a manifestação do respondente, bem como CONFIDENCIALIDADE de todas as informações prestadas.

**CONFIDENCIALIDADE:** Todas as informações coletadas nesta investigação são estritamente confidenciais. Trataremos todas as informações sem que haja identificação de particularidades de cada entrevistado. Os resultados obtidos na pesquisa serão utilizados para alcançar os objetivos do trabalho expostos acima, incluindo a possível publicação na literatura científica especializada. Não se objetiva a identificação do indivíduo neste estudo.

**BENEFÍCIOS:** Ao participar desta pesquisa, você não terá nenhum benefício direto ou imediato; entretanto, esperamos que futuramente os resultados deste estudo sejam usados em benefício dos envolvidos, bem como de outras pessoas.

**PAGAMENTO:** Você não terá nenhum tipo de despesa por participar deste estudo, bem como não receberá nenhum tipo de pagamento por sua participação. Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para que participe desta pesquisa. Para tanto, preencha os itens que se seguem:

Desde já, agradecemos a atenção e a participação. Caso queiram contatar a equipe, isso poderá ser feito pelo email: [jscheid.bio@gmail.com](mailto:jscheid.bio@gmail.com) e telefone/Whatsapp: (51)99156-8740.

#### CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_, entendi os objetivos desta pesquisa, bem como, a forma de participação. Eu li e compreendi este Termo de Consentimento, portanto concordo em participar.

Local e data: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Assinatura do participante)

Eu, \_\_\_\_\_, membro da equipe do projeto de Mestrado Relações e parcerias colaborativas entre o conhecimento empírico e o conhecimento científico na prática de Apicultura, obtive de forma apropriada e voluntária o consentimento Livre e Esclarecido do sujeito da pesquisa ou representante legal para a participação na pesquisa.

\_\_\_\_\_  
(Assinatura do membro que apresentar o TCLE ou o pesquisador responsável)

**ANEXO C – FORMULÁRIO PRÉ-TESTE**

**PESQUISA: Relações e parcerias colaborativas entre o conhecimento empírico e o conhecimento científico na prática de Apicultura**

**COORDENAÇÃO:** Professora Dra. Luciana Calabro

**Execução:** Mestranda Jéssica Scheid da Silva

*Questionário pré-teste:*

Nome:

Idade:

Cidade:

Gênero: ( ) masculino ( ) feminino ( ) não binário

Município:

Escolaridade:

- ( ) Ensino Fundamental I (A. I. – até 5º ano)
- ( ) Ensino Fundamental I (A. F. – 5º ao 9º ano)
- ( ) Ensino Médio
- ( ) Ensino Superior
- ( ) Pós-Graduação / Especialização

1) Quanto tempo está na atividade apícola?

- ( ) 2 anos ou menos
- ( ) 3 a 10 anos
- ( ) 10 a 20 anos
- ( ) mais de 20 anos

2) Como aprendeu? (Fazendo na prática, cursos)

- ( ) Apenas com a prática
- ( ) Apenas com cursos de formação em apicultura
- ( ) Em ambos, primeiro na prática e com cursos de aperfeiçoamento
- ( ) Em ambos, primeiro em cursos de formação e com adaptações na prática.

- 3) Com quem aprendeu?
- Professor/instrutor
- Familiar. Qual o parentesco? \_\_\_\_\_
- Outros (amigos, vizinhos)
- 4) O que tu produz/comercializa com a atividade?
- 5) Qual a capacidade de produção de mel por ano? Faz controle mensal? Qual mês de maior produtividade?
- 6) Quais as floradas predominantes em seus produtos?
- 7) Conhece meliponicultura?
- Sim
- Não
- Executa esta atividade?
- Sim
- Não
- 8) Apicultura é sua principal fonte de renda?
- Sim
- Não
- 9) Possui outra fonte de renda? Qual?
- Sim. Qual? \_\_\_\_\_
- Não.

- 10) Qual a renda per capita em sua família? (Renda dividido pelo número de pessoas na família)
- até 1 salário mínimo (R\$1.212,00)
  - 2 a 5 salários mínimos.
  - mais de 5 salários mínimos.
- 11) Utiliza algum método tradicional de criação de abelhas? Qual?
- 12) Utiliza algum manejo específico desenvolvido pela sua prática/experiência? Qual?
- 13) Faz controle de saúde das abelhas? Quais precauções adota? (Cuidados com parasitas, alimentação em época de escassez de pasto apícola, proteção das colmeias em função do clima, etc)
- 14) Faz suplementação da alimentação durante entressafra
- Sim
  - Não
- 15) O que utiliza:
- Xarope de açúcar
  - Xarope de milho
  - Mel
  - Pólen
  - Outros (quais): \_\_\_\_\_

16) Acha que a qualidade do substrato (pólen e néctar) interfere significativamente em:

a. Composição química dos produtos

sim     não

b. Qualidade do produto

sim     não

c. Saúde das abelhas

sim     não

d. Produtividade da colmeia

sim     não

17) Conhece a composição química do mel e seus parâmetros? (Acidez, proteínas, carboidratos, etc.)

