



A PRODUÇÃO DE PÓLEN APÍCOLA: IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E ASPECTOS DA CADEIA PRODUTIVA

THE PRODUCTION OF BEE POLLEN: SOCIOECONOMIC IMPORTANCE AND ASPECTS OF THE PRODUCTION CHAIN

Lucas Moura de BRITO
Instituto Educacional Santa Catarina
Faculdade Guaraí (IESC-FAG)
E-mail: Lucasmouradebrito419@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0009-0003-4866-712X>

Felipe de Lima ROSA
Instituto Educacional Santa Catarina
Faculdade Guaraí (IESC-FAG)
E-mail: felipe.lima@iescfag.edu.br
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4198-0565>

Nelby Souza PEREIRA
Instituto Educacional Santa Catarina
Faculdade Guaraí (IESC-FAG)
E-mail: nelby212@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-1933-3334>

RESUMO

O trabalho tem por objetivo explorar a importância econômica do pólen apícola, assim como o processo de produção deste produto na apicultura. Para a realização do estudo, utilizou-se o método bibliográfico qualitativo, mediante pesquisa descritiva. O presente estudo, aborda a importância da diversificação na agricultura familiar, com destaque para a apicultura como uma atividade relevante para o crescimento econômico no Brasil. Em 2019, a China liderou a produção mundial de mel, seguida pela Turquia, Argentina e Irã. O Brasil, embora seja um exportador de mel de alta qualidade, ocupou a décima primeira posição na produção global. Além do mel, a apicultura gera produtos como geleia real, própolis, cera, apitoxina e pólen. O pólen apícola tem ganhado destaque no Brasil, devido a condições propícias para sua produção. Tanto no mercado interno quanto externo, o pólen é bastante procurado devido ao seu valor lucrativo em comparação com o mel, além de ser essencial para a alimentação das abelhas, sendo uma fonte rica em nutrientes.

Palavras-chaves: Criação de abelhas. Produção de pólen. Agricultura familiar.

ABSTRACT

The aim of this work is to explore the economic importance of bee pollen, as well as the production process of this product in beekeeping. For the study, a qualitative bibliographic method was used, through descriptive research. This study addresses the importance of diversification in family farming, with emphasis on beekeeping as a relevant activity for economic growth in Brazil. In 2019, China led the world production of honey, followed by Turkey, Argentina, and Iran. Brazil, although an exporter of high-quality honey, ranked eleventh in global production. In addition to honey, beekeeping generates products such as royal jelly, propolis, wax, bee venom, and pollen. Bee pollen has gained prominence in Brazil due to favorable conditions for its production. Both in the domestic and international markets, pollen is highly sought after due to its lucrative value compared to honey, and it is essential for bee nutrition, being a rich source of nutrients.

Keywords: Beekeeping. Pollen production. Family farming.

INTRODUÇÃO

De acordo com Lopes et al. (2022), é de grande importância realizar alterações no sistema de produção na agricultura familiar para promover a diversificação. Isso busca torná-la um elemento decisivo na estabilidade e, por conseguinte, no aumento da renda. Neste contexto, a apicultura se destaca como uma atividade de relevância significativa, contribuindo para o crescimento econômico, social e ambiental do Brasil.

No ano de 2019, segundo o relatório de Vidal (2021), a China foi responsável por 24% da produção global de mel, sendo o principal fornecedor para a União Europeia e o maior exportador mundial, conforme a FAO. Além disso, a Turquia ocupou o terceiro lugar como maior produtor de mel do mundo, com destaque para o volume destinado à União Europeia. A Argentina e o Irã aparecem em seguida, representando 4,3% e 4,1%, respectivamente. O Brasil, apesar de ser reconhecido pela produção de mel de alta qualidade e ser um grande exportador, ocupou a décima primeira posição

na produção global em 2019, representando apenas 4,8% do volume das exportações globais do produto (VIDAL, 2021).

Conforme o relatório da Secretaria da Agricultura de Minas Gerais, elaborado por Ozanam et al. (2021), além do mel, as abelhas produzem outros produtos na apicultura, como geleia real, própolis, cera, apitoxina e pólen. A geleia real é obtida a partir da eliminação de glândulas hipofaríngeas de abelhas operárias jovens, fortalecendo a rainha e outras abelhas jovens. Por outro lado, a própolis é um produto natural, sem o uso de produtos químicos. Diferentemente, a cera é excretada por diversas glândulas sericígenas nas abelhas fêmeas. A apitoxina é um veneno presente nos ferrões de abelhas do gênero *Apis*, utilizado para afastar ameaças e garantir a sobrevivência da colônia.

