

**CENTRO PAULA SOUZA
ETEC PROF. CARMELINO CORRÊA JÚNIOR
ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL DE
TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA**

**CAMILA ALVES MORENO
EMANUELLA CAMPOS NOGUEIRA
LAUANE RAFAEL VALERIANO
MARYA VICTÓRIA SILVEIRA CINTRA
MARYANE VITÓRIA DE SOUZA**

**ASPECTOS MORFOLÓGICOS E PRODUTIVOS DAS ABELHAS
APLICADOS À APITERAPIA**

**FRANCA
2025**

**CAMILA ALVES MORENO
EMANUELLA CAMPOS NOGUEIRA
LAUANE RAFAEL VALERIANO
MARYA VICTÓRIA SILVEIRA CINTRA
MARYANE VITÓRIA DE SOUZA**

**ASPECTOS MORFOLÓGICOS E PRODUTIVOS DAS ABELHAS
APLICADOS Á APITERAPIA**

Trabalho de Conclusão de curso,
apresentado ao Curso Técnico em Agropecuária
Integrado ao Ensino Médio da Etec Prof.
Carmelino Corrêa Júnior, orientado pelo Prof.
Wengler Mateus Garcia, como requisito parcial
para obtenção do título de Técnico em
Agropecuária.

**FRANCA
2025**

Agradecimentos

Gostaríamos de expressar nossa sincera gratidão a todos que contribuíram para a realização deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Agradecemos a Deus, por nos conceder sabedoria, força e perseverança ao longo desta jornada.

A Nossa Senhora Aparecida, por nos proteger e iluminar nosso caminho.

Ao nosso orientador Wengler Mateus Garcia pela orientação e apoio constante ao longo deste projeto.

Aos familiares que nos apoiaram e incentivaram durante todo o processo.

Muito obrigado a todos por fazerem parte desta jornada acadêmica!

RESUMO

Moreno, Camila Alves; **Nogueira**, Emanuella Campos; **Valeriano**, Lauane Rafael; **Cintra**, Marya Victória Silveira; **Souza**, Maryane Vitória. Aspectos morfológicos e produtivos das abelhas aplicados á apiterapia. Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado para Obtenção do Título de Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio. ETEC Prof. Carmelino Corrêa Júnior, Franca/SP, 2025.

O presente Trabalho de Conclusão de Curso tem como objetivo abordar os principais aspectos morfológicos e produtivos das abelhas, com ênfase em sua aplicação na apiterapia. A pesquisa busca compreender a importância biológica, ecológica e terapêutica das abelhas, bem como destacar os benefícios dos produtos apícolas, como o mel, a geleia real, a própolis e, especialmente, a apitoxina. A apicultura, prática milenar, representa uma atividade de grande relevância econômica e ambiental, visto que as abelhas desempenham papel essencial na polinização das plantas e na manutenção da biodiversidade. A morfologia das abelhas é altamente especializada e adaptada às funções vitais de sobrevivência e manutenção da colmeia. O corpo desses insetos divide-se em cabeça, tórax e abdômen, e suas castas rainha, operárias e zangões apresentam características e funções específicas. Essa estrutura anatômica garante a eficiência das atividades de coleta, defesa e reprodução. A apiterapia, uma prática terapêutica que utiliza produtos derivados das abelhas, vem ganhando destaque no campo da medicina integrativa por suas propriedades anti-inflamatórias, analgésicas, antioxidantes e imunomoduladoras. Dentre os compostos estudados, a apitoxina, ou veneno de abelha, é um dos mais promissores. Ela é composta por proteínas e enzimas, sendo a melitina e a apamina as substâncias responsáveis por boa parte de seus efeitos terapêuticos. A extração da apitoxina atualmente pode ser realizada por métodos automatizados que preservam a vida das abelhas, demonstrando avanços na sustentabilidade apícola. O trabalho também discute a produção de néctar, elemento fundamental para a fabricação do mel, e os fatores que influenciam sua composição, como clima, tipo de planta e fertilidade do solo. O néctar, rico em açúcares e outros nutrientes, é processado pelas abelhas até atingir o ponto ideal para armazenamento. A geleia real, outro produto apícola de grande valor, é produzida pelas abelhas nutrízes e apresenta composição complexa,

rica em proteínas, lipídios, vitaminas e sais minerais, possuindo propriedades regenerativas e imunológicas. Conclui-se que as abelhas são fundamentais para o equilíbrio ambiental e para a manutenção da vida no planeta, sendo indispensável sua preservação. Além de sua importância ecológica, os produtos apícolas apresentam elevado potencial terapêutico e nutricional, contribuindo significativamente para a saúde humana e para o desenvolvimento sustentável. Este estudo, portanto, reforça a necessidade de conservação das abelhas e o incentivo à pesquisa sobre suas aplicações na apiterapia e em outras áreas da biotecnologia.

