

Globethics Repository

The logo for Globethics, featuring the word "Globethics" in white, sans-serif font centered within a solid blue rectangular background.

Outras ciências, outras vidas [Other sciences, other lives]

This page was generated automatically upon download from the Globethics Repository. More information on Globethics see <https://www.globethics.net>. Data and content policy of Globethics Repository see <https://repository.globethics.net/pages/policy>.

Item Type	Article
Authors	Teixeira, Raquel;de Sousa, Maria
Publisher	Conselho Nacional de tica para as Ci ncias da Vida
Rights	With permission of the license/copyright holder
Download date	2026-07-06 17:49:28
Link to Item	http://hdl.handle.net/20.500.12424/226479

Outras ciências, outras vidas – A abelha melífera e alguns dos seus ensinamentos

Raquel Teixeira de Sousa^a & Maria de Sousa^{a,b}



Preâmbulo

*“And now you ask in your heart,
“How shall we distinguish that
which is good in pleasure from
that which is not good?” Go to
your fields and your gardens, and
you shall learn that it is the plea-
sure of the bee to gather honey of
the flower, But it is also the plea-
sure of the flower to yield its honey
to the bee. For to the bee a flower is
a fountain of life, And to the flo-
wer a bee is a messenger of love,
And to both, bee and flower, the
giving and the receiving of plea-
sure is a need and an ecstasy.”*

– Kahlil Gibran

Porque demos nomes às coisas, porque batizámos de co-
nhecimento o que acontece, parecemos e sentimo-nos por ve-
zes padrinhos na Evolução. Com o hubris de padrinhos acha-
mos que temos a liberdade de dominar com a mesma força
com que criámos ou que julgámos que criámos. Criámos o co-
nhecimento mas não desenvolvemos com o mesmo vigor o

a. Programa Doutoral GABBA, Universidade do Porto

b. Conselheira do CNECV

amor e o sentido de responsabilidade das coisas a que demos nomes e sobre as quais vertemos alguma luz e o saber que pouco sabemos.

A Bioética acaba por se impor como disciplina exatamente para compensar as maiores deficiências de sermos humanos entre flores, sobreiros, insectos e outras generosas fontes de subsistência. De acordo com Leopoldo e Silva (USP) *“Cada profissão tem o seu código de conduta, que se supõe serem normas éticas que o profissional deve respeitar no seu trabalho. Algo que não se pode deixar de observar é que as éticas aplicadas surgem num momento de falência da Ética. Elas cumprem, cada uma num universo restrito, o papel que deveria ser o da Ética, simplesmente, se tivéssemos conservado a capacidade de pensar eticamente. Ou seja, a proliferação de éticas aplicadas é consequência, ou sintoma, da crise que atravessa a civilização, e que de certo modo é resultado do próprio progresso científico”*. Neste capítulo escolhemos a cadeia flor, abelha, polinização, produção industrial do mel, cuja sobrevivência, como veremos, está ameaçada pelo uso de pesticidas, da falta de cuidado com outras vidas de que se julga, por ignorância, não depender a vida humana. O trabalho aqui exposto pretende ajudar-nos a refletir e sistematizar alguns fatos sobre outras vidas para além da nossa própria existência e perceber as vantagens e desvantagens dessa coexistência. O século xx, primeiro em consequência das duas guerras mundiais e mais tarde como resultado da explosão de uma liberdade sinónimo de uma criatividade que chegou a todos no mundo ocidental, viu-nos inaugurar uma revolução tecnológica diferente da que tinha presidido à revolução industrial. A revolução tecnológica que presidiu à revolução industrial mudou sobretudo o acesso a espaços distantes, embora o telefone já os tenha de algum modo aproximado; e os antibióticos já tinham de algum modo influenciado equilíbrios biológicos. A revolução tecnológica que estamos a viver mudou o acesso ao tempo. Com os avanços na genética molecular em Biologia não está só a mudar equilíbrios entre seres diferentes, está a poder mudar mesmo seres vivos.