No Brasil, o mel é um dos principais produtos da apicultura, no entanto, há outros produtos das abelhas ganhando destaque, como o pólen apícola, considerado promissor na diversificação da produção e no aumento da renda do setor (LOPES, 2022). O pólen apícola apresenta um grande potencial para produção no Brasil, devido à abundância de pasto apícola, condições climáticas favoráveis e adaptação das abelhas africanizadas aos biomas (LOPES, 2022). É importante destacar que tanto no mercado interno quanto externo, o pólen está em alta demanda devido ao seu valor lucrativo em comparação com o mel, com preços variando entre \$45,00/kg e \$100,00/kg, dependendo da região (SEBRAE, 2017; SENAR, 2020).

O Estado do Tocantins demonstra uma grande capacidade de produção de pólen apícola, iniciando suas atividades nesse ramo nos anos 80, visando o lucro para os produtores da região norte do Estado (SEAGRO, 2017). Com a formação da União, mais de 1.300 cooperativas e associações foram criadas para capacitar os apicultores em parceria com órgãos como Ruraltins, Seagro e FETOAPI. Esses esforços visam aumentar a eficiência e a produtividade regional, aproveitando a vasta área disponível no estado (GUIMARÃES et al., 2017).

De acordo com Ozanam et al (2021), o pólen apícola estudado neste trabalho refere-se ao pólen coletado e processado pelas abelhas, colhido pelos produtores em colmeias adaptadas. É uma das principais fontes de alimentação para as abelhas, sendo utilizado principalmente no desenvolvimento larval e na produção de mel. Portanto, caracteriza-se como um alimento natural altamente nutritivo para as abelhas

operárias, proporcionando os nutrientes essenciais para a sua saúde, além de ser uma fonte de proteína contendo diversos aminoácidos diferentes.

Com base nisso surge a seguinte problemática: Qual a importância econômica e nutritiva do pólen apícola? Como funciona o fluxograma de produção desse produto apícola?

Como justificativa e relevância para o tema escolhido, menciona-se a importância do pólen apícola tanto para os produtores, uma vez que é um produto de considerável valor econômico, quanto para a população em geral, tendo em vista o grande valor nutritivo contido no produto. Por conseguinte, será abordado os detalhes do produto, desde as técnicas de produção até introdução no mercado de consumo, com o objetivo de identificar a importância do pólen apícola, estudando seus meios de produção e significância econômica.

Objetiva-se com este trabalho abordar sobre a produção de pólen apícola: importância socioeconômica e aspectos da cadeia produtiva. Apresentando os seguintes objetivos específicos: abordar sobre a cadeia produtiva da apicultura; relatar sobre a produção do pólen apícola e seus subprodutos e discutir o fluxograma da produção do pólen apícola e sua importância na apicultura.

METODOLOGIA

Para a realização do estudo, utilizou-se o método bibliográfico qualitativo, mediante pesquisa descritiva, de caráter exploratório, com aporte teórico de livros, dissertações, monografias e artigos científicos publicados nos últimos 10 (dez) anos, extraídos de bases de dados como SciElo, ResearchGate e Web of Science, utilizando descritores como “pólen”, “pólen apícola”, “produção de pólen apícola”.

REVISÃO DE LITERATURA

Cadeia Produtiva da Apicultura

Nos últimos anos, a indústria apícola no Brasil tem se destacado, contribuindo de maneira positiva para o desenvolvimento socioeconômico de diversas comunidades, especialmente as rurais. No entanto, apesar do vasto potencial do Brasil em termos de diversidade de flora e clima, a produção de mel ainda é considerada relativamente pequena (MIRANDA, 2016).

Nas áreas rurais, a apicultura tem ganhado destaque devido o papel crucial das abelhas como principais polinizadores, sustentando a sobrevivência e, por conseguinte, a produção de plantas nativas e cultivos agrícolas. Isso desempenha um papel significativo na preservação da fauna e da flora. O cenário apícola expandiu-se a partir do século XIX, quando imigrantes de outros países introduziram a espécie africana (*Apis mellifera scutellata*) no Brasil. Essa espécie se multiplicou e se disseminou rapidamente, cruzando se com outras espécies, resultando em abelhas africanizadas mais produtivas (NUNES; HEINDRICKSON, 2019).