Palavras-chave: Abelhas. Apiterapia. Apitoxina. Geleia real. Polinização.

ABSTRACT

Moreno, Camila Alves; **Nogueira**, Emanuella Campos; **Valeriano**, Lauane Rafael; **Cintra**, Marya Victória Silveira; **Souza**, Maryane Vitória. Morphological and productive aspects of bees applied to apitherapy. Final Course Project Presented to Obtain the Title of Technician in Agriculture Integrated with High School Education. ETEC Prof. Carmelino Corrêa Júnior, Franca/SP, 2025.

This Final Course Project aims to address the main morphological and productive aspects of bees, with an emphasis on their application in apitherapy. The research seeks to understand the biological, ecological, and therapeutic importance of bees, as well as to highlight the benefits of bee products, such as honey, royal jelly, propolis, and, especially, apitoxin. Beekeeping, an ancient practice, is an activity of great economic and environmental importance, as bees play an essential role in plant pollination and biodiversity maintenance. The morphology of bees is highly specialized and adapted to the vital functions of survival and maintenance of the hive. The body of these insects is divided into head, thorax, and abdomen, and their castes queen, workers, and drones have specific characteristics and functions. This anatomical structure ensures the efficiency of collection, defense, and reproduction activities. Apitherapy, a therapeutic practice that uses bee products, has been gaining prominence in the field of integrative medicine for its anti-inflammatory, analgesic, antioxidant, and immunomodulatory properties. Among the compounds studied, apitoxin, or bee venom, is one of the most promising. It is composed of proteins and enzymes, with melittin and apamin being the substances responsible for most of its therapeutic effects. Apitoxin extraction can now be performed using automated methods that preserve the life of bees, demonstrating advances in beekeeping sustainability. The study also discusses nectar production, a fundamental element in honey production, and the factors that influence its composition, such as climate, plant type, and soil fertility. Nectar, rich in sugars and other nutrients, is processed by bees until it reaches the ideal point for storage. Royal jelly, another highly valuable bee product, is produced by nurse bees and has a complex composition, rich in proteins, lipids, vitamins, and minerals, with regenerative and immunological properties. It is concluded that bees are fundamental to environmental balance and the maintenance

of life on the planet, making their preservation indispensable. In addition to their ecological importance, bee products have high therapeutic and nutritional potential, contributing significantly to human health and sustainable development. This study, therefore, reinforces the need for bee conservation and encourages research into their applications in apitherapy and other areas of biotechnology.

Keywords: Bees. Apitherapy. Apitoxin. Royal jelly. Pollination.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 OBJETIVO.....	10
3 DESENVOLVIMENTO.....	10
3.1 Morfologia.....	10
3.2 Apiterapia.....	12
3.3 Apitoxina.....	13
3.4 Produção de néctar.....	15
3.5 Geléia real.....	17
4 CONCLUSÃO.....	18
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	18

1.INTRODUÇÃO

A apicultura é uma atividade milenar que envolve o manejo de colônias de abelhas para a produção de mel, pólen, geleia real e outros produtos. Além de sua importância econômica, as abelhas desempenham um papel fundamental na polinização de plantas, contribuindo significativamente para a biodiversidade e a segurança alimentar. Neste contexto, este Trabalho de Conclusão de Curso visa explorar aspectos cruciais da apicultura, incluindo a morfologia das abelhas, a apiterapia, a apitoxina, a produção de néctar e a geleia real.

A morfologia das abelhas é fascinante e altamente especializada, permitindo que esses insetos realizem suas complexas atividades sociais e de forrageamento com eficiência. A compreensão da estrutura e função das diferentes castas e órgãos das abelhas é essencial para o manejo eficaz das colônias.

A apiterapia, por sua vez, é uma prática que utiliza produtos das abelhas para fins medicinais e terapêuticos. A apitoxina, ou veneno de abelha, é um dos produtos mais estudados nesse contexto, devido às suas propriedades anti-inflamatórias e analgésicas. A aplicação da apitoxina em tratamentos médicos tem ganhado atenção crescente, embora ainda seja necessário mais pesquisa para entender plenamente seus benefícios e riscos.

A produção de néctar pelas flores e sua transformação em mel pelas abelhas é um processo natural notável. O mel não é apenas um alimento valioso, mas também possui propriedades antimicrobianas e antioxidantes que o tornam um produto de grande interesse.

