

## APICULTURA: REVISÃO DE LITERATURA

C. Martinho<sup>1</sup>, C. Ferradeira<sup>2</sup>, J. Catita<sup>1,3</sup>, A. Faustino-Rocha<sup>4,5,6</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidade e Tecnologias, Lisboa, Portugal <sup>2</sup>Direção Geral de Alimentação e Veterinária, Lisboa, Portugal. <sup>3</sup>Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal (CIISA), Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal <sup>4</sup>Departamento de Zootecnia, Escola de Ciências e Tecnologias, Universidade de Évora, Évora, Portugal. <sup>5</sup>Centro de Investigação e de Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), Inov4Agro, Vila Real, Portugal. <sup>6</sup>Comprehensive Health Research Center (CHRC), Portugal

\*Autor correspondente: anafaustino.faustino@sapo.pt

**Resumo:** A apicultura constitui um setor pecuário da máxima importância. A abelha é considerada um inseto valioso do ponto de vista económico e da diversidade biológica dos ecossistemas. As abelhas melíferas (*Apis mellifera*) são consideradas biosensores da saúde dos ecossistemas. Este trabalho teve como objetivo apresentar uma revisão de literatura sobre a apicultura, descrevendo as espécies de abelhas envolvidas nesta atividade, os produtos apícolas, a evolução da apicultura e a situação atual desta atividade em Portugal. Em Portugal, o setor apícola encontra-se fortemente ligado à agricultura e a apicultura portuguesa é maioritariamente de pequena escala, sendo exercida como complemento a uma atividade principal. O Algarve é a região a nível nacional onde se encontra o maior número de apicultores profissionais e a maior concentração de colmeias e apiários por apicultor, o que se traduz num impacto significativo na cadeia alimentar.

**Palavras-chave:** Abelha, Algarve, Apicultura, Produtos apícolas, Transumância

### 1. INTRODUÇÃO

No setor pecuário, a apicultura é uma atividade da máxima importância, desempenhando um importante papel do ponto de vista económico, social e ambiental (Dirección General De Sanidad De La Producción Agraria subdirección General De Sanidad E Higiene Animal Y Trazabilidad, 2019; Martinez, 2019). O valor económico do setor apícola português deriva maioritariamente dos produtos

apícolas, como o mel, a cera, o pólen, a própolis e a geleia real, e das abelhas. No entanto, o serviço de polinização pode gerar valores de mercado muito superiores ao dos produtos apícolas.

As abelhas melíferas (*Apis mellifera*) são importantes polinizadores das plantas silvestres e cultivadas, desempenhando um papel imprescindível para a sustentabilidade agrícola, ecologia mundial, preservação da biodiversidade genética das

plantas e do equilíbrio ecológico da flora (GPP, 2013; GPP, 2015; Naquet, 2015). Na União Europeia, 80% das 264 espécies cultivadas são dependentes de insetos polinizadores. Mais de 30% da polinização necessária à produção mundial de alimentos está a cargo das abelhas (Cabo *et al.*, 2017). Consideradas os biosensores da saúde dos ecossistemas, as abelhas melíferas são particularmente sensíveis à perda de habitat, ao uso de produtos fitofarmacêuticos, às doenças emergentes e às alterações climáticas globais (Manães *et al.*, 2018; Martinez, 2019). Os médicos veterinários desempenham um papel essencial na resolução do declínio da população de abelhas, porém a apicultura é uma área de atuação médico-veterinária ainda com pouca expressão (Kane & Faux, 2021).

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo apresentar uma revisão de literatura sobre a apicultura, descrevendo as espécies de abelhas envolvidas nesta atividade, os produtos apícolas, a evolução da apicultura e a situação atual desta atividade em Portugal.

## 2. ABELHA – *Apis mellifera*

Do ponto de vista zoológico, a abelha doméstica (*Apis mellifera*) pertence ao reino Animalia, filo Arthropoda, classe Insecta, ordem Hymenoptera, subordem Apocrita, superfamília Apoidea, família

Apidae, subfamília Apinae, género *Apis* e espécie *Apis mellifera* (Martínez, 2019). As abelhas são descendentes das vespas, mas ao contrário das vespas que se alimentam de pequenos insetos e aranhas, as abelhas nutrem-se de pólen. Os himenópteros apresentam algumas características importantes, tais como: metamorfose completa, metatórax soldado ao primeiro segmento abdominal e presença de asas membranosas com nervuras, que formam desenhos de pelo menos 16 unidades na asa superior. Apresentam ainda cerca de 10 a 100 tubos de Malpighi que constituem parte do aparelho excretor e aparelho bucal apto para sugar e mastigar (Moreira & Farinha, 2011).

De acordo com os taxonomistas, o género *Apis* é representado por 5 a 9 espécies: *Apis andreniformis*, *Apis cerana*, *Apis dorsata*, *Apis florea*, *Apis koschevnikovi*, *Apis laboriosa*, *Apis mellifera*, *Apis nigrocincta* e *Apis nuluensis*. Este género caracteriza-se por possuir o primeiro segmento do tarso comprido, língua e maxilar longos, e peças bucais aptas para sugar e mastigar. Possuem ainda abdómen pediculado, cérebro bem desenvolvido, dimorfismo sexual e reprodução por partenogénese (Pjoan *et al.*, 2012).

## 2.1. ORGANIZAÇÃO SOCIAL DAS ABELHAS

A abelha melífera, *Apis mellifera*, é um inseto social, trabalhador e disciplinado, que vive numa sociedade altamente sofisticada e organizada - a colónia - que funciona como um superorganismo (Gay&Menkhoff, 2014). As colónias encontram-se organizadas em três castas morfológica e funcionalmente diferenciadas - a rainha, as obreiras e os zângãos - com execução de diferentes funções para garantir a sobrevivência e o bom desenvolvimento da colónia (Jiménez, 2019; Lazo & Reyes, 2019).

