

# Riscos e Alimentos

---

## Mel



---

*Saúde das abelhas: Como a EFSA está a ajudar a proteger os nossos polinizadores*

*Qualidade do mel*

*Botulismo infantil em Portugal*

## ÍNDICE

Editorial - pág. **2**

Novo conselho científico da ASAE - pág. **3**

Bee health: how EFSA is helping to protect our pollinators - EFSA (artigo em Inglês e Português) - pág. **4**

Programa Sanitário Apícola - pág. **7**

MEL- Uso de antibióticos e pesticidas - pág. **10**

Resíduos de xenobióticos em mel nacional - pág. **13**

Implementação do HACCP na produção de mel em pequena escala: o caso do mel Alombada - pág. **18**

Atividade antioxidante de mel comercial: influência da origem floral - pág. **23**

Qualidade do mel: evolução ao longo do armazenamento - pág. **29**

O primeiro caso de botulismo infantil em Portugal - pág. **33**

O mel no PNCA e no RASFF - pág. **35**

Segurança Alimentar nas escolas - pág. **37**

## Editorial

**Pedro Portugal Gaspar**  
*Inspetor Geral da ASAE*



Na política de comunicação da ASAE convergem diversos instrumentos, uns de natureza mais noticiosa e informativa, designadamente o website ou a ASAENews, enquanto outros possuem um conteúdo mais científico e consequentemente de maior densidade programática, como é aliás o caso da publicação «Riscos e Alimentos».

Ora, ambas as linhas comunicacionais são não só necessárias como complementares, correspondendo assim a uma opção e estratégia bem definida por parte da ASAE, pois esta autoridade tem e deve prosseguir um caminho de inspeção e fiscalização devidamente suportada num conhecimento científico próprio, o qual obviamente tem que ser divulgado e potenciado.

Deste modo, no âmbito da sua vasta missão, mais concretamente no campo da avaliação e comunicação dos riscos na cadeia alimentar, a ASAE publica semestralmente a newsletter de carácter científico «Riscos e Alimentos». Trata-se pois de uma publicação que é elaborada pelo Departamento de Riscos Alimentares e Laboratórios, contando com a colaboração de parceiros científicos, nomeadamente os membros do Conselho Científico e dos Painéis Temáticos, bem como das Universidades e das Autoridades Nacionais e Europeias, que contribuem assim para o desenvolvimento e divulgação do trabalho da ASAE na área da avaliação e comunicação dos riscos, sempre em estreita colaboração com a EFSA, de que a ASAE é o representante nacional.

Assim, nesta primeira publicação da «Riscos e Alimentos» sob o meu mandato, não podia deixar de subscrever o respetivo editorial, precisamente para sublinhar a importância que a vertente preventiva da ASAE assume na estratégia que se pretende delinear neste novo ciclo de gestão. Deste modo, importa reforçar a relevância da atividade laboratorial e de avaliação e comunicação de risco, atividades fulcrais da ASAE, bem como a importância de uma cooperação institucional efetiva que propicie um incremento na eficácia do contributo técnico e científico nacional, especialmente no que à partilha da informação existente diz respeito.

## Novo Conselho Científico da ASAE

**Jorge Reis**

*Subinspetor-geral da ASAE*

O Conselho Científico da ASAE é o órgão de consulta especializada e de acompanhamento da área dos riscos da cadeia alimentar, na dependência do dirigente superior responsável por esta área, em matérias científicas, de desenvolvimento tecnológico e de projetos de investigação, gozando de plena autonomia técnico - científica para o efeito.

O Conselho Científico é composto por entre três a seis personalidades de reconhecido mérito científico, designados pelo membro do Governo responsável pela área da economia, sob proposta do Inspetor-geral, preferencialmente de entre professores universitários e investigadores de diversas especialidades, incluindo a comunicação de riscos.

Desde a nomeação do primeiro Conselho Científico em 2006, que este Órgão tem prestado apoio à atividade científica e técnica da ASAE e, concomitantemente, à atividade operacional, especialmente em situações que os serviços necessitem de suporte científico adicional, em função da elevada tecnicidade e complexidade de determinadas matérias. O apoio do Conselho Científico é igualmente importante na definição de critérios de risco associados a atividades e aos géneros alimentícios consumidos, bem como em situações que envolvam eventuais perigos na cadeia alimentar que não estejam tipificados ou contemplados na legislação em vigor.

Este apoio tem sido consubstanciado, designadamente, na emissão de pareceres científicos, no acompanhamento do processo científico e técnico na área da segurança alimentar, na avaliação dos riscos da cadeia alimentar, na proposta de realização de estudos, na presença dos seus Membros em colóquios e seminários, e na nomeação e ativação

dos Painéis Temáticos sempre que tal se mostre necessário face à especificidade das matérias sobre as quais se deve pronunciar.

Com a publicação da nova Lei Orgânica da ASAE houve a necessidade de se nomear o novo Conselho Científico, facto que foi formalizado pela publicação do Despacho n.º 15074/2013, do Sr. Secretário de Estado Adjunto e da Economia. O reconhecido mérito científico das personalidades agora designadas - algumas delas transitam do Conselho cessante - bem como das Instituições Académicas que representam, cria-nos indubitavelmente a expectativa da continuidade assegurada do trabalho anteriormente levado a cabo neste âmbito, com responsabilidade e intervenção que se querem ver acrescidas neste novo ciclo de gestão da ASAE, que dará uma especial atenção às atividades relacionadas com a avaliação e comunicação de risco na cadeia alimentar.

Por fim, queria agradecer publicamente ao Professor Doutor Artur Manuel Soares da Silva e, a título póstumo, à Professora Doutora Ana Cristina Gaspar Nunes Lobo Vilela, o excelente trabalho e prestimosa colaboração que sempre emprestaram ao desempenho das suas funções no Conselho Científico cessante.



## Bee health: how EFSA is helping to protect our pollinators

### Saúde das abelhas: Como a EFSA está a ajudar a proteger os nossos polinizadores

**Simon Terry**

*Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA)*

Beekeeping is an ancient tradition, and honey bees have been kept in Europe for several millennia. Bees are critically important in the environment, sustaining biodiversity by providing essential pollination for a wide range of crops and wild plants. They contribute to human wealth and wellbeing directly through the production of honey and other food and feed supplies such as: pollen, wax for food processing, propolis in food technology, and royal jelly as a dietary supplement and ingredient in food.

The Food and Agriculture Organization of the United Nations estimates that of the 100 crop species that provide 90% of food worldwide, 71 are pollinated by bees. The majority of crops grown in the European Union depend on insect pollination. Beyond the essential value of pollination to maintaining biodiversity, the global annual monetary value of pollination has been estimated at hundreds of billions of euros.

Because of the important ecological and economic value of bees, it is vital that we monitor and maintain healthy bee stocks, not just locally or nationally, but globally.

#### **Bees in decline**

Over the past 10 to 15 years, beekeepers have been reporting unusual weakening of bee numbers and colony losses, particularly in Western European countries including France, Belgium, Switzerland, Germany, the UK, the Netherlands, Italy and Spain. In North America, colony losses observed since 2005 have left the region with fewer kept bees than at any time in the past 50 years. American scientists have coined the term Colony Collapse Disorder (CCD) to describe this phenomenon. CCD is often characterised by the rapid loss from a colony of its adult worker bee population.

No single cause of declining bee numbers has been identified. However, several possible contributing factors have been suggested, acting in combination or separately. These include the effects of intensive agriculture and pesticide use, starvation and poor bee nutrition, viruses, attacks by pathogens and invasive species – such as the Varroa mite (*Varroa destructor*), the Asian hornet (*Vespa ve-*

A apicultura é uma tradição antiga, e as abelhas melíferas têm sido protegidas na Europa há vários milénios. As abelhas desempenham um papel crítico no ambiente, sustentando a biodiversidade através da polinização, essencial para uma grande variedade de plantas cultivadas e selvagens. Contribuem para a riqueza e bem-estar humanos, diretamente através da produção de mel e outros géneros alimentícios e alimentos para animais, como o pólen, cera para processamento alimentar, própolis para uso em tecnologia alimentar e geleia real enquanto suplemento alimentar e ingrediente em alimentos.

A Organização para a Alimentação e Agricultura (FAO) das Nações Unidas estima que, das 100 espécies de plantas que contribuem com 90% dos alimentos disponíveis a nível mundial, 71 são polinizadas por abelhas. A maioria das colheitas cultivadas na União Europeia depende da polinização de insetos. Para além do valor essencial da polinização na manutenção da biodiversidade, o valor monetário anual global da polinização está estimado em centenas de biliões de euros.

Devido ao importante valor ecológico e económico das abelhas, é vital que se monitorizem e se mantenham quantidades de abelhas saudáveis, não apenas ao nível local ou nacional, mas também ao nível global.

#### **Declínio das abelhas**

Durante os últimos 10 a 15 anos, os apicultores têm reportado um enfraquecimento do número de abelhas e perda de colónias, particularmente nos países do oeste europeu incluindo França, Bélgica, Suíça, Alemanha, Reino Unido, Holanda, Itália e Espanha. Na América do Norte as perdas nas colónias observadas, desde 2005, deixaram a região com menos abelhas do que em qualquer altura nos últimos 50 anos. Os cientistas americanos criaram o termo Síndrome do Colapso das Colónias (CCD) para designar este fenómeno. O CCD é frequentemente caracterizado pela perda rápida da população adulta de obreiras de uma colónia.

Não foi identificada uma causa isolada do declínio do número de abelhas. No entanto, vários fatores contributivos foram sugeridos, atuando em combinação ou separada-

*lutina*), the small hive beetle *Aethina tumida* and the bee mite *Tropilaelaps* – genetically modified plants, and environmental changes (e.g. habitat fragmentation and loss).

### EFSA's role

The European Food Safety Authority (EFSA) has an important role to play in ensuring that healthy bee stocks are maintained in Europe, given its mandate to improve EU food safety and animal health and to ensure a high level of consumer protection. A number of the Authority's scientific experts contribute to this work, principally in the areas of pesticides, animal health and welfare and plant health, genetically modified organisms (GMOs), data collection and scientific assessment.

Central to this work are the assessments EFSA carries out of the environmental safety of pesticides and GMOs that manufacturers would like to place on the EU market, and the advice provided by EFSA's plant health experts on the risks posed by organisms that can cause harm to plants, plant products or plant biodiversity in the European Community.

EFSA's pesticides experts have carried out a number of high-profile risk assessments that have helped to inform EU policy on bee health. In 2012 they assessed the potential effects on bees of thiamethoxam, imidacloprid and clothianidin, which are members of the neonicotinoid group of pesticides. The assessments, published earlier this year, paid particular attention to acute and chronic effects on bee colony survival and development, taking into account the effects on bee larvae as well as bee behaviour. The European Commission subsequently introduced restrictions on the use of these pesticides in Europe.

In May 2013 EFSA performed a risk assessment of the insecticide fipronil, paying particular regard to the possible acute, chronic and sub-lethal effects on bees. The Commission reacted by imposing restrictions on the use of fipronil.

Another significant piece of work published this year - this time by EFSA's animal health and welfare experts – was an assessment of the risk of introduction and spread in the

mente. Estes incluem os efeitos da agricultura intensiva e uso de pesticidas, fome e má nutrição das abelhas, vírus, ataques por organismos patogénicos e espécies invasivas – como o ácaro *Varroa* (*Varroa destructor*), a vespa asiática (*Vespa velutina*), o pequeno besouro das colmeias *Aethina tumida* e o ácaro das abelhas *Tropilaelaps* – plantas geneticamente modificadas e alterações ambientais (ex.: fragmentação e perda de *habitat*).

### O papel da EFSA

A Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) desempenha um papel importante na garantia de que as populações saudáveis de abelhas se mantêm na Europa, dado o seu mandato para melhorar a segurança alimentar, a saúde animal e para assegurar um alto nível de proteção do consumidor. Vários peritos científicos da EFSA contribuem para este trabalho, principalmente nas áreas dos pesticidas, da saúde e bem-estar animal, fitossanidade, organismos geneticamente modificados (OGM), recolha de dados e avaliação científica.

No centro deste trabalho estão as avaliações que a EFSA leva a cabo sobre a segurança ambiental dos pesticidas e OGM que os fabricantes pretendem colocar no mercado europeu e as recomendações emitidas pelos especialistas em fitossanidade da EFSA sobre os riscos colocados pelos organismos que possam causar dano às plantas, aos seus derivados ou à biodiversidade vegetal na Comunidade Europeia.

Os peritos em pesticidas da EFSA levaram a cabo um número de avaliações de risco que ajudaram a sustentar as políticas da UE sobre a saúde das abelhas. Em 2012 avaliaram os efeitos potenciais de tiametoxan, imidacloprid e clotianidina, membros do grupo de pesticidas neonicotinóides. As avaliações publicadas no início deste ano incidiram particularmente nos efeitos agudos e crónicos na sobrevivência e crescimento das colónias de abelhas, tomando em consideração os efeitos nas larvas bem como o comportamento das abelhas. A Comissão Europeia introduziu, subsequentemente, restrições ao uso destes pesticidas na Europa.

Em Maio de 2013, a EFSA realizou uma avaliação de risco ao insecticida fipronil, focando-se particularmente sobre os possíveis efeitos agudos, crónicos e sub-letais nas abelhas.

EU of the small hive beetle (*Aethina tumida*) and the *Tropilaelaps* bee mite through the import of live bees and bee products, and of products such as fruit and vegetables.

More broadly, EFSA has an internal task force which is carrying out an overview of the state of risk assessment in the area of bees. The task force published a report in November 2012 giving an overview of EFSA's current activities and making recommendations on how this work should be continued. It will publish a second report in early 2014 looking at how EFSA can best collaborate with other organisations to advance knowledge in this area.

The formation of the task force has its roots in 2009, when EFSA launched a project to assess bee surveillance systems in the EU, and to collate and analyse data and publications related to honey bee colony mortality across Europe. The subsequent report *Bee Mortality and Bee Surveillance in Europe* made a number of recommendations to improve surveillance as well as identifying consensus across the EU on the multifactorial origins of the decline in bee numbers. It also helped to shape the European Commission's strategy for tackling the decline in bee numbers across Europe, which was clarified in a key communication on honey bee health published in 2010. In May 2012, the Commission allocated €3.3 million to support 17 Member States carrying out surveillance studies related to losses of honey bee colonies.

A Comissão reagiu com a imposição de restrições ao uso deste pesticida.

Outro trabalho importante, publicado este ano – desta vez pelos peritos em saúde e bem-estar animal – foi uma avaliação do risco da introdução e disseminação na UE do besouro das colmeias (*Aethina tumida*) e o ácaro das abelhas *Tropilaelaps* através da importação de abelhas vivas e produtos de abelhas, bem como através da importação de produtos como fruta e vegetais.

De forma geral, a EFSA constituiu um grupo de trabalho interno que está a desenvolver uma revisão do estado da avaliação de risco na área das abelhas. Este grupo de trabalho publicou um relatório em novembro de 2012 dando uma perspetiva das atividades atuais da EFSA e fazendo recomendações sobre a forma como este trabalho deveria ser continuado e publicará um segundo relatório em 2014 sobre o modo como a EFSA poderá colaborar da melhor forma com outras organizações para desenvolver o conhecimento nesta área.

A constituição do grupo de trabalho tem as suas raízes em 2009, aquando do lançamento do projeto da EFSA para avaliar os sistemas de vigilância sobre abelhas na UE e para coligir e analisar dados e publicações relacionadas com a mortalidade de colónias de abelhas na Europa. O relatório subsequente "Mortalidade das abelhas e vigilância sobre abelhas na Europa" apresentou recomendações para melhorar a vigilância, bem como para identificar consensos europeus sobre a origem multifactorial do declínio do número de abelhas na Europa. Auxiliou também a estratégia da Comissão Europeia para evitar o declínio no número de abelhas, clarificado numa comunicação chave sobre a saúde das abelhas melíferas, publicada em 2010. Em maio de 2012, A Comissão destinou 3,3 milhões de Euros para financiar 17 Estados-membros a levar a cabo estudos de vigilância relacionados com as perdas nas colónias de abelhas.



## Programa Sanitário Apícola

A importância do controlo oficial na produção e comercialização do mel

**Sofia Quintans, Susana G. Freitas**

Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV)

### Introdução

A população de abelhas (*Apis mellifera*) da União Europeia (UE) desempenha um papel importante tanto na polinização como na produção de mel e de outros produtos apícolas (cera, geleia real, etc.). É esta a razão pela qual a UE estabeleceu certas regras harmonizadas para proteger e manter a saúde das abelhas.

É importante proteger a saúde das abelhas de forma pró-ativa, tendo especialmente em conta as especificidades da apicultura e os diferentes intervenientes envolvidos. A apicultura é uma atividade amplamente desenvolvida na UE, tanto a nível profissional (apicultores com mais de 150 colmeias), como a nível de passatempo. A polinização de plantas com flores, selvagem e cultivada, é essencial para que a vida continue na terra. O mel é o mais popular dos produtos da apicultura. Tradicionalmente, na maioria das sociedades, a produção de mel pode criar meios de subsistência e de desenvolvimento em diversos setores (Bradbear, N. 2005).

Segundo o EUROSTAT, a produção de mel na UE foi de 217 366 toneladas em 2011. A produção da UE aumentou ligeiramente nos últimos dez anos (+ 6% desde 2010). Os três principais produtores de mel da União são a Espanha, a Alemanha e a Roménia, com uma produção de, respetivamente, 34 000, 25 831 e 24 127 toneladas em 2011. São também produtores importantes a Hungria (19 800 toneladas), a França (16 000 toneladas), a Grécia (14 300 toneladas) e a Polónia (13 369 toneladas).

Segundo a FAO, a produção mundial de mel em 2011 foi de 1 636 000 toneladas. Nos últimos dez anos a produção tem vindo a aumentar lenta mas regularmente, constituindo exceção os anos de 2007 e 2009. A China é o maior produtor mundial de mel, com 446 000 toneladas, que representam 27,3% do total mundial, seguida da UE, com 217 000 toneladas (13,3 %). Os outros principais produtores são a Turquia, a Ucrânia e os Estados Unidos da América (EUA). A UE e os EUA são os dois principais importadores de mel.