Por fim, a geleia real, produzida pelas abelhas operárias para alimentar a rainha, é conhecida por suas propriedades nutricionais e medicinais. Rica em vitaminas, minerais e ácidos graxos, a geleia real tem sido utilizada em diversas aplicações, desde suplementos dietéticos até produtos de cuidado com a pele.

Este trabalho pretende aprofundar o conhecimento sobre esses aspectos da apicultura, contribuindo para uma melhor compreensão da biologia das abelhas e do potencial dos produtos apícolas. Através de uma revisão abrangente da literatura e, possivelmente, de estudos de caso, este trabalho busca oferecer insights valiosos para apicultores, pesquisadores e qualquer pessoa interessada na fascinante mundo das abelhas.

2. OBJETIVO

Este trabalho tem como objetivo investigar os aspectos morfológicos e produtivos das abelhas, analisando suas principais características anatômicas e funcionais, bem como a importância dos produtos apícolas na apiterapia. Busca-se compreender a relação entre a estrutura biológica das abelhas, suas funções dentro da colmeia e a produção de substâncias como mel, própolis, geleia real e apitoxina, destacando suas aplicações terapêuticas e benefícios à saúde humana. Além disso, pretende-se evidenciar o papel essencial das abelhas para o equilíbrio ambiental e para a manutenção da biodiversidade, reforçando a necessidade de preservação desses insetos e incentivo à continuidade de estudos científicos que explorem seu potencial biotecnológico e medicinal.

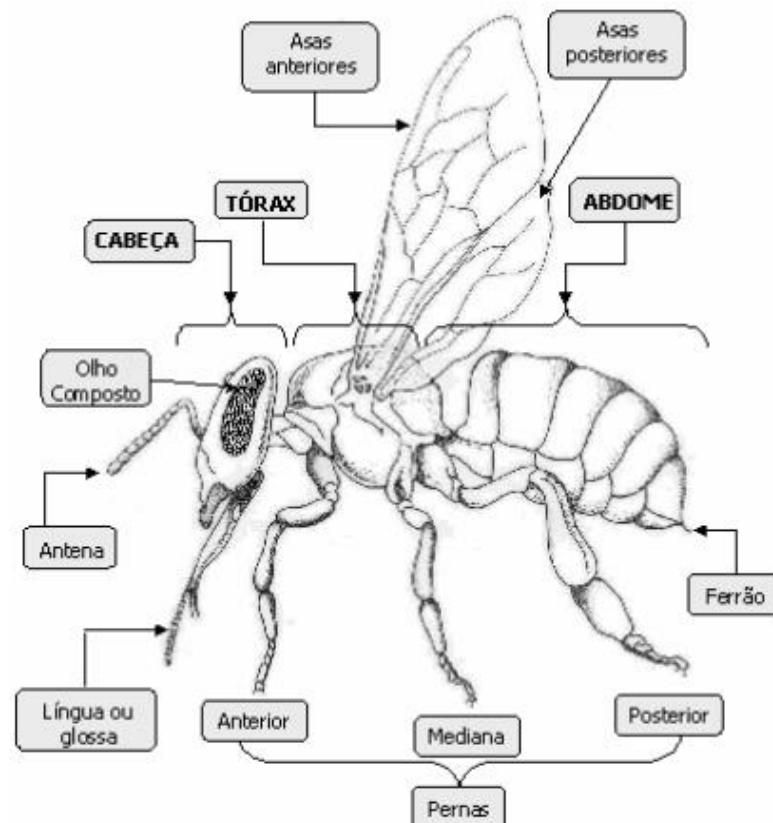
3. DESENVOLVIMENTO

3.1 Morfologia

A abelha é estruturada por uma série de anéis endurecidos conectados entre si por membranas, e é coberta na maioria das regiões por uma camada densa de pelos. Esse esqueleto externo prover proteção contra predadores, previne a perda de água, serve de estrutura para amarração dos músculos internos e permite movimentos rápidos (Bomfim, Isac & Oliveira, Mikail & Freitas, Breno, 2017).

As abelhas apresentam 3 castas de indivíduos: rainha, operárias e zangões. Todas essas castas passam por fases (ovo/ larva/ pupa/ adulto) para atingir a forma adulta. Esse período de desenvolvimento é definido como ciclo evolutivo (GALLO et al., 2020).

Figura 1: Aspectos da morfologia externa de operária de *Apis mellifera*.