A internet, a astronáutica, a fibra óptica, a computação, o GPS, os animais e plantas transgénicos, etc... trazem-nos tan-

to de fantástico e de inovador como de preocupante. Em menos de uma hora conseguimos ir de um lado do mundo ao outro, monitorizamos cada gesto, cada informação em diferentes partes do mundo com uma satisfação em que só o tempo parece real. Já não sofremos com determinadas doenças infecciosas propagadas por más condições de sanidade e higiene, águas contaminadas e alimentos contaminados se nascemos no sítio certo na hora certa. Mas cerca de 768 milhões de pessoas no mundo ainda não têm acesso a fonte de água segura, ou seja, aproximadamente 1 em cada 10 pessoas da população mundial¹. A cada momento, aproximadamente metade das pessoas em países em desenvolvimento sofrem de uma ou mais doenças associadas a água contaminada ou falta de saneamento básico². Dessas, cerca de 700.000 são crianças que morrem todos os anos (~ 2.000 por dia) só de problemas intestinais³.

A Bioética é um termo introduzido pela primeira vez pelo pastor alemão Fritz Jahr (1927) e desde então tem assumido várias formas: “*Eu proponho o termo Bioética como forma de enfatizar os dois componentes mais importantes para se atingir uma nova sabedoria, que é tão desesperadamente necessária: conhecimento biológico e valores humanos.*”⁴. O que hoje sabemos da abelha.

A abelha

A abelha, *Apis mellifera* ou “abelha transportadora de mel”, cujo nome foi atribuído por Carol von Linné em 1758 é um insecto social, incansável e extraordinário do ponto de vista biológico, ecológico e económico por muitas razões. São companheiros das formigas e das vespas na mesma ordem taxonómica, Ordem *Hymenoptera*. O sistema social advém de três características essenciais: os adultos vivem em grupos e demonstram um comportamento de cooperação, cuidando da criação comunitária; demonstram divisão de tarefas reprodutivas evoluindo de abelhas fêmea funcionalmente estéreis para apenas uma abelha-rainha fértil; gerações sobre-



Figura 1. Fenótipos de abelha. Várias abelhas-obreira em torno da abelha-rainha.

Fonte: Zee Honey Goods © 2013

poníveis que permitem entreaajuda entre abelhas mais experientes e juvenis⁵ São indivíduos geneticamente muito próximos que vivem em colónias densamente populadas, podendo atingir os 80.000 indivíduos durante o verão e cerca de 20.000 durante o inverno⁶. Numa mesma colónia existe apenas uma abelha com capacidade reprodutiva, a abelha-rainha, cuja única tarefa na sociedade é propagar a espécie, sendo capaz de colocar 2.000 ovos por dia. Segundo Ryszard Maleszka (ANU) “As rainhas são produzidas, não nascem simplesmente, e a formula mágica responsável chama-se geleia real”⁷ (Fig.1).

O ciclo de vida da abelha varia em tempo dependendo se é uma abelha-rainha (16 dias, desde o ovo ao nascimento), abelha-obreira (21 dias) ou abelha-macho ou zangão (24 dias), mas todos passam pelas mesmas etapas de desenvolvimento: ovo, larva, pupa e adulto. Estes insetos organizam-se em grupos especializados em diferentes tarefas, característica descrita como polietismo temporal (revisto em ref.8). Este método de divisão de trabalho é demonstrado pela maioria das colónias de insetos sociais, onde o tipo de tarefa (casta) está normalmente associado à idade do indivíduo. Sendo assim, estas “vidas” organizam-se de duas formas diferentes durante o ano: na primavera e verão, a divisão de tarefas é aplicada de forma a aumentar a taxa de crescimento da colónia e

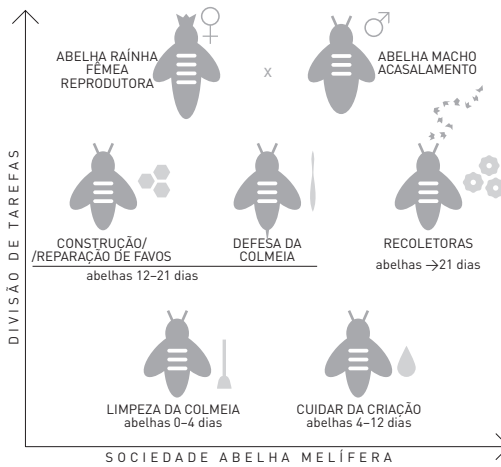


Figura 2. Sociedade da abelha melífera e polietismo.