18) Sabe o que são antioxidantes e sua relação com o mel? Comente.

19) Você acha importante atualizar os conhecimentos técnicos sobre a produção de mel na apicultura? Porquê?

20) Você tem alguma dificuldade ou curiosidade na apicultura que gostaria de aprofundar os conhecimentos para solucionar ou descobrir?



## ANEXO D – APRESENTAÇÃO MULTIMÍDIA INTERVENÇÃO TEÓRICA



**PPqECi**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

# Oficina Temática para Apicultores - TchêMel

---

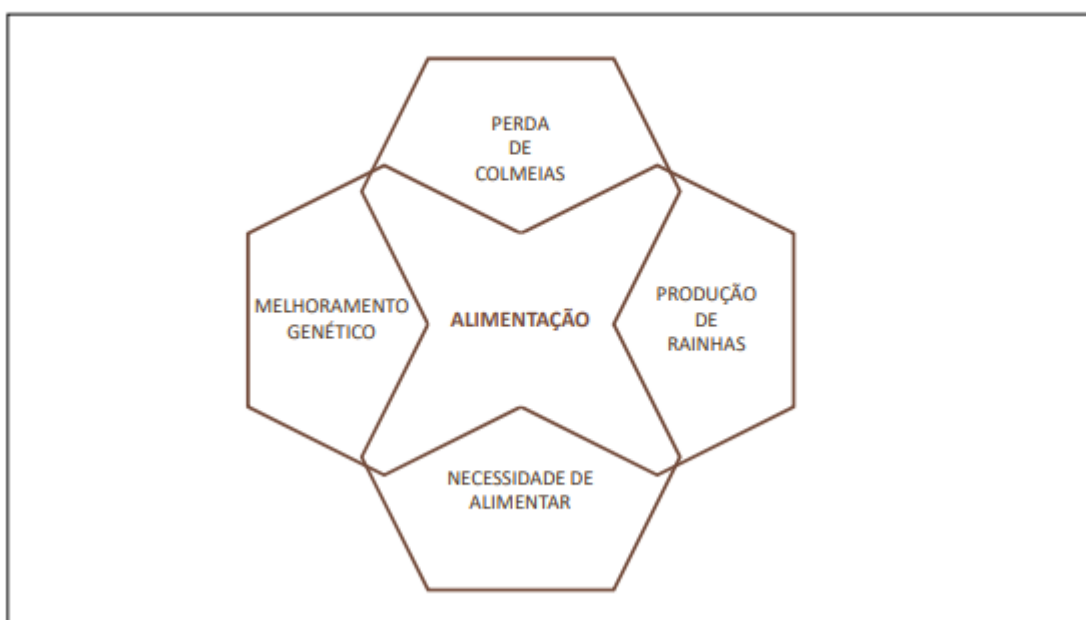
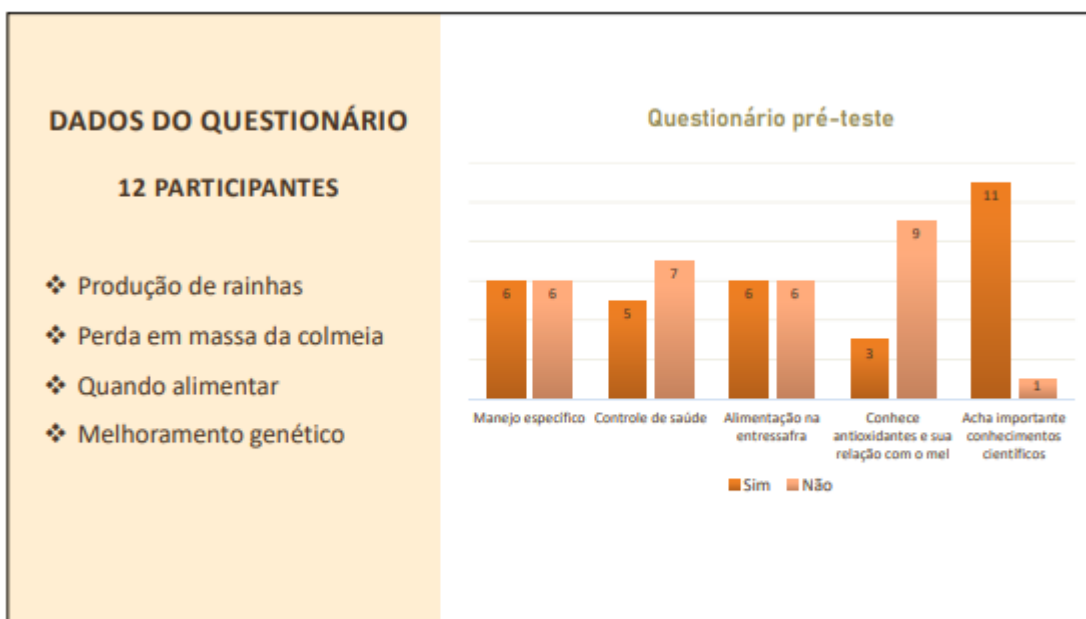
Um aprendizado Científico