A diferença na composição do alimento larvar, assim como a quantidade de alimento ingerido pelas larvas determina a diferenciação das castas (Naquet, 2015; Souza *et al.*, 2018). Durante os três primeiros dias de vida, as larvas de rainha, obreira e zângão são alimentadas com geleia real secretada pelas glândulas hipofaríngeas e mandibulares das abelhas obreiras jovens, em quantidade e qualidade semelhante. Após estes três dias, as larvas passam a ser alimentadas de forma diferente, sendo que as larvas de rainha continuam a receber grandes quantidades de geleia real, enquanto as larvas das outras castas recebem geleia de obreira, nutricionalmente inferior (Maleszka, 2018;

Owen, 2020; Pjoan *et al.*, 2012; Slater *et al.*, 2020; Souza *et al.*, 2018).

Em condições normais, uma colónia saudável é constituída por 20 000 a 80 000 abelhas adultas, entre as quais se encontram: uma única rainha, milhares de obreiras (10 000 a 60 000) e um número variável de zângãos (Hanson, 2020; Manães *et al.*, 2018; Torróntegui, 2020). As castas comunicam entre si através de interações químicas, pela produção de feromonas (Pereira, 2016).

### 2.1.1. RAINHA

Em condições normais, numa colónia de abelhas melíferas está presente apenas uma rainha, que é a única fêmea com atividade reprodutiva, ou seja, é a progenitora de todas as abelhas e zângãos existentes na colónia (IFAS, 2019; Naquet, 2015). A rainha põe aproximadamente 1 500 a 2 000 ovos por dia, de acordo com as necessidades e a época do ano (Owen, 2020). Esta também regula as atividades da colónia mediante a secreção de feromonas que inibem a fertilidade das obreiras, e promovem a coesão da colónia e a homeostasia social (IFAS, 2019; Naquet, 2015; Souza *et al.*, 2015). A rainha é a casta que vive mais tempo, geralmente entre 1 e 3 anos (Moreira & Farinha, 2011); Owen, 2020).



**Figura 1.** A: Morfologia externa da rainha (à esquerda) que apresenta a cabeça maior e arredondada, o abdómen longo, e asas menores do que a obreira (à direita) que se distingue pela forma triangular da cabeça. B: Morfologia externa da zângão que possui a cabeça e o tórax maior do que as obreiras e a extremidade do abdómen é arredondada.

As abelhas rainhas diferem das obreiras e zângãos em muitos aspectos fenotípicos relacionados com o seu papel social (Souza *et al.*, 2018), bem como em função da sua idade (Naquet, 2015; Pjoan *et al.*, 2012). A rainha é a abelha maior da colónia, mede aproximadamente 20 mm de comprimento, pesa 150-250 mg, e pode ser reconhecida pela sua cabeça pequena, e o seu abdómen longo, bem desenvolvido e afiado, usado para depositar ovos na parte inferior das células vazias, e o tórax é maior que o das obreiras (Figura 1A). A rainha não possui glândulas cerígenas e de Nasanov, mas de forma compensatória, as glândulas

mandibulares encontram-se hipertrofiadas. As suas asas são mais curtas que o corpo (Naquet, 2015; Owen, 2020; Souza *et al.*, 2018). O ferrão da rainha é curvo e liso, sendo apenas utilizado na luta com outras rainhas (Torróntegui, 2020).

### 2.1.2. OBREIRAS

As obreiras são fêmeas não reprodutoras que constituem a casta trabalhadora mais numerosa da colónia e têm a responsabilidade de assegurar a existência próspera da colónia (IFAS, 2019). Desde a sua eclosão, estas vão desempenhando diferentes funções ao longo da vida, conforme a idade e as necessidades da colónia. As obreiras mais jovens realizam tarefas no interior da colmeia, tais como a limpeza das células, limpeza da colmeia, elaboração de cera, alimentação da criação e da rainha (Figura 2) (Mañaes *et al.*, 2018). As obreiras mais velhas executam tarefas no exterior na colmeia, como guardiãs e forrageiras, sendo responsáveis pela colheita de néctar, pólen, própolis e água (Naquet, 2015; Owen, 2020).

As obreiras vivem aproximadamente 6 semanas durante a estação ativa (Hanson, 2020; Owen, 2020) e são os indivíduos da colónia com menores dimensões (Owen, 2020). O corpo das obreiras mede 15 mm de comprimento e estas pesam 80-110 mg. As

suas asas são do comprimento do abdómen (Naquet, 2015; Souza *et al.*, 2018). Apresentam características morfológicas especializadas, como glândulas hipofaríngeas, glândulas cerígenas, mandíbulas fortes e corbícula, adaptadas aos seus papéis sociais (Mañaes *et al.*, 2018; Souza *et al.*, 2018; Torróntegui, 2020).



**Figura 2.** Abelha obreira a cuidar da abelha rainha (no centro da imagem).

### 2.1.3. ZÂNGÃOS

Os zângãos correspondem à casta masculina da colónia e nascem de ovos não fertilizados (Gay & Menkhoff, 2014). A sua única função é a fecundação da rainha durante o voo nupcial (Owen, 2020). Os zângãos morrem após a fecundação da rainha ou aproximadamente 6 semanas após o seu nascimento (Pereira, 2016). Na presença de condições desfavoráveis, os zângãos são expulsos da colónia pelas obreiras, com o objetivo de economizar reservas (Owen, 2020). Estes são maiores do que as obreiras e menores do que a rainha e não apresentam ferrão (Figura 1B) (Lazo & Reyes, 2019; Owen, 2020).

## 3. APICULTURA

A apicultura consiste na criação racional de abelhas do género *Apis*, para fins comerciais ou lazer, em locais controlados pelo Homem para seu próprio benefício e apresenta uma terminologia específica (Anexo I). Desta atividade é possível extrair diversos produtos com interesse económico, alimentar e terapêutico, como o mel, o própolis, o pólen, a geleia real, a cera e a apitoxina. As próprias abelhas são também consideradas produtos da apicultura (Branco, 2018; Jiménez, 2019).