Nos últimos anos, registou-se um aumento da mortalidade das abelhas, tanto na UE como fora dela, o que suscitou

sérias preocupações em todo o mundo, mas os estudos científicos não conseguiram determinar a causa exata ou a gravidade desse fenómeno.

Não obstante, a saúde das abelhas está ligada a muitos fatores de várias naturezas (bacteriana, viral, parasitária, etc.); disponibilidade de tratamentos adequados; espécies invasoras e mudanças ambientais. Outros fatores a considerar incluem a utilização de pesticidas na agricultura.

### Sanidade apícola - Controlo oficial

A Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV) é a autoridade competente a nível central responsável pela elaboração, coordenação e acompanhamento do programa sanitário apícola 2013 (elaborado em conformidade com o Decreto-Lei nº 2003/2005, de 25 de novembro) que visa o estabelecimento das medidas de sanidade veterinária para defesa do território nacional das doenças das abelhas (Quadro 1), bem como dos requisitos a que devem obedecer as zonas controladas (<http://www.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV>).

Às cinco Direções de Serviços de Alimentação e Veterinária das Regiões da DGAV (Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve), à Direção de Serviços de Veterinária da Direção Regional Desenvolvimento Agrário na Região Autónoma dos Açores e à Direção Regional de Veterinária na Região Autónoma da Madeira, compete o controlo e execução das diferentes ações nas suas áreas de influência.

Loque americana.
Loque europeia.
Acarapíose.
Varroose.
Aethinose por <i>Aethina tumida</i> .
Tropilaelaps por <i>Tropilaelaps</i> sp.
Ascoseferiose (unicamente em zonas controladas).
Nosemose (unicamente em zonas controladas).

**Quadro 1** – Doenças de declaração obrigatória

A Comissão Europeia propôs a cada Estado Membro (Decisão de Execução da Comissão de 17 de outubro de 2013) a apresentação de um programa de vigilância piloto, a qual Portugal aderiu, com o objetivo de avaliar as causas de perdas de colónias de abelhas na Europa, mediante estratégias definidas e concertadas pelos Estados-membros participantes, sendo que este permitirá elaborar recomendações e propostas para delinear e melhorar sistemas de vigilância na Europa.

Em 2006, foi realizado um Rastreamento Epidemiológico Nacional para doenças de abelhas, numa parceria entre a Faculdade de Medicina Veterinária de Lisboa-UTL, o Laboratório Nacional de Investigação Veterinária-INRB, a Federação Nacional dos Apicultores de Portugal, as organizações de apicultores e a Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), *que se encontra disponível no respetivo portal*, tendo sido confirmado que em Portugal estão presentes as seguintes doenças de abelhas, de forma endémica: Varroose (Fig. 1), Loque americana (Fig. 1), Acarapiose, Ascose e Nosemose.



Fig. 1

Os resultados positivos laboratoriais dos últimos anos (análises efetuadas por apicultores individuais, por organizações de apicultores ou pela DGAV) mostram um aumento aparente da varroose nos últimos anos que se deve essencialmente ao acréscimo substancial de análises efetuadas pelo sector e nomeadamente pelas entidades gestoras de zonas controladas. Esse aumento de número de análises deve-se ao trabalho conjunto do Estado (DGAV/INIAV/LNIV) e do sector na sensibilização dos apicultores para a importância das análises laboratoriais para um correto diagnóstico das doenças nos apiários e assim fazer os tratamentos adequados e melhorar as condições sanitárias dos apiários.

O plano de luta contra a varroose foi elaborado no enquadramento do Programa Apícola Nacional 2011-2013, disponível no portal do Gabinete de Planea-

mento e Políticas (<http://www.gpp.pt/ma/apicultura/>), aprovado pela Comissão Europeia em Julho de 2010, com o objetivo de constituir uma ferramenta de apoio para os apicultores e as suas organizações na luta contra a varroose no território nacional. A estrutura do presente plano teve assim em consideração a metodologia proposta pela DGAV para o Programa Apícola Nacional 2011-2013, no âmbito do Regulamento (CE) n.º 797/2004, do Conselho, de 26 de Abril, relativo a ações de melhoria das condições de produção e comercialização dos produtos da apicultura. Dado que não é possível erradicar completamente a varroose, o tratamento das colmeias por métodos e com produtos autorizados é o único meio de evitar as consequências da doença.

A legislação em vigor prevê igualmente a certificação zosanitária e alguns requisitos para a circulação de abelhas entre Estados-membros. Estes requisitos destinam-se a prevenir e controlar algumas doenças das abelhas, nomeadamente a loque americana e europeia, o pequeno besouro das colmeias (*Aethina tumida*) e os acarídeos *Tropilaelaps*, que podem ser disseminadas graças à circulação das abelhas. O pequeno besouro das colmeias (*Aethina tumida*) e os acarídeos *Tropilaelaps* são exóticos em relação à UE, pelo que a sua notificação é obrigatória, para que Estados-Membros possam tomar medidas imediatas em caso de surto. Existem requisitos de polícia sanitária para as importações de países terceiros de abelhas vivas e de espécimes do género *Bombus spp.*, de forma a evitar a introdução na UE de doenças exóticas da abelha. Estes requisitos são aplicados desde 2005. O cumprimento destes requisitos de polícia sanitária é controlado aquando da entrada na UE em postos fronteiriços de inspeção veterinária, em que são realizados controlos documentais, de identidade e físicos por veterinários oficiais.

A melhoria dos conhecimentos sobre a saúde das abelhas será o melhor contributo para uma maior segurança dos alimentos.

Os requisitos específicos que os Operadores do setor do Mel e outros Produtos Apícolas devem respeitar, estão de uma forma geral, sem prejuízo do estipulado em outros diplomas específicos, definidos no Decreto-Lei n.º 1/2007 de 02 janeiro. Em Portugal, de acordo com o Decreto-Regulamentar n.º 11/2007 de 27 de fevereiro e com a Portaria n.º 219-F/2007 de 28 de fevereiro, compete à DGAV através da Direção de Serviços de Segurança Alimentar (DSSA), coordenar o controlo higio-sanitário oficial e a



inspeção sanitária dos produtos frescos de origem animal, para salvaguarda da salubridade dos géneros alimentícios de origem animal, da sanidade animal e da genuinidade das carnes e dos produtos de origem animal. Compete às Direções de Serviços de Alimentação e Veterinária das Regiões assegurar, nas respetivas áreas geográficas, a execução das ações e dos serviços definidos pelos serviços centrais da DGAV.

### Conclusão

Os programas apícolas nacionais têm por objetivo melhorar a produção e a comercialização do mel na União Europeia. As medidas tomadas permitem manter a produção de mel de alta qualidade na UE, não obstante um contexto difícil de preços de produção em aumento, ameaças à sobrevivência das abelhas e a concorrência internacional.

Contudo, é claro que as áreas em que é necessário efetuar progressos incluem, entre outras, o reforço da biossegurança e a melhoria das práticas de produção por parte dos apicultores; o desenvolvimento de novos medicamentos para as abelhas pela indústria; ou a conceção de melhores programas de formação destinados às autoridades e aos apicultores.

### Bibliografia

Bradbear, N. 2005 – Apicultura y los medios de vida sostenibles - “Dirección de Sistemas de Apoyo a la Agricultura Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación”, Edi. FAO - Folleto sobre diversificación, Roma:

<http://www.fao.org/home>

Decisão de Execução da Comissão, de 17 de outubro de 2013.

Decreto-Lei nº 2003/2005, de 25 de novembro.

Decreto-Lei n.º 1/2007, de 02 janeiro.

Decreto-Regulamentar n.º 11/2007, de 27 de fevereiro.

Plano Sanitário Apícola 2013:

<http://www.dgv.minagricultura.pt/portal/page/portal/DGV>

Portaria n.º 219-F/2007, de 28 de fevereiro.

Regulamento (CE) n.º 797/2004 do Conselho, de 26 de abril.

Relatório da Comissão ao Parlamento Europeu, 2012 - Relatório da Comissão ao Parlamento Europeu e ao Conselho Sobre a Aplicação das Medidas Relativas ao Setor da Apicultura do Regulamento (CE) n.º 1234/2007 do Conselho:

[http://ec.europa.eu/agriculture/evaluation/market-and-income-reports/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/evaluation/market-and-income-reports/index_en.htm).

## Uso de Antibióticos e Pesticidas

**Elisa Carrilho**

*Divisão de Riscos Alimentares/ASAE*

De acordo com o definido no Decreto-Lei nº 214/2003 de 18 de setembro de 2003, mel é “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 insectos sugadores de plantas que ficam sobre 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.”

A apicultura é uma atividade muito expressiva na Europa, existem mais de 700 000 apicultores na União Europeia (EU) e desses, 97% não são profissionais. Segundo a Direção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho, num trabalho que se reporta a 2006, um dos pontos fracos dos apicultores nacionais é o seu baixo nível de formação, sendo na maioria das vezes uma atividade complementar. Há falta de centrais meleiras que permitam melhorar as condições de higiene e segurança alimentar e a auto-organização dos apicultores. Os pontos fortes referidos neste trabalho referem “a flora e as condições climatéricas muito boas para produção de méis de boa qualidade e os modelos de produção instalados que permitem produções a custos baixos e produtividade elevada”.

Nos últimos anos houve um aumento de mortalidade das abelhas, quer no espaço europeu, quer a nível mundial. A maioria das colheitas na UE dependem da polinização dos insectos e esta é essencial para a biodiversidade, sendo por isso da maior importância a sua monitorização para que a sua saúde seja mantida. Estima-se que o valor global anual dessa polinização seja de biliões de euros.

São vários os factores que influenciam a saúde das abelhas como por exemplo: bactérias; vírus; parasitas; a existência ou não de tratamentos adequados; as espécies invasivas; mudanças de ambiente; os pesticidas na agricultura.

De acordo com a Diretiva 92/65/CEE do Conselho, está prevista a certificação zoonosológica e alguns requisitos para a circulação de abelhas entre os Estados-membros. O pequeno besouro da colmeia e o acarídeo *Tropilaelaps* causaram grandes danos ao sector da apicultura nos países em que foram introduzidos, pelo que as regras de importação da UE estabelecem que “apenas abelhas rainhas e colónias de

espécimes do género *Bombus spp.* provenientes de instalações biosseguras podem ser importadas de Países Terceiros”. Tais requisitos pretendem prevenir e controlar algumas doenças das abelhas nomeadamente a Loque americana e europeia (doenças bacterianas). A oxitetraciclina foi dos primeiros antibióticos a ser usado no controlo dessas doenças, outros se seguiram como as sulfonamidas, a estreptomicina ou o cloranfenicol. Estas substâncias, no entanto, não estão autorizadas a nível nacional.

A diminuição dos efetivos apícolas na Europa e no resto do mundo é uma grande preocupação, nomeadamente por falta de medicamentos apropriados às doenças existentes nas abelhas. Segundo as associações de apicultores, não existem medicamentos autorizados suficientes para tratar as doenças das abelhas. Isso acontece porque o mercado dos medicamentos veterinários é pequeno e o retorno das empresas que investem é pequeno. No entanto já foram tomadas medidas por parte da Agência Europeia de Medicamentos para promover a inovação e desenvolvimento de novos medicamentos veterinários por pequenas e médias empresas.

A Varroose é uma doença parasitária externa provocada pelo ácaro *Varroa destructor*, cujo ciclo de vida e de reprodução decorre em paralelo com o da abelha, havendo assim uma contaminação generalizada que origina o desaparecimento de grande número de colónias. Foi identificada em Portugal em 1986, e tem sido a responsável pela perda de muitas colónias, com a respectiva diminuição de produção de mel.

De acordo com o Despacho normativo nº 27/2010, existem apoios nacionais às candidaturas na luta contra a varroose.

Diversos são os fatores que podem contribuir para as doenças das abelhas: a agricultura intensiva e o uso de pesticidas, fome e sub-nutrição das abelhas, viroses, o ácaro *Varroa destructor*, o vespão asiático (*Vespa velutina*), o besouro das abelhas *Aethina tumida*, o ácaro da abelha *Tropilaelaps*, plantas geneticamente modificadas, e alterações ambientais.

À EFSA compete assegurar que o número de abelhas que existem a nível europeu se mantenha, pois a sua principal preocupação é a de melhorar a segurança alimentar na UE e

a saúde animal com vista a assegurar um nível elevado de segurança para o consumidor.

Um grande número de Painéis científicos da EFSA e Unidades contribuem para esse trabalho, principalmente na área dos pesticidas, saúde e bem-estar animal, saúde das plantas, organismos geneticamente modificados (OGM), recolha de dados e avaliação científica.

O Painel da EFSA da Proteção das Plantas e Seus Resíduos (Painel PPR) emite pareceres científicos independentes sobre avaliação de risco dos produtos de proteção das plantas e seus resíduos. Isto inclui os riscos dos operadores, trabalhadores, residentes e consumidores, bem como para o ambiente, incluindo a vida selvagem.

O Painel da Saúde das Plantas presta aconselhamento científico sobre os riscos colocados por organismos que podem causar dano às plantas, aos produtos das plantas ou à biodiversidade na Comunidade Europeia. O trabalho da EFSA na área da saúde das plantas é particularmente relevante para a saúde das abelhas, nomeadamente em relação a algumas pragas que são uma ameaça às abelhas e que podem ser transportadas por elas ou viver nas plantas.

A Unidade de Dieta e Monitorização Química publica um relatório anual que sumariza dados sobre a presença de resíduos de medicamentos veterinários e outras substâncias em animais vivos e produtos animais - tais como o mel - na União Europeia. O último relatório, em 2010, mostra que só 0,33% de 418 081 amostras foram não conformes, um valor semelhante ao registado em 2009 (0,32%).

As abelhas são cobertas pela Estratégia de Saúde Animal para a União Europeia 2007-2013 – “Mais vale prevenir do que remediar”, seguida, em 2008, por um Plano de Ação com ações específicas sobre a certificação de saúde animal e os requisitos para a movimentação de abelhas entre os Estados membros (Diretiva 92/65/CEE). Estes requisitos destinam-se a prevenir e controlar doenças das abelhas e pragas. Em 2009 a EFSA lançou um projeto para avaliar o sistema de vigilância das abelhas na UE, e para confrontar e analisar dados e publicações relacionadas com a mortalidade das colónias de abelhas na Europa.

Desse projeto foi elaborado um relatório “Mortalidade das abelhas e vigilância na Europa” onde foram feitas recomendações para melhorar a vigilância, bem como para identificar, ao longo da Europa, a origem multifactorial do declínio do número de abelhas.

A Comissão numa comunicação sobre a saúde das abelhas e do mel publicada em 2010, ajudou a delinear a estratégia para combater o declínio no número de abelhas na Europa.

Em 2012 a Unidade de Riscos Emergentes da EFSA participou num grupo de trabalho criado pela ANSES (Agência francesa) para rever um parecer científico sobre o impacto combinado dos agentes patogénicos das abelhas com doses baixas de pesticidas, na mortalidade de abelhas de mel e para assegurar uma colaboração científica mais estreita entre a EFSA e a ANSES sobre a avaliação de risco das abelhas.

O grupo de trabalho concluiu que era necessário mais pesquisa sobre as características toxicocinéticas dos químicos com que as abelhas contactam no ambiente. E ainda que as novas formas de avaliar o risco potencial para as abelhas dos produtos de proteção das plantas necessitavam incluir a exposição das abelhas a pequenas e repetidas doses de pesticidas.

Em fevereiro de 2012 a Unidade dos Pesticidas reviu o risco da substância ativa tiametoxane nas abelhas como pedido pela Comissão Europeia. Esta substância pertence ao grupo dos insecticidas (neonicotinoides), que alguns estudos sugerem que pode ser um factor contributivo para a perda das colónias de abelhas. O uso de neonicotinoides é restringido na Alemanha, Itália, França e Eslovénia.

Em janeiro de 2013 os peritos do Painel da Saúde Animal e Bem-estar da EFSA publicaram um parecer científico sobre o risco de introdução e disseminação na UE do pequeno besouro da colmeia (*Aethina tumida*) e do acarídeo *Tropilaelaps* através da importação de terceiros países de abelhas vivas e produtos das abelhas, e de produtos como a fruta e vegetais.

A EFSA continuou o seu trabalho nesta área levando a cabo a avaliação de risco dos potenciais efeitos sobre as abelhas de tiametoxane, imidaclopride e clotianidina. As avaliações publicadas em janeiro de 2013 tiveram particular atenção aos efeitos agudos e crónicos sobre a sobrevivência das colónias e desenvolvimento, levando em conta os efeitos nas larvas das abelhas bem como no comportamento das abelhas.

A seguir às recomendações do trabalho de grupo da EFSA/ANSES, em maio de 2013, a EFSA fez uma avaliação de risco do insecticida fipronil, tomando particular atenção sobre os possíveis efeitos agudos, crónicos e sub-letais sobre as abelhas. Mais tarde nesse mês mais de 100 peritos estiveram presentes no “Authority’s Scientific Colloquium” sobre as abordagens globais de avaliação de risco dos múltiplos fatores de stress nas abelhas.

Em julho de 2013 a EFSA publicou um documento de orientação sobre avaliação de risco de pesticidas em relação às abelhas do mel, zângãos e abelhas solitárias.

Para auxiliar os gestores de risco na tomada das suas decisões a Autoridade criou em maio de 2012 uma *task force* interna para compilar a revisão do trabalho levado a cabo pela EFSA, bem como as correntes atividades fora da EFSA, na área das abelhas.

A *task force*, publicou um relatório em Novembro de 2012 dando uma perspetiva das atividades correntes da EFSA e fazer recomendações sobre como este trabalho deve continuar.

O Painel PPR está constantemente a rever o documento de orientação para avaliar o risco dos pesticidas relacionados com a ecotoxicologia terrestre e aquática. Uma das áreas referidas no documento será o efeito sobre as abelhas da interação entre pesticidas e outros fatores de stress.