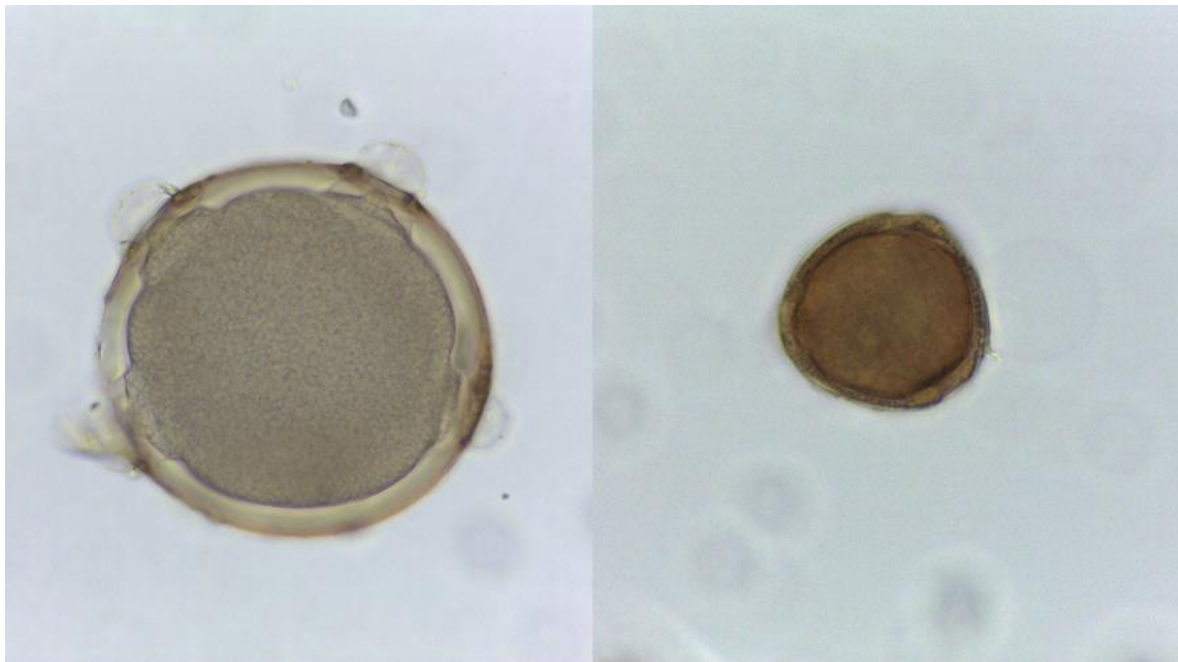
Com base nesses princípios, a criação de abelhas pode ocorrer em qualquer ambiente, contanto que haja acesso a pastagens apícolas, água natural e condições climáticas adequadas. Como resultado, a apicultura é uma prática globalmente relevante, com importância econômica e sustentável em países como China, Turquia, Argentina, México, Índia, Brasil, Canadá, entre outros (ALVES, 2020). Em relação aos apicultores, Cerqueira (2017) indica que 84,6% deles iniciaram uma atividade influenciada por familiares, adquirindo experiência desde a juventude e buscando constantemente aprimorar seus conhecimentos para manter a atividade como fonte de renda adicional ou ocupação em tempo integral.

Assim, os consumidores demonstraram interesse em compreender as mudanças nos hábitos da sociedade, bem como em conhecer a origem, a composição, o valor nutricional e a relação dos produtos que consomem com a natureza (BALBINO, 2015).

O Pólen e Sua Importância Para as Abelhas

Por conseguinte, é de relevância falar da importância do pólen para as abelhas e nesse sentido, para muitos insetos, especialmente para as abelhas, o pólen (Figura 1) representa a principal fonte de alimento sólido pois, é neste componente que se encontram a maioria, se não todos, dos nutrientes essenciais necessários para a produção de geleia real, a substância que alimenta as larvas de rainha e as jovens larvas das operárias. O pólen é a principal fonte de proteínas e gorduras para o desenvolvimento das larvas, possivelmente para todas as espécies e gêneros pertencentes à família Apidae, já que a quantidade de proteínas e lipídios encontrada no néctar é insignificante (MORETI, 2004).

Figura 1 – Fotos de grãos de pólen em microscópio óptico com aumento de 400x.



Fonte: Felipe de Lima Rosa (2015)

Sabe-se que, o pólen é a principal fonte de alimento sólido para as abelhas e por isso, é importante a análise das etapas desde a coleta do pólen na flor até o armazenamento e transformação em "pão de abelha", no qual envolvem um processo complexo e crucial para o desenvolvimento e sustento da colônia. O autor Menezes (2020), fornece informações detalhadas sobre esse processo (**Tabela 1**).