A apicultura é uma atividade economicamente rentável, de fácil manutenção, ambientalmente sustentável e de reduzido investimento inicial, pois não requer terrenos de grandes dimensões, ao contrário da agricultura.

Outra grande vantagem da apicultura provém do mecanismo de polinização das plantas realizado pelas abelhas, que é fundamental para a manutenção da biodiversidade dos ecossistemas e para a produtividade agrícola. A polinização leva à fecundação muito mais rápida e completa das plantas, quando comparada com a realizada pela simples ação do vento ou de outros animais (Morse & Hooper, 1989), traduzindo-se num lucro indireto para os agricultores. É de salientar o enorme

proveito da polinização por abelhas para árvores como as amendoeiras, as cerejeiras, as macieiras, as pereiras e os pessegueiros, bem como para plantas forrageiras e oleaginosas, especialmente quando se destinam à produção de sementes selecionadas. Para este efeito é utilizada a prática da transumância, que corresponde ao movimento das colmeias de um local para o outro. A transumância também pode ser realizada para aumentar a produção de mel, procurando zonas onde ocorrem ciclos de florações distintos e desfasados, e onde o clima seja mais favorável (DGAV, 2019). A transumância permite aumentar a produção em 50%. Nos países cuja apicultura é avançada, este método é bastante desenvolvido e permite a obtenção de lucros elevados para os apicultores e para a agricultura. Nos Estados Unidos da América, o transporte de colónias para serviços de polinização de amendoeiras é uma prática comum (Pilati & Prestamburgo, 2016). De referir que 82% dos apicultores espanhóis são transumantes e atualmente existem aproximadamente 120 mil colónias provenientes de Espanha em regime de transumância em Portugal (Ministério da Agricultura, 2015). Em Portugal, as deslocações das colónias são pouco frequentes e são feitas de Sul para Norte e do litoral para o interior (DGAV, 2019). A transumância deve ser realizada por

apicultores experientes e que cumpram alguns requisitos, nomeadamente possuir colmeias muito bem povoadas, pois colmeias pouco povoadas não compensariam as despesas do transporte. É necessário garantir que as colmeias não sofram durante o transporte, devendo dar particular atenção à ventilação. O transporte deve ser efetuado durante a noite ou de madrugada, ou seja, quando a temperatura é mais baixa e existe menos trânsito (Morse & Hooper, 1989; Mañes *et al.* 2018; Owen, 2020; Arien *et al.*, 2018). A proximidade entre apiários aumenta a competição pela pastagem e acarreta risco de contágio de doenças e pragas (Parlamento Europeu, 2018). Por outro lado, vários estudos demonstraram que as colónias de abelhas que são alvo de transumância têm uma vida mais curta comparativamente a colónias de abelhas estacionárias, pois estão sujeitas a maiores níveis de stress que afeta a sua resistência a doenças (Kristiansen, 2019).

Atendendo às vantagens que a apicultura apresenta, em muitos países é recorrente o aluguer de colmeias durante o período de floração das árvores frutíferas e de algumas plantas forrageiras. Nos Estados Unidos da América é incentivado o aumento do número de colmeias no território e o aluguer de colmeias bem povoadas para a colocação no campo na época da floração das plantas, como forma

de aumentar a rentabilidade da plantação em virtude da intervenção polinizadora das abelhas. No estado da Califórnia são alugadas aproximadamente 400 000 colmeias anualmente durante a época de floração. Infelizmente, em muitos países, as abelhas são ainda subvalorizadas não apenas pelos agricultores, mas também por algumas organizações agrárias (Verde, 2014).

### **3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA**

Segundo diversas pesquisas arqueológicas, as abelhas habitam a Terra há 100 milhões de anos, antes do aparecimento do Homem, e consequentemente a relação entre o Homem e a abelha melífera terá começado na antiguidade (Moreira & Farinha, 2011). O Antigo Testamento fornece uma descrição nítida da caça primitiva ao mel em Samuel I, 14:25-27: “Ora, no campo havia um favo de mel. O povo chegava perto do favo, via o mel a escorrer, mas ninguém lhe tocava, nem o levava à boca, porque tinham medo do juramento que Saul havia feito”. Para a maioria das civilizações primitivas, as abelhas e o mel eram considerados sagrados. Até à descoberta do mel, o único açúcar consumido pelo ser humano era proveniente da fruta.

A apicultura é uma das atividades mais antigas do mundo, e consistia maioritariamente na caça às abelhas e na recolha do mel e da cera, tal como se pode ver representado nas pinturas rupestres da idade da pedra. Os favos eram colhidos com grande dificuldade e risco, sendo espremidos com as larvas, o pólen e o mel (Spurgin, 1997). O relato mais antigo relativo à conservação de abelhas em colmeias e colheita de mel data de 2400 a.C, no Egito, onde as abelhas eram criadas em colmeias de barro (Crane, 1983). Várias pinturas e gravuras representam as colmeias de barro, com forma cilíndrica, dispostas em fiadas e o trabalho dos apicultores a aplicar fumo e a colher o mel para grandes tigelas (Moreira & Farinha, 2011). A partir do Egito, a apicultura difundiu-se aos gregos e romanos, que a aperfeiçoaram e valorizaram as abelhas no comércio, refletindo-se na estampagem de moedas, medalhas e roupas. Embora os egípcios sejam considerados pioneiros na criação de abelhas, a palavra colmeia deriva da palavra grega *culmus*, que significa haste vegetal, talo, palha. Os gregos colocavam os seus enxames em recipientes feitos de palha, em forma de sino, designados de colmo (Gay & Menkhoff, 2014). Na idade média, em algumas regiões, foram utilizados troncos de árvores escavados no interior, com uma

tampa de madeira ou de pedra, para albergar os enxames (Moreira & Farinha, 2011).