Fonte: Zee Honey Goods © 2014

da recolha e acumulação de recursos para a colmeia; no outono e inverno o objetivo é assegurar a sobrevivência dos indivíduos – não existindo uma divisão de tarefas muito especializada, as abelhas-obreiras tornam-se generalistas. Existem quatro castas principais: limpeza da colmeia, cuidadoras, meia-idade (construção e manutenção, processamento do néctar, defesa) e recolectoras (procura de recursos alimentares para a colmeia como, recolha de néctar e pólen das flores) (Fig. 2). Esta especialização não é estanque, e de acordo com as necessidades da colónia e estímulos ambientais podem apresentar plasticidade no comportamento e alterar o tipo de tarefa que desempenham em determinada altura⁹.

A especialização de funções, espaço e tempo dentro de uma mesma colónia levou Johannes Mehring (1815–1878), um dos pioneiros da apicultura moderna, a extrapolar o conceito de animal vertebrado ao conjunto de abelhas dentro de uma colónia, que constitui um único organismo. As abelhas-obreiras representariam os órgãos do organismo necessários para a manutenção e digestão, enquanto que a abelha-rainha e a abelha-macho representariam os órgãos genitais feminino e masculino, respectivamente. Na mesma linha de pensamento o biólogo americano William Morton Wheeler (1865–1937) atribuiu o termo “superorganismo” em 1911 a organismos com este tipo particular de organização. Podemos ir ainda um pouco mais além, para um conceito mais rebus-

cado e virtual equiparando uma colónia de abelhas, não apenas a um vertebrado, mas a um mamífero⁶. Como características virtualmente comparáveis temos a baixa taxa de reprodução; a produção de alimento (glândulas específicas) para nutrir as crias; um ambiente interno protetor (útero nos mamíferos e “útero social” dentro da colmeia, os favos) e uma temperatura interna controlada (37º C nos mamíferos e 33º C dentro da colmeia).

Com quem se relacionam as abelhas na sua azáfama diária fora da colmeia? Com as flores. A abelha desempenha um papel vital no ciclo reprodutor de plantas com flor. O néctar floral (fonte energética) e o pólen (fonte proteica) são as únicas fontes de alimento que ela consegue digerir, sendo totalmente dependente das flores que visita. Ao longo da evolução, abelha e flor desenvolveram e aperfeiçoaram mecanismos para sobreviver lado a lado em harmonia. As plantas encontraram diferentes mecanismos para assegurar a sua reprodução, uma vez que sendo sésseis, dependem dos outros indivíduos da comunidade para “entregar a mercadoria”. O pólen, minúsculos grãos produzidos nas anteras são o elemento reprodutor masculino, onde se encontra o gâmeta masculino que irá fecundar o óvulo, alojado no estigma da parte feminina da planta, e dar origem à semente. A polinização, transferência de pólen dos órgãos masculinos para a estrutura feminina, é então a estratégia reprodutiva destas plantas. Esta estratégia pode ser designada por autopolinização, polinização anemófila (através do vento), hidrófila (através da água) ou entomófila (através de insectos ou outros animais). As abelhas, e outros insectos, pássaros e mamíferos, tornam este método de polinização num dos mais específicos e eficientes, sendo usado por cerca de 80% das plantas com flor. As capacidades intrínsecas à biologia de um insecto como a abelha tornam-na no agente polinizador mais eficiente. Por dia, uma abelha-recolectora visita cerca de 1.500 flores (normalmente a mesma flor até acabar o néctar) para recolher um carregamento de pólen que corresponde a cerca de 15 mg, metade da quantidade do néctar que ela traz também para colmeia. Sendo que existem cerca de 50.000 abelhas-