Tabela 1 – Etapas da colheita dos grãos de pólen e formação do pólen apícola pelas abelhas *Apis mellifera*:

Ordem	Etapa	Descrição
1	Coleta do Pólen na Flor	As abelhas coletam o pólen das flores durante a atividade de polinização. O pólen adere ao corpo da abelha enquanto ela visita a flor em busca de néctar.
2	Armazenamento nas corbículas	As abelhas utilizam estruturas especializadas chamadas corbículas, localizadas nas patas traseiras, para transportar o pólen de volta à colmeia. As corbículas são pequenas concavidades adaptadas para segurar as pelotas de pólen.
3	Umedecimento e aglutinação	Ao retornar à colmeia, as abelhas umedecem o pólen com sua saliva. Esse

		processo faz com que os grãos de pólen se aglutinem, formando uma pelota.
4	Depósito nas células de armazenamento	As abelhas armazenam as pelotas de pólen nos alvéolos da colmeia, muitas vezes próximas aos ovos e larvas. Elas amontoam as pelotas com suas cabeças, criando uma reserva de alimento para a colônia.
5	Mistura com mel e ácido conservante	O pólen é misturado com mel e uma substância ácida com função conservante. Essa mistura contribui para a preservação do pólen e o transforma em um composto conhecido como "pão de abelha".
6	Alimentação das larvas	O "pão de abelha" é uma fonte rica em nutrientes essenciais. Ele é fornecido como alimento para as larvas, especialmente para as larvas de rainha e as larvas jovens de operárias, contribuindo para o desenvolvimento saudável da colônia.

Fonte: Adaptado MENEZES (2020).

Assim, a operárias mais velhas utilizam diretamente a proteína do pólen e as larvas, assim como as abelhas rainhas em fase adulta e as jovens larvas de ambos os sexos, recebem a geleia real, produzida pelas abelhas nutrizas e enriquecida com pólen. Desse modo, o pólen desempenha um papel crucial no crescimento normal e desenvolvimento de todos os indivíduos dentro de uma colônia de abelhas, sendo também essencial para a reprodução das colônias (MORETI, 2004).

Ademais, aborda-se, sobre os principais constituintes químicos do pólen apícola, no qual incluem uma ampla variedade de compostos, tais como aminoácidos, lipídios, carboidratos, vitaminas, minerais, enzimas, fitoesteróis, flavonoides, ácidos nucleicos, entre outros (MENEZES, 2020). A composição química do pólen é notavelmente complexa e, até o momento, não foi totalmente esclarecida. No entanto, é capaz de fornecer praticamente todas as substâncias essenciais para o adequado funcionamento do organismo humano (MORETI, 2004).

O Pólen Apícola

O pólen apícola (Figura 2) refere-se ao produto resultado da aglutinação do pólen botânico coletado pelas abelhas durante sua atividade de polinização e que é recolhido na entrada da colmeia. Tido como uma importante fonte de nutrientes para

as colônias de abelhas, fornecendo proteínas, lipídios, carboidratos, vitaminas, minerais e compostos bioativos (BRASIL, 2001; BARTH, 2004).

Figura 2. Pólen apícola coletado em área de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia



Fonte: Felipe de Lima Rosa, 2014

A composição do pólen apícola inclui cerca de 10% a 40% de proteínas, de 13% a 55% de carboidratos, de 1% a 13% de lipídios, de 0,3% a 20% de fibra bruta e de 2% a 6% de cinzas. É rico em aminoácidos essenciais, bem como contém enzimas, ácidos graxos linoleico e linolênico, e uma variedade de elementos minerais cruciais, como potássio, cálcio, magnésio, ferro, manganês, zinco, fósforo, entre outros. Além disso, é uma fonte de vitaminas como β -caroteno, vitaminas C, D, E, vitaminas do complexo B e ácido fólico (LOPES, 2022 apud Campos et al., 2008; BOGDANOV, 2016; NEGRÃO; ORSI, 2018).

Por conseguinte, ressalta-se que, existem diferentes tipos de pólen apícola, e essa variação está diretamente relacionada às diferentes espécies de plantas de onde é

coletado. A composição química e física do pólen é influenciada pelas características da flor, do ambiente e das práticas agrícolas (BARRETO et al., 2012).

O pólen apícola pode ser classificado também de acordo com a diversidade de plantas que são visitadas, sendo eles de acordo com Menezes (2019): *a) monofloral*: pólen coletado predominantemente de uma única espécie de planta. Isso ocorre quando as abelhas têm acesso a uma fonte de néctar e pólen de uma única espécie vegetal; *b) multifloral*: pólen proveniente de diversas espécies de plantas, onde as abelhas têm acesso a uma variedade de flores diferentes; *c) pólen de origem silvestre*: coletado de plantas selvagens e nativas, muitas vezes em áreas não cultivadas; e *d) pólen de origem agrícola*: proveniente de cultivos agrícolas, como lavouras de frutas, vegetais e plantas cultivadas para a produção de sementes.