#### **Resíduos de antibióticos e outras substâncias farmacologicamente ativas**

Segundo o Regulamento nº 377/2010, de 26 de abril, relativo a substâncias farmacologicamente ativas, não existem limites máximos de resíduos definidos para antibióticos no mel, porque na União Europeia não é autorizado o uso de antibióticos na apicultura, havendo assim uma política de “tolerância zero” para a presença de antibióticos no mel.

Desde 1997 que é obrigatório o controlo de resíduos de substâncias farmacologicamente ativas (para a UE e para Países Terceiros) de acordo com a Diretiva 96/23/CE, de 29 de abril de 1996, relativa às medidas de controlo a aplicar a certas substâncias e aos seus resíduos nos animais vivos e respetivos produtos.

O Decreto-Lei nº 148/99, de 4 de maio, estabelece regras para a colheita das amostras oficiais a utilizar na pesquisa de determinadas substâncias e seus resíduos nos animais vivos e respetivos produtos. A Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), é a entidade responsável pela conceção, coordenação e implementação do Plano de controlo, o Plano Nacional de Controlo de Resíduos (PNCR).

Segundo dados publicados no Site da DGAV, relativos à execução do PNCR, no ano de 2011 não existiram resultados não conformes nas análises do mel:

Subgrupos		Amostras analisadas		Amostras não conformes
<b>B1</b>	Substâncias antibacterianas incluindo sulfamidas e quinolonas	Melarias/Apiários	22	0
<b>B2c</b>	Carbamatos e Piretroides	Melarias/Apiários	24	0
<b>B3a</b>	Organoclorados	Melarias/Apiários	16	0

(Fonte: DGAV)

#### **Bibliografia**

Despacho normativo nº 27/2010, que estabelece as regras complementares de aplicação do Programa Apícola Nacional (PAN).

Decreto-Lei nº 106/2010, de 1 de outubro, relativo às autorizações e às condições de utilização no tratamento de sementes tendo em vista a proteção de organismos não visados, em especial as abelhas, dos produtos fitofarmacêuticos que contenham as substâncias ativas clotianidina, tiametoxame, fipronil e imidaclopride”.

PNPR 2011- Resultados, da Direção Geral de Alimentação e Veterinária.

“ Resíduos de medicamentos veterinários em mel” dissertação de Mestrado em Segurança Alimentar, de Adriana de Jesus Inácio Belas, Faculdade de Medicina Veterinária.

Publicação da Direção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho, sobre a evolução e situação da apicultura em Portugal, 2006.

“A saúde das abelhas”, Comunicação da Comissão Europeia ao Parlamento Europeu e ao Conselho, Bruxelas 06-12-2010.

Site da ASAE: “ Legislação, Saúde Pública e Segurança alimentar, Mel”.

Site da EFSA (Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos), “ Interaction between pesticides and other factors in effects on bees”:

<http://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/340e.htm>

Site da EFSA “ Bee health”: <http://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/beehealth.htm>

## Resíduos de xenobióticos em mel nacional

**Belas, A., Epifânio, A.F., Almeida, C., Carrapiço, B., Vaz, Y., São Braz, B.**

*Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal, Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa*

### Introdução

O mel é um alimento produzido por abelhas do género *Apis* e um produto biológico muito complexo que sempre foi considerado como natural, saudável, sendo o produto da apicultura mais conhecido e comercializado no mundo. Na sua composição apresenta elevado teor em hidratos de carbono, proteínas, aminoácidos, baixo teor em água e vitaminas, como a niacina, riboflavina, ácido pantoténico e vitaminas do complexo B, vitamina C, D e E. O conteúdo mineral do mel varia entre 0,1 e 0,5%, sendo o potássio o mineral mais abundante. Este produto é apreciado pelo seu sabor característico, pelo seu valor nutritivo e também, devido a um maior interesse em produtos naturais e saudáveis, por parte do consumidor. O mel é usado como adoçante, sendo consumido pela maioria das pessoas, especialmente crianças e pessoas idosas, devido aos seus efeitos benéficos.

O mel é produto natural, mas a sua produção faz-se num ambiente mais ou menos poluído e utiliza materiais e produtos suscetíveis de o contaminar. Os resíduos de xenobióticos que podem estar presentes no mel (pesticidas, antibióticos e metais pesados) são oriundos do ambiente (com fonte agrícola ou ambiental propriamente dita) ou das práticas apícolas, nomeadamente resíduos provenientes de produtos de tratamento das doenças das abelhas, dos materiais da colmeia, da cera contaminada, dos protetores da madeira, do equipamento usado na extração de melas doentes (Bogdanov, 2006, 2008). Estes resíduos podem comprometer a qualidade do produto e a segurança alimentar, causando problemas comerciais e de saúde pública.

### *Substâncias farmacologicamente ativas*

Na apicultura, o uso de antibióticos e de acaricidas sintéticos é uma prática corrente, para o tratamento de doenças bacterianas e parasitárias das abelhas, e da qual pode resultar a presença de resíduos dessas substâncias no mel. Para evitar a presença de substâncias farmacologicamente activas em produtos alimentares apícolas, apenas devem ser utilizados os medicamentos veterinários, para uso em abelhas, autorizados pelas autoridades competentes (Direcção-Geral de Alimentação e Veterinária, em Portugal). O uso de medica-

mentos veterinários não é recomendado imediatamente antes e durante a colheita do mel, e se tal acontecer este não deve ser utilizado para consumo humano (FAO/WHO, 2010).

Na Europa aplica-se uma política de “tolerância zero” para a presença de resíduos antibióticos no mel, sendo esta política generalizada e dependente das metodologias analíticas disponíveis para a sua identificação e determinação. O conceito de “tolerância zero” aplica-se essencialmente a substâncias identificadas e com suspeita de possuírem propriedades carcinogénicas ou mutagénicas, de acordo com o Regulamento (CE) nº 37/2010, relativo a substâncias farmacologicamente activas e respectiva classificação em relação a limites máximos de resíduos nos alimentos de origem animal. Assim, na União Europeia não está autorizado o uso de antibióticos na apicultura (não estão estabelecidos limites máximos de resíduos de antibióticos para o mel, pelo que não existem antibióticos autorizados para uso na apicultura). Por isso o facto de um produto apícola estar contaminado com antibióticos, implicará a destruição do produto e a penalização do produtor.

Os acaricidas são aplicados na agricultura contra pragas (produtos fitofarmacêuticos), e na apicultura são utilizados para controlar o ácaro *Varroa destructor*. A maioria destes pesticidas de uso generalizado (de síntese ou orgânicos), actua por contacto directo, sendo de fácil aplicação, e não requerendo conhecimentos específicos sobre a biologia das abelhas (FAO/WHO, 2010). A nível nacional as substâncias farmacologicamente activas autorizadas, como medicamentos veterinários acaricidas são o cumafos, a flumetrina, o tau-fluvalinato, o amitraz e o timol (acaricida orgânico).

### *Metais pesados*

A contaminação de mel por metais pesados pode ocorrer por causas naturais ou antropogénicas. As causas naturais estão associadas a erosão rochosa e à atividade vulcânica. Entre as causas antropogénicas destaca-se a inadequada aplicação de fertilizantes na agricultura, os incêndios florestais e a crescente poluição atmosférica.

A contaminação do solo por cádmio deve-se à aplicação de fertilizantes de fosfato (European Food Safety Authority)

[EFSA], 2009), seguindo-se da combustão de combustíveis fósseis, da produção de ferro e aço, da produção de metais não ferrosos, de cimento, de outros produtos ricos em cádmio (pigmentos de tintas, plásticos) e da incineração de resíduos (Autoridade de Segurança Alimentar e Económica [ASAE], 2009).

A utilização de fungicidas ricos em cobre, como o sulfato de cobre, em culturas como a macieira, videira, batateira e pessegueiro pode ser responsável pela contaminação dos solos por cobre, e de colmeias vizinhas a estas culturas. Outras fontes da poluição por cobre são os fertilizantes, algicidas contendo cobre, a incineração de resíduos municipais, a fundição de metais e a atividade mineira (World Health Organization [WHO], 1998).

A incorreta prática apícola pode também levar à introdução de contaminantes de origem química no mel através das tintas e vernizes das colmeias, da deficiente higienização dos veículos de transporte e das instalações de extração/acondicionamento, e da utilização de utensílios de materiais inadequados. Nos processos de cresta, transporte das alças, extração e acondicionamento do mel devem aplicar-se boas práticas de higiene, de acordo com o Regulamento (CE) nº852/2004, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril. O direito nacional estabelece ainda que a implantação dos apiários não deverá ser inferior a 50 metros da via pública nem inferior a 100 metros de qualquer edificação em utilização (Decreto-Lei nº203/2005 de 25 de novembro). O Regulamento (CE) nº1881/2006, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de dezembro estabelece os teores máximos de contaminantes nos géneros alimentícios, incluindo os teores máximos de Cd e Pb. No entanto, no que refere ao

mel, não se encontram estabelecidos limites máximos na legislação comunitária nem nacional mas diversos estudos têm demonstrado a presença de Cd e Cu em mel de diferentes origens (Fredes & Montenegro, 2006; Frías *et al.*, 2008; Stankovska *et al.*, 2008).

#### *Controlo de resíduos de xenobióticos em mel*

O controlo de resíduos de substâncias farmacologicamente activas e de contaminantes, tanto para os produtos provenientes dos Estados Membros da União, como para os alimentos importados de países terceiros, inclusive o mel é obrigatório desde 1997, pelo estabelecido na Directiva 96/23/CE, de 29 de Abril de 1996, relativa às medidas de controlo a aplicar a certas substâncias e aos seus resíduos nos animais vivos e respectivos produtos, pela Decisão 97/747/CE, de 27 de Outubro de 1997, relativa ao nível e frequência de amostragens previstos pela Directiva 96/23/CE, e pela Decisão 98/179/CE da Comissão, de 23 de Fevereiro de 1998, que estabelece regras para a colheita das amostras oficiais a utilizar na pesquisa de determinadas substâncias e seus resíduos nos animais vivos e respetivos produtos.

Em Portugal, a pesquisa de resíduos em mel é efectuada de acordo com o Plano Nacional de Controlo de Resíduos (PNCR), cuja implementação e coordenação é da responsabilidade da Direcção-Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV). A Tabela 1 apresenta os resultados da monitorização de resíduos em mel pelo PNCR entre 2006 e 2011. Todas as amostras analisadas para o subgrupo B3c eram conformes, ou seja, em nenhuma amostra foi detectada a presença de metais pesados.

Tabela 1 - Amostras de mel analisadas entre 2006 e 2011 pelo Plano Nacional de Controlo de Resíduos (DGAV, 2006 a 2011)

Ano	Amostras colhidas por subgrupo						Amostras não conformes
	A6	B1	B2c	B3a	B3b	B3c	
2011	-	22	24	16	-	-	0
2010	9	34	28	15	15	15	1 (B1)
2009	10	32	32	20	0	20	0
2008	10	37	33	21	21	42	1 (B1)
2007	6	7	18	5	3	15	0
2006	11	22	5	10	6	8	0

Legenda: A6 – substâncias inscritas no anexo IV do Regulamento (CE) nº 2377/90; B1 – substâncias antibacterianas incluindo sulfamidas e quinolonas; B2c – piretróides; B3a – organoclorados incluindo os PCB; B3b – compostos organofosforados; B3c – elementos químicos (metais pesados).

Face à necessidade de efetuar o controlo do mel é essencial a disponibilidade de metodologias analíticas específicas, sensíveis, rápidas e relativamente baratas para fornecer aos apicultores garantias da qualidade do mel a ser comercializado, uma vez que o uso excessivo de substâncias farmacologicamente ativas, ou a sua má utilização, podem afectar a qualidade do mel e condicionar a sua exportação.

Nos trabalhos realizados procurou-se fazer o desenvolvimento e a aplicação de várias metodologias analíticas para avaliação de amostras de mel de várias regiões/distritos do país quanto à presença de resíduos de substâncias farmacologicamente activas: Tetraciclina (tetraciclina e oxitetraciclina) e Sulfamidas (sulfatiazol, sulfametoxazol) e acaricidas; e de contaminantes: cádmio e cobre.

## Materiais e métodos

Para avaliar a presença de resíduos de substâncias farmacologicamente ativas (tetraciclina, sulfamidas e acaricidas) foram obtidas 42 amostras do mercado nacional, do comércio ou diretamente do produtor, das diferentes regiões de Portugal (Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo, Algarve e Região Autónoma dos Açores). Para a pesquisa de metais pesados (Cd e Cu) estudaram-se 21 amostras de mel de 7 distritos de Portugal Continental, três amostras por distrito (Coimbra, Castelo Branco, Santarém, Évora, Setúbal, Beja e Faro). Todas as amostras foram recolhidas de forma aleatória no que respeita quer ao estabelecimento de venda, quer ao lote de fabrico, quer ao produtor. As amostras foram mantidas à temperatura ambiente e protegidas da luz até análise laboratorial.

Para a pesquisa de resíduos das substâncias farmacologicamente ativas, e como método de rastreio, utilizou-se a extracção em fase sólida seguida de cromatografia de camada fina, utilizando diferentes sistemas de eluição e reagentes de visualização para cada grupo químico e também a cromatografia gasosa com detector de captura electrónica, no caso dos acaricidas sintéticos (cumafos, tau-fluvalinato e flumetrina).

Já a determinação de metais pesados (Cd e Cu) foi realizada, por espectrofotometria de absorção atómica, após extração por digestão seca e a quantificação dos metais pesados foi realizada num espectrofotómetro de absorção atómica (Perkin Elmer Analyst 700) com queimador de chama ar/acetileno (17/2 ml/min), lâmpadas de cátodo oco como fonte de emissão e comprimentos de onda de 228,8 nm para Cd e 324,8 nm para Cu.

## Resultados e discussão

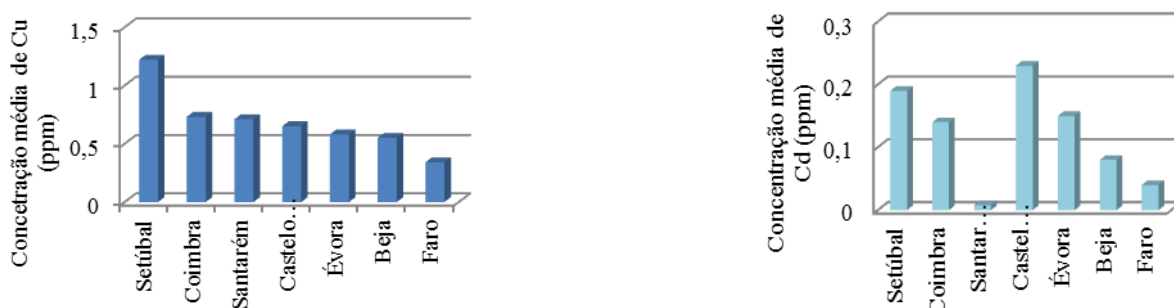
O estudo realizado permitiu concluir que 9,5% das amostras mel nacionais analisadas ( $n=42$ ) apresentaram-se suspeitas quanto à presença de antibióticos, especificamente o sulfatiazol (Tabela 2). Em nenhuma das amostras foi detetada a presença de tetraciclina ou a presença de acaricidas sintéticos (Belas, 2012).

Tabela 2: Determinação de resíduos de substâncias farmacologicamente activas em amostras de mel nacional ( $n=42$ ).

Região de Portugal	Nº de amostras (n)	Amostras positivas	Substância detectada
Norte	5	0	-
Centro	12	3	Sulfatiazol
Lisboa e Vale do Tejo	11	0	-
Alentejo	6	1	Sulfatiazol
Algarve	5	0	-
Região Autónoma dos Açores	3	0	-

Os resultados obtidos na detecção e quantificação de Cu e Cd nas amostras de mel nacional analisadas apresentam-se na figura 1 e 2 (Epifânio, 2012). As concentrações médias para Cu foram: distrito de Setúbal  $1,22 \pm 0,24$  ppm, distrito de Coimbra  $0,73 \pm 0,28$  ppm, distrito de Santarém  $0,71 \pm 0,89$  ppm, distrito de Castelo Branco  $0,65 \pm 0,44$  ppm, distrito de Évora  $0,58 \pm 0,35$  ppm, distrito de Beja  $0,55 \pm 0,19$  ppm, e distrito de Faro  $0,34 \pm 0,28$  ppm. Os resultados obtidos nas amostras analisadas para Cd foram: distrito de Castelo Branco  $0,23 \pm 0,06$  ppm, distrito de Setúbal  $0,19 \pm 0,04$  ppm; distrito de Évora  $0,14 \pm 0,15$  ppm, distrito de Coimbra  $0,14 \pm 0,13$  ppm, distrito de Beja  $0,07 \pm 0,06$  ppm, o distrito de Faro apresentou valores abaixo do limite de detecção assim como as amostras do distrito de Santarém. A comparação estatística das concentrações médias de Cd obtidas dos diferentes distritos revelaram não existirem diferenças significativas entre si ( $p > 0,05$ ), verificando-se o mesmo quando analisadas as concentrações médias de Cu ( $p > 0,05$ ).

**Figura 1 e 2 - Concentração média de Cu (ppm) e de Cd (ppm) em amostras de mel nacional de diferentes origens geográficas**



O risco decorrente da presença de resíduos de substâncias farmacologicamente activas no mel nacional não é elevado e pode ser reduzido com a melhoria do estado sanitários dos efectivos apícolas, com formação dos apicultores para uma correcta aplicação de medicamentos autorizados e com um efectivo acompanhamento e controlo veterinário.

A presença de metais pesados no mel, e nos alimentos em geral, é de elevada importância, já que os seus efeitos bio acumulativos podem pôr em risco a saúde do consumidor. Os resultados obtidos neste estudo demonstram que na composição do mel nacional estão presentes metais pesados (Cd e Cu) podendo esta contaminação ser resultado da actividade industrial ou de práticas apícolas negligentes. Assim parece-nos que a protecção dos apiários de fontes de contaminação (autoestradas, indústrias) deverá ser reforçada.