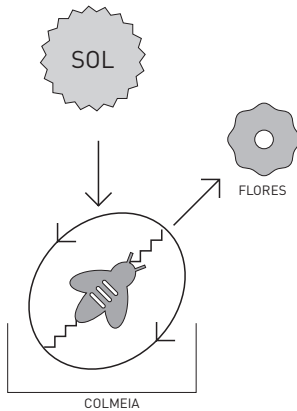


Figura 3. A “pista de wagggle dance” contém informações sobre a direção e distância de uma fonte de alimento à colmeia. Na escuridão do interior da colmeia, a direção da dança da abelha relaciona-se com a direção à fonte de alimento e está associada à posição do sol, alterando ao longo do dia. A duração da dança relaciona-se, por sua vez, com a distância dessa fonte de alimento à colmeia; quanto mais longa, mais distante.

Fonte: Zee Honey Goods © 2014

obreiras por colónia na época de floração, são necessários cerca de 2 milhões de visitas por colónia para armazenar 30 Kg de pólen necessários para criar os juvenis, e 4 milhões de viagens para recolher néctar suficiente para transformar em reservas de inverno (mel). Por colónia são efectuadas cerca de 45.000 viagens por dia, sendo que em cada voo individual uma abelha percorre 10 Km ida e volta, colectivamente uma colónia percorre até 450.000 Km por dia¹⁰. Sem a flor a abelha não sobrevive por falta de alimento; sem o insecto polinizador, a flor não propaga a espécie.

Outra característica que as abelhas desenvolveram e que lhes permite deter o título de “super polinizador” é o seu sofisticado sistema de comunicação. Como conseguem saber que flores visitar e onde, e depois regressar à colmeia e transmitir a informação? A “wagggle dance” é um mecanismo consistente de comunicação e de geolocalização descrita pela primeira vez por Karl von Frisch (prémio Nobel da Medicina e Fisiologia com Konrad Lorenz e Nicola Tinbergen em 1973). Para mostrar a direção do local de uma boa fonte de alimento baseiam-se no compasso solar. Um vector dentro da colmeia indica a localização da fonte de alimento em relação à posição do sol. Quando as flores estão na direção ao sol, a abelha-recolectora inicia a “wagggle dance” em direção ao topo da colmeia, ou em direção à parte de baixo da colmeia, se a fonte de alimento estiver na direção oposta à do sol, com-



Figura 4. Hierarquia dos animais explorados pelo Homem mais rentáveis na Europa. Por ordem decrescente: bovino, suíno, abelha, galinha. Adaptado (6).

pensando o movimento do sol ao longo do dia⁶ (Fig. 3). As árvores e plantas, em geral, não necessitam apenas das abelhas para a sua própria reprodução, mas para todo o sistema no qual existem. Quanto maior a quantidade de espécies de fruto e sementes num sistema, maior a biodiversidade e maior a capacidade de gerar vida. Por todas estas características, as abelhas são pilares no ecossistema, na agricultura, pelo serviço eficaz de polinização que nos prestam e, finalmente, no nosso prato, pela variedade e quantidade de vegetais e frutas e outros produtos que nos proporcionam. As abelhas assumem, assim, o terceiro lugar como animal “domesticado” mais relevante na Europa (Fig. 4).

A abelha e o homem: uma longa história

Não é de hoje que as abelhas e o Homem partilham relativamente o mesmo espaço lado a lado. Pela sua capacidade de recolha eficaz de pólen e néctar, têm fornecido ao Homem quer alimento, quer vegetais, mas fornecem-nos diretamente alimento como o mel e polinização de extensos terrenos de exploração agrícola.