Ainda, no que tange aos diferentes tipos de pólen, tem-se as causas que ocasionam essas variações e nesse sentido, a floração das plantas pois, a floração de diferentes espécies de plantas ocorre em momentos distintos ao longo do ano e, isso influencia o tipo de pólen disponível para as abelhas em diferentes períodos sazonais; da localização geográfica, porque a composição da flora varia de acordo com a região geográfica, resultando em tipos de pólen diferentes em diferentes áreas; das práticas agrícolas, uma vez que o tipo de cultivo agrícola em uma determinada área afeta diretamente o tipo de pólen disponível e por fim; a presença de plantas nativas, pois, em áreas onde há uma maior presença de plantas nativas e espontâneas, o pólen apícola será mais diversificado (FUNARI et al., 2003; BARRETO et al., 2006; BARRETO et al., 2012; ROSA, 2021)

Características Químicas e Físicas do Pólen Apícola

As características químicas e físicas do pólen apícola são fundamentais para compreender sua importância na nutrição das abelhas e seu potencial benefício para os seres humanos. Assim, segundo a Oliveira (2006), a composição química do pólen geralmente inclui cerca de 7,5 a 35% de proteínas, 15 a 50% de açúcares, 18% de amido e 5% de lipídeos, resultando em um valor calórico relativamente baixo. Além disso, o pólen contém ácidos graxos, sendo o mirístico, linoléico, oléico, esteárico e palmítico os mais abundantes. Todos os aminoácidos essenciais estão presentes, com a prolina sendo a mais predominante. Há também outros componentes em menor

quantidade, como vitaminas (C, E, complexo B, carotenóides precursores da vitamina A), minerais (K, Na, Ca, Mg, P, S, além de traços de Al, B, Cl, Cu, I, Fe, Mn, Ni, Si, Ti e Zn), enzimas, terpenos, ácidos nucleicos e reguladores de crescimento (OLIVEIRA, 2006).

No que diz respeito às características físicas do pólen apícola, o mesmo pode variar em relação ao tamanho e forma, a cor e a textura e consistência. A primeira, mostra que os grãos de pólen têm tamanhos variados dependendo da espécie vegetal, podendo variar de poucos micrômetros a alguns milímetros, podendo ocorrer de sua forma e estrutura, ser distintas entre diferentes tipos de plantas. A segunda é caracterizada pela cor do pólen que, varia amplamente de acordo com a fonte vegetal, podendo ser amarelo, laranja, vermelho, marrom, entre outras tonalidades. A última, ensina que o pólen apícola é geralmente granuloso, e a textura pode ser fina ou grossa, dependendo da planta de origem (MENEZES et al., 2019).

O pólen apícola deve seguir as normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2001). Na tabela 2 são apresentadas as principais normas presentes no Regulamento Técnico de acordo com Brasil (2001).

Tabela 2. Principais normas da Instrução Normativa n.3, de 19 de janeiro de 2001 para regulamentação técnico de Identidade e Qualidade do Pólen Apícola.

Normas do MAPA	
1. Identidade e composição	O pólen apícola deve ser constituído pelas massas de grãos de pólen que as abelhas coletam das flores, sendo essa sua única fonte de origem.
2. Classificação de qualidade	O pólen apícola é classificado em três categorias: pólen desidratado, pólen desidratado em alvéolos e pólen desidratado congelado.
3. Higiene e rotulagem	O pólen apícola deve ser produzido, manipulado e embalado em condições higiênicas adequadas, visando a garantia e a qualidade. A embalagem também deve conter informações obrigatórias como identificação do produto, data de fabricação, prazo de validade, lote e modo de conservação.
4.Registro	Os produtores de pólen apícola devem realizar os registros de seus estabelecimento e produtos junto ao MAPA, garantido a rastreabilidade e a regularidade do comércio do pólen apícola.

Fonte: adaptado Brasil (2001).

Essas normas têm como objetivo garantir a qualidade e segurança do pólen apícola comercializado, além de proteger a saúde dos consumidores. Além disso, é importante destacar que essas são algumas das normas estabelecidas pelo MAPA para o pólen apícola, e podem ser complementadas por legislação estaduais ou municipais específicas, no entanto, é fundamental estar sempre atualizado sobre as regulamentações aplicáveis à produção e comercialização de pólen apícola.

Produção do Pólen Apícola

A coleta de pólen apícola na colmeia é um processo fundamental na apicultura, pois o pólen é uma importante fonte de nutrientes para as abelhas, sendo a coleta realizada pelo apicultor com o auxílio de equipamentos chamados "trampas de pólen". Essas trampas são dispositivos instalados na entrada da colmeia ou abaixo da câmara de criação, e possuem aberturas que permitem que as abelhas operárias passem, mas são estreitas o suficiente para desalojar as pelotas de pólen das corbículas das abelhas (MENEZES, 2020).