O registo mais antigo da apicultura na Europa possui 10 000 a 15 000 anos e pode ser encontrado em Cueva de Araña, uma gruta situada no leste de Espanha (Moreira & Farinha, 2011). O Homem, em contacto estreito com a natureza, terá descoberto rapidamente que o mel das abelhas era uma preciosa fonte de alimento e terá tentado obtê-lo por diversos meios, como comprovado pelos indígenas australianos. Após a primeira entrada das abelhas europeias na Austrália nos princípios do século XVIII, perante condições climáticas favoráveis, estas adaptaram-se e difundiram-se pelo território. Algum tempo depois, os indígenas começaram a utilizar diversas estratégias para seguir os enxames selvagens e chegar até ao mel. Uma dessas estratégias consistia em colar pequenas penas nas abelhas que pousavam nas flores em busca de néctar e pólen, com o objetivo de retardar o voo e tornar possível segui-las até aos favos (Moreira & Farinha, 2011).

Com a evolução, o Homem aprendeu a proteger os seus enxames, a instalá-los em colmeias racionais e a manipulá-los de forma a obter maior produção de mel, sem danificá-los. Em 1851, Lorenzo Lorraine Langstroth, considerado o pai dos apicultores, verificou que as abelhas depositavam própolis em qualquer espaço

inferior a 4,7 mm e construíam favos em espaços superiores a 9,5 mm. A medida entre esses dois espaços, que corresponde ao menor espaço livre existente no interior da colmeia e por onde podem passar duas abelhas ao mesmo tempo, foi designada por Langstroth como “espaço abelha”. Esta descoberta foi uma das chaves para o desenvolvimento da apicultura racional. Langstroth inspirou-se no modelo de colmeia usado por Francis Huber, que prendia cada favo em quadros presos pelas laterais e os movimentava como páginas de um livro. Langstroth decidiu estender as barras superiores já utilizadas e fechar o quadro nas laterais e na parte inferior, mantendo o “espaço abelha” entre cada peça da caixa. Desta forma criou quadros móveis que podem ser retirados das colmeias pelo topo e movidos lateralmente dentro da caixa. A colmeia de quadros móveis permitiu a criação racional de abelhas e foi considerada um importante avanço tecnológico da atividade apícola. Graças a esta inovação, atualmente é possível manipular os quadros sem afetar o enxame. Outra vantagem assenta no facto do uso de quadros móveis permitir a reutilização dos favos, o que se traduz numa poupança de energia por parte das abelhas na produção de cera e na elaboração das células, e também numa maior produção de mel. Para a produção de cada Kg de cera, as

abelhas obreiras consomem em média 5 Kg de mel (Reid & Matheson, 2011).

### **3.2. PRODUTOS APÍCOLAS**

#### **3.2.1. MEL**

De todos os produtos apícolas, o mel é o mais explorado comercialmente a nível mundial. De acordo com a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e a Organização Mundial de Saúde (OMS), o mel é uma substância açucarada natural produzida pelas abelhas da espécie *Apis mellifera* a partir do néctar de plantas ou das secreções provenientes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre as partes vivas das plantas, que as abelhas recolhem, transformam por combinação com substâncias específicas próprias, depositam, desidratam, armazenam e deixam amadurecer nos favos da colmeia (Decreto-lei no-214/2003).

O mel é produzido para consumo da colónia e desempenha um papel importante na termorregulação da colónia (Mañes *et al.*, 2018). Consoante a sua origem botânica, são considerados dois tipos de mel: o mel de néctar ou mel de flores (obtido a partir do néctar das plantas) e o mel de melada (obtido principalmente a partir de excreções de insetos sugadores de plantas (ordem Hemiptera), que ficam sobre

as partes vivas das plantas ou de secreções provenientes de partes vivas das plantas) (Decreto-lei no-214/2003).

Devido às suas propriedades, o mel é utilizado mundialmente na indústria alimentar, farmacêutica e cosmética (Carvalho *et al.*, 2016). As abelhas têm de realizar aproximadamente 50 000 voos e visitar milhões de flores para poder recolher a quantidade de néctar correspondente a 1 Kg de mel. No entanto, num dia de plena floração e com uma colónia bem povoada, é possível recolher néctar suficiente para produzir mais de 6 Kg de mel. É possível alcançar resultados ainda mais extraordinários quando se pratica apicultura transumante, no caso do apicultor possuir experiência suficiente para instalar os seus apiários em terrenos apropriados e com excelente floração. Após a recolha do néctar, a abelha armazena-o no papo melífero e transforma-o pela ação de enzimas como a diástase, invertase e glucose oxidase. Estas enzimas convertem os açúcares em carboidratos simples.

A composição do mel é influenciada por fatores bióticos e abióticos envolventes ao apiário, como: o tipo e quantidade de flora onde é recolhido o néctar, as condições ambientais, o clima, o solo, o processo de extração e acondicionamento e pelas práticas de maneio apícola (Carvalho *et al.*, 2016; Tomás *et al.*, 2017). O mel é uma

solução sobressaturada de açúcares, cujos principais monossacarídeos presentes são a frutose e a glucose, representando 85-95% dos açúcares totais. Os açúcares em menores proporções incluem: a maltose, a melicitose, a sacarose, e outros oligossacarídeos. Existem ainda outros constituintes, como os ácidos orgânicos, os aminoácidos, os compostos fenólicos, as enzimas, os minerais, as proteínas e as vitaminas (Tomás *et al.*, 2017; Torróntegui, 2020).

### 3.2.2. CERA

A cera das abelhas é, a seguir ao mel, um dos principais produtos resultantes da atividade apícola. A cera é produzida pelas abelhas obreiras, nos 4 pares de glândulas cerígenas situadas na parte ventral do abdómen e é utilizada na construção dos favos, dos opérculos da criação, e de reservas de alimento (Figura 3) (PAN 2014-2016, PAN 2017-2019).



Figura 3. Favos de cera construídos pelas abelhas obreiras.