O fóssil de abelha mais antigo data de há 100 milhões de anos em Myanmar (Birmânia) incrustado num pedaço de âmbar. Esta primeira abelha era mais pequena e idêntica a uma



Figura 5. Caça ao mel, pintura rupestre na Cueva de la Araña, Espanha, datada de aproximadamente 6000 anos a.c. Adaptado de (11).

vespa, predadora de outros insectos, mas coberta igualmente de pelos que capturavam pólen. Ao longo da evolução esta abelha, que parece ter optado por uma alimentação vegetariana à base de pólen e do doce néctar floral, está espalhada pelo mundo, existindo cerca de 25.000 espécies hoje em dia. Pinturas rupestres encontradas na Cueva de la Araña (Valencia, Espanha) sugerem que os primeiros contactos do Homem com abelhas e caça ao mel remonta à Idade da Pedra (Fig. 5). Recipientes contendo mel com 3000 anos foram encontrados junto de restos mumificados de um faraó. Portanto, o mel extraído das colmeias não servia apenas como fonte de alimento mas também para tornar mais agradável o pós-vida com o “doce dos deuses”. Um papiro registou que quando Re, o primeiro dos deuses egípcios, chorou, as suas lágrimas “transformaram-se numa abelha”, ocupando-se ele próprio das flores de cada planta e, dessa forma, a cera foi criada assim como o mel. Os egípcios acreditavam, então, que o mel era uma substância divina e curativa digna de oferecer a Min, deusa da fertilidade.

Na Mitologia Grega, o mel era considerado quer o alimento dos deuses, quer o ingrediente para o amor e que teria sido Zeus, o deus dos deuses, a dar o ferrão à abelha. Aristóteles, escreveu extensivamente sobre o comportamento de abelhas, hierarquia e extração de mel nos seus trabalhos de



Figura 6. A evolução do design das colmeias ao longo da história. Da esquerda para a direita, colmeias: de estrome, lama e palha; de palha; Langstroth moderna. Adaptado de (11).

história natural. Apesar da simbologia religiosa e espiritual, a apicultura era encarada, também de uma forma mais terrena: valor comercial e potencial exploratório. Por sua vez, na cultura Hindu, o mel assumiu diversas aplicações terapêuticas e conotação espiritual. Em textos com cerca de 4.000 anos do Vedas (“conhecimento”) e Ayurveda (“conhecimento da vida”) foi descrito como “elixir da imortalidade”. Os Romanos e os Astecas eram praticantes de apicultura, usando o mel como “moeda de troca”, como alimento, como medicamento.^{10, 11}

Desde a caça selvagem ao mel, o Homem foi aprendendo a respeitar o animal e a desenvolver metodologias mais eficientes na extração de mel, de forma a evitar a destruição da colônia a cada extração, e aumentar a produção de mel. Passou a acondicionar as colmeias naturais em cestos de palha, recipientes de barro cozido ou ainda de lama e estrome (Fig. 6). Mas foi em meados do séc. XIX que a apicultura se revolucionou pela utilização de um novo conceito de colmeia com quadros móveis, possibilitando a remoção apenas dos quadros com mel, minimizando a manipulação da criação. Como símbolo da apicultura moderna, podemos referir o apicultor americano Lorenzo Langstroth (1851) que patenteou este tipo de design das colmeias e evidenciou o potencial econômico e profissional desta atividade (Fig. 6).

Mel: onde sem saber um adoçante é uma boa prática de bioética

Mel é um adoçante natural produzido pela abelha melífera europeia (*Apis mellifera*) (Diretiva 2001/110/CE do Conselho da União Europeia (UE), 20 de Dezembro, ponto 1, anexo I), que recolhe o néctar da parte feminina de plantas com flor. Posteriormente, transforma o néctar por conversão enzimática (invertases) e desidrata-o (para evitar a fermentação) e armazena-o nos favos, onde irá amadurecer até ser consumido. Este produto é normalmente consumido na sua forma natural, não processada (cristalizado, líquido ou em favos). O mel foi desde sempre o adoçante por excelência até ao estabelecimento do cultivo de cana-de-açúcar e uso de açúcar refinado na Europa. O consumo de mel tem aumentado nos últimos anos devido, em parte, à alteração do nosso estilo de vida em geral: maior exigência pela qualidade e apreço por produtos naturais.