Este trabalho experimental, assim como muitos outros estudos, alertam para uma possível alteração da composição de alimentos considerados naturais e seguros. Neste caso em particular importa proteger as características naturais do mel e minimizar o impacto dos contaminantes na saúde pública.



**Bibliografia**

1. Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (2009). Perfil de risco dos principais alimentos consumidos em Portugal. Acedido em Jan. 3, 2012, disponível em <http://www.fipa.pt/userfiles/file/i005411.pdf>.
2. Belas, A. J. I. (2012). Resíduos de Medicamentos Veterinários em Mel. Dissertação de Mestrado em segurança alimentar. Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa.
3. Bogdanov, S. (2006). Contaminants of bee products. *Apidologie*, 37: 1-18.
4. Bogdanov, S., Jurendic, T., Sieber, R. & Gallmann, P. (2008). Honey for nutrition and health: a review. *Journal of American College of Nutrition*, 27(6), 677-689.
5. Decisão da Comissão nº 97/747/CE, de 27 de Outubro de 1997 que fixa o nível e a frequência de amostragem previstos pela Directiva 96/23/CE do Conselho para a pesquisa de determinadas substâncias e seus resíduos em certos produtos de origem animal. Acedido em Fev, 2011. Disponível em: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31997D0747:PT:HTML>
6. Decisão da Comissão nº 98/179/CE, de 23 de Fevereiro de 1998, que estabelece regras para a colheita das amostras oficiais a utilizar na pesquisa de determinadas substâncias e seus resíduos nos animais vivos e respectivos produtos. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, L65/31.
7. Decreto-lei nº 148/99 de 4 de Maio de 1999. Relativo às medidas de controlo a aplicar a certos subprodutos e aos seus resíduos em animais vivos e respectivos produtos.
8. Diário da República, nº 103, série I-A
9. Direcção-Geral de Alimentação e Veterinária (2006-2011). Plano nacional de controlo de resíduos – relatório anual 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 e 2011. Acedido em Jan 7, 2014, disponível em <http://www.dgv.min-agricultura.pt/portal/page/portal/DGV/genericos?actualmenu=187909&generico=19631&cboui=19631>.
10. Directiva 96/23/CE do Conselho, de 29 de Abril de 1996, relativa às medidas de controlo a aplicar a certas substâncias e aos seus resíduos nos animais vivos e respectivos produtos e que revoga as Directivas 85/358/CEE e 86/469/CEE e as Decisões 89/187/CEE e 91/664/CEE. *Jornal Oficial das Comunidades europeias*, L 302.
11. Epifânio, A.F.R.P. (2012). Determinação de metais pesados em mel nacional por espectrometria de absorção atómica. Dissertação de Mestrado em segurança alimentar. Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Técnica de Lisboa.
12. European Food Safety Authority (2009). Scientific opinion of the panel on contaminants in the food chain on a request from the European Commission on cadmium in food. *The EFSA Journal*, 980, 1-139.
13. European Food Safety Authority (2010). EFSA panel on contaminants in food chain (CONTAM); Scientific opinion on lead in food. *The EFSA Journal*, 8(4), 1570-1717.
14. FAO/WHO (2010). Discussion paper on veterinary drugs in honey production. Acedido em Ago.22, 2011, disponível em: [ftp://ftp.fao.org/codex/ccrvdf19/rv19\\_10e.pdf](ftp://ftp.fao.org/codex/ccrvdf19/rv19_10e.pdf)
15. Fredes, C. & Montenegro, G. (2006). Heavy metals and other trace elements contents in Chilean honey. *Ciencia e Investigación Agraria*, 33(1), 50-58.
16. Frías, I., Rubio, C., González-Iglesias, T., Gutiérrez, A. J., González-Weller, D. & Hardisson, A. (2008). Metals in fresh honeys from Tenerife Island, Spain. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 80, 30-33.
17. Regulamento nº 37/2010 da comissão de 22 de Dezembro de 2009, relativo a substâncias farmacologicamente activas e respectiva classificação no que respeita aos limites máximos de resíduos nos alimentos de origem animal. *Jornal Oficial da União Europeia*, L15 de 20.01.2010, 1-72.
18. Stankovska, E., Stafilov, T. & Šajn, R. (2008). Monitoring of trace elements in honey from the Republic of Macedonia by atomic absorption spectrometry. *Environmental, Monitoring and Assessment Journal*, 142, 117-126.

## Implementação do HACCP em produção de mel em pequena escala: O caso do mel Alombada

Ana Neves<sup>1</sup>, José Francisco Silva<sup>1</sup>, Manuel A. Coimbra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pastelaria Latina, Aveiro; <sup>2</sup>QOPNA, Departamento de Química, Universidade de Aveiro

### 1. Introdução

O mel é uma substância natural produzida por abelhas da espécie *Apis mellifera*. O mel é essencialmente constituído por uma mistura complexa de hidratos de carbono, dos quais a frutose e a glucose correspondem a cerca de 85-95% da sua composição. Outras substâncias minoritárias do mel são os ácidos orgânicos, aminoácidos, proteínas, minerais, vitaminas e lípidos<sup>1</sup>. É um produto natural de grande valor nutritivo e que se considera de baixo risco devido ao seu elevado teor em açúcares, baixo pH e baixo teor de água. No entanto, a sua manipulação pode aumentar os perigos, nomeadamente os físicos, pelo que se torna necessária a existência de um código de boas práticas e a aplicação de um plano HACCP de modo a garantir a segurança e a qualidade alimentar.

Os critérios de qualidade do mel são especificados pela Diretiva 2001/110/CE<sup>2</sup> bem como pelo Decreto-Lei n.º 214/2003<sup>3</sup>, determinada principalmente pelas suas características sensoriais, químicas, físicas e microbiológicas.

Com o presente artigo pretende-se: i) abordar as características físico-químicas dos méis em geral, tendo em atenção a legislação em vigor, ii) explorar o modo de produção do mel, identificando os riscos inerentes e iii) apresentar os pré-requisitos e o plano de HACCP a implementar num produto de um pequeno produtor: o Mel Alombada.

### 2. Características físico-químicas do mel e legislação

O mel é uma solução saturada de frutose e glucose. Dissacárideos como maltose e sacarose, trealose e isomaltose, trissacárideos como a melezitose<sup>4</sup> e os oligossacárideos existem em muito pequena quantidade. A composição de açúcares depende do tipo de flores visitadas pelas abelhas bem como das condições edafoclimáticas<sup>5</sup>. Segundo a legislação portuguesa, o teor mínimo de frutose e glucose no mel de néctar é de 60 g/100g e o teor máximo de sacarose é de 5 g/100g<sup>3</sup>. O teor máximo de água permitido nos méis em geral é de 20%, exceto no mel de urze (*Calluna spp.*), que é de 23%<sup>3</sup>. O teor de água constitui um parâmetro determinante para o estabelecimento do prazo de validade<sup>6</sup>. Os méis com um teor de água elevado, superior a 20%<sup>7</sup>, têm tendência a se-

parar-se em duas fases: uma granulada, no fundo do recipiente, e uma líquida, no topo. Consequentemente, a fase líquida do topo contém um grande teor de água livre, sendo a atividade da água ( $a_w$ ) superior a 0,6 (a  $a_w$  do mel varia entre 0,5 e 0,6<sup>8</sup>), o que permite o desenvolvimento de leveduras que provocam a deterioração do mel por fermentação<sup>9</sup>. O teor de água depende de fatores envolvidos na fase do amadurecimento como: i) as condições climáticas, ii) o teor de água do néctar original<sup>10</sup>, iii) a época de colheita, iv) grau de maturação atingido na colmeia<sup>11,12</sup> e v) das condições de armazenamento dada a higroscopicidade do mel<sup>10,13</sup>.

O teor de matérias insolúveis em água, partículas de cera suspensas e/ou resíduos de insetos e vegetais, no mel<sup>4</sup>, não deve, segundo a legislação portuguesa, exceder os 0,1 gramas por 100 gramas de mel, com exceção do mel prensado cujo valor máximo é de 0,5 gramas por 100 gramas de mel<sup>3</sup>. A condutividade elétrica legislada para o mel de melada (substância açucarada natural produzida pelas abelhas da espécie *Apis mellifera* a partir de secreções de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas), mel de flores de castanheiro e mistura desses méis é de 0,8 mS.cm<sup>-1</sup>, no mínimo, e para os restantes méis ou sua mistura é de 0,8 mS.cm<sup>-1</sup>, no máximo<sup>3</sup>. Este parâmetro está intimamente relacionado com a concentração de sais minerais, ácidos orgânicos e proteínas, apresentando uma grande variabilidade de acordo com a origem floral<sup>14</sup>.

A acidez do mel deve-se à presença de ácidos orgânicos, principalmente ácido glucónico, em equilíbrio com as suas lactonas<sup>15</sup>. A variação de acidez entre diferentes tipos de mel pode ser atribuída à variação destes constituintes que varia segundo a época de extração<sup>16</sup>, bem como quanto ao tipo floral<sup>6</sup>. Os ácidos orgânicos, que constituem 0,57% do mel<sup>17</sup>, podem ser usados como: i) indicadores de deterioração devido à produção de ácido acético<sup>6</sup>; ii) indicadores de envelhecimento, pois as condições de armazenamento podem levar à fermentação do mel e, consequentemente, à produção de ácido acético, e iii) indicadores de pureza e autenticidade como por exemplo, os ácidos cítrico, fumárico, málico, maleico e succínico<sup>18</sup>. De acordo com a legislação portuguesa, a quantidade máxima de ácidos livres

permitida em todos os méis, exceto nos méis para uso industrial, é de 50 miliequivalentes de ácidos em 1 kg de mel ( $\text{meq.kg}^{-1}$ )<sup>3</sup>.

Apesar de não se encontrar legislado, o pH do mel varia entre 3,4 e 6,1 e tem um valor médio de 3,9<sup>8</sup>. Contudo, o pH do mel não está diretamente relacionado com a sua acidez livre devido ao efeito tamponizante dos vários ácidos e minerais presentes<sup>6</sup>.

Segundo a legislação portuguesa, um dos critérios de composição ao qual o mel deve obedecer diz respeito ao teor de hidroximetilfurfural (HMF) e índice diastásico (ID, hidrólise enzimática do amido ou glicogénio em maltodextrinas), parâmetros que são determinados após tratamento e mistura de méis, caso se realizem<sup>3</sup>. Relativamente ao teor de HMF, este é um parâmetro que está relacionado com a menor frescura do mel uma vez que se não se encontra no mel fresco e tem tendência para aumentar durante o processamento e/ ou envelhecimento do produto. O HMF pode ser formado pela desidratação de hexoses em meio ácido ou através da reação de Maillard<sup>14</sup>, sendo a sua concentração influenciada por: i) temperatura e tempo de processamento, ii) condições de armazenamento, iii) pH, e iv) fonte floral<sup>1</sup>. O teor máximo permitido para o HMF é de  $40 \text{ mg.kg}^{-1}$  para os méis em geral, com exceção para os méis destinados ao uso industrial e méis cuja origem seja declarada de regiões tropicais ou misturas desses méis (teor máximo de HMF é de  $80 \text{ mg.kg}^{-1}$ )<sup>3</sup>. Se os níveis de HMF se verificarem superiores aos legislados, tal indica que o mel sofreu sobreaquecimento e/ ou más práticas de armazenamento. Por outro lado, tal como o teor de HMF, a atividade de diastase pode ser usada como um indicador do envelhecimento e sobreaquecimento do mel, dado que esta é uma enzima natural do mel e a sua atividade diminui em ambas as situações<sup>20</sup>. Contudo, a atividade de diastase deve ser usada com precaução dada a sua grande variabilidade. Os níveis da atividade de diastase dependem da origem floral e geográfica do produto, bem como da sua frescura<sup>1</sup>.

No que diz respeito ao índice diastásico, e segundo a legislação portuguesa, este é medido recorrendo ao uso da escala de Schade. Nesta escala, uma unidade de Schade, ou unidade de atividade da diastase, é definida como a quantidade de enzima que hidrolisa 0,01 gramas de suspensão de cozimento de amido, numa hora, incubada a  $40^\circ\text{C}$ <sup>21,22</sup>. Para os méis em geral, o índice diastásico deverá ser, no mínimo, 8 unidades de Schade. Como exceção encontram-se os méis para uso industrial e os méis com baixo teor de enzimas (por

exemplo, méis de citrinos) e teor de HMF não superior a  $15 \text{ mg.kg}^{-1}$ , cujo índice diastásico é 3 unidades de Schade, no mínimo<sup>3</sup>.

A prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios consta do Regulamento (UE) n.º 1169/2011<sup>23</sup>, o qual menciona a informação obrigatória sobre os géneros alimentícios. No caso do mel deverão constar da rotulagem informações como: i) o nome do produto, ii) o seu país de origem, iii) o lote a que pertence, iv) o número de controlo veterinário, v) o peso líquido, vi) a data de durabilidade mínima ou data-limite de consumo, vii) as condições especiais de conservação, viii) a informação nutricional e ix) o nome ou a firma e o endereço do operador do setor alimentar.

### 3. Modo de produção do mel

A produção de mel, o tipo de equipamento usado e as etapas seguidas no processamento dependem da escala da operação, sendo comuns a todos os processos produtivos de mel etapas como a desoperculação (remoção do opérculo, uma fina camada de cera secretada pelas abelhas) e centrifugação dos quadros, assim como a decantação, pré-filtração, filtração e homogeneização do mel (figura 1).

A maior diferença entre o modo de produção ao nível dos pequenos produtores e ao nível industrial prende-se com o recurso ao aquecimento e conseqüente arrefecimento no processo industrial. O processamento térmico do mel elimina os microrganismos responsáveis pela sua deterioração, reduz o teor de água para níveis que retardam o processo de fermentação, modifica a tendência do mel para cristalizar e facilita o enchimento do mel por redução da sua viscosidade. Por isso, durante a manipulação e embalagem, o mel é normalmente submetido a tratamento térmico<sup>7</sup>. O uso de temperaturas elevadas no processamento do mel – acima dos  $100^\circ\text{C}$ <sup>17</sup> – não são aceites como práticas correntes para os padrões de qualidade do mel<sup>7</sup>.

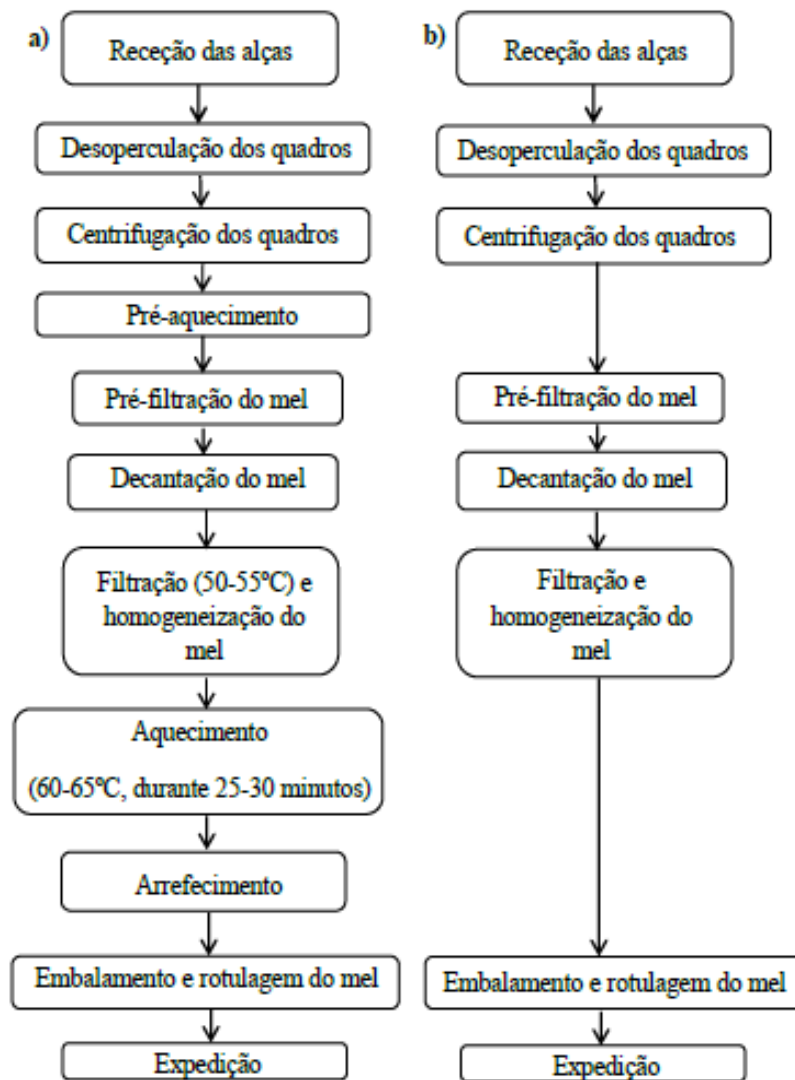


Figura 1. Fluxograma referente ao modo de produção do mel: **a)** ao nível industrial<sup>24</sup> e **b)** ao nível dos pequenos produtores.

#### 4. Identificação dos perigos associados à produção de mel

Os perigos associados à produção de mel estão intimamente relacionados com os espaços físicos associados à sua produção assim como com os equipamentos e utensílios utilizados para o manipular. Assim, são de salientar perigos como: i) o uso de pesticidas nas culturas/vegetação que se encontram na proximidade dos apiários (perigo químico), ii) o uso da alimentação artificial no interior das colmeias, na altura do inverno, que pode levar à ocorrência de fermentações devido às elevadas temperaturas e humidade (perigo microbiológico) e iii) as práticas adotadas no momento da cresta - recolha das alças e meias alças cheias com mel do campo – que deverão ser realizadas com algumas precauções de forma a evitar elevados teores de água e de HMF (perigos químicos) no mel, assim como esporos de *C. botulinum* (perigo microbiológico). Refira-se ainda que decorrentes das atividades realizadas na melaria, os perigos são sobretudo físicos e estão associados aos equipamentos e utensílios utilizados para processar o mel.