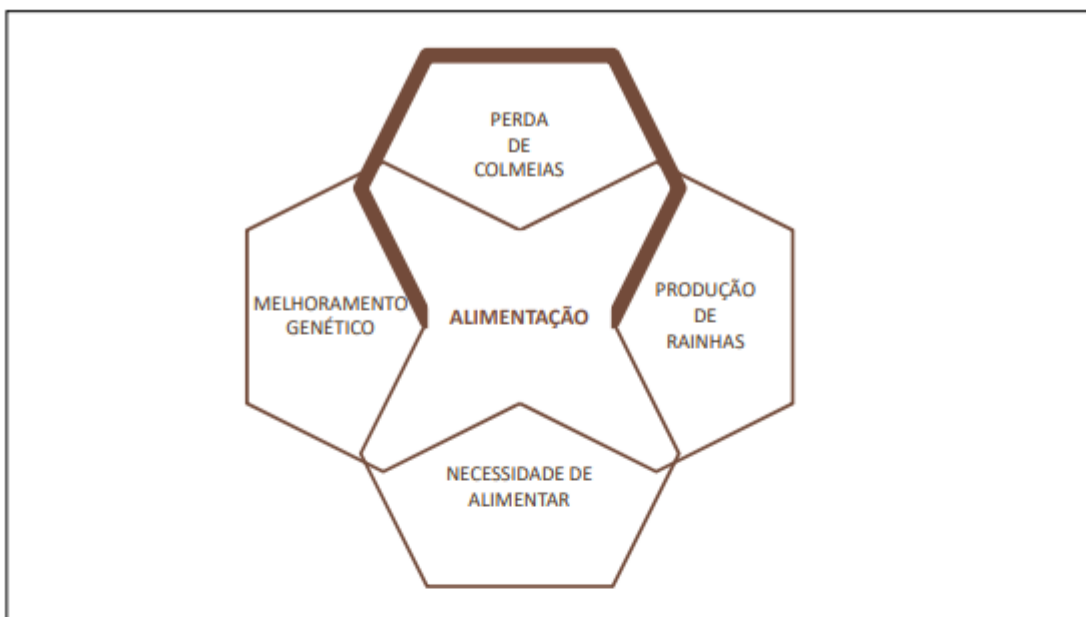


Mestranda: Bióloga Jéssica Scheid da Silva  
Orientadora: Dra. Luciana Calabró  
UFRGS - PPqECi  
Linha de Pesquisa: Processos de Ensino e Aprendizagem em Ambientes Formais e Não Formais

### Sumário da Oficina

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 1   | Resultados do Questionário I                               |  |
| 2   | Artigos Científicos  |   |
| 3   | Evidências teóricas  |   |
| 3.1 | Alimentação Natural das Abelhas                            |   |
| 3.2 | Produção de Rainhas – Diferenciação através da alimentação |   |
| 3.3 | Suplementação de Alimentação                               |   |
| 4   | Produtividade  |   |
|     |  |   |







## Artigos

- 1 Antioxidantes como nutracêuticos para mitigar estresse oxidativo em abelhas *Apis mellifera*

<https://doi.org/10.36812/pag.202127153-73>

- 2 Percepção ambiental de apicultores: Desafios do atual cenário apícola no interior de São Paulo

<https://doi.org/10.22571/Actabra13201754>

- 3 Geléia real e o seu papel no superorganismo

<https://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/articulo/view/17685>