Uma equipa sueca demonstrou que o mel produzido localmente tem menos impacto ecológico que outro tipo de adoçantes. A energia necessária para produzir cerca de 450 g de chocolate é o equivalente à energia incorporada na mesma quantidade de gasolina. O mel produzido localmente necessita de muito menos energia para produzir e fornecer cerca de 450 g de produto final. A cana-de-açúcar e a beterraba necessitam de maiores quantidades de fertilizante, pesticidas e de irrigação que qualquer outro tipo de plantação, o que desgasta e contamina o solo, bem como gastos energéticos acrescidos¹². Por exemplo, os agricultores de cana-de-açúcar australianos usam cerca de 40% do total de água de irrigação em Queensland. Por seu turno, os apicultores praticamente não deixam rasto nos agroecossistemas, pois o mel acaba por ser um subproduto da polinização de plantações agrícolas ou de plantas silvestres. Apenas fornecem às colmeias alimento sob a forma de pasta de açúcar “candy” durante o inverno e o tratamento, normalmente duas vezes ao ano, para o controlo de um ácaro parasita, *Varroa destructor*. Para além disto, o mel não requer processo de refinação nem secagem, apenas cen-

trifugação e filtragem (processo mecânico ou manual). Sendo produzido localmente, não requer também gastos energéticos no transporte que, muitas vezes, compete com o custo de produção/processamento do produto. Reunidas estas condições, e corroborando o estudo podemos referir que a produção deste adoçante natural gera um menor impacto no ambiente, é *eco-friendly*. A ação destes produtores de mel (as abelhas) é, portanto, sustentável, natural, equilibrada e não causa transtorno aos outros seres desse ecossistema contribuindo para a biodiversidade, e não só.

O mercado do mel no mundo: política pública europeia

A União Europeia (UE) é responsável por cerca de 20 a 25% do consumo mundial de mel, cuja comercialização rendeu a nível mundial cerca de 737.509 € (1.000.000 US\$)^{13, 14}. Mas os principais produtores de mel a nível mundial são a China, os Estados Unidos da América, a Argentina, a Turquia e a Ucrânia, segundo a FAO (Fig. 7).

Da fortuita e tosca caça às colmeias até ao estabelecimento da atividade apícola profissional e industrial, integrada no sector primário (agricultura), e do longo historial de consumo de mel pela sociedade humana, torna-se evidente que o mercado do mel, e “subprodutos” da mera existência das suas produtoras, tem um forte impacto na nossa economia.

O comércio e produção global de mel tem aumentado lenta e gradualmente entre 2005 e 2011 (Fig. 7). Em 2011, a produção mundial resultou em 1.636.000 toneladas de mel de acordo com a FAO¹⁵. A China é o nº 1, produzindo 404.604 t, 27,3% da produção mundial em 2011^{14, 15, 16, 17, 18} (Fig. 7). Sendo que a Ásia é, de facto, a região com maior produção e com um aumento mais significativo neste sector desde 2000¹⁵ (Fig. 8). No que respeita à União Europeia, onde o nosso mercado nacional está inserido, é considerado um importante produtor de mel quer em termos de quantidade quer em qualida-