Quando as abelhas entram na colmeia, as trampas removem as pelotas de pólen das patas traseiras, que são então coletadas em gavetas especiais. Posteriormente, essas pelotas são processadas e preparadas para o consumo humano ou para outros usos (MENEZES, 2020). Além do método das trampas de pólen, há outras formas comuns de coleta e, nesse sentido, Eloy et al. (2005), apresenta algumas dessas formas de coletar pólen na colmeia, como o:

- 1) Armazenamento em quadros de coleta:** Alguns apicultores instalam quadros especiais dentro da colmeia, conhecidos como "quadros de coleta de pólen". Esses quadros possuem células específicas para o armazenamento de pólen, permitindo que as abelhas depositem o pólen diretamente neles.
- 2) Coleta manual:** Em algumas situações, os apicultores podem realizar a coleta manual de pólen. Isso envolve a remoção das pelotas de pólen das patas traseiras das abelhas com pincéis suaves ou escovas especiais.
- 3) Pólen armazenado nas células de criação:** Quando o apicultor deseja coletar pólen diretamente das células de criação, as abelhas são induzidas a

armazenar pólen nas células específicas da colmeia. Depois, essas células podem ser recolhidas e processadas.

- 4) Coleta com armadilhas de pólen na saída das colmeias:** Alguns apicultores usam armadilhas de pólen localizadas na saída das colmeias, onde as abelhas depositam pólen enquanto saem da colmeia. Essas armadilhas são projetadas para capturar o pólen antes que as abelhas saiam.

Esses métodos incluem o uso de coletores específicos que são instalados na entrada da colmeia ou na parte superior das caixas de criação. Segundo Menezes (2018), os principais tipos de coletores utilizados são:

- 1) Coletores de entrada:** São instalados na entrada da colmeia e possuem uma malha que permite a passagem das abelhas operárias, mas retém as pelotas de pólen. As abelhas, ao entrar, passam através do coletor, desprendendo parte do pólen que está preso em suas corbículas.
- 2) Coletores de gaveta:** Colocados na parte inferior da colmeia, abaixo da câmara de cria, esses coletores possuem uma grade com aberturas estreitas que forçam as abelhas a desalojarem as pelotas de pólen quando retornam à colmeia.
- 3) Coletores de câmara de criação:** Instalados na parte superior das caixas de criação, esses coletores possuem uma tela ou grade que separa a área de criação das abelhas da área onde é feita a coleta do pólen.

Figura 3. Coletores de pólen apícola.



Fonte: Pólen apícola: características da produção e da qualidade. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1145374/1/PolenApicolaCaracteristicasProducaoDoc283.pdf>. Acesso em: 05 out 23.

Ademais, EPAGRI (2017) apud Bassi & Lell (1995) e Bassi (1997), identificaram as etapas de processamento do pólen apícola, qual seja:

Figura 4. Processamento do pólen apícola.



Fonte: Produção e processamento de pólen apícola, online. Disponível em: https://ciram.epagri.sc.gov.br/ciram_arquivos/apicultura/acervo/BD140-producao-e-processamento-de-polen-apicola.pdf. Acesso em: 22 set. 23.

A colheita precisa ocorrer diariamente, especialmente em áreas com alta umidade do ar. Durante esse processo, é importante minimizar a produção de fumaça. É necessário limpar as gavetas após cada colheita, sem exceção. Durante o transporte até a sala de secagem, é aconselhável usar um sistema de proteção para o coletor,

garantindo que o produto esteja seguro contra qualquer possível contaminação (EPAGRI, 2017).

De acordo com EPAGRI (2017), antes de congelar, é necessário extrair as abelhas utilizando uma pinça. Entretanto, o pólen deve ser acondicionado em um balde de polietileno com fechamento ziplock, com um limite máximo de 2,5kg. Imediatamente, coloque-o no congelador e mantenha-o por pelo menos 48 horas, em seguida, armazene na geladeira. Este processo deve ser concluído dentro de um período máximo de 30 dias. Após esse período, o pólen perderá sua coloração. A ação de congelar o pólen tem o benefício adicional de eliminar ovos de mariposas, ácaros e a microflora que normalmente estão presentes no pólen.

Como o pólen apícola tem a capacidade de atrair a umidade e, conseqüentemente, ser vulnerável ao desenvolvimento de fungos e leveduras, é essencial submetê-lo a uma etapa de desidratação após o seu congelamento. Para isso, devem ser observados os seguintes procedimentos: utilizar uma sala apropriada com um desumidificador, mantendo a umidade relativa do ar dentro da faixa de 40% a 50%; empregar uma secadora equipada com controle de temperatura e uma boa circulação de ar e implementar um sistema de limpeza que combine métodos manuais e mecanizados (SILVA et.,2010).

Conforme EPAGRI (2017) a limpeza do pólen apícola é essencial antes, durante e após o processo de secagem. Isso envolve o uso de um ventilador para remover partículas leves indesejadas e o emprego de pinças para eliminar quaisquer vestígios de abelhas e resíduos vegetais.