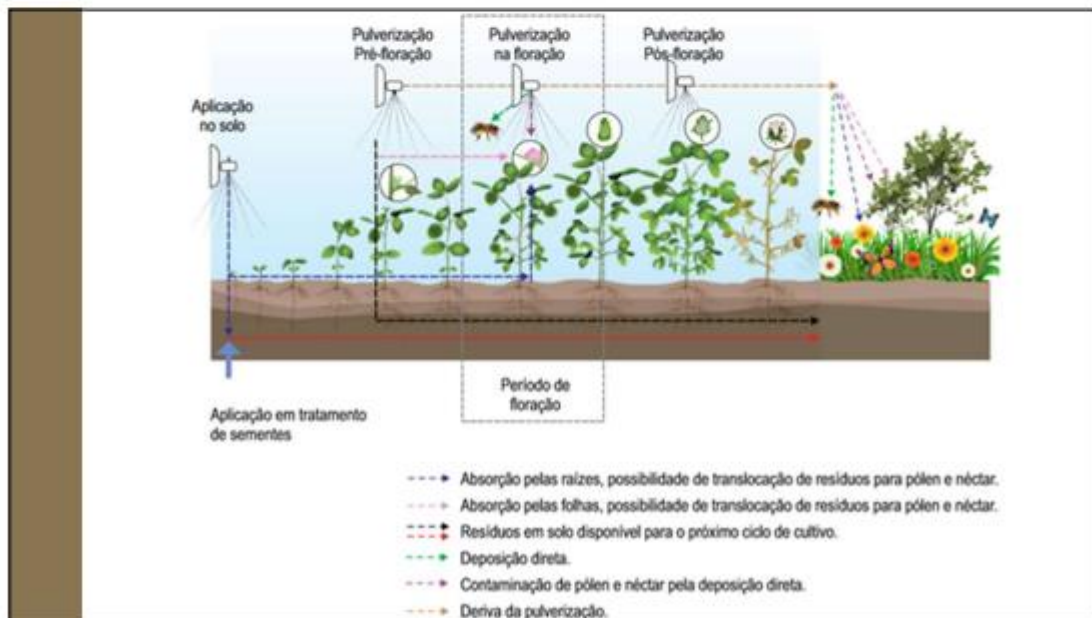
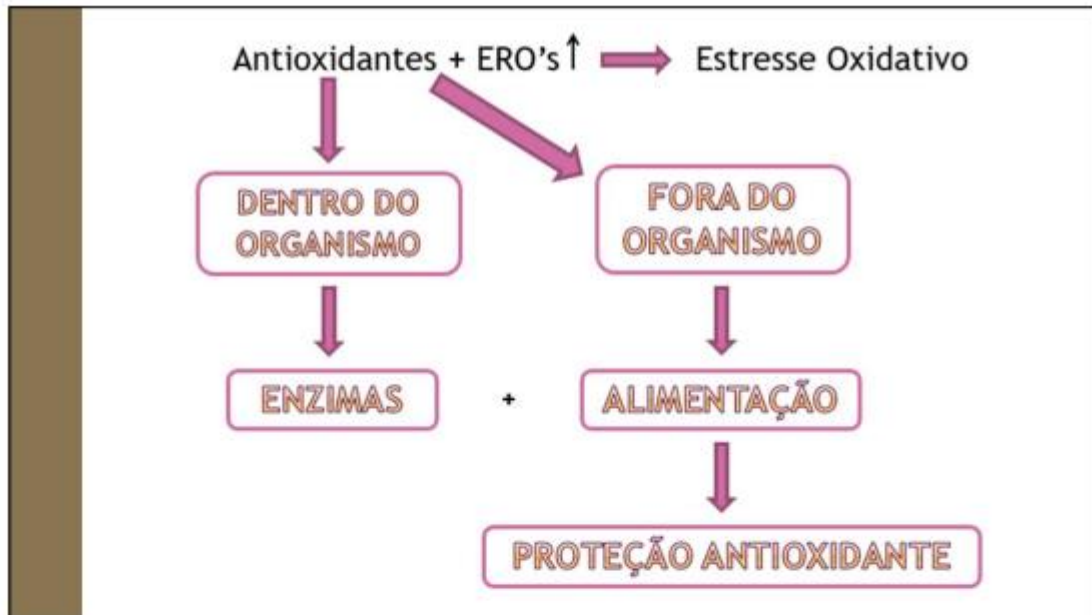