### 3.2.3. PÓLEN APÍCOLA

O pólen é considerado um alimento completo, cujo consumo é benéfico para o ser humano. Os grânulos de pólen são recolhidos pelas abelhas obreiras nas estruturas masculinas das flores (anteras), ao qual adicionam néctar e as suas secreções salivares (Figura 4), com a finalidade de alimentar as larvas, devido ao seu elevado valor nutritivo (Plano Apícola Nacional, 2017-2019). A composição do pólen varia em função da sua origem floral e inclui carboidratos, fibra, minerais, proteínas, vitaminas e vários aminoácidos essenciais (Gay & Menkhoff, 2014). O pólen é também utilizado pelas abelhas para a produção de geleia real. Uma colónia com um número elevado de indivíduos necessita de aproximadamente 35 a 40 Kg de pólen por ano.

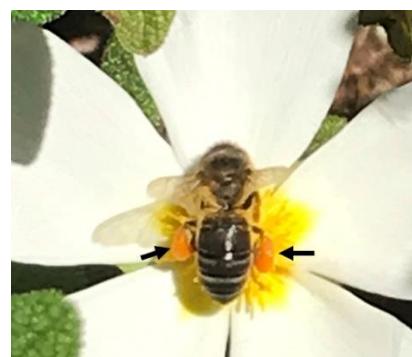


Figura 4. Abelha obreira forrageira com cargas polínicas na corbícula (setas), que serão transportadas para a colónia.

### 3.2.4. PRÓPOLIS

A própolis, conhecida vulgarmente como “cola de abelha”, é uma substância

resinosa segregada por algumas plantas, que é recolhida pelas abelhas (Kane & Faux, 2021). A própolis apresenta uma cor verde pardo, castanho ou encarniçado, podendo inclusivamente ser quase negro, dependendo da sua origem botânica (Manual de produção pólen e própolis, FNAP 2010).

Atualmente sabe-se que é a partir das resinas retiradas do freixo (*Populus spp.*) que as abelhas obtêm a sua principal fonte de própolis nas zonas temperadas (Godinho, 2018). As abelhas misturam cera e determinadas enzimas salivares com a própolis, transformando-a num produto fundamental para a colónia que é utilizado em inúmeras tarefas, tais como: revestir os favos, consolidar peças da colmeia, estabilizar a temperatura e a humidade, selar orifícios e cobrir (mumificar) os cadáveres de alguns animais invasores, como forma de evitar a sua decomposição. Na antiguidade, a própolis e os seus extratos eram usados para tratar feridas, abcessos, e embalsamar os cadáveres devido às suas propriedades antibacterianas, antifúngicas, anti-inflamatórias e antioxidantes (Gay & Menkhoff, 2014; Kane & Faux, 2021; Mañes *et al.*, 2018; PAN 2014-2016; Pasupuleti *et al.*, 2017).

### 3.2.5. GELEIA REAL

A geleia real é uma substância de cor branca e viscosa, com odor característico e com sabor particularmente ácido, devido ao seu pH próximo de 4. Esta é produzida pelas glândulas hipofaríngeas e mandibulares das abelhas obreiras entre o 5º e o 10º dia de vida e é constituída por 67% de água, 18% de açúcares, 15% de proteínas e 6% de lípidos. A geleia real é utilizada para alimentar as larvas de obreira até ao 3º dia de vida e para alimentar a rainha durante toda a sua vida, sendo apontada como o principal fator para longevidade da abelha rainha comparativamente às outras abelhas (Branco, 2018). A geleia real possui propriedades benéficas pela sua elevada concentração de aminoácidos e vitaminas do grupo B (Pjoan *et al.*, 2012). Nos últimos anos tem sido usada de forma crescente na medicina e na indústria cosmética, pois promove a renovação celular e estimula a produção de colagénio (Gay & Menkhoff, 2014; Pasupuleti *et al.*, 2017; Strant *et al.*, 2019).

### 3.2.6. VENENO (APITOXINA)

O veneno sintetizado e armazenado pela abelha melífera, também denominado por apitoxina, é constituído por uma mistura complexa de componentes potencialmente

alérgicos, capazes de despoletar reações locais e sistémicas, tais como a melitina e fosfolipase A2 em grandes quantidades, e em menor proporção a apamina, a fosfatase ácida, a hialuronidase, e o péptido 401 (Komi *et al.*, 2017; Tomé *et al.*, 2009; Hernández, 2003).

As abelhas iniciam a secreção de veneno antes do nascimento (Godinho, 2018). A sua produção aumenta durante as 2 primeiras semanas de vida da abelha, atingindo o máximo aos 20 dias de idade, ou seja, quando a abelha é responsável pela defesa da colónia e se torna forrageira. Após este período a produção de veneno diminui à medida que a abelha envelhece (Godinho, 2018; Ali, 2012). Cada abelha obreira adulta produz cerca de 0,3 mg de veneno (Ali, 2012; Pjoan, 2012). O veneno de abelha purificado é usado na imunoterapia dos doentes alérgicos ao veneno de himenópteros com uma eficácia de 75 a 98%, e no tratamento de diversas doenças como a artrite reumatoide, a esclerose múltipla e o lúpus (Ali, 2012; Komi *et al.*, 2017).

### **3.3. SIMBIOSE ENTRE APICULTURA E A AGRICULTURA**

A polinização das plantas silvestres e cultivadas realizada pelas abelhas é imprescindível para a sustentabilidade agrícola e, como tal, as abelhas desempenham um papel fundamental na

preservação da biodiversidade genética das plantas e na manutenção do equilíbrio ecológico da flora (GPP, 2013; GPP, 2019; Naquet, 2015). No entanto, nem sempre se estabelece uma relação cooperativa entre os apicultores e os agricultores. Muitos agricultores apresentam convicções equivocadas sobre as abelhas, sendo associadas a perdas na produção de fruta, e, como consequência, recorrem à aplicação irracional de tratamentos inseticidas prejudiciais às abelhas. Muitos agricultores não respeitam o tempo adequado para a realização dos tratamentos inseticidas, os quais devem ser realizados antes da floração. Se o tratamento inseticida for aplicado com as flores abertas, além de não evitar o ataque de alguns parasitas, prejudicará de forma irreversível a atividade das abelhas. A utilização abusiva de produtos inseticidas já foi responsável pelo envenenamento de colónias inteiras em muitas regiões, causando um enorme prejuízo aos apicultores. O envenenamento das abelhas pelos inseticidas ocorre geralmente por contacto ou por ingestão. O envenenamento por contacto ocorre quando as abelhas recolhem o néctar ou água envenenados. Neste tipo de envenenamento será possível observar uma redução da população adulta na colónia, e esta situação tenderá a agravar-se, de tal modo que as abelhas jovens serão obrigadas a sair para