Conservação e embalagem a maneira correta de preservar o pólen de abelha está intimamente ligada à forma como é embalado. Os recipientes mais comuns incluem frascos de vidro, âmbar e plástico, todos com fechamento hermético. Se o pólen de abelha não for armazenado de maneira apropriada, ele pode acabar sofrendo com o desenvolvimento de ovos de traça ou outros micro-organismos que prejudicam sua qualidade (EPAGRI, 2017).

A garantia do produto para o consumidor final, implica em realizar um eficiente controle de qualidade ao longo de todo o processo de desenvolvimento, produção e comercialização, assegurando que o produto seja de alta qualidade, econômico, útil e sempre satisfatório para o cliente. A qualidade se manifesta na capacidade contínua de

planejar e executar ações que atendam constantemente às necessidades dos clientes (EPAGRI, 2017 apud SGARBIERI, 1987).

Pontos Econômicos da Produção Pólen Apícola e Sua Importância na Apicultura

Como mencionado anteriormente, para produção de pólen em colmeias de abelhas, é importante um do manejo adequado. Para garantir o bom desempenho das colmeias, a EPAGRI (2017) dispõe que é essencial considerar a localização e instalação do apiário, o manejo das colônias e a presença excessiva de abelhas na região. Recomenda-se instalar o apiário próximo de áreas com boa atmosfera, em local de fácil acesso, limpo e protegido de emissões, além disso, o manejo deve ser feito de forma quinzenal, observando aspectos como presença da rainha, quantidade de crias e reserva de alimentos,

Além disso, é importante cuidar para que não haja excesso de abelhas na região, o que pode afetar a produtividade e por fim, aborda sobre recomendações cuidados com previsões e a necessidade de fornecer alimentação complementar para as abelhas, para que ocorra um bom desempenho (EPAGRI, 2017 apud Bassi & Lell (1995) e Bassi (1997)).

No que diz respeito a comercialização do pólen apícola o Brasil, tem ganhado destaque nos últimos anos devido ao seu valor nutricional e às suas propriedades medicinais. A demanda por esse produto tem crescido, impulsionada pela busca por alimentos saudáveis e funcionais, assim, quanto as principais utilizações do pólen apícola, tem-se o suplemento alimentar pois, o pólen apícola é rico em proteínas, vitaminas, minerais e antioxidantes, sendo consumido na forma de cápsulas, compactados ou em pó, sendo adicionado a alimentos e bebidas para fornecer nutrientes essenciais, o estimulante imunológico, devido à sua composição nutricional, o pólen apícola pode fortalecer o sistema imunológico, auxiliando na prevenção de doenças e na recuperação de enfermidades (FERNANDES, 2014)

Ainda, destaca-se o energético natural, onde o pólen age como uma fonte natural de energia, sendo utilizado por atletas e pessoas que buscam um impulso extra em seu desempenho físico e mental, o promotor da saúde digestiva pois, suas enzimas e fibras auxiliam na digestão e no funcionamento do sistema gastrointestinal e o anti-

inflamatório e antioxidante, onde o pólen apícola possui propriedades anti-inflamatórias e antioxidantes, que podem contribuir para a saúde cardiovascular e a prevenção de doenças crônicas (FERNANDES, 2014).

CONCLUSÃO

Diante do exposto, é visível a importância do pólen apícola, destacando dentre os vários aspectos, sua rica composição nutricional. Isso o torna uma matéria-prima valiosa para a indústria de suplementos alimentares, que busca oferecer produtos que promovam a saúde e o bem-estar das pessoas.

A importância econômica do pólen apícola na apicultura é evidente, pois ele não apenas contribui para o aumento da produtividade das colônias e da qualidade do mel, mas também cria oportunidades de diversificação de produtos e acesso a mercados específicos. Além disso, a crescente demanda por alimentos naturais e saudáveis representa uma oportunidade significativa para os apicultores que fornecem pólen de alta qualidade.

No entanto, a produção de pólen apícola não é isenta de desafios, uma vez que, os apicultores precisam investir em práticas de manejo adequadas para garantir a saúde das abelhas e a qualidade do pólen coletado.

Assim, o pólen apícola desempenha um papel crucial na apicultura, oferecendo benefícios econômicos tanto para os apicultores quanto para a indústria de alimentos e suplementos. Seu valor nutritivo e sua demanda crescente o tornam um ativo positivo na produção de alimentos saudáveis e na promoção do desenvolvimento sustentável da agricultura familiar no Brasil.

REFERENCIAS

ALMEIDA, Edésio da Silva. **Produção de pólen apícola e sua avaliação nutricional, em Araguaína-TO.** 2022.

BARTH, O.M. **Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees.** ScientiaAgricola, v. 61, n. 3, p. 342-350, 2004.

BARRETO, L.M.R.C. et al. **Produção de pólen no Brasil.** Taubaté-SP: Cabral Editora e Livraria Universitária, p. 99, 2006.