## 5. Caso de Estudo: Mel Alombada

O mel da marca Alombada (Figura 2) é produzido nos apiários localizados nas zonas de montanha (Figura 3) das freguesias de Macinhata e Valongo do Vouga, do concelho de Águeda. Estes apiários localizam-se em matas com certificação PEFC (Programa para o Reconhecimento da Certificação Florestal) e, aliado a este requisito, o modo de produção do mel Alombada está a ser convertido ao modo de produção biológico. No caso da apicultura em modo de produção biológico, a legislação foca-se, essencialmente, em dois aspetos: i) minimizar o uso de pesticidas e outros produtos químicos nas culturas/vegetação onde os apiários se encontram instalados e ii) minimizar o uso de alopatóicos de síntese química no tratamento de doenças que surjam nas colmeias. Desta forma, serão focados pré-requisitos adicionais aos apresentados no Regulamento (CE) n.º 852/2004<sup>25</sup>, referente à higiene dos géneros alimentícios, que serão referidos de forma sucinta.

Figura 2. O mel Alombada.



Figura 3. Apiários para produção do mel Alombada.



### 5.1. Pré-requisitos

Para qualquer atividade do setor alimentar, os pré-requisitos, que servem de base à implementação do sistema HACCP, assumem um papel preponderante. Esta preponderância assume particular relevo no mel Alombada, uma vez que o seu modo de produção está a ser convertido ao modo de produção biológico, o que implica a implementação de pré-requisitos adicionais ao Regulamento (CE) n.º 852/2004<sup>25</sup>. Os pré-requisitos adicionais são os decorrentes do Regulamento (CE) n.º 889/2008<sup>26</sup>, relativo à produção biológica, que estão relacionados com: i) a instalação e materiais que constituem os apiários, ii) as patologias apícolas e seus tratamentos e iii) o uso de alimentação artificial.

### 5.2. Implementação do plano de HACCP

No plano de HACCP delineado para o mel Alombada foram seguidas as 12 etapas referidas no *Codex Alimentarius*<sup>27</sup>, tendo-se analisado os perigos associados a cada etapa do processo de produção associado a este mel em específico. Todos os perigos identificados nas diferentes etapas foram sujeitos a uma matriz risco e à árvore de decisão. Foi detetado um único Ponto Crítico de Controlo (PCC), que se prende com a aplicação da alimentação artificial (perigo microbiológico) uma vez que a sua aplicação no seio da colmeia, cujas temperaturas são da ordem dos 35°C, associada às chuvas fortes do inverno pode propiciar o desenvolvimento de fungos. Apesar dos fungos presentes no mel não serem severos para a alimentação humana, um elevado teor destes microrganismos propicia a degradação do produto do ponto de vista sensorial por fermentação. De acordo com o plano de HACCP, sempre que for aplicada alimentação artificial nas colmeias, o apicultor deverá substituí-la de 2 em 2 dias, como medida preventiva. De acordo com os procedimentos de monitorização para o PCC identificado, o apicultor é responsável por realizar uma inspeção visual às colmeias onde a alimentação artificial foi aplicada, avaliando a presença de fungos. Esta prática deverá ser efetuada de 2 em 2 dias e sujeita a registo, no qual deverá constar o dia de aplicação e retirada da alimentação artificial bem como a ausência/presença de fungos no dia da retirada. Caso se verifique a presença de fungos, deverão ser adotadas as ações corretivas como a substituição dos quadros que contenham xarope fermentado e, em casos mais graves em que este se encontre em não conformidade, a rejeição do produto.

## 6. Conclusão

O mel é um produto alimentar “seguro” dadas as suas características intrínsecas como o elevado teor de açúcares, a baixa atividade da água e o baixo pH.

A adoção de boas práticas a montante do processo de produção de mel é muito importante para permitir a obtenção de um produto de elevada qualidade que cumpra os requisitos de segurança alimentar. O apicultor assume nesta prática um papel preponderante uma vez que ele é o responsável pela adoção das práticas que permitem garantir a sanidade das colmeias. Por isso, o apicultor deve ter a formação adequada para o desempenho desta atividade.

Através do plano de HACCP definido para o mel Alombada foi possível identificar um único PCC que está associado à aplicação da alimentação artificial. Contudo, este nem sempre se verifica uma vez que o recurso à alimentação artificial só é necessário caso as abelhas não tenham reservas de mel para o inverno. Assim, desde que os pré-requisitos associados à sua produção sejam implementados e cumpridos, o mel não constitui, seguramente, um perigo alimentar.

## 7. Bibliografia

- Gomes, S., Dias, L. G., Moreira, L. L., Rodrigues, P., and Estevinho, L. (2010). Physicochemical, microbiological and antimicrobial properties of commercial honeys from Portugal, *Food and Chemical Toxicology*, 48:544-548
- União Europeia (EU) (2001). Diretiva da União Europeia 2001/110/CE relativa ao mel. Jornal Oficial das Comunidades Europeias
- Decreto-Lei n.º 214/2003 de 18 de setembro. *Diário da República n.º 216/2003 – I Série A*. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Lisboa
- Mendes, E., Brojo Proença, E., Ferreira, I. M. P. L. V. O., and Ferreira, M. A. (1998). Quality evaluation of Portuguese honey, *Carbohydrate Polymers*, 37:219-223
- Zamora, M. C., and Chirife, J. (2006). Determination of water activity change due to crystallization in honeys from Argentina, *Food Control*, 17:59-64
- Ojeda de Rodríguez, G., Ferrer, B. S., Ferrer, A., and Rodríguez, B. (2004). Characterization of honey produced in Venezuela, *Food Chemistry*, 84(4):499-502
- Tosi, E., Ré, E., Lucero, H., and Bulacio, L. (2004). Effect of honey high-temperature short-time heating on parameters related to quality, crystallization phenomena and fungal inhibition, *LWT – Food Science and Technology*, 37:669-678
- Iurlina, M. O., and Fritz, R. (2005). Characterization of microorganisms in Argentinean honeys from different sources, *International Journal of Food Microbiology*, 105:297-304
- Gleiter, R. A., Horn, H., and Isengard, H.-D. (2006). Influence of type and state of crystallization on the water activity of honey, *Food Chemistry*, 96:441-445
- Chirife, J., Zamora, M. C., and Motto, A. (2006). The correlation between water activity and % moisture in honey: Fundamental aspects and application to Argentine honeys, *Journal of Food Engineering*, 72(3):287-292
- Pires, J., Estevinho, M. L., Feás, X., Cantalapedra, J., and Iglesias, A. (2009). Pollen spectrum and physico-chemical attributes of heather (*Erica* sp.) honeys of north Portugal, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89:1862-1870
- Finola, M. S., Lasagno, M. C., and Marioli, J. M. (2007). Microbiological and chemical characterization of honeys from central Argentina, *Food Chemistry*, 100:1649-1653
- Ball, D. W. (2007). The Chemical Composition of Honey, *Journal of Chemical Education*, 84(10):1643-1646
- Terrab, A., Díez, M. J., and Heredia, F. J. (2003). Palynological, physico-chemical and colour characterization of Moroccan honeys. II. Orange (*Citrus* sp.) honey, *International Journal of Food Science and Technology*, 38(4):387-394
- Bath, P. K., and Singh, N. (1999). A comparison between *Helianthus* and *Eucalyptus lanceolatus* honey, *Food Chemistry*, 67(4):389-397
- Singh, N., and Bath, P. K. (1997). Quality evaluation of different types of Indian honey, *Food Chemistry*, 58(1-2):129-133
- Aurongzeb, M., and Kamran Azim, M. (2011). Antimicrobial properties of natural honey: a review of literature, *Pakistan Journal of Biochemistry and Molecular Biology*, 44(3):118-124
- Suárez-Luque, S., Mato, I., Huidobro, J. F., and Simal-Lozano, J. (2002). Solid phase extraction procedure to remove organic acids from honey, *Journal of Chromatography B*, 770(1-2):77-82
- Tosi, E., Ciappini, M., Ré, E., and Lucero, H. (2002). Honey thermal treatment effects on hydroxymethylfurfural content, *Food Chemistry*, 77:71-74
- Bogdanov, S., *The Book of Honey: a short history of honey*. Bee Product Science, chapter 5, August, 2009. Disponível em: [www.bee-hexagon.net](http://www.bee-hexagon.net), acedido em novembro de 2012
- Bogdanov, S., Martin, P., Lüllmann, C., Borneck, R., Flamini, Ch., Morlot, M., Heretier, J., Vorwohl, G., Russmann, H., Persano-Oddo, L., Sabatini, A. G., Marazzan, G. L., Marioleas, P., Tsigouri, K., Kerkvliet, J., Ortiz, A., and Ivanov, T. (1997). Harmonised methods of the European honey commission, *Apidologie* (extra issue), 1-59
- Bogdanov, S. (2002). Harmonized methods of the International Honey Commission, Swiss Bee Research, FAM, Libefeld, CH-3003 Ber, Switzerland
- Regulamento (UE) n.º 1669/2011 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de outubro de 2011, relativo à prestação de informação aos consumidores sobre os géneros alimentícios, que altera os Regulamentos (CE) n.º 1924/2006 e (CE) n.º 1925/2006 do Parlamento Europeu e do Conselho e revoga as Diretivas 87/250/CEE da Comissão, 90/496/CEE do Conselho, 1999/10/CE da Comissão, 2000/13/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, 2002/67/CE e 2008/5/CE da Comissão e o Regulamento (CE) n.º 608/2004 da Comissão.
- Subramanian, R., Hebbar, H. U., and Rastogi, N. K. (2007). Processing of Honey: a review, *International Journal of Food Properties*, 10:127-143
- Regulamento (CE) n.º 852/2004 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de abril de 2004, relativo à higiene dos géneros alimentícios. 2004, Parlamento Europeu e do Conselho: Jornal Oficial da União Europeia
- Regulamento (CE) n.º 889/2008 da Comissão, 5 de setembro de 2008, que estabelece normas de execução do Regulamento (CE) n.º 834/2007 do Conselho relativo à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos, no que respeita à produção biológica, à rotulagem e ao controlo, Comissão: Jornal Oficial da União Europeia
- Codex Alimentarius* (2003). *Recommended International Code of Practice General Principles of Food Hygiene*. CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003

## Atividade antioxidante de mel comercial: influência da origem floral

Sónia Soares<sup>a</sup>, Anabela SG Costa<sup>a</sup>, Liliana Ribeiro<sup>a,b</sup>, Diana Nascimento<sup>a,b</sup>, Luís M. Cunha<sup>b</sup>, M. Beatriz P. P. Oliveira<sup>a</sup>

<sup>a</sup>REQUIMTE, Dep. Ciências Químicas, Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, Portugal; <sup>b</sup>REQUIMTE, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal

O grau de exigência do consumidor atual tem vindo a aumentar, essencialmente devido a uma maior informação e consciencialização dos possíveis riscos associados aos produtos que consome. A busca pela conveniência, autenticidade, qualidade e segurança, bem como a crescente preocupação com o ambiente e a saúde, tornou os produtos naturais e biológicos, ricos em antioxidantes, alvo do interesse crescente dos consumidores.

Neste grupo de produtos encontra-se o mel, por associação do seu consumo com a redução do risco de determinadas doenças (doença coronária, cancro, cataratas, inflamação e outras patologias/disfunções). Além disso, a adição de mel a certos alimentos previne a sua deterioração, caso do acastanhamento enzimático de frutas e legumes e da oxidação lipídica da carne (Arráez-Román *et al.*, 2006).

O mel é uma substância natural açucarada produzida pelas abelhas (*Apis mellifera*) a partir do néctar de plantas (mel de néctar ou mel de flores) e das secreções provenientes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas (mel de melada) que as abelhas recolhem, transformam, depositam, desidratam, armazenam e deixam amadurecer nos favos da colmeia (Decreto-Lei nº 214/2003 de 18 de setembro).

O mel de néctar é classificado em monofloral, quando provém principalmente de flores de uma mesma família, género ou espécie e possui características sensoriais, físico-químicas e microscópicas próprias; ou multifloral ou polifloral, quando tem origens florais diferentes (Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000). Em Portugal, os méis monoflorais mais comuns são o de urze (mínimo 45% de pólen de *Erica sp.*), o de eucalipto (mínimo 70% de pólen de *Eucalyptus sp.*) e o de rosmaninho (mínimo de 15% de pólen de *Lavandula sp.*). Os méis monoflorais são mais valorizados do que os méis multiflorais (Maia, 2013). A comercialização do mel para consumo humano, pressupõe que não lhe sejam adicionados ingredientes alimentares, nem qualquer outro tipo de substância, devendo estar isento de matérias orgânicas ou inorgânicas estranhas à sua composição (Decreto-Lei nº 214/2003 de 18 de setembro).

A composição do mel é variável e depende de fatores como a origem floral, o clima, as condições ambientais e sazonais,

assim como o manuseamento e o processamento (Al-Mamary *et al.*, 2002; Anklam, 1998; Arráez-Román *et al.*, 2006; Azeredo *et al.*, 2003; Baltrušaitytė *et al.*, 2007; Küçük *et al.*, 2007). Em alguns casos, as variações climáticas e a diferente origem geográfica constituem fatores capazes de induzir uma variação na composição de méis produzidos a partir da mesma origem floral (Anklam, 1998).

O mel contém compostos antioxidantes enzimáticos (glucose oxidase e catalase) e não enzimáticos (compostos fenólicos, flavonoides, ácido ascórbico, ácidos orgânicos, aminoácidos, proteínas, produtos da reação de Maillard) (Al-Mamary *et al.*, 2002; Baltrušaitytė *et al.*, 2007; Bertoncelj *et al.*, 2007). Segundo Al-Mamary *et al.* (2002) e Anklam (1998), a capacidade antioxidante do mel e o seu teor em compostos bioativos depende de vários fatores, exercendo a origem floral uma grande influência.

Vários estudos mostraram que, de um modo geral, méis escuros e com maior teor de água têm uma maior capacidade antioxidante (Chen *et al.*, 2000; Frankel, 1998; Gheldof e Engeseth, 2002; Nagai *et al.*, 2001; Aljadi e Kamaruddin, 2004).

Nos últimos anos o interesse pelos compostos fenólicos aumentou, consideravelmente, devido à sua capacidade para a eliminação de radicais livres, entidades responsáveis pelo ataque a inúmeras moléculas vitais à vida. Além do seu efeito benéfico, os compostos fenólicos permitem determinar a origem geográfica e floral do mel. Alguns estudos demonstraram que a hesperidina pode ser considerada um marcador de mel de citrinos (Ferrerres *et al.*, 1994; Ferreres *et al.*, 1998), o kampferol de mel de rosmaninho (Ferrerres *et al.*, 1994; Tomás-Barberán *et al.*, 2001), o ácido elágico de mel de urze (Cherchi *et al.*, 1994; Ferreres *et al.*, 1996a; Ferreres *et al.*, 1996b), os ácidos cinâmicos para o mel de castanheiro (Cherchi *et al.*, 1994) e luteolina, miricetina, quercetina e kampferol para o mel de eucalipto (Martos *et al.*, 2000a; Martos *et al.*, 2000b).

Neste trabalho avaliou-se a atividade antioxidante e os teores de compostos bioativos associados, em amostras de mel de diferentes origens florais.

## Material e métodos

Avaliaram-se 18 amostras de mel, de diferentes origens florais, adquiridas em supermercados e produtores. A tabela 1 descreve as amostras, fornecendo a denominação e a origem floral.

**Tabela 1** - Denominação da amostra e origem floral

Amostra	Origem floral
Urze 1 <sup>1</sup>	Urze
Urze 2 <sup>1</sup>	Urze
Urze 3 <sup>1</sup>	Urze
Urze 4 <sup>1</sup>	Urze
Urze 5 <sup>1</sup>	Urze
Urze 6 <sup>2</sup>	Urze
Urze DOP 1 <sup>2</sup>	Urze
Rosmaninho DOP 1 <sup>2</sup>	Rosmaninho
Rosmaninho DOP 2 <sup>2</sup>	Rosmaninho
Rosmaninho 1 <sup>2</sup>	Rosmaninho
Rosmaninho e Tília <sup>2</sup>	Rosmaninho e Tília
Rosmaninho e flor de amendoeira <sup>2</sup>	Rosmaninho e flor de amendoeira
Laranjeira <sup>1</sup>	Laranjeira
Eucalipto <sup>2</sup>	Eucalipto
Mirtilo <sup>2</sup>	Mirtilo
Castanheiro <sup>2</sup>	Castanheiro
Multifloral <sup>1</sup>	Multifloral
Multifloral DOP 1 <sup>2</sup>	Multifloral

<sup>1</sup>Mel comercial; <sup>2</sup>Mel de produtor

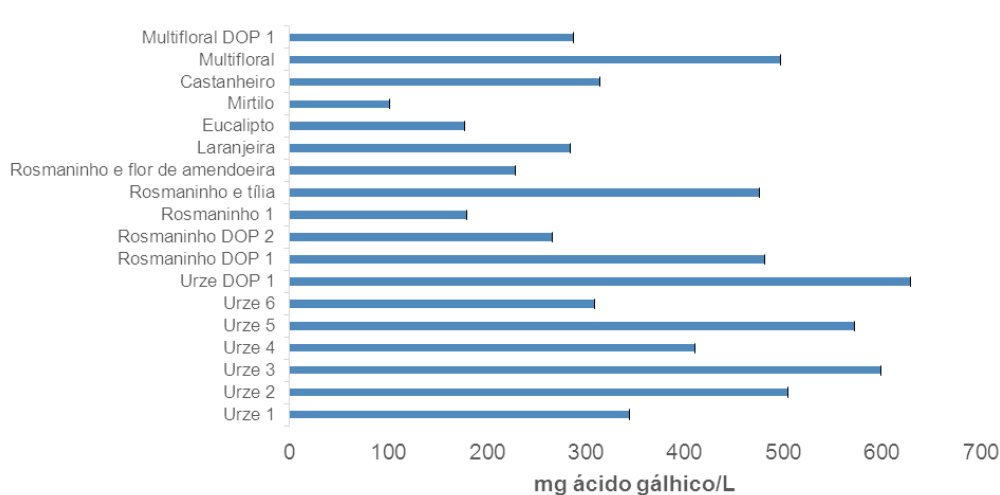
Para a determinação dos compostos bioativos utilizaram-se métodos espectrofotométricos. A determinação dos compostos fenólicos totais seguiu a metodologia descrita por Alves *et al.*, 2010, com ligeiras modificações; para a sua quantificação utilizou-se uma reta de calibração de ácido gálico ( $R^2=0,9991$ ). A determinação dos flavonoides totais seguiu a metodologia descrita por Barroso *et al.*, 2011, com ligeiras modificações; para a quantificação construiu-se uma reta de calibração, usando como padrão a epicatequina ( $R^2=0,9998$ ).