colher néctar. O envenenamento por ingestão, comparativamente ao anteriormente mencionado, ocorre de forma mais lenta, embora seja igualmente grave. As abelhas campeiras, ao recolherem o pólen envenenado pelas pulverizações ou irrigações, levam-no para a colónia. A ingestão deste pólen conduz ao adoecimento das abelhas jovens. Estas apresentam uma reação nervosa que se manifesta por tentativas de fuga que culminam na morte. Neste caso, a morte poderá atingir um número variável de abelhas, causando maior ou menor debilidade da família. Este tipo de envenenamento ocorre quando o inseticida é aplicado nas plantas em plena floração.

Existem diversas formas de superar as dificuldades anteriormente mencionadas, mas tal só será possível quando os agricultores estiverem consciencializados que as abelhas são suas aliadas e não inimigas. Tal será possível com a adoção das seguintes medidas pelos agricultores: utilizar inseticidas de menor toxicidade que possam ser tolerados pelas abelhas; interromper o tratamento inseticida no momento da floração; divulgar, entre os apicultores da região, a data prevista para a realização do tratamento inseticida, para que os apicultores impeçam a saída das suas abelhas, reduzindo a possibilidade de envenenamento; aplicar o tratamento

inseticida no final do dia (próxima da noite); e evitar a realização do tratamento nos dias muito quentes (Albert & Biri, 1979; Santos *et al.*, 2018).

### **3.4. APICULTURA NA REGIÃO DO ALGARVE**

O Algarve insere-se numa vasta área onde predomina o clima mediterrânico. A cadeia de serras que, de Oeste a Leste, separa o Algarve da região do Alentejo, constitui uma barreira natural à influência dos ventos do Norte, criando condições de abrigo que acentuam as características mediterrânicas. O padrão climatológico da bacia do Mediterrâneo apresenta uma variação na pluviosidade (200-1500 mm) e nas temperaturas médias (4-19°C) anuais, propícias à existência de uma diversidade de espécies e formações vegetais, algumas das quais únicas em Portugal. A existência de geadas nas zonas mais interiores da região, assim como a influência humana através de cortes e queimadas, favorecem a perda de solos e de fertilidade, potenciando a aridez, mais evidente no Nordeste Algarvio.

De acordo com os dados fornecidos pelas 14 estações meteorológicas instaladas na região do Algarve, a precipitação distribui-se entre os meses de setembro a maio, concentra-se entre os meses de outubro a abril (88%), com maior

incidência em dezembro. Os níveis de precipitação não têm diminuído ao longo dos últimos anos. No entanto, a ocorrência de situações extremas, ou seja, períodos curtos com precipitação intensa (horas), seguidos de longos períodos de ausência de precipitação (semanas), é cada vez mais frequente. Tem sido notória a distribuição irregular de precipitação ao longo dos meses da época de chuva (outubro a abril), ocorrendo a concentração da mesma 1 ou 2 meses e nem sempre nos meses tipicamente mais chuvosos, como dezembro e janeiro. Esta irregularidade é prejudicial em muitos aspectos, incluindo na atividade apícola. Nos meses de junho a agosto regista-se um período de seca. Relativamente à temperatura, os valores máximos são atingidos nos meses de julho e agosto (temperatura de 32°C). O clima ameno do Algarve é confirmado pela temperatura mínima, com um valor médio de 5,9°C no mês de janeiro. A humidade relativa média do ar varia entre os 55% e 81%, embora atinja valores de aproximadamente 20% durante o dia nos meses de julho e agosto. O número de horas de sol varia entre 6 a 12 horas diárias (Oliveira, 2019).

Em virtude da situação geográfica privilegiada e das condições edafoclimáticas particulares da região do Algarve, esta é um dos centros de maior diversidade botânica do país, e

consequentemente uma flora apícola muito variada (Romano e Gonçalves, 2015). Das espécies de flora apícola do Algarve destacam-se a adelfeira (*Rhododentron ponticum*), a alfarrobeira (*Ceratonia siliqua L.*), o alecrim (*Rosmarinus officinalis*), a amendoeira (*Prunus dulcis*), a aroeira (*Pistacia lentiscus L.*), o amieiro (*Aunus glutinosa*), o choupo-branco (*Populus alba*), o choupo-negro (*Populus nigra*), o espargo (*Asparagus albus*), a esteva (*Cistus ladanifer*), o eucalipto (*Eucalyptus rostrata*), a figueira (*Ficus carica*), a figueira-da-Índia (*Opuntia ficus indica*), o freixo (*Fraxinus angustifolia*), a giesta (*Spartium junceum*), o girassol (*Helianthus annuus*), a laranjeira (*Citrus auranticum*, *Citrus vulgaris*), o medronheiro (*Arbutus unedo L.*), o narciso-das-areias (*Pancratium maritimum*), a oliveira (*Olea europaea*), a rosela grande (*Cistus albidus*), o rosmaninho (*Lavandula luisieri*), o rosmaninho-maior (*Lavandula pedunculata*), o rosmaninho-verde (*Lavandula viridis*), o sabugueiro (*Sambucus nigra*), a tangerina (*Citrus nobilis*), o tojo do Sul (*Genista hirsuta*), o tomilho bela luz (*Thymus mastichina*), o tomilho de creta (*Thymbra capitata L.*) e os trevos (*Trifolium spp.*) (Pessoa *et al.*, 2007).