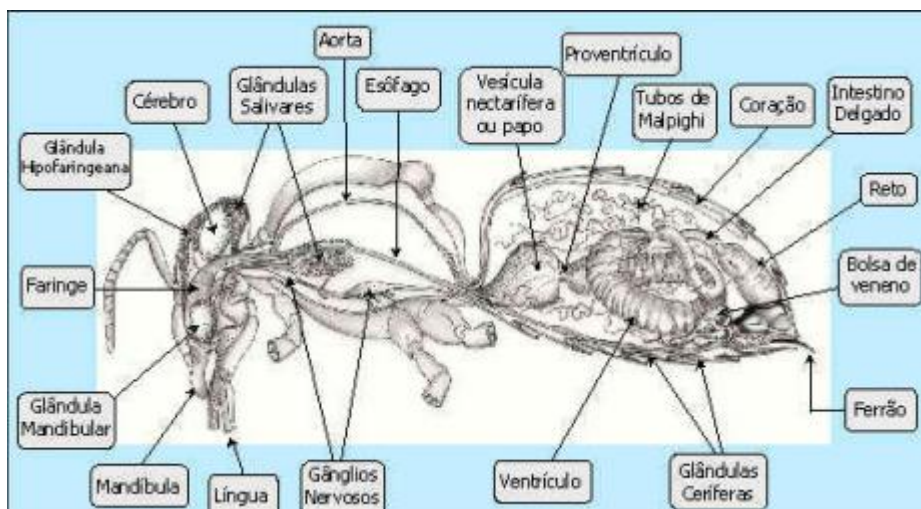
Fonte: Eduardo A. Bezerra e Maria Teresa do R. Lopes - adaptada de Snodgrass, 1956. agencia.cnptia.embrapa.br

A abelha é estruturada por uma série de anéis endurecidos conectados entre si por membranas, e é coberta na maioria das regiões por uma camada densa de pelos. Esse esqueleto externo prover proteção contra predadores, previne a perda de água, serve de estrutura para amarração dos músculos internos e permite movimentos rápidos. O exoesqueleto e as partes internas estão organizados em três partes: cabeça, tórax e abdômen, cada uma subdividida em vários segmentos. A maioria das funções da cabeça está ligada à ingestão e à digestão parcial do alimento através das partes bucais e das glândulas associadas e é, também, a região mais sensível do corpo, através dos olhos, das antenas e dos pelos sensitivos.

O tórax é composto por três segmentos, cada um com um par de pernas. Além disso, cada um dos dois segmentos torácicos posteriores suporta um par de asas, assim o tórax é a região locomotora do corpo da abelha e contém músculos poderosos para voar e caminhar, e funções especializadas como coletar. O abdômen consiste de sete segmentos visíveis e contém todos os órgãos internos como também

uma estrutura de grande interesse para os apicultores o ferrão (Bomfim, Isac & Oliveira, Mikail & Freitas, Breno, 2017). Biologia das Abelhas.

Figura 2: Aspectos da anatomia interna de operária de *Apis mellifera*



Fonte: Eduardo Aguiar e Maria Teresa do R. Lopes - adaptada de Camargo, 1972. FONTE: agencia.cnptia.embrapa.br

3.2 Apiterapia

A Apiterapia é um método integrativo que utiliza os produtos produzidos pelas abelhas em suas colmeias, sendo utilizados para promoção e manutenção da saúde. Os produtos têm sido usados por diferentes civilizações durante séculos para tratar várias doenças. Eles são denominados apiterápicos e incluem a apitoxina, a geleia real, o pólen, a própolis, o mel, dentre outros, que compõem categorias diferenciadas (BRASIL, 2018; AL NAGGAR et al., 2021).

A apiterapia tem sido aplicada para tratar várias doenças (artrite, infecções, esclerose múltipla etc.) e seus sintomas, bem como dor, lesões, feridas e queimaduras; no entanto, o tratamento requer paciência e perseverança e deve ser adaptado a cada indivíduo, por causa de diferentes reações biológicas de cada pessoa (Habryka; Kruczek; Drygaś, 2016).

Enquanto a apiterapia é o tratamento com abelhas ou seus produtos dentre eles mel, pólen, geleia real, cera de abelha, própolis, entre outros, utilizados como agentes terapêuticos e profiláticos para prevenir doenças ou controlar sua progressão. Atualmente, a apiterapia faz parte da medicina complementar e integrativa em muitos

países. Além disso, devido aos seus nutrientes, o consumo de produtos apícolas como nutracêuticos e suplementos dietéticos tem aumentado (PASUPULETI et al., 2017; AL NAGGAR et al., 2021).