Para a avaliação da atividade antioxidante procedeu-se à determinação da capacidade de neutralização do radical 1,1-difenil-2-picril-hidrazilo (DPPH•) e à avaliação do poder antioxidante por redução do íão férrico (FRAP) segundo Benzie e Strain, 1996 e Barroso *et al.*, 2011. A atividade antioxidante pelo método do DPPH foi determinada pelo cálculo das percentagens de inibição para uma concentração de 100 mg de mel/mL solução. Para a determinação da atividade antioxidante pelo método FRAP utilizou-se uma reta de calibração de sulfato ferroso ( $R^2=0,9982$ ).

## Resultados e discussão

Os ensaios efetuados para comparar as diferentes amostras de mel e verificar a influência da origem floral na composição em compostos bioativos e na capacidade antioxidante das amostras foram: compostos fenólicos totais cujos resultados estão expressos na figura 1; flavonoides totais, estando os resultados obtidos na figura 2; a figura 3 apresenta os valores obtidos com o método do DPPH e a figura 4 os valores do método FRAP.



**Figura 1.** Teores de fenóis totais das amostras de mel avaliadas.

As letras (a, b, c, d, e, f) representam as diferenças entre amostras calculadas pelo teste de Scheffe com significância de  $p = 0,05$ ; letras iguais significam que não há diferenças significativas.

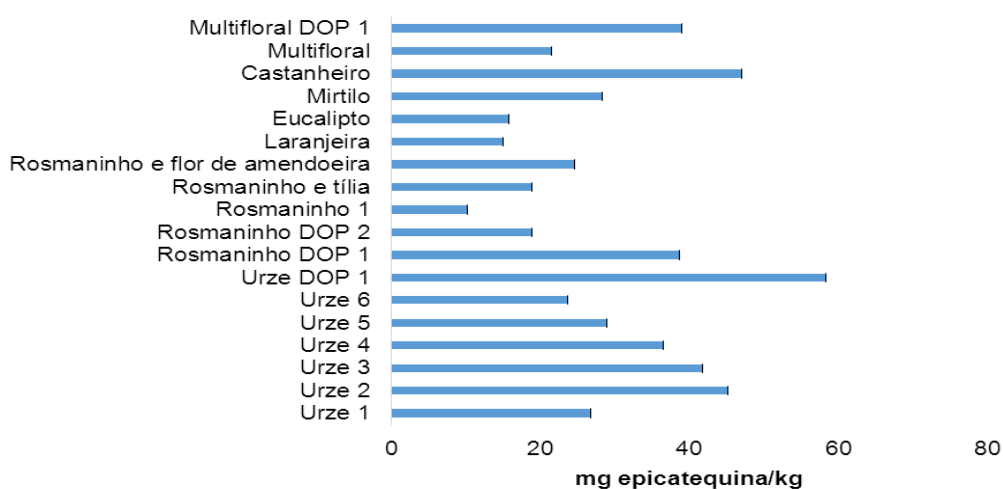
De acordo com a figura 1, as amostras de urze, genericamente, são as mais ricas em compostos fenólicos totais. A amostra com maior teor, tem designação DOP e é proveniente da região do Barroso (629 mg de ácido gálgico/kg).

Seguem-se as amostras de mel Multifloral, Rosmaninho DOP, Rosmaninho e Tília e Castanheiro.

As amostras com valores mais baixos foram as amostras de Mirtilo (102 mg de ácido gálgico/kg), Eucalipto (177 mg de ácido gálgico/kg) e ainda uma das amostras de Rosmaninho (180 mg de ácido gálgico/kg).

Das amostras estudadas, 5 tinham a designação mel de rosmaninho. Apresentaram valores bastante diferentes, variando entre 180 e 481 mg de ácido gálgico/kg. A amostra com o teor mais elevado era DOP (Rosmaninho DOP 1) proveniente da Lousã.

Por regra, as amostras com mais de uma origem floral apresentaram valores mais baixos. Como exceção cita-se a amostra multifloral DOP 1 (475 mg de ácido gálgico/kg), das mais ricas neste tipo de compostos.

**Figura 2.** Flavonoides totais das amostras de mel estudadas.

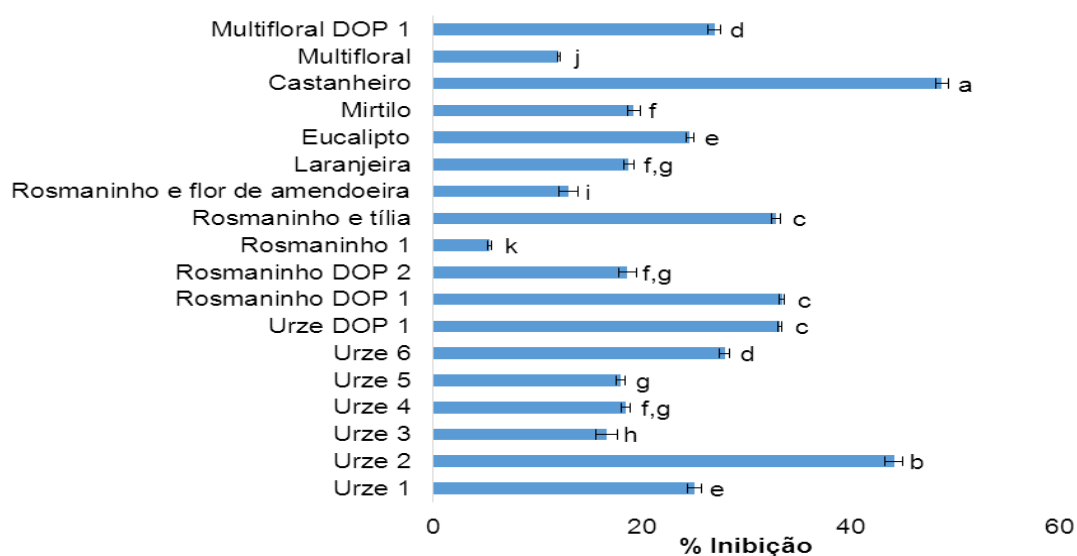
As letras (a, b, c, d, e, f, g, h, i) representam as diferenças entre amostras calculadas pelo teste de Scheffe com significância de  $p = 0,05$ , em que letras iguais significam que não há diferenças significativas.

À semelhança do referido para os fenóis totais, verificou-se que as amostras de urze e castanheiro foram as que apresentaram maior teor de flavonoides totais.

Entre as amostras de urze, a amostra urze DOP 1 foi a que apresentou valores mais elevados (58 mg epicatequina/kg), seguida das amostras urze 2 (45 mg epicatequina/kg) e urze 3 (42 mg epicatequina/kg). A amostra de mel de castanheiro apresentou um valor de 47 mg epicatequina/kg.

Por outro lado, as amostras de laranjeira, eucalipto e rosmaninho (com exceção da amostra rosmaninho DOP 1, com 39 mg epicatequina/kg) eram as que tinham menor teor em flavonoides totais, variando entre 15 e 19 mg epicatequina/kg.

Pelos resultados descritos, parece possível constatar que as amostras mais escuras (urze) foram as que apresentaram valores superiores para os compostos bioativos analisados. Estes resultados estão de acordo com trabalhos publicados sobre mel de origem portuguesa e de origens florais semelhantes (Estevinho *et al.*, 2012; Ferreira *et al.*, 2009).



**Figura 3.** Atividade antioxidante das amostras de mel, determinada pelo método do DPPH e expressa em % de inibição.

As letras (a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k) representam as diferenças entre amostras calculadas pelo teste de Tukey com significância de  $p = 0,05$ , em que letras iguais significam que não há diferenças significativas.

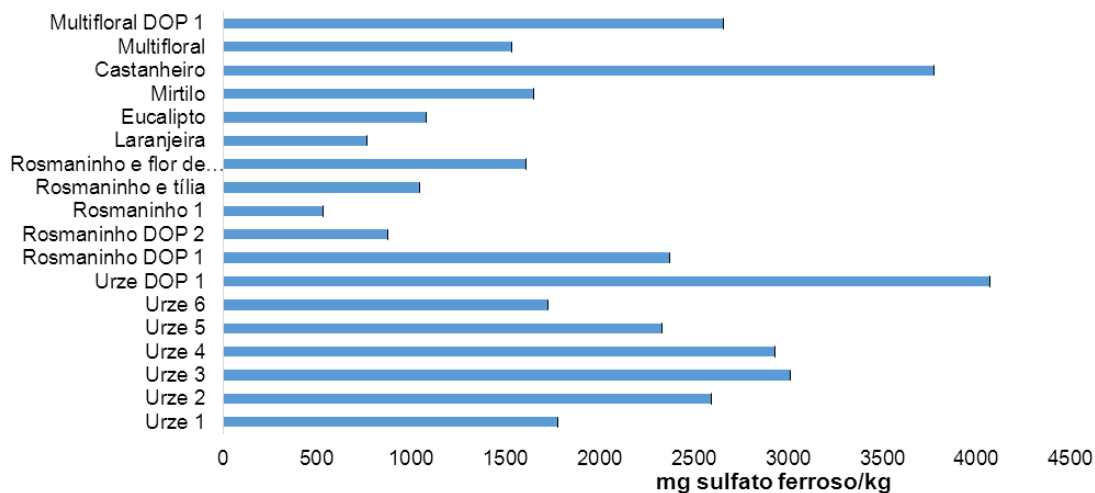
De acordo com a Figura 3 e para as amostras de mel a uma concentração de 100 mg/mL, as percentagens de inibição do DPPH foram, em todos os casos, inferiores a 50%.

A amostra de mel de Castanheiro, seguida da amostra Urze 2 foram as que apresentaram uma percentagem de inibição mais elevada e mais próxima dos 50% (48,8% e 44,2%, respetivamente), sendo por isso as amostras com maior capacidade antioxidante.

Por outro lado, a amostra Rosmaninho 1 evidenciou a menor percentagem de inibição (5,4%), sendo a que apresentou menor capacidade antioxidante. As amostras da mesma origem floral apresentaram diferenças significativas, pelo que não é possível estabelecer uma relação entre a percentagem de inibição e a origem floral das amostras.

Pela análise da Figura 4 verifica-se igualmente que, de um modo geral, as amostras de mel que apresentaram valores de atividade antioxidante mais elevados foram as de Urze e a de Castanheiro. A amostra Urze DOP 1, da região do Barroso, foi a que apresentou um valor de atividade antioxidante superior (4072 mg de sulfato ferroso/kg de amostra) contrariamente à amostra Urze 6, da região de Trás-os-Montes, que apresentou o valor mais baixo (1726 mg de sulfato ferroso/kg de amostra) de entre as amostras desta origem floral. A amostra de Castanheiro apresentou um valor de 3773 mg de sulfato ferroso/kg de amostra. A amostra com valores mais baixos foi a de Rosmaninho 1 (529 mg de sulfato ferroso/kg de amostra), seguindo-se a amostra

de mel de laranjeira, Rosmaninho DOP 2 e Eucalipto. A análise estatística não permite tirar conclusões acerca de uma possível relação entre a atividade antioxidante das amostras e a sua origem floral.



**Figura 4.** Atividade antioxidante das amostras de mel determinadas pelo método FRAP.

As letras (a, b, c, d, e, f, g, h, i) representam as diferenças entre amostras calculadas pelo teste de Tukey com significância de  $p = 0,05$ ; letras iguais significam que não há diferenças significativas.

Tendo em conta os resultados obtidos em ambos os métodos e na generalidade dos casos, a atividade antioxidante das amostras de mel escuro foi superior à dos méis mais claros, tal como descrito por Bertoncelj *et al.* (2007) e Gheldof e Engeseth (2002). Este facto pode ser justificado pela diferença no teor em compostos fenólicos das diferentes amostras e, consequentemente, pela origem floral, tal como se verificou no trabalho de Al-Mamary *et al.* (2002).

## Conclusão

De entre as amostras analisadas, constatou-se que, de um modo geral, as amostras de Urze e Castanheiro (as mais escuras) foram as que apresentaram atividade antioxidante superior e maior teor de fenóis e flavonoides totais. Contrariamente, as amostras de Laranjeira, Eucalipto e Rosmaninho (as mais claras) apresentaram uma menor capacidade antioxidante associada a teores inferiores dos compostos bioativos estudados. Pelo referido a cor do mel pode, então, ser considerada um indicador da atividade antioxidante deste produto.

Pode igualmente concluir-se que a atividade antioxidante e o teor em compostos fenólicos e flavonoides totais presentes nas amostras depende das suas origens florais e, consequentemente, a qualidade do produto final é afetada por este fator.

## Referências

- Aljadi, A. M. e Kamaruddin, M. Y. (2004). Evaluation of the phenolic contents and antioxidant capacities of two Malaysian floral honeys. *Food Chemistry*, **85**: 513-518.
- Al-Mamary, M., Al-Meerri, A. e Al-Habori, M. (2002). Antioxidant activities and total phenolics of different types of honey. *Nutrition Research*, **22**: 1041-1047.
- Alves, R. C., Costa, A. S., Jerez, M., Casal, S., Sineiro, J., Nunez, M. J. e Oliveira, B. (2010). Antiradical Activity, Phenolics Profile, and Hydroxymethylfurfural in Espresso Coffee: Influence of Technological Factors. *J Agric Food Chem*, **11**, 11.
- Anklam, E. (1998). A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. *Food Chemistry*, **63**, 549-562.
- Arrázex-Román, D., Gómez-Caravaca, A. M., Gómez-Romero, M., Segura-Carretero, A. e Fernández-Gutiérrez, A. (2006). Identification of phenolic compounds in rosemary honey using solid-phase extraction by capillary electrophoresis–electrospray ionization–mass spectrometry. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, **41**: 1648-1656.
- Azeredo, L. D. C., Azeredo, M. A. A., de Souza, S. R. e Dutra, V. M. L. (2003). Protein contents and physicochemical properties in honey samples of *Apis mellifera* of different floral origins. *Food Chemistry*, **80**: 249-254.
- Baltrušaitytė, V., Venskutonis, P. R. e Čeksterytė, V. (2007). Radical scavenging activity of different floral origin honey and beebread phenolic extracts. *Food Chemistry*, **101**: 502-514.
- Barroso, M. F. T., Noronha, J. P., Delerue-Matos, C. e Oliveira, M. B. P. P. (2011). Flavored Waters: Influence of Ingredients on Antioxidant Capacity and Terpenoid Profile by HS-SPME/GC-MS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **59**: 5062-5072.
- Benzie, I. F. F. e Strain, J. J. (1996). The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of "Antioxidant Power": The FRAP Assay. *Analytical Biochemistry*, **239**: 70-76.
- Bertoncelj, J., Doberšek, U., Jamnik, M. e Golob, T. (2007). Evaluation of the phenolic content, antioxidant activity and colour of Slovenian honey. *Food Chemistry*, **105**: 822-828.
- Chen, L., Mehta, A., Berenbaum, M., Zangerl, A. R. e Engeseth, N. J. (2000). Honeys from different floral sources as inhibitors of enzymatic browning in fruit and vegetable homogenates. *J Agric Food Chem*, **48**: 4997-5000.
- Cherchi, A., Spanedda, L., Tuberoso, C. e Cabras, P. (1994). Solid-phase extraction and high-performance liquid chromatographic determination of organic acids in honey. *Journal of Chromatography A*, **669**: 59-64.
- Decreto-lei nº 214/2003 de 18 Setembro, Diário da República Iª Série A.
- Estevinho, L. M., Feas, X., Seijas, J. A. e Pilar Vazquez-Tato, M. (2012). Organic honey from Tras-Os-Montes region (Portugal): chemical, palynological, microbiological and bioactive compounds characterization. *Food Chem Toxicol*, **50**: 258-264.
- Ferreira, I. C. F. R., Aires, E., Barreira, J. C. M. e Estevinho, L. M. (2009). Antioxidant activity of Portuguese honey samples: Different contributions of the entire honey and phenolic extract. *Food Chemistry*, **114**: 1438-1443.
- Ferreres, F., Blázquez, M. A., Gil, M. I. e Tomás-Barberán, F. A. (1994). Separation of honey flavonoids by micellar electrokinetic capillary chromatography. *Journal of Chromatography A*, **669**: 268-274.
- Ferreres, F., Andrade, P., Gil, M. e Tomás-Barberán, F. (1996a). Floral nectar phenolics as biochemical markers for the botanical origin of heather honey. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*, **202**: 40-44.
- Ferreres, F., Andrade, P. e Tomás-Barberán, F. A. (1996b). Natural Occurrence of Abscisic Acid in Heather Honey and Floral Nectar. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **44**: 2053-2056.
- Ferreres, F., Juan, T., Pérez-Arquillué, C., Herrera-Marteache, A., García-Viguera, C. e Tomás-Barberán, F. A. (1998). Evaluation of pollen as a source of kaempferol in rosemary honey. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **77**: 506-510.
- Frankel, S. R., G. E., Berenbaum, M. R. (1998). Antioxidant capacity and correlated characteristics of 14 unifloral honeys. *Journal of Apicultural Research*, **37**.
- Gheldof, N. e Engeseth, N. J. (2002). Antioxidant capacity of honeys from various floral sources based on the determination of oxygen radical absorbance capacity and inhibition of in vitro lipoprotein oxidation in human serum samples. *J Agric Food Chem*, **50**: 3050-3055.
- Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000, Diário Oficial da União de 23/10/2000, Seção 1, Página 23.
- Küçük, M., Kolaylı, S., Karaoğlu, Ş., Ulusoy, E., Baltacı, C. e Candan, F. (2007). Biological activities and chemical composition of three honeys of different types from Anatolia. *Food Chemistry*, **100**: 526-534.
- Maia, M. (2013). Como melhorar a nossa "performance" para obtermos méis monoflorais? O Apicultor-Revista Trimestral. Acedido em 28 de Novembro 2012, url: [http://oapicultor.com/artigos/MEIS\\_MONOFLORAIS.pdf](http://oapicultor.com/artigos/MEIS_MONOFLORAIS.pdf).
- Martos, I., Ferreres, F. e Tomas-Barberan, F. A. (2000a). Identification of flavonoid markers for the botanical origin of Eucalyptus honey. *J Agric Food Chem*, **48**: 1498-1502.
- Martos, I., Ferreres, F., Yao, L., D'Arcy, B., Caffin, N. e Tomas-Barberan, F. A. (2000b). Flavonoids in monospecific eucalyptus honeys from Australia. *J Agric Food Chem*, **48**: 4744-4748.
- Nagai, T., Sakai, M., Inoue, R., Inoue, H. e Suzuki, N. (2001). Antioxidative activities of some commercially honeys, royal jelly, and propolis. *Food Chemistry*, **75**: 237-240.
- Tomás-Barberán, F. A., Martos, I., Ferreres, F., Radovic, B. S. e Anklam, E. (2001). HPLC flavonoid profiles as markers for the botanical origin of European unifloral honeys. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **81**: 485-496.