Em Portugal, embora a prática da transumância seja realizada por menos de 10% dos apicultores, tem uma expressão

mais significativa nos distritos de Faro e Beja (DGAV, 2019). Os apicultores profissionais do Algarve (consideram-se profissionais com 346 colmeias), recorrem ao sistema de transumância, deslocando as suas colónias para o Alentejo, em locais de cultura de rosmaninho e culturas de girassol, durante o período de floração. No Algarve, os apicultores transumam para locais onde a flora é mais abundante em medronheiro, rosmaninho e urze, como é o caso da Serra de Monchique, ou para os pomares de laranjeiras (Jornal de Monchique, 2016).

#### 4. CONCLUSÃO

Em Portugal, o setor apícola é uma atividade maioritariamente ligada à agricultura. Os apicultores portugueses são maioritariamente de pequena dimensão, sendo a atividade apícola exercida como complemento a uma atividade principal. A nível nacional, o Algarve é a região onde se encontra o maior número de apicultores profissionais, isto é, que têm a apicultura como atividade principal e a maior concentração de colmeias e apiários por apicultor. Deste modo, o controlo sanitário da

produção apícola adquire uma importância relevante e fundamental nesta região.

#### 5. REFERÊNCIAS

- Ahmad, S., Khan, S., Khan, K., Li, J. (2021). Novel insight into the development and function of hypopharyngeal glands in honey bees. *Frontiers in Physiology* 11, 1-11.
- Albert, J., Biri, M. (1979). Moderna criação das abelhas. Vecchi, Barcelona.
- Ali, M. (2012). Studies on bee venom and its medical uses. *International Journal of Advancements in Research & Technology* 1, S1-S15.
- Arien, Y., Dag, A., Shafir, S. (2018). Omega-6:3 ratio more than absolute lipid level in diet affects associative learning in honey bees. *Frontiers in Psychology* 9, 1-8.
- Branco, P. (2018). O milagre das abelhas - pela nossa saúde. Edições Colibri, Lisboa.
- Cabo, P., Matos, A., Fernandes, A., Ribeiro, M. (2017). A fileira do mel em Portugal - produção e mercados. *II Congresso das Agárias*, 16-18 Novembro.
- Clément, H., Rotgé, M. (2012). Tratado de apicultura: el conocimiento y el cuidado de la abeja, las técnicas apícolas y los productos de la colmena. Omega, Espanha.
- Camargo, R. (2002). Sistemas de produção - produção de mel. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, ISSN 1678-0256.

- Carvalho, A., Oliveira, J., Gonçalves, F., Wessel, D., Almeia, P. (2016). Caracterização polínica de méis da Beira Alta (Portugal). *IV congresso Ibérico de Apicultura*, S1-S6.
- Crane, E. (1983). O livro do mel. 2º ed: Nobel.
- Casaca, J. (2010). *Manual de produção de pólen e propolis*. FNAP - Federação Nacional dos Apicultores de Portugal. Disponível em: [Manual\\_Produção-Pólen-e-Propolis\\_FNAP\\_2010-1.pdf](#).
- Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV). (2019). Programa Sanitário Apícola. Lisboa, 1-86.
- Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria - Subdirección General De Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad. (2019). Guía técnica para la lucha y control de la Varroosis y uso responsable de medicamentos veterinarios contra la Varroa. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Espanha.
- Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios. (2015). Problemática en las actividades de trashumancia en el sector apícola - aplicación en su caso de la ley 20/2013, de 9 de diciembre, de garantía de la unidad de mercado. Ministerio de Agricultura, Alimentación Y Medio Ambiente, Espanha.
- Gay, J., Menkhoff, I. (2014.). El gran libro de las abejas. Fackeltrager Verlag GmbH, Colonia, Alemania.
- Godinho, J. (2018). Sanidade apícola. Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa.
- Hanson., J. (2020). Essential guide on bee keeping: gradual steps guide in bee keeping and inspection of hives. Amazon.
- Hernández, R. (2003). Revisión de tema Aspectos toxinológicos y biomédicos del veneno de las abejas *Apis mellifera*. *Iatreia* 16, 217-227.
- Jiménez, E. (2019). Influencia nutricional en el sistema de defensa de *Apis mellifera*. Research. *Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C.* 1-85.
- Jornal de Monchique. (2016). Disponível em: <https://www.jornaldemonchique.pt/apicultura-da-serra-de-monchique-resenha-historica/>.
- Kane,T., Faux,C. (2021). Honey bee medicine for the veterinary practitioner. *Wiley Backwell* 1-812.
- Komi, D., Shafaghat, F., Zwiener, R. (2017). Immunology of bee venom. *Clinical Reviews in Allergy & Immunology* 54, 386-396.
- Kristiansen, C. (2019). Bee health sustainable beekeeping. Eip-agri focus group. *European Comission* 1-21.
- Lazo,J., Reyes, K. (2019). Biología, toxinología y terapéutica de especies venenosas de interés veterinaria en Nicaragua. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Agraria 1-249.