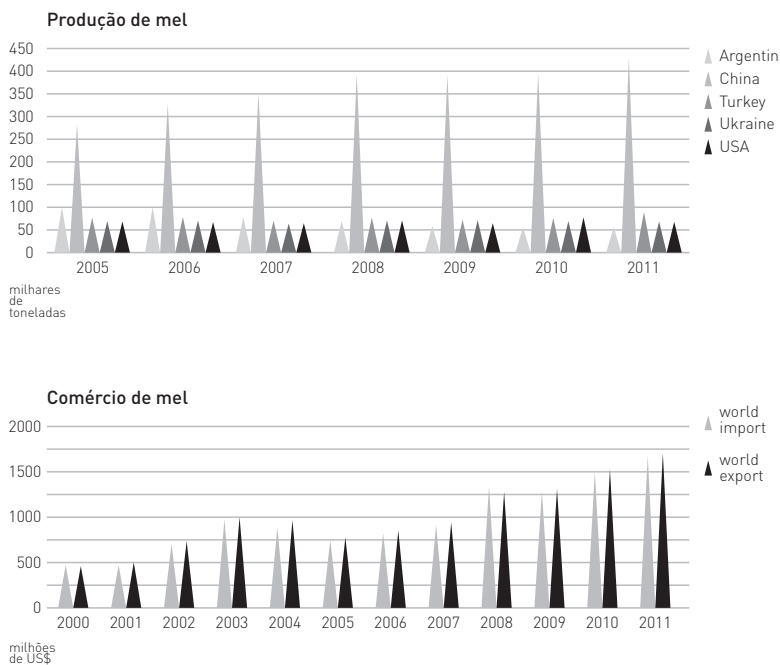


Figura 7 – Evolução da produção de mel dos principais países mais relevantes do sector (2006-2011) (em cima) e Comércio mundial de mel entre 2000 e 2011 (em baixo). Fonte: FAOSTAT 2014 (15).

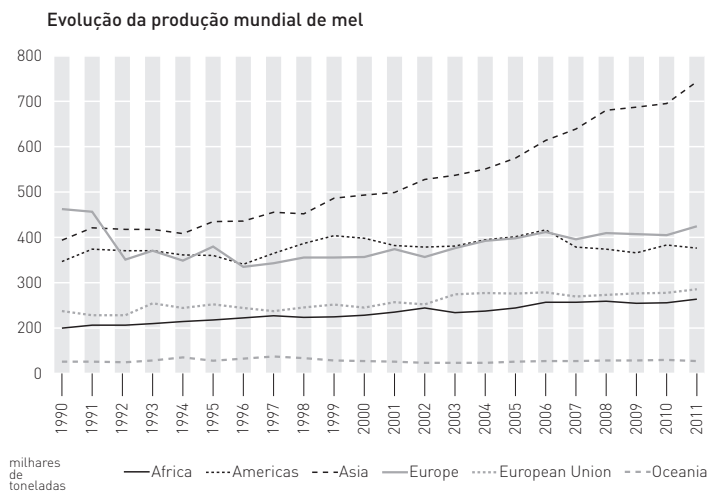


Figura 8 – Evolução da produção mundial de mel entre 1990 e 2011. Fonte: FAOSTAT 2014 (15).

de. Em 2011 a UE teve uma produção de 197.191 t (13,3%) (EUROSTAT), sendo considerado o mercado com maior consumo *per capita* no mundo. Dentro dos Estados Membros, os três maiores produtores em 2011 foram a Espanha (30.844 t), Alemanha (23.433 t) e Roménia (21.887 t)^{13, 15, 16, 17, 18}. Os Países em Desenvolvimento também têm quota de mercado na produção de mel, pois juntos suprem 41% do total e importações da UE, sendo a Argentina o principal fornecedor. Em África, o principal produtor de mel é a Etiópia, que em 5 anos (2005-2010) aumentou a produção em 26%^{14, 15}.

No que respeita ao mercado de importações e exportações, a União Europeia e os Estados Unidos da América são os maiores importadores de mel a nível mundial. A UE importou 149.248 t, principalmente da China (43% do total) e da Argentina em 2012. Os Estados membros que mais exportam são a Alemanha e a Espanha que, juntos, contabilizam mais de metade do total de exportações da UE^{14, 15}. A União Europeia é um mercado deficitário, dado o desequilíbrio estrutural entre a oferta e a procura, recorrendo a importações habituais de mais de metade do mel consumido. Apesar da Europa ter embargado as importações da China durante 2002 e 2004, por ter detectado resíduos de antibióticos em amostras de mel chinês, a China recuperou e tem liderado o mercado de exportações de mel nos últimos anos (100.000 t em 2011)¹⁶.

Sem a grande produtividade das culturas devido aos serviços de polinização das colmeias comerciais, os preços dos alimentos aumentariam, o sector agrícola rapidamente perderia competitividade e a segurança e diversidade do abastecimento alimentar diminuiria.