## Qualidade do mel: evolução ao longo do armazenamento

Sónia Soares, Anabela S.G. Costa, Rita C. Alves, Antónia Nunes, M. Beatriz P. P. Oliveira

REQUIMTE, Dep. Ciências Químicas, Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto, Portugal;

A qualidade/autenticidade dos alimentos adquire uma importância acrescida quando se trata de produtos naturais, caso dos produtos apícolas e, especificamente, do mel. A grande preocupação das autoridades, consumidores, comerciantes e produtores é garantir que o mel é autêntico, cumpre todos os requisitos estabelecidos por lei, não sofre qualquer tipo de adulteração e mantém todas as qualidades que lhe são atribuídas.

O valor nutricional do mel, bem como o seu sabor único, tornam-no um produto de elevado valor económico, quando comparado com outros adoçantes do mercado e, por isso, susceptível a adulterações (Sivakesava e Irudayaraj, 2002). O *Codex Alimentarius* (2001) estabelece alguns requisitos de qualidade para este produto, tais como: o mel à venda não deve ter adicionado qualquer ingrediente, nem qualquer outro elemento que não faça parte da sua composição; não deve conter matérias indesejáveis, bem como sabor, aroma ou odor depreciativo; não deve apresentar sinais de fermentação ou efervescência e não deve ser aquecido ou processado, evitando que a sua composição essencial seja modificada e a sua qualidade comprometida (Bogdanov e Martin, 2002).

O processamento do mel inclui um aquecimento controlado (50-60°C) para reduzir a viscosidade, facilitando a sua extração ou filtração. No entanto, algumas amostras de mel são sujeitas a temperaturas mais elevadas (Wang e Li, 2011).

A adulteração no mel é, infelizmente, um problema mundial. Existem vários tipos de fraude descritos (Anklam, 1998), e por isso torna-se cada vez mais importante efetuar um rigoroso controlo da sua qualidade. Este controlo do mel, para além de ser uma mais-valia para os produtores, na medida em que valoriza comercialmente o produto, vem de encontro à elevada exigência dos consumidores. Além disso, é essencial para evitar a concorrência desleal que pode, eventualmente, desestabilizar o mercado e perturbar as economias regionais ou nacionais.

A avaliação da qualidade do mel requer parâmetros físico-químicos, microbiológicos, organolépticos e a análise polínica. O teor em 5-hidroximetilfurfural (HMF) e o índice diastásico são os principais parâmetros a ter em conta na avaliação da qualidade e frescura do mel. De uma forma geral, pode dizer

-se que um mel de elevada qualidade deverá ter um baixo teor de HMF e um elevado índice diastásico (Tosi *et al.*, 2008).

No presente trabalho foram determinados apenas parâmetros físico-químicos na avaliação da qualidade do mel ao longo do armazenamento. Para tal, usaram-se amostras de mel de urze e pomar, de produtores locais e de diferentes anos (entre 2006 e 2011). Determinou-se a atividade diastásica e os teores de sólidos solúveis totais e HMF (Decreto-Lei nº131/ 85, de 29 de Abril). Estudou-se, ainda, a cor, uma vez que este parâmetro se correlaciona normalmente com a origem floral do mel. Os parâmetros da cor apresentam-se no sistema L\*, a\*, b\*, em que o parâmetro L\* reflete o brilho do mel e os parâmetros a\* e b\* as coordenadas vermelho-verde e amarelo-azul, respectivamente. Gonzalez-Mirel *et al.* (2005) classificaram o mel em dois grupos, de acordo com a sua luminosidade: mel mais claro com L\*>50 e mel mais escuro para L\*<50. Enquanto o componente da luminosidade L\* varia entre 0 e 100, os outros dois componentes, a\* e b\* variam de -100 a 100.

Entre os muitos componentes do mel há a considerar pequenas quantidades de enzimas, entre as quais se destacam a diastase ( $\alpha$  e  $\beta$ -amilase), a invertase ( $\alpha$ -glucosidase), a glucose-oxidase, a catalase e a fosfatase ácida. A diastase e a invertase são enzimas geralmente utilizadas para avaliar a frescura do mel, devido à sua elevada sensibilidade ao calor. A atividade diastásica diminui em mel envelhecido ou sujeito a aquecimento não controlado, fatores que provocam alterações da sua estrutura e a sua desnaturação (Gonnet, 1965). Embora este parâmetro esteja intimamente relacionada com o tratamento térmico do mel, não pode ser utilizada na determinação da sua origem botânica e/ou geográfica (Anklam, 1998). De acordo com a Diretiva 2001/110/CE, de 20 de Dezembro, o valor mínimo da atividade diastásica para mel em geral é de 8, considerando a escala de Gothe, com exceção do mel para uso industrial. Para méis com baixo teor natural de enzimas (ex: mel de citrinos) e cujo teor de HMF não seja superior a 15 mg/kg, o valor mínimo da atividade diastásica é 3 (na escala de Gothe).

A formação de HMF no mel ocorre por desidratação de açúcares (hexoses) catalisada por ácidos. O HMF é um importante indicador da qualidade do mel, uma vez que nos revela o “envelhecimento” do produto. Está, geralmente, ausente em mel fresco, mas a sua concentração tende a aumentar em mel armazenado em condições inadequadas, sujeito a aquecimento excessivo ou a adulteração por adição de açúcar invertido (Nozal *et al.*, 2001).

O aquecimento do mel, em termos tecnológicos é importante, uma vez que impede a cristalização ou fermentação do produto e ainda destrói possíveis microrganismos contaminantes. No entanto, este processo de aquecimento, embora vantajoso em termos comerciais, pode levar à formação de HMF, contribuindo assim para a perda de qualidade do mel. Deste modo, e para evitar a formação deste composto químico, deve-se controlar o binómio tempo e temperatura a que o mel está exposto (Tosi *et al.*, 2002).

O limite máximo de HMF estabelecido pela Diretiva 2001/110/CE, de 20 de Dezembro, é de 40 mg/kg de amostra. Para mel de regiões de clima tropical e de misturas, o máximo de HMF permitido é 80 mg/kg.

## Material e métodos

Neste trabalho foram estudadas 8 amostras de mel, produzidas por abelhas *Apis mellifera*, em diferentes anos, de duas origens florais e provenientes de duas origens geográficas (tabela 1).

Amostra	Origem Botânica	Origem Geográfica	Ano de produção
M1	Urze	Viseu	2006
M2	Urze	Viseu	2007
M3	Urze	Viseu	2008
M4	Urze	Viseu	2009
M5	Urze	Viseu	2010
M6	Pomar	Gondomar	2009
M7	Pomar	Gondomar	2010
M8	Pomar	Gondomar	2011

Tabela 1 - Caracterização dos diferentes tipos de mel analisados.

Foram avaliados a cor, o teor de sólidos totais, o teor de HMF e a atividade diastásica das diferentes amostras. Todas as determinações foram realizadas em triplicado.

Para a análise da cor utilizou-se um colorímetro Chroma Meter CR-400 (Konic Minolta), previamente calibrado com um padrão branco ( $L^*=97,71$ ,  $a^*=-0,01$ ,  $b^*=1,56$ ; sistema CIELab). O teor total de sólidos solúveis foi determinado com um refratómetro digital HI 96801, com compensação automática de temperatura e segundo a norma NP EN 12143:1999. Os resultados estão expressos em °Brix.

A quantificação do HMF foi realizada pelo método do padrão externo. A análise cromatográfica foi realizada num sistema HPLC (Jasco, Japão) equipado com um injetor automático (AS-2057 PLUS), uma bomba (PU-2089 PLUS) e um detetor de díodos (MD-2018 PLUS). A separação cromatográfica foi efetuada numa coluna de fase reversa Tracer Excel ODS-A (5 µm; 250 x 4 mm) da Teknokroma (Espanha), à temperatura de 25°C. O volume de amostra injetado foi de 20 µl, sendo submetida a uma eluição isocrática com água/acetoneitrilo (80:20), a um fluxo de 1 ml/min. A deteção do HMF foi realizada a 284 nm, os cromatogramas analisados no software Borwin-PDA Controller (JMBS, França) e os resultados expressos em mg HMF/kg mel.

A atividade diastásica foi determinada pelo método AOAC 958.09. (AOAC, 2010). As absorvências foram lidas a 660 nm num espectrofotómetro “Perkin Elmer” (Norwalk, USA). O índice diastásico (ID) foi calculado pela fórmula:  $ID = 300/t_x$  (em que  $t_x$  corresponde ao tempo total necessário, em minutos, para que a absorvência da amostra atinja o valor de 0,235). Os resultados foram expressos em °Gothe. Estes resultados correspondem à quantidade de enzima que hidrolisa 1% do amido contido em 1 g de mel, durante 1 hora.

## Resultados

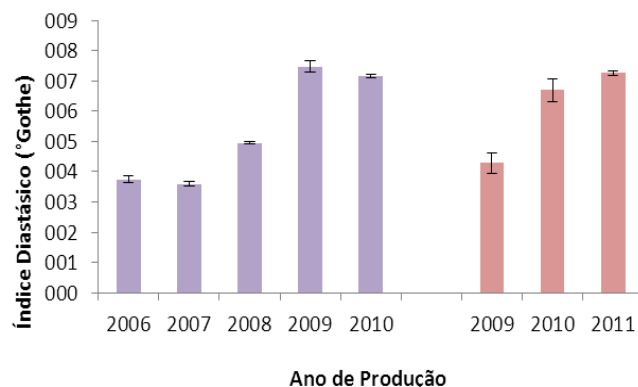
A tabela 2 e as figuras 1 e 2 apresentam os resultados obtidos. Os resultados para o teor de sólidos solúveis totais (°Brix) são bastante concordantes, com um valor médio de 82% (tabela 2). Este parâmetro está associado ao teor em açúcares totais.

**Tabela 2.** Teor total de sólidos solúveis e valores da cor para as diferentes amostras (média  $\pm$  desvio padrão).

Amostra	Teor sólidos solúveis (°Brix)	L*	a*	b*
M1	81,4 $\pm$ 0,07	33,94 $\pm$ 0,13	1,65 $\pm$ 0,04	0,97 $\pm$ 0,04
M2	81,0 $\pm$ 0,00	33,82 $\pm$ 0,27	1,61 $\pm$ 0,03	0,75 $\pm$ 0,03
M3	81,9 $\pm$ 0,00	35,80 $\pm$ 0,42	3,33 $\pm$ 0,10	1,63 $\pm$ 0,07
M4	80,8 $\pm$ 0,00	35,93 $\pm$ 0,05	5,61 $\pm$ 0,03	3,41 $\pm$ 0,01
M5	83,2 $\pm$ 0,00	36,35 $\pm$ 0,03	5,36 $\pm$ 0,04	4,35 $\pm$ 0,03
M6	83,0 $\pm$ 0,00	40,49 $\pm$ 0,05	4,93 $\pm$ 0,05	10,71 $\pm$ 0,07
M7	82,6 $\pm$ 0,00	35,37 $\pm$ 0,13	4,87 $\pm$ 0,06	3,03 $\pm$ 0,02
M8	82,0 $\pm$ 0,00	38,03 $\pm$ 0,01	5,72 $\pm$ 0,03	7,17 $\pm$ 0,03

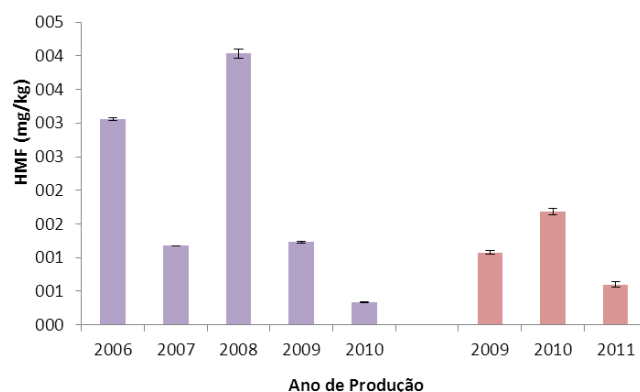
A cor do mel é um parâmetro de qualidade para o consumidor, uma vez que é o primeiro atributo a ser observado na aquisição deste produto. A tabela 2 apresenta os atributos relacionados com a cor (no qual a cor é definida por L\*, que se refere à luminosidade e a\* e b\*, que representam as coordenadas cromáticas). Segundo Estevinho *et al.* (2012), os consumidores em Portugal e na Europa central preferem mel escuro, como o mel de Urze. Esta procura por parte do consumidor valoriza o produto e beneficia os seus produtores. Relativamente à variação de cor, embora ligeira, verifica-se que o mel de pomar sofreu maiores variações que as amostras de mel de urze.

Pela análise dos resultados obtidos para a atividade diastásica (figura 1), verifica-se que a maioria das amostras se encontra abaixo do limite mínimo estabelecido (8 para um teor de HMF não superior a 40 mg/kg). O estudo da enzima diastase está relacionado com a avaliação do sobreaquecimento ou adulteração no mel, dada a sua sensibilidade ao calor. No entanto, pode também ser considerado um parâmetro de frescura.

**Figura 1.** Valores da atividade diastásica das amostras de mel em estudo.

Relativamente aos resultados obtidos para o HMF (figura 2), todos eles são bastante inferiores ao limite máximo permitido (40 mg/kg), estabelecido pela Diretiva 2001/110/CE do conselho, de 20 de dezembro de 2001.

Pela análise das amostras, verifica-se que os teores de HMF variam entre 0,1 e 4 mg/kg, sendo as amostras de Urze de Viseu de 2006 e 2008 as mais ricas neste componente. Os valores encontrados estão concordantes com a idade dos méis, pois é sabido que os teores deste composto aumentam com o envelhecimento.

**Figura 2.** Concentração de HMF para as amostras de mel em estudo.

## Conclusão

Com base nos resultados obtidos neste estudo, é possível inferir que, de um modo geral, o mel é um alimento que mantém as suas propriedades físico-químicas para além do prazo de validade. Pode, assim, continuar a ser usado como adoçante natural, mas se se pretender aproveitar a ação das enzimas normalmente presentes neste produto natural (diastase, catalase, fosfatase ácida, invertase,...) deverá usar-se um mel recente, uma vez que a atividade enzimática vai diminuindo com o tempo.

## Referências

Anklam, E. (1998). A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. *Food Chemistry*, **63**: 549-562.

AOAC, (2010). *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, USA, **44**: 36.

Bogdanov, S. e Martin, P. (2002). Honey authenticity: a review. *Mitt. Lebensm. Hyg*, **93**: 232-254.

Codex Alimentarius (2001), Revised Codex Standard for Honey  
Decreto de lei nº 131/ 85 de 29 de abril, Diário da República Iª Série.

Diretiva 2001/110/CE do conselho de 20 de dezembro de 2001 relativa ao mel. *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, **10**: 47-52.

Estevinho, L. M., Feás, X., Seijas, J. A. e Pilar Vázquez-Tato, M. (2012). Organic honey from Trás-Os-Montes region (Portugal): Chemical, palynological, microbiological and bioactive compounds characterization. *Food and Chemical Toxicology*, **50**: 258-264.

Gonnet, M. (1965). Les modifications de la composition chimique des miels au cours de la conservation *Ann. Abeille*, **8**: 129-146.

Gonzalez-Miret M.L., Terrab A., Hernanz D., Fernandez-Recamales M.A., Heredia F.J. (2005). Multivariate correlation between color and mineral composition of honeys and by their botanical origin, *Journal of agricultural and food chemistry*, **5**: 2574-80.

(2001). High-performance liquid chromatographic determination of methyl anthranilate, hydroxymethylfurfural and related compounds in honey. *Journal of Chromatography A*, **917**: 95-103.

NP EN 12141 (1999). Sumos de frutos e de produtos hortofrutícolas. Determinação do teor de sólidos solúveis. Método refractométrico. Instituto Português da Qualidade, Lisboa.

Sivakesava, S. e Irudayaraj, J. (2002). Classification of simple and complex sugar adulterants in honey by mid-infrared spectroscopy. *International Journal of Food Science & Technology*, **37**: 351-360.

Tosi, E., Ciappini, M., Ré, E. e Lucero, H. (2002). Honey thermal

treatment effects on hydroxymethylfurfural content. *Food Chemistry*, **77**: 71-74.

Tosi, E., Martinet, R., Ortega, M., Lucero, H. e Ré, E. (2008). Honey diastase activity modified by heating. *Food Chemistry*, **106**: 883-887.