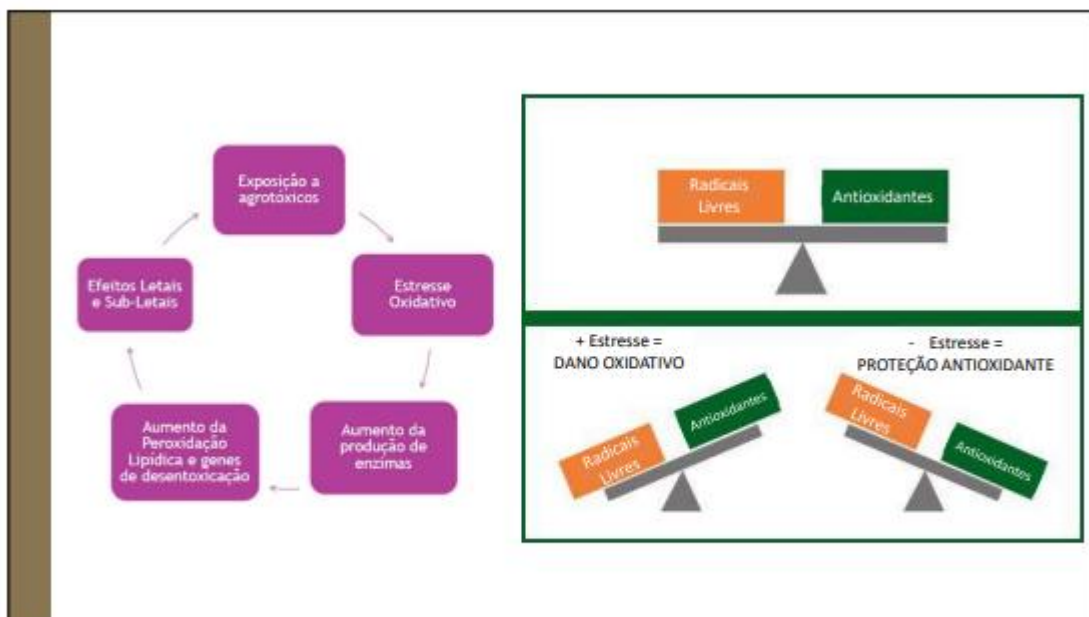


Em média 45 dias (30-60)

**O NÚMERO DE ABELHAS VEM CAÍDO DRÁSTICAMENTE!**







## Estresse Oxidativo

Um processo que acontece naturalmente, é acelerado por agentes externos e provoca danos à saúde das abelhas.



## Antioxidantes

Assim como existem agentes nocivos, outros agentes externos podem melhorar a saúde das abelhas.





## Antioxidantes

**VITAMINA A**  
espinafre,  
manga  
e fígado

**VITAMINA E**  
azeite de  
oliva, abacate  
e nozes

**VITAMINA C**  
laranja,  
limão, caju  
e acerola

**SELÊNIO**  
**Se**  
castanha-do-pará,  
feijão e semente  
de chia

**BETA CAROTENO**  
abóbora, cenoura  
e damasco

**LICOPENO**  
tomate, melancia  
e pitanga

**RESVERATROL**  
mirtilo, uva roxa e cacau

**QUERCETINA**  
cebola, maçã e cereja

**ANTOCIANINA**  
açai, jabuticaba e berinjela

## Antioxidantes

**VITAMINA A**  
espinafre,  
manga  
e fígado

**VITAMINA E**  
azeite de  
oliva, abacate  
e nozes

**VITAMINA C**  
laranja,  
limão, caju  
e acerola

**SELÊNIO**  
**Se**  
castanha-do-pará,  
feijão e semente  
de chia

**BETA CAROTENO**  
abóbora, cenoura  
e damasco

**LICOPENO**  
tomate, melancia  
e pitanga

**RESVERATROL**  
mirtilo, uva roxa, cacau

**QUERCETINA**  
cebola, maçã, cereja

**ANTOCIANINA**  
açai, jabuticaba e berinjela

## Alimentação Natural



### Geleia Real

Geleia real: sintetizada por abelhas nutrizas, nas glândulas hipofaríngeas e mandibulares, composto de consistência cremosa.



### Mel e pólen

Mel: líquido amarelado, viscoso, translúcido, produzido através da ação de enzimas dentro do organismo da abelha  
Pólen: rico em vitaminas, ácidos graxos, minerais e aminoácidos essenciais, coletado no pistilo das flores.



### Hidratação

Água: transporte e dissolução de substâncias – meio para reações químicas.