Além da apiterapia, passaram a integrar a lista do SUS a acupuntura, a medicina antroposófica, a aromaterapia, a terapia com florais, a ozonioterapia, a cromoterapia, a constelação familiar, a hipnoterapia, a imposição de mãos, a bioenergética, a geoterapia. A apiterapia e outras terapias complementares não eram reconhecidas pelo Conselho Federal de Medicina, por não apresentarem estudos padronizados quanto aos seus benefícios e riscos. Houve resistência da sociedade biomédica e disputas de interesse no processo de institucionalização das terapias alternativas no Brasil. Apesar do avanço na disseminação dessas práticas, as ações da gestão federal não foram acompanhadas de mudanças significativas na formação dos profissionais da área médica e na prática hegemônica em saúde (Silva, G. K. F. et al., 2020).

Dependendo da fonte, a composição química dos produtos derivados de abelhas pode variar e, conseqüentemente, suas ações terapêuticas (Chen et al., 2000; Aljaghwan et al., 2021).

3.3 Apitoxina

A apitoxina, presente no veneno das abelhas operárias é produzida pelas glândulas de veneno e armazenada no saco de veneno na base do ferrão, nas primeiras duas semanas de vida das operárias adultas. Cada operária produz em média 0,3 mg de veneno, substância transparente, composta por proteínas, aminoácidos, lipídios e enzimas, solúvel em água. O veneno é comercializado para farmácias de manipulação e indústrias de processamento químico, devido sua toxicidade (Camargo et al., 2002).

A extração do veneno da abelha pode ser feita forçando a ferroadada em uma membrana, separando o ferrão e o veneno, que é despejado em um recipiente e coletado. Outra forma é matar a abelha e retirar o veneno por remoção cirúrgica da glândula de veneno. Ou ainda, é possível utilizar equipamento automatizado, que por impulsos elétricos, permite obter o veneno livre de impurezas, sem sacrificar abelhas, já que, esse método de extração utiliza uma placa de vidro conectada a uma fonte elétrica, colocada na entrada da colmeia, liberando um pequeno choque que promove

contração da musculatura acessória do aparato de veneno, liberando uma gota do veneno, que é desidratado e coletado na forma de cristais por raspagem com uma espátula. Este último método, é utilizado como padrão na extração atualmente (Durán et al., 2011).

Dentre os componentes presentes na apitoxina, destacam-se a melitina, que representa 50% do peso seco total do veneno, e a fosfolipase A2, uma enzima glicoproteica que catalisa a hidrólise de fosfolípídeos presentes na membrana celular, sua composição se caracteriza sendo 88% água, e os 12% restante se divide sendo 50-60% peptídeos grandes, como a melitina, a apamina, o peptídeo MCD, a secapina e a procamina, 15% enzimas, como a fosfolipase A2 e a hialuronidase e pequenas moléculas (DANTAS et al., 2013).

A apitoxina é uma substância complexa e formada em sua maioria por compostos nitrogenados, e sua maior porção é de natureza proteica, representada pela melitina e uma menor fração composta por: Apamina, adolapina, fosfolipase A2, hialuronidase e peptídeos de degranulação de mastócitos (IONETE et al., 2013).

Trata-se de um líquido transparente, com odor característico, amargo e que apresenta pH básico (4,5 a 5,5), usado pelas abelhas como elemento de defesa e que seca facilmente em temperatura ambiente. Quando em contato com olhos e mucosas causa irritação e ardência, é solúvel em água e insolúvel em álcool e sulfato de amônia. Em contato com o ar forma cristais amorfos, já o veneno seco torna-se levemente amarelado e algumas preparações para uso comercial podem apresentar-se com a cor marrom, isto graças a oxidação de algumas proteínas. A apitoxina ainda contém um elevado número de compostos voláteis os quais se perdem durante o processo de coleta, é considerada uma fonte rica de enzimas, aminas biogênicas e peptídeos, com densidade 1,133 (ALI, 2012).

Considerando os possíveis benefícios da apitoxina, bem como seu potencial de aplicação no tratamento de diversas doenças, foram desenvolvidos métodos para realizar a coleta do veneno de abelha de modo a utilizá-lo causando mínimo de danos ao inseto, uma vez que, após ferroadar, as operárias perdem uma parte do corpo e eventualmente morrem (SILVA, 2019).