Wang, J. e Li, Q. X. (2011). Chemical composition, characterization, and differentiation of honey botanical and geographical origins. *Advances in Food and Nutrition Research*, **62**: 89-137.



## O primeiro caso de botulismo infantil em Portugal<sup>1</sup>

**Margarida Saraiva, Isabel Campos Cunha, Conceição Costa Bonito, Cláudia Pena, Maria Manuel Toscano, Teresa Teixeira Lopes, Isabel Sousa, Maria Antónia Calhau**

Departamento de Alimentação e Nutrição, INSA.

O botulismo é uma doença neuroparalisante, rara e grave. As neurotoxinas botulínicas (NTBo) que causam doença no homem (A, B, E e F) podem ser produzidas por três espécies de *Clostridium*: o clássico *C. botulinum* e duas estirpes raras de *C. butyricum* e *C. baratii*, que produzem toxinas semelhantes às toxinas dos tipos E e F<sup>1</sup>. Todas as NTBo bloqueiam a libertação de acetilcolina na junção neuromuscular, resultando uma paralisia descendente flácida simétrica. Em humanos, estão descritas cinco formas de botulismo: o botulismo alimentar, o botulismo com origem em feridas, o botulismo infantil, o botulismo intestinal e o botulismo iatrogénico<sup>1</sup>. O botulismo infantil e o botulismo intestinal ocorrem quando esporos de bactérias germinam e produzem NTBo no cólon<sup>1</sup>.

### 1. Introdução

O primeiro caso de botulismo infantil notificado em Portugal ocorreu em Novembro de 2009<sup>2</sup>. Uma criança de um mês de idade, do sexo masculino, filho de pais imigrantes da Moldávia, natural e residente em Cascais, recusando-se a comer durante 3 dias, foi levado para o Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (CHLO). Após admissão, verificou-se existir prostração hipotónica, obstipação, alterações no som do choro e disfagia. No inquérito efetuado determinou-se que era alimentado com leite materno, ingerindo também mel e uma infusão de folhas de camomila. Tanto as folhas de camomila como o mel eram provenientes da Moldávia.

### 2. Identificação laboratorial

O Departamento de Alimentação e Nutrição do INSA IP, no Porto, recebeu amostras de fezes e soro do doente com suspeita de botulismo infantil, provenientes do CHLO. Após efetuado um inquérito, foram ainda enviadas ao laboratório amostras de folhas de camomila e mel, para pesquisa de esporos de *C. botulinum*. O bioensaio em ratinhos *Balb-C* foi o método utilizado para deteção de toxinas ativas, no soro, nos extratos de fezes e nos meios de cultura onde a produção de toxina foi promovida. Os ratinhos foram injetados antes e após neutralização com antitoxinas A, B, E e trivalen-

te (ABE) assim como neutralização com calor, de acordo com o padronizado pelo *Center for Disease Control* (CDC), Atlanta, USA<sup>3,4</sup>. Para confirmar a identificação bioquímica da estirpe isolada utilizou-se o bioensaio.

### 3. Resultados

Foi detetada toxina botulínica tipo B nas amostras de fezes da criança. Adicionalmente, isolou-se *C. botulinum* tipo B nas amostras de fezes, no mel e nas folhas de camomila. A pesquisa de toxina no soro foi negativa. Após tratamento, a criança recuperou.

### 4. Exposição a esporos de *Clostridium botulinum*

Os esporos de *C. botulinum* existem no solo e no pó e, muitas vezes, podem contaminar diferentes produtos agrícolas. O mel é um reconhecido veículo de esporos de *C. botulinum*<sup>6,7,8</sup>. As causas primárias da contaminação do mel e das folhas de camomila devem ser o pólen, o trato digestivo das abelhas, as poeiras e o solo<sup>9</sup>. Considera-se como causa secundária, a contaminação cruzada pelas mãos de manipuladores e pelo equipamento<sup>5</sup>. O mel, pelas suas características, não pode sofrer tratamentos térmicos capazes de destruir os esporos de *C. botulinum*<sup>6</sup>. A água quente utilizada para preparar infusões de ervas habitualmente designadas como “chá”, não destrói os esporos de *Clostridium* e pode ativar a sua germinação<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Artigo originalmente publicado em: Boletim Epidemiológico Observações. 2013 julho-setembro; 2(5):17-18, editado pelo Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP.

## 5. Conclusões-Prevenção

Em contraste com o botulismo alimentar, que está associado à ingestão de toxina preformada em alimentos, o botulismo infantil aparece após ingestão de esporos que germinam e formam toxina no intestino de crianças com menos de 1 a 2 anos de idade<sup>2,10,11,12</sup>. Em muitos países, o mel é colocado na chupeta dos bebés para os manter mais calmos<sup>5</sup>. Frequentemente, em livros, revistas e em *sites* da internet aparecem aconselhamentos dirigidos às mães, no sentido de darem chá de camomila às crianças, caso necessitem de as acalmar, para aliviar dores de dentes ou tratar cólicas infantis. Esta desinformação pode contribuir para o aumento do número de crianças em situação de risco. Neste sentido, os pais deverão ser advertidos que não devem disponibilizar a crianças com idade inferior a dois anos, mel e chá de ervas não indicadas para alimentação infantil.

No caso de suspeita de botulismo infantil, as amostras clínicas (soro e fezes) e alimentares a analisar devem ser enviadas ao Laboratório de Microbiologia do Departamento de Alimentação e Nutrição do INSA, no Porto. As amostras devem ser colhidas o mais cedo possível após o aparecimento de sintomas, mantidas refrigeradas (não congelar) e enviadas ao laboratório juntamente com o inquérito fornecido pelo INSA preenchido.

A notificação às unidades locais de saúde dos casos identificados ou suspeitos, é obrigatória e crucial para a identificação dos veículos alimentares e controlo precoce de alimentos fontes de botulismo.

## Agradecimentos

Aos Clínicos do Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental que realizaram o diagnóstico clínico, enviaram as amostras e responderam ao inquérito epidemiológico solicitado.

## Referências bibliográficas:

- 1 Nantel, A. J. (2002) *Clostridium Botulinum*. International Programme on Chemical Safety, Poisons Information Monograph 858. (Ed. Tempowski, J. (IPCS)). World Health Organization. URL <http://www.who.int/csr/delibepidemics/clostridiumbotulism.pdf> Accessed 2007 Jul 10
- 2 Saraiva, M.; Campos Cunha, I.; Costa Bonito C.; Pena C.; Toscano M.M.; Teixeira Lopes T.; Sousa I.; Calhau M. A. (2012). First case of infant botulism in Portugal. *Food Control*, vol. 26,(1), P 79-80.
- 3 Centres for Disease Control. Clostridium botulinum Monovalent and Polivalent Antitoxins. Atlanta, Georgia: CDC, 1987.
- 4 Solomon HM, Timothy L Jr. Clostridium botulinum [Em linha]. In U.S. Food and Drug Administration. Bacteriological Analytical Manual, 2001. [consult. 11-6-2013]. Disponível em: <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm070879.htm>
- 5 Bianco MI, Lúquez C, de Jong LI, et al. Presence of Clostridium botulinum spores in Matricaria chamomilla (chamomile) and its relationship with infant botulism. *Int J Food Microbiol*. 2008 10;121(3):357-60.
- 6 Koepke R, Sobel J, Arnon SS. Global occurrence of infant botulism, 1976-2006 [Em linha]. *Pediatrics*. 2008 Jul;122(1):e73-82. doi: 10.1542/peds.2007-1827. [consult. 11-6-2013]. Disponível em: <http://pediatrics.aappublications.org/content/122/1/e73.full>
- 7 Nevas, M., Hielm, S., Lindström, M., Horn, H., & Korkeala, H. (2002). High Prevalence of Clostridium botulinum Types A and B in honey samples detected by polymerase chain reaction. *International Journal of Food Microbiology*, 72(1-2), 45-52.
- 8 Küplülü, O., Göncüoğlu, M., Özdemir, H., & Koluman, A. (2006). Incidence of Clostridium botulinum spores in honey in Turkey. *Food Control*, 17(3), 222-224.
- 9 Finola MS, Lasagno CM, Marioli JM. Microbiological and chemical characterization of honeys from central Argentina. *Food Chemistry*. 2007;100(4):1649-1653.
- 10 Wolters B. First case of infant botulism in the Netherlands [Em linha]. *EuroSurveillance*. 2000 Dec 7;4(49). [consult. 11-6-2013]. Disponível em: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=1478>
- 11 Lindström M, Korkeala H. Laboratory diagnostics of botulism. *Clin Microbiol Rev*. 2006 Apr;19(2):298-314.
- 12 Health Protection Agency. Guidelines for Action in the Event of a Deliberate Release: Botulism. (version 4.5.1) HPA, 2009 Centre for Infections. [consult. 11-6-2013]. Disponível em: [http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb\\_C/1194947315628](http://www.hpa.org.uk/webc/HPAwebFile/HPAweb_C/1194947315628)

## O mel no Plano Nacional de Colheita de Amostras e no Sistema de Alerta Rápido (RASFF)

**Sónia Ferreira, Paulo Fernandes**  
Divisão de Riscos Alimentares/ASAE

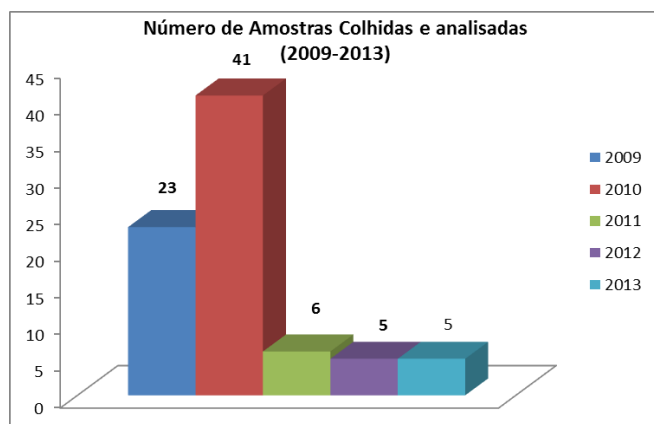
### Consumo de Mel em Portugal

Segundo a Balança Alimentar Portuguesa (BAP, 2009) do INE, o consumo de anual de mel em Portugal foi estimado em 0,7 kg por pessoa.

### Plano Nacional de Colheita de Amostras

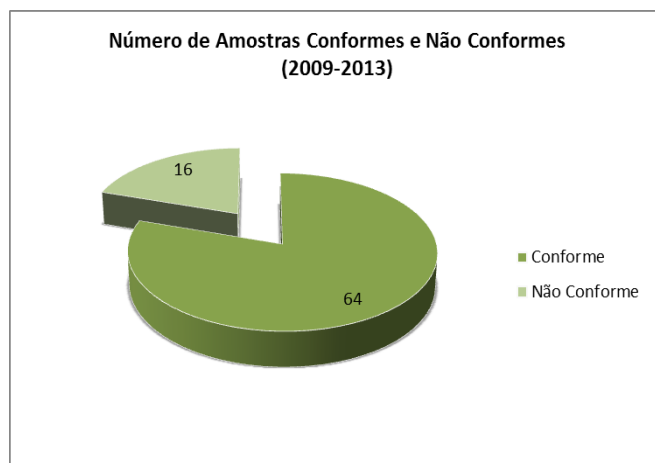
Dada a importância da atividade das abelhas, quer enquanto polinizadoras das culturas quer enquanto produtoras de mel, com uma forte componente cultural na Europa e em Portugal, justifica-se o controlo do mel no âmbito do Plano Nacional de Colheita de Amostras (PNCA).

Neste âmbito, nos anos de 2009 a 2013 foram colhidas 80 amostras de mel de acordo com a seguinte distribuição:



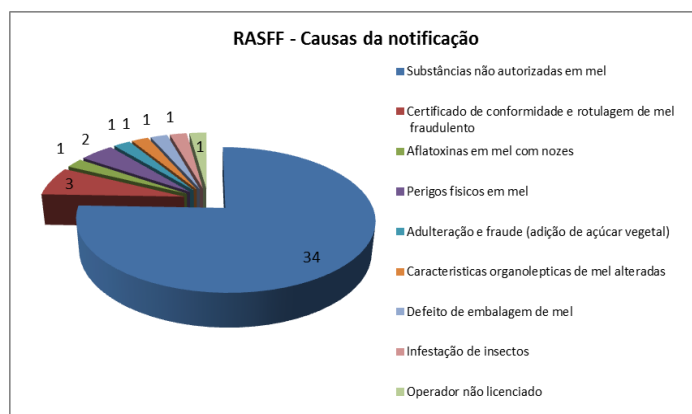
Em todas as amostras foi pesquisada a presença de hidroximetilfurfural. O hidroximetilfurfural (HMF) resulta da transformação da frutose e glucose existentes no mel, que ocorre naturalmente durante o armazenamento, ocorrendo em maior escala quando o mel é sujeito a aquecimento, sendo por isso utilizado como indicador da deterioração do mel e perda do seu valor nutricional. Um mel que apresente HMF superior ao limite fixado, apesar de não representar qualquer risco para a saúde humana, apresenta falta de requisitos de qualidade.

Foram detectadas 16 não conformidades relativamente a este parâmetro:



### Rede de Alerta Rápido

Em igual período (2009 a 2013) foram emitidas 45 notificações de alerta, sendo 34 das quais referentes à detecção de substâncias não autorizadas em mel, nomeadamente resíduos de antibióticos.



Observa-se que não foi realizada nenhuma notificação relativa à presença de HMF, já que esta substância é um indicador de qualidade e não de segurança.

É de salientar que a principal causa de notificação no RASFF (presença de substâncias não autorizadas) não é pesquisada no PNCA, já que este controlo é da competência da Direção Geral de Alimentação e Veterinária (DGAV), ao abrigo do Plano Nacional de Controlo de Resíduos (PNCR).

#### **Bibliografia**

Instituto Nacional de Estatística; Balança Alimentar Portuguesa, INE, 2009

RASFF portal, disponível em: <https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/>

O Plano Nacional de Colheita de amostras (PNCA) é um plano de controlo oficial coordenado e executado pela ASAE, cujo objetivo é o de verificar que os géneros alimentícios existentes no mercado não colocam em risco a segurança e saúde humana. O alcance desse objectivo, assenta na análise da conformidade dos géneros alimentícios, face ao que está estipulado nas legislações Comunitária e Nacional, em termos de parâmetros microbiológicos, químicos, físicos e tecnológicos, e também em relação à sua rotulagem, apresentação e publicidade. Os resultados laboratoriais obtidos, para além de permitirem (em sentido estrito) o tipo de análise indicado, proporcionam (após tratados), todo um conjunto de informação e experiência a transportar para o delineamento das atividades de controlo futuras, nomeadamente ao nível das prioridades a estabelecer (aspecto esse que é contemplado na estratégia da ASAE).

## Segurança Alimentar nas escolas

**Maria Manuel Mendes<sup>1</sup>, Maria Manuela Sol<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Chefe da Divisão de Riscos Alimentares/ASAE; <sup>2</sup>Chefe do Laboratório de Microbiologia/ASAE

Uma das competências da ASAE, no âmbito da definição das estratégias da Comunicação dos Riscos Alimentares em matéria de segurança alimentar, consiste na divulgação de informação útil aos cidadãos no âmbito da segurança dos alimentos. Neste contexto e integrado no projeto de promoção e educação para a saúde nas escolas, o Departamento de Riscos Alimentares e Laboratórios desenvolveu dois projetos - o projeto **“Alimento Seguro”** e o projeto **“mãos limpas”** que se encontram direcionados para um grupo alvo muito sensível, as crianças do ensino básico e secundário.

A sensibilização das crianças para pequenos gestos de higiene, como a lavagem das mãos, bem como o conhecer algumas regras básicas de segurança alimentar, como a importância das temperaturas na conservação dos alimentos, pode fazer a diferença no que concerne à prevenção de numerosas doenças.

Esta iniciativa, que teve início no mês de outubro e que está a ser desenvolvido em parceria com os agrupamentos escolares, já chegou a mais de dois mil e quinhentos alunos, distribuídos por diferentes escolas do país, e espera chegar a muitos mais.

O sucesso que tem tido junto das escolas e a grande adesão e interesse manifestado pelos alunos, permite-nos, desde já, concluir do êxito desta iniciativa. Assim, devido ao grande acolhimento dos alunos e dos docentes dos agrupamentos escolares para este tipo de incentivos, existem já outras propostas que darão continuidade a estes projetos pioneiros e inovadores da ASAE.

O projeto **“Alimento Seguro”**, aborda em cada sessão matérias relacionadas com:

- Noções básicas de higiene (a importância de lavar as mãos);
- Modo de evitar doenças visando sempre a conservação dos alimentos;
- Importância das temperaturas na conservação dos alimentos;
- Como fazer uma escolha adequada dos alimentos: leitura mais atenta do rótulo dos alimentos, esclarecimento sobre os aditivos;
- Como fazer uma distribuição correta dos alimentos no interior do frigorífico.



No projeto **“Mãos Limpas”** - O Laboratório vai à escola”, cada sessão está organizada em três fases:

- Na 1ª fase: “O Laboratório” vai à escola e os alunos a colocam mãos limpas e desinfetadas e mãos não lavadas em placas de Petri com meio de cultura;
- Na 2ª fase: As placas de Petri vão incubar nas estufas do Laboratório de Microbiologia da ASAE;
- Na 3ª fase: “O Laboratório” volta à escola e mostra o resultado da experiência;
- Este projeto pretende que, através da observação experimental, se interiorize a importância de ter sempre as **“Mãos Limpas”**.



**Ficha Técnica:**

**Riscos e Alimentos, nº 6  
dezembro 2013**

**Propriedade:  
Autoridade de Segurança  
Alimentar e Económica  
(ASAE)**

**Coordenação Editorial, Edição e Revisão:  
Departamento de Riscos  
Alimentares e Laboratórios  
(DRAL) /UNO**

**Distribuição:  
DRAL / UNO**

**Periodicidade:  
Semestral**