## Alimentação Natural



### Geleia Real

É uma secreção de consistência cremosa, composta por **frutose** e **glicose**, vitaminas, lipídios, minerais, proteínas e aminoácidos essenciais. O que diferencia do mel é a presença de acetilcolina, ácido 10-hidroxi-2-decenóico (10H2DA), roialisina, roialactina. Todos as larvas consomem até 3 dias, rainhas vida toda.



### Mel e pólen

Mel: fonte de carboidratos (açúcares) - **frutose** e **glicose**.

Pólen: fonte de vitaminas, lipídios, minerais, proteínas e aminoácidos essenciais.

## Produção de Rainhas



## Alimentação Natural



A geleia real contém três moléculas específicas:

- Ácido 10-hidroxi-2-decenóico (10H2DA): um ácido graxo que estaria na origem da longevidade da "abelha-mestra", que pode viver entre 3 e 5 anos;
- Roialisina: um aminoácido com propriedades antimicrobianas que seria responsável pela robustez da abelha-mestra e pela sua resistência às agressões exteriores;
- Roialactina, uma proteína que seria responsável pelo forte crescimento da abelha-mestra.

## Quando alimentar?



Quando alimentar?



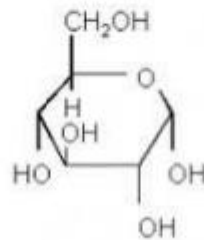
Quando alimentar?



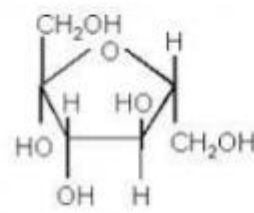
## Quando alimentar?



## Suplementação da Alimentação



Glucose

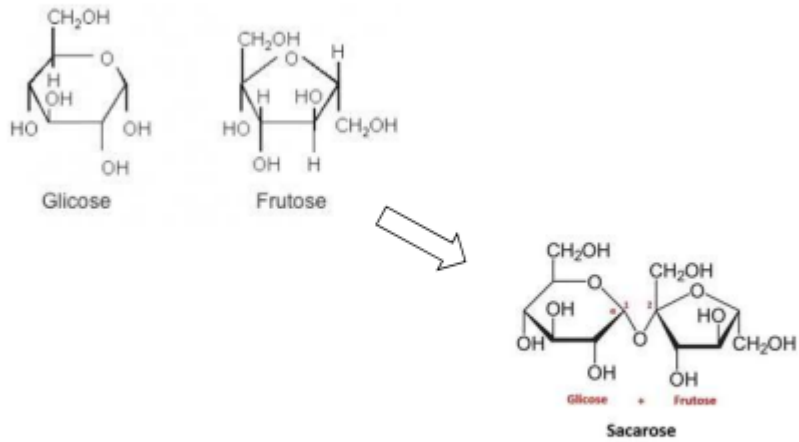


Frutose

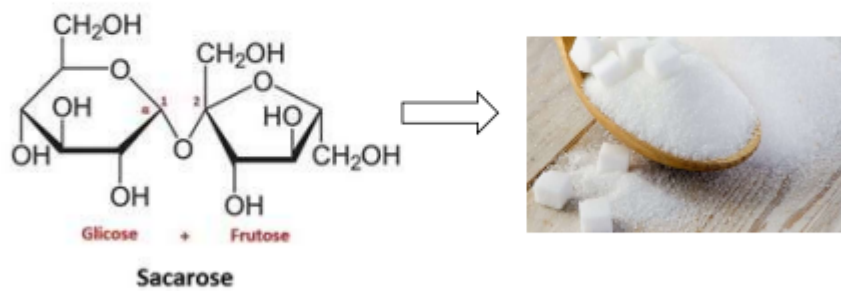
+

Proteínas, aminoácidos e sais minerais.

## Suplementação da Alimentação



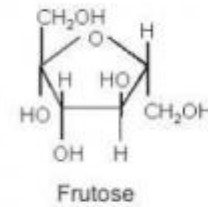
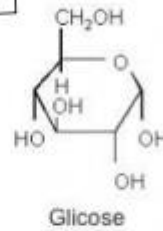
## Suplementação da Alimentação



## Suplementação da Alimentação



Xarope de açúcar invertido



## Suplementação da Alimentação

VITAMINA C do limão Tahiti (*Citrus latifolia*): é um antioxidante e pode auxiliar no controle do estresse oxidativo, além de produzir menor percentual de HidroxiMetilFurfural (HMF), composto tóxico para as abelhas presente em concentração baixa no mel e prejudicial se consumido pelas abelhas em grandes quantidades.