Duas substâncias importantes componentes da apitoxina, a melitina e apamina apresentam elevada atividade anti-inflamatória, por atuarem inibindo a transcrição gênica da fosfolipase A2, além da inibição da COX-2, sendo a principal ciclooxigenase inflamatória, a apamina, então, promove ação sobre a hipófise anterior

e estimulando a liberação do hormônio adrenocorticotrófico, que é responsável por estimular a produção e liberação do cortisol, anti-inflamatório endógeno, pela glândula adrenal (DANTAS et al, 2013)

3.4 Produção de néctar

O néctar é constituído sobretudo por água e açúcares recebidos do floema pelos nectários. As flores da framboesa (*Rubus idaeus* L.) produzem néctar em quantidade variável com o seu estado fenológico, hora do dia e factores ambientais, e emitem-no através dos nectários, segundo processos complexos, ainda não completamente esclarecidos. Uma das explicações, aplicável a diferentes tipos de nectários – quanto à sua morfologia, anatomia, existência ou não de estomas modificados e sistema vascular – indica que o movimento do néctar para a superfície é um movimento em massa segundo um gradiente de pressão (Vassilyev, 2010).

Figura 3: Polinização natural, realizada pela abelha *Xylocopa* spp. e polinização artificial



Fonte: Mykaela Bruna Mattedi

Os órgãos do sistema digestivo são: papo ou vesícula nectarífera – o órgão responsável pelo transporte de água e néctar, utilizado na formação do mel. O papo

possui grande capacidade de expansão e ocupa quase toda a cavidade abdominal quando está cheio. O seu conteúdo pode ser regurgitado pela contração da musculatura, movimento que propicia a desidratação do néctar, além de o conduzir para as glândulas hipofaríngeas, onde receberá novas secreções para se transformar em geleia real. Do papo para o ventrículo ou estômago verdadeiro, só passa o necessário para a nutrição da abelha. No ventrículo acontece a digestão e processa-se a nutrição, devido a uma alta ação enzimática. A ação destas enzimas sobre o alimento prepara-o para ser absorvido no intestino delgado. As excreções vindas do estômago juntam-se com as excreções nitrogenadas provenientes dos tubos de Malpighi e são eliminadas pelo reto.

O néctar é a fonte de energia mais importante para os polinizadores e é basicamente composto por sacarose, frutose e glicose (Galetto e Bernardello, 2003; Galetto e Bernardello, 2004). Baker e Baker (1975) acreditavam que as propriedades do néctar poderiam ser semelhantes em plantas visitadas por um determinado grupo de polinizadores e que o volume de néctar produzido poderia estar associado à demanda energética e a preferência de cada espécie de visitante floral.

Entretanto, trabalhos atuais mostram que as variações da produção e no volume de néctar podem ocorrer entre indivíduos da mesma espécie, entre inflorescências do mesmo indivíduo e até mesmo entre flores da mesma inflorescência, sem necessariamente necessitarem da influência de visitantes florais (Galetto & Bernardello, 1995; Agostini et al., 2011; Nicolson, 2007). Flores que apresentam o néctar como principal recurso estão distribuídas em diversas famílias botânicas e apresentam em geral, morfologia bastante característica, por exemplo, forma tubular, estandarte, campânula e goela (Faegri e van der Pijl, 1979).

O néctar é produzido diretamente na base das flores por estruturas chamadas de nectários. Encontrados em diversas partes da planta, os nectários são classificados como extrafloral e floral. Caso esteja localizado em outra área da planta que não for as flores, os nectários serão extraflorais.

Em sua composição, o néctar pode conter muitos nutrientes, como açúcares, aminoácidos, ácidos orgânicos, proteínas, lipídios, vitaminas e até mesmo alguns metabólitos secundários como terpenos, alcaloides e flavonóides, o que o caracteriza como uma substância largamente complexa (Truchado et al., 2008).

O néctar é evaporado sobre a língua da operária e colocado em alvéolos. Para evaporação adicional através da ventilação, sendo o teor de água reduzido até 18%

aproximadamente a fim de proteger a solução da ação das leveduras e promover assim o armazenamento de um alimento altamente energético em um espaço mínimo. Quando a atividade enzimática e a evaporação da água estão completas, considera-se que o néctar está "maduro" e pode, então, ser chamado de mel (SEELEY, 1985).

3.5 Geléia real

A geleia real, um produto das secreções das glândulas hipofaríngeas (de consistência aquosa) e mandibulares (de consistência leitosa), localizadas na cabeça das abelhas operárias (Haydak, 1970), é um dos mais valorizados produtos apícolas, sendo produzida por operárias de 5 a 12 dias de idade, denominadas nutrízes.

A produção de geleia real é cara, tanto para as abelhas como para o produtor (HAYDAK, 1970), portanto, faz-se necessária a realização de pesquisas que objetivem minimizar os custos e o efeito do clima sobre o desenvolvimento e produção das colônias.