Lucas Moura de BRITO; Felipe de Lima ROSA; Felipe de Lima ROSA. A PRODUÇÃO DE PÓLEN APÍCOLA: IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E ASPECTOS DA CADEIA PRODUTIVA. JNT - Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. 2023. FLUXO CONTÍNUO – MÊS DE OUTUBRO. Ed. 46. VOL. 02. Págs. 369-386. ISSN: 2526-4281 <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

BARRETO, L.M.R.C. et al. **Qualidade físico-química do pólen apícola produzido no Vale do Paraíba-SP**. Revista Biociências, Taubaté, v.18, n.spe, p.64-70, dez. 2012.

BRASIL. Ministério de Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n.3, de 19 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Pólen Apícola**. Diário Oficial da União [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 23 de jan. 2001, Seção 16-I, 18-23.

COSTA, Cleiton Cerqueira. **A arte de criar abelhas: uma análise da cadeia produtiva da apicultura**. 2021.

DE OLIVEIRA, Juliana Lima. **Avaliação de sistema de coletores artificiais de pólen em colmeias de *apis mellifera* na região central do Tocantins: relato de caso**. 2020.

DERP, EPAGRI. **Produção e processamento de pólen apícola**. Boletim Didático, p. 28-28, 2017.

ELOY, Ademilson Espencer; Imperatriz-Fonseca, Vera Lucia. **Manual de Técnicas para a Criação de Abelhas**. Editora Fundação MT, 2005.

FERNANDES, PD. **Comercialização do Pólen Apícola: Mercado Potencial e Desafios para os Apicultores Brasileiros**. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Econômico. Universidade Federal do Ceará. 2014

FUNARI, S.R.C. et al. **Composição bromatológica e mineral de pólen coletado por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) em Botucatu, Estado de São Paulo**. Archivos ALPA, v. 11, p. 88-93, 2003.

LOPES, M. D. R., BARRETO, A., PEREIRA, F. D. M., SOUZA, B. D. A., FRANCO, L., & SILVA, S. **Pólen apícola: características da produção e da qualidade**. 2022.

Manual de Processamento e Análise de Pólen Apícola" por Silva, A.A.; Nunes, F.M.; Santos, F.A.R.; Amaral, F.A.; Santos, L.D. (2010). Editora UFV.

MAPA. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Pólen Apícola**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animais-e-vegetais/produtos-organicos/registrados-no-mapa/regulamentos-tecnicos/regulamento-tecnico-de-identidade-e-qualidade-do-polen-apicola-rtiqpa>. Acesso em 24 de setembro de 2023.

MENEZES, Cristiano. **"Manual Prático de Apicultura: Como Produzir Mel, Própolis, Pólen, Geleia Real e Rainhas"**. Editora Aprenda Fácil, 2018.

MENEZES, Cristiano; Guedes, Maria da Graça. **Pólen Apícola: Uma Riqueza da Colmeia**. Editora Impressão Gráfica e Editora, 2019.

MENEZES, Cristiano. **Apicultura: Manejo Sustentável de Abelhas Melíferas**. Editora Aprenda Fácil, 2020.

Lucas Moura de BRITO; Felipe de Lima ROSA; Felipe de Lima ROSA. A PRODUÇÃO DE PÓLEN APÍCOLA: IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA E ASPECTOS DA CADEIA PRODUTIVA. JNT - Facit Business and Technology Journal. QUALIS B1. 2023. FLUXO CONTÍNUO – MÊS DE OUTUBRO. Ed. 46. VOL. 02. Págs. 369-386. ISSN: 2526-4281 <http://revistas.faculdefacit.edu.br>. E-mail: jnt@faculdefacit.edu.br.

MORETI, AC de CC. **Pólen: alimento proteico para as abelhas-complemento alimentar para o homem.** Instituto de Zootecnia de São Paulo, 2004.

OLIVEIRA, Karla Cristina Lima da Silva 048c **Caracterização do pólen apícola e utilização de vitaminas antioxidantes como indicadores do processo de desidratação** Karla Cristina Lima da Silva Oliveira São Paulo, 2006.106p.

ROSA, F.L. **Sazonalidade na produção e identificação de tipos polínicos de importância apícola ao longo do ano, no Ecótono Cerrado Amazônia, Araguaína-TO.** 2021.

SECRETÁRIA DA AGRICULTURA. **Cartilha mel & outros produtos da colmeia.** 2021. Disponível em: <<http://www.agricultura.mg.gov.br/index.php/ajuda/story/4699-secretaria-de-agricultura-lanca-cartilha-sobre-mel-e-derivados>>. Acesso em 23 de abril de 2023.

VIDAL, Maria de Fátima. **Mel natural: cenário mundial e situação da produção na área de atuação do BNB.** 2021.