## Suplementação da Alimentação

A alimentação das abelhas é um dos manejos mais importantes para garantir boa produção:

- Supre as necessidades nutricionais em época de escassez de pasto apícola
- Melhora da capacidade de resistência a agentes externos (longevidade)
- Aumento de postura da rainha
- Maior número e saúde de nutrizes e operárias

Cuidados:

\*Evitar a enxameação

## Suplementação da Alimentação



Alimentação de manutenção: sempre condição climática desfavorável (chuva, frio, seca)

Alimentação estimulante: em período que antecede grandes floradas.



Por serem alimentos de fácil deterioração devem ser fornecidos em quantidades adequadas ao tamanho do enxame, de forma que as abelhas possam recolhê-los em 24 horas.

## Produtividade

---

Colmeia mais saudável é mais ativa e produtiva no forrageio



Aumento da longevidade garante mais indivíduos na colmeia

Nutrizes fortes têm mais habilidades no cuidado com as larvas  
Alimentação estimulante promove aumento do número de abelhas em cada caixa, permitindo o aumento do apiário.




## Aplicativo:

---



ABELHA - Assoc. Brasileira de  
Estudos das Abelhas



## Nuvem de palavras

O que aprendemos com a oficina  
em uma palavra ou expressão:

## Referências

CERQUEIRA, Amanda; FIGUEIREDO, Rodolfo Antônio. Percepção ambiental de apicultores: desafios do atual cenário apícola no interior de São Paulo. *Acta Brasiliensis*, v. 1, n. 3, p. 17, 26 set. 2017. *Acta Brasiliensis*. <http://dx.doi.org/10.22571/actabra13201754> ;

FUJIWARA, Suguru, IMAI, Jiro, FUJIWARA, Mineko, et al. A potent antibacterial protein in royal jelly. Purification and determination of the primary structure of royalisin. *Journal of biological chemistry*, 1990, vol. 265, no 19, p. 11333-11337;

KAMAKURA, Masaki. Royalactin induces queen differentiation in honeybees. *Nature*, 2011, vol. 473, no 7348, p. 478-483;

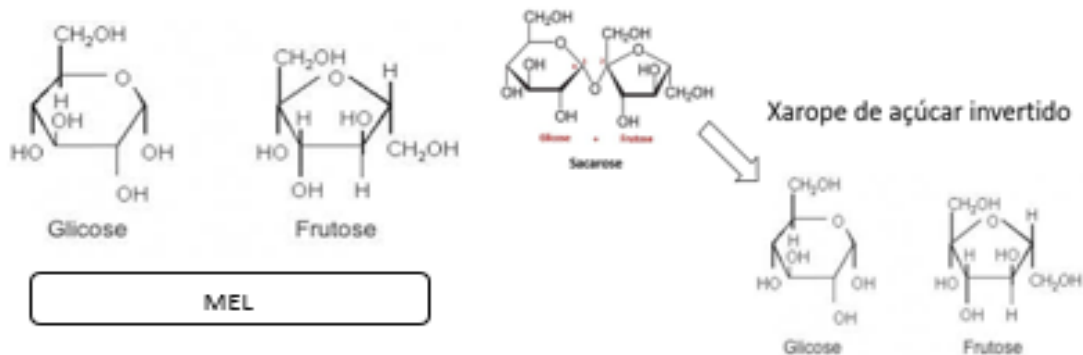
MAO, W.; SCHULER, M. A.; BERENBAUM, M. R. Honey constituents up-regulate detoxification and immunity genes in the western honey bee *Apis mellifera*. *Proceedings Of The National Academy Of Sciences*, [s.l.], v. 110, n. 22, p. 8842-8846, 29 abr. 2013. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1303884110>;

SUGIYAMA, Tsuyoshi, TAKAHASHI, Keita, KUZUMAKI, Akihiro, et al. Inhibitory mechanism of 10-hydroxy-trans-2-decenoic acid (royal jelly acid) against lipopolysaccharide-and interf- $\beta$ -induced nitric oxide production. *Inflammation*, 2013, vol. 36, no 2, p. 372-378;

TOLEDO, V. A. A. et al. Geléia real e o seu papel no superorganismo. *Scientia Agraria Paranaensis, Marechal Candido Rondon*, v. 17, n. 1, p. 14-19, jan. 2018.