Estudos mostram que as abelhas são responsáveis por cerca de até dois terços dos alimentos produzidos no mundo e que elas têm papel fundamental na produção de oxigênio, em razão de sua significativa ação polinizadora. Abelhas têm muita relação com melhora da imunidade, pois muito do que elas produzem favorecem a saúde e bem-estar. Elas são responsáveis pela produção de mel, da própolis e da geleia real (GURJÃO, Thyago Araújo et al, 2024).

A geleia real é a secreção produzida pelas glândulas hipofaríngeas e mandibulares, localizadas na cabeça das abelhas nutrízes de *Apis mellifera* durante as primeiras semanas de suas vidas. É composta por dois tipos de secreção, uma de aspecto leitoso de origem na glândula mandibular, e outra de consistência aquosa produzida pela glândula hipofaríngea. Esta junção apresenta pH entre 4,0 e 4,5, além de água, proteínas, lipídeos, vitaminas e sais minerais (TOLEDO; MOURO, 2005).

A geleia real possui uma composição complexa, formada por proteínas, aminoácidos, lipídeos, ácidos orgânicos, esteróis, fenóis, açúcares, minerais, entre outros (BEZERRA, 2018).

As propriedades terapêuticas da geleia real têm sido testadas em estudos que comprovam sua eficiência como; inibidor de células cancerígenas, arteriosclerose, diminui o colesterol, tratamentos de pele e anemia, ativação das funções cerebrais,

regeneração dos tecidos e combate o cansaço físico e mental (LENGER, 2000.; MURADIAN et al., 2002).

4. Conclusão

Este trabalho teve o objetivo de mostrar que as abelhas são insetos fascinantes e fundamentais para o ecossistema, desempenhando um papel crucial na polinização das plantas e na produção de substâncias valiosas, como o mel e a geleia real. Através deste estudo, foi possível compreender melhor a morfologia, comportamento e importância das abelhas

Os resultados desta pesquisa destacam a importância de proteger e preservar as abelhas, não apenas para garantir a produção de substâncias valiosas, mas também para manter a saúde dos ecossistemas e a biodiversidade do planeta.

Espera-se que este estudo tenha contribuído para a compreensão da importância das abelhas e da necessidade de protegê-las, e que possa servir como base para futuras pesquisas e ações que visem a conservação desses insetos tão valiosos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABELHAS À BEIRA. O processamento do néctar pelas flores e abelhas: aspectos básicos. 2020. Disponível em: <https://abelhasabeira.com/o-processamento-do-nectar-pelas-flores-e-abelhas-aspectos-basicos/7>. Acesso em: 25 set. 2025.

AGOSTINI, K.; SAZIMA, M.; GALETTO, L. Nectar production dynamics and sugar composition in two *Mucuna* species (Leguminosae Faboideae) with different specialized pollinators. **Naturwissenschaften**, v. 98, n. 11, p. 933-942, 2011.

ALI, M. A. Studies on Bee Venom and Its Medical Uses. **International Journal of Advancements in Research & Technology**, v. 1, n. 2, p. 30-34, July 2012.

ALJAGHWANI, A. et al. Antimicrobial effect of different types of honey on selected ATCC bacterial strains. **Pharmacognosy Journal**, v. 13, n. 4, p. 217-225, 2021.

AL NAGGAR, Y. et al. Fighting against the second wave of COVID-19: Can honeybee products help protect against the pandemic? **Saudi Journal of Biological Sciences**, v. 28, n. 3, p. 1519-1527, 2021.

BAKER, H. G.; BAKER, I. Studies of nectar-constitution and pollinator-plant coevolution. In: GILBERT, L. E.; RAVEN, P. H. (ed.). **Coevolution of animals and plants**. New York: Columbia University Press, 1975. p. 126-152.

BEZERRA, A. L. D. **Ações terapêuticas da geleia real**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroalimentar) - Centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, 2018.

BOMFIM, I.; OLIVEIRA, M.; FREITAS, B. **Biologia das Abelhas**. [S.l.: s.n.], 2017. (Referência de livro/capítulo presumida, faltam dados de editora/local para formatação completa).

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 702, de 21 de março de 2018. Altera a Portaria de Consolidação nº 2/GM/MS, de 28 de setembro de 2017, para incluir novas práticas na Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares - PNPIC. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 21 mar. 2018.

CADERNO VERDE DE AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. Vol. 12 No. 1 (2023): VI EVENTO TÉCNICO-CIENTÍFICO DO FESTIVAL DO MEL DE SÃO JOSÉ DOS CORDEIROS. **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 12, n. 1, 2023. (Essa entrada parecia ser uma repetição do título do periódico/evento, presumi ser a referência ao volume/número).