- Maleszka, R. (2018). Beyond Royalactin and a master inducer explanation of phenotypic plasticity in honey bees. *Communications Biology* 1(8): 1-7.
- Mañes, A., Pascual, M., Hernández, R. (2018). 40 Q&A sobre Sanidad y producción apícola. SerVet, Madrid, Espanha.
- Martínez, J. (2019). Principales enfermedades de las abejas. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid, Espanha.
- Moreira, L., Farinha, N. (2011). Guia prático da biologia da abelha: manual de apicultura. FNAP - Federação Nacional dos Apicultores de Portugal 1, 1-48.
- Morse, R., Hooper, T. (1989). Enciclopédia Ilustrada de apicultura I. Publicações Europa-América, 1-260.
- Mortensen, A., Smith, B., Ellis, J. (2019). The social organization of honey bees. Entomology and Nematology Department, UF/IFAS Extension 1-4.
- Naquet, V. (2015). Honeybee Veterinary Medicine: *Apis mellifera* L. 5m Publishing.
- Oliveira, P. (2019). Considerações sobre o clima do Algarve. Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve, 1-6.
- Owen, R. (2020). The Australian beekeeping manual. Exisle Publishing Pty Lda, Austrália.
- Pasupuleti, V., Sammugam, L., Ramesh, N., Gan, S. (2017). Honey, propolis, and royal jelly: a comprehensive review of their biological actions and health benefits. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* 2017: 1-21.
- Pereira, J. (2016). Apicultura em números e investigação apícola em números. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa.
- Pessoa, F., Pinto, J., Alexandre, J. (2007). Plantas do Algarve com interesse ornamental. 2<sup>a</sup> ed. CCDR Algarve, Edições Afrontamento, 1-120.
- Pilati, L., Prestamburgo, M. (2016). Sequential relationship between profitability and sustainability: the case of migratory beekeeping. *Sustainability* 8, 94.
- Reid, M., Matheson, A. (2011). Practical beekeeping in New Zealand. 4<sup>a</sup> ed. Exisle Publishing, New Zeland.
- Santos, C., Otesbelgue, A., Blochtein, B. (2018). The dilemma of agricultural pollination in Brazil: beekeeping growth and insecticide use. *Plos One* 13, e0200286.
- Slater, G., Yocom, G., Bowsher, J. (2020). Diet quantity influences caste determination in honeybees (*Apis mellifera*). *The Royal Society* 287 (1927): 1-10.
- Souza, D., Kaftanoglu, O., Jong, D., Page, R., Amdam, G., Wang, Y. (2018). Differences in the morphology, physiology and gene expression of honey bee queens and workers

reared in vitro versus *in situ*. *The Company of Biologists* 7(11): bio036616.

Souza, D., Wang, Y., Kaftanoglu, O., Jong, D., Amdam, G., Gonçalves, L., Franco, T. (2015). Morphometric Identification of Queens, workers and intermediates in *in vitro* reared honey bees (*Apis mellifera*). *Plos One* 1-14.

Spurgin, A. (1997). *Apicultura*. 1<sup>a</sup> ed. Editorial Presença, Lisboa.

Strant, M., Yücel, B., Topal E., Puscasu A.M., Margaoan, R., Varadi A. (2019). Use of royal jelly as functional food in human and animal health. *Journal of Animal Production* 60(2): 131-144.

Tomás, A., Almeida, P., Vilas-Boas, M. (2017). Avaliação do perfil de açúcares do mel de rosmaninho Português. *Revista de Ciências Agrárias* 40.

Tomé, S., Reis, G., Guedes, M., Saraiva, L., Teixeira, F. (2009). Imunoterapia com veneno de himenópteros: a experiência de uma consulta. *Acta Pediátrica Portuguesa* 40, 30-32.

Torróntegui, R. (2020). Abejas medicina veterinaria. *Wroclaw*, 1-165.

Verde, M. (2014). Apicultura y seguridad alimentaria. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 48, 25-31.

Viegas, M. (2018). Pergunta com pedido de resposta escrita E-002014/2018 à Comissão - Transumância internacional na apicultura. Parlamento Europeu, E-002014-18

**ANEXO I - Terminologia apícola** (Direção Geral de Alimentação e Veterinária e Decreto-Lei no 203/2005, de 25 de Novembro de 2005).

**Abelha:** indivíduo de espécie produtora de mel pertencente ao género *Apis* sp., designadamente os da espécie *Apis mellifera*.

**Alvéolos:** células hexagonais que servem para conter mel e a criação. No seu conjunto constituem o favo.

**Apiário:** o conjunto de colónias de abelhas pertencente ao mesmo apicultor.

**Apicultor:** a pessoa singular ou coletiva que possua um ou mais apiários.

**Apicultura:** atividade agrícola que utiliza a colheita de néctar, o pólen e outros produtos das abelhas, e permite ao apicultor retirar lucros que podem ser de dois tipos: os diretos (a venda e consumo de mel, pólen e cera) e os indiretos (refletidos numa maior produtividade agrícola, devidos à atividade polinizadora das abelhas).

**Atividade apícola:** detenção de exploração apícola, com finalidade de obtenção de produtos apícolas, reprodução e multiplicação de enxames, polinização, didática ou outra.

**Autoridade sanitária veterinária nacional:** a Direção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV).

**Cacho:** forma adotada pelas abelhas quando a temperatura ambiente da colmeia atinge menos de 10°C. Neste caso, as abelhas juntam-se formando uma espécie de cacho ou bola no canto do favo onde existem alvéolos vazios, com a finalidade de produzir calor. Na camada interna desse cacho a temperatura mantém-se a 25-30°C e na camada externa está abaixo de 10°C. A posição das abelhas neste caso é a

seguinte: a cabeça de uma abelha refugia-se no abdómen da abelha que se encontra em cima. Unidas dessa forma, conseguem passar o mel e alimentar-se sem haver perda do calor acumulado no centro da bola, onde se encontra a rainha.

**Colmeia:** o suporte físico em que os quadros de sustentação dos favos são amovíveis, que pode ou não albergar uma colónia e a sua produção.

**Colónia:** o enxame, suporte físico e respetivos materiais biológicos por si produzidos.

**Cortiço:** o suporte físico desprovido de quadros para fixação dos favos, sendo estes inamovíveis, que pode ou não albergar uma colónia e a sua produção.

**Cresta:** ato de recolha de mel dos favos da colmeia ou do cortiço.

**Enxame:** população de abelhas que corresponde à futura unidade produtiva, com potencialidade de sobrevivência, produção e reprodução autónomas em meio natural, sem qualquer suporte físico.

**Favo:** construção de cera virgem em forma de lâmina de duas faces, com numerosos alvéolos hexagonais.

**Néctar:** líquido mais ou menos doce e perfumado, produzido pelas flores das plantas superiores. É muito rico em sacarose e água, possui pequenas quantidades de substâncias elásticas, dextrina, sais minerais, ácido fosfórico, sais de ferro, de cálcio, carbonatos e sulfatos.

**Núcleo:** colmeia de quadros móveis com capacidade superior a três quadros e inferior a seis quadros.

**Quadro:** caixilho que suporta o favo.

**Transumância:** metodologia da atividade apícola com recurso a transporte para aproveitamento de florações específicas.