## ANEXO E – MATERIAL DIDÁTICO INTERVENÇÃO TEÓRICO-PRÁTICA

### Xarope de Açúcar Invertido (glicose + sacarose) com antioxidante (Vitamina C)



#### Ingredientes:

- Água 1/1
- Açúcar 1/1
- 1 limão

#### Preparo:

Misture a água com o açúcar, mexendo até dissolver, levar ao fogo até levantar fervura. Após ferver adicionar o suco de limão coado. Deixar ferver por 25 minutos. Retirar do fogo e esfriar mexendo algumas vezes até atingir temperatura ambiente. Armazenar em embalagens esterilizadas ou oferecer diretamente para as abelhas nas colmeias.

Observações: a quantidade preparada deve ser suficiente para alimentar a colmeia no período de 24 horas. Após esse tempo caso haja xarope no alimentador é necessário retirar e descartar pois pode ocorrer fermentação alterando as propriedades do suplemento alimentar prejudicando a alimentação e saúde da colmeia.

- Antioxidantes como nutracêuticos para mitigar estresse oxidativo em abelhas *Apis mellifera*

<https://doi.org/10.36812/pag.202127153-73>

- Percepção ambiental de apicultores: Desafios do atual cenário apícola no interior de São Paulo

<https://doi.org/10.22571/Actabra13201754>

- Geléia real e o seu papel no superorganismo

<https://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/17685>

EMBRAPA  
A.B.E.L.H.A.  
LABAPIS – UFRGS  
EPAGRI

## ANEXO F – QUESTIONÁRIO PÓS-INTERVENÇÃO

**PESQUISA: Relações e parcerias colaborativas entre o conhecimento empírico e o conhecimento científico na prática de Apicultura**

**COORDENAÇÃO:** Professora Dra. Luciana Calabro

**Execução:** Mestranda Jéssica Scheid da Silva

### Questionário teste:

1) A qualidade do substrato (pólen e néctar) interfere significativamente em:

**a. Composição química dos produtos**

sim       não

**b. Qualidade do produto**

sim       não

**c. Saúde das abelhas**

sim       não

**d. Produtividade da colmeia**

sim       não

2) Faz suplementação da alimentação durante entressafra

Sim

Não

3) O que utiliza:

Xarope de açúcar

Xarope de milho

Mel

Pólen

Outros (quais): \_\_\_\_\_

4) Complete a lacuna com uma das alternativas abaixo:

O efeito dos agrotóxicos \_\_\_\_\_ o estresse oxidativo no organismo das abelhas, causando danos a sua saúde e acelerando o processo de envelhecimento.

Aumenta

Reduz

**5) Sabe o que são antioxidantes?**

- a. Sim, são substâncias capazes de proteger o organismo das abelhas
- b. Sim, são substâncias prejudiciais à saúde das abelhas
- c. Não, pois eles não têm relação com a apicultura
- d. Não, ouvi falar, mas não sei do que se trata

**6) Qual desses temas se inter-relaciona concomitantemente com a produção de rainhas, perda em massa de colmeias, melhoramento genético e necessidade alimentação das abelhas?**

- a. Manejo das colmeias
- b. Controle de pragas
- c. Suplementação da alimentação das abelhas

**7) Quais cuidados devemos ter ao produzir e fornecer para as abelhas, o alimento a base de sacarose conhecido como xarope de açúcar? (marque quantas alternativas achar que estejam corretas)**

- a. Ferver mais de 35 minutos
- b. Observar a proporção da concentração água + açúcar em 1L para 1Kg respectivamente
- c. Adicionar o suco de limão somente após esfriar
- d. Após o período de 24 horas, caso ainda haja suplemento no alimentador retirar o xarope da colmeia e descartar o restante
- e. Deixar o alimento à disposição até que a colmeia esteja completamente alimentada
- f. Não ferver para obter a conversão adequada de sacarose em frutose e glicose e não produzir HMF (hidroxi-metil-furfural)

**8) É possível a ação humana proteger parcialmente a saúde das abelhas contra agressões externas?**

- a. Sim, através do manejo correto e suplementação da alimentação das abelhas
- b. Sim, apenas observando o manejo correto das abelhas
- c. Não, a ação humana não é capaz de ajudar na proteção da saúde das abelhas
- d. Não, a ação humana apenas prejudica a saúde das abelhas

**9) Responda com suas palavras:**

a. Você acha que o aprendizado através de estudos teóricos é suficiente para agregar na sua atividade apícola?

b. Você acha que atividades práticas facilitam o aprendizado de técnicas e condutas na apicultura?

**10) Você acha importante atualizar os conhecimentos técnicos científicos sobre a produção de mel na apicultura? Porquê? Participaria de outros estudos/pesquisas?**