CAMARGO, R. C. R.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R. **Produção de mel**. Teresina, PI: EMBRAPA, 2002.

DANTAS, C. G. et al. Apitoxina: coleta, composição química, propriedades biológicas e atividades terapêuticas. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 4, n. 2, p. 127–150, 2014.

DURÁN, X. A.; CIFUENTES, Y. L.; MORALES ULLOA, D. Evaluación de dos frecuencias de colecta de apitoxina extraída de colmenas de *Apis mellifera* L. durante la época estival en la Región de La Araucanía. **Idesia (Arica)**, v. 29, n. 2, p. 145-150, 2011.

FAEGRI, K.; VAN DER PIJL, L. **The principles of pollination ecology**. Oxford: Pergamon, 1979.

GALETTO, L.; BERNARDELLO, G. Characteristics of nectar secretion by *Lycium cestroides*, *L. ciliatum* (Solanaceae), and their hybrid. **Plant Species Biology**, v. 11, p. 157-163, 1995.

GALETTO, L.; BERNARDELLO, G. Nectar sugar composition in angiosperms from Chaco and Patagonia (Argentina): an animal visitor's matter? **Plant Systematics and Evolution**, v. 238, p. 69-86, 2003.

GALETTO, L.; BERNARDELLO, G. Floral Nectaries, Nectar Production Dynamics and Chemical Composition in Six *Ipomoea* Species (Convolvulaceae) in Relation to Pollinators. **Annals of Botany**, v. 94, n. 2, p. 269-280, 2004.

GALLO, D. et al. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GURJÃO, T. A. et al. Uso de geleia real como imunomodulador: Revisão. **Caderno Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, n. 2, p. 2358-2367, 2024.

HABRYKA, C.; KRUCZEK, M.; DRYGAŚ, B. Bee products used in apitherapy. **World Scientific News**, n. 48, p. 254-258, 2016.

HAYDAK, M. H. Honey bee nutrition. **Annual Review of Entomology**, v. 15, p. 143-156, 1970.

IONETE, R. E. et al. Exploring Apis mellifera venom compounds using highly efficient methods. **Progress of Cryogenics and Isotopes Separation**, v. 16, n. 2, p. 89-100, 2013.

LENGER, C. B. Produtos das abelhas na saúde Humana. In: **SEMINÁRIO ESTADUAL DE APICULTURA, 5. ENCONTRO DE APICULTORES DO MERCOSUL**, 2000.

MURADIAN, L. B. A. Qualidades nutritivas dos produtos das abelhas (geleia real e pólen desidratado). In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA**, 2002, Campo Grande, 2002. p. 289.

NICOLSON, S. W.; THORNBURG, R. W. Nectar chemistry. In: NICOLSON, S. W.; NEPI, M.; PACINI, E. (ed.). **Nectaries and Nectar**. Dordrecht: Springer-Verlag, 2007. p. 215-264.

PASUPULETI, V. R. et al. Honey, propolis, and royal jelly: a comprehensive review of their biological actions and health benefits. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2017, 2017.

SEELEY, T. D. **Honeybee ecology**. Princeton: Princeton Univ. Press, 1985.

SFORCIN, J. M. et al. Um breve histórico da apiterapia no Brasil e no mundo. In: SFORCIN, J. M. et al. **Apiterapia: medicamentos das abelhas e possíveis tratamentos**. São Paulo: Editora UNESP, 2022. p. 15-21.

SILVA, F. G. M.; MARTINS, E. A.; NARDI JUNIOR, G. Estudo sobre a extração da apitoxina da espécie Apis mellifera. In: **JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**, 8. (JORNACITEC), 2019.

SILVA, G. K. F. et al. Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares: trajetória e desafio em 30 anos do SUS. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 30, n. 1, 2020.

TOLEDO, V. A. A.; MOURO, G. F. Produção de geleia real com abelhas africanizadas selecionadas, cárnicas e híbridas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2085-2092, 2005.

TRUCHADO, P. et al. Nectar flavonol rhamnosides are floral markers of acacia (*Robinia pseudacacia*) honey. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 56, n. 19, p. 8815-8824, 2008.

VASSILYEV, A. On the mechanisms of nectar secretion: revisited. **Botanica Pacifica**, v. 1, n. 1, p. 55-68, 2010.

WANG, D. Growth rates of young queen and worker-honeybee larvae. **Journal of Apicultural Research**, v. 4, n. 1, p. 3-5, 1965.