A UE acredita que o desenvolvimento e investimento na apicultura irá contribuir para o crescimento sustentável do sector, as colónias vão continuar a proporcionar serviços de polinização eficazes e irão fomentar o desenvolvimento das áreas rurais. Neste sentido, a UE adoptou o Regulamento 917/2004 que estabelece regras para implementação de medidas que melhorem as condições de produção e marketing do mel na UE. Este objetivo é alcançado através de programas apícolas nacionais que incluam apoio técnico e especializado

no campo, controlo da varrose, racionalização da transumância (movimentação de colmeias de um local para outro), análises físico-químicas ao mel, suprimentos de colmeias e investigação aplicada ao sector apícola e produtos derivados. Em 2008, foi disponibilizado cerca de 28 milhões € para programas apícolas dos Estados Membros^{16, 17, 18}. Além disso, a UE apoia o modo de produção de mel biológico de acordo com o Regulamento no. 834/2007 do Conselho da UE, de 28 de Junho, ponto 1. Todavia, acaba por ser contraditória, uma vez que também apoia indústrias químicas cuja atividade não é favorável à prática de apicultura biológica. As indústrias agrícolas super-intensivas estão espalhadas por toda a Europa, existindo apenas pequenas manchas florestais intactas favoráveis à prática de mel biológico. Nesse sentido, os países africanos estão a aproveitar a falta de industrialização/urbanização para fomentarem as suas produções biológicas. Pois para ser possível estabelecer um apiário para produção orgânica, as colmeias têm de estar localizadas num raio de, pelo menos, 3 km da indústria ou campo agrícola onde usam pesticidas e insecticidas.

A realidade do mel em Portugal

Portugal tem boas condições edafoclimáticas e uma flora silvestre diversa e abundante para a produção de mel^{17, 18}. A abelha produtora de mel é da espécie *Apis mellifera iberiensis*²⁰, subespécie da abelha europeia. A produção de mel em Portugal engloba milhares de apicultores, sendo considerada um mercado nacional interessante, nomeadamente a nível regional. Em 2013 existiam cerca de 17.000 apicultores registados, com um conjunto total de 38.000 apiários e 562.000 colónias (2004-2010)¹³. A produção média anual aproxima-se dos 25 milhões € (2003). Os méis mais predominantes em Portugal são rosmaninho, laranjeira, eucalipto, girassol, urze, dependendo da localização^{17, 18}. Mais de 90% dos produtores nacionais não são profissionais (<150 colmeias), sendo a dimensão média do apicultor Português de 34 colmeias/api-

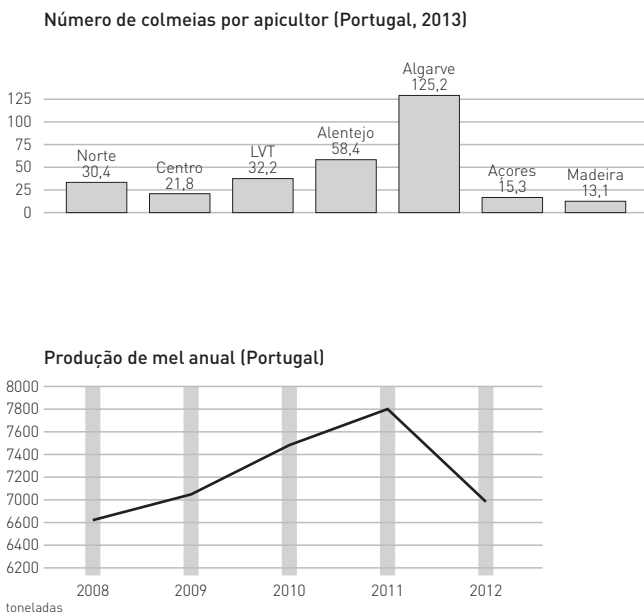


Figura 9 – Número de colmeias por apicultor em Portugal (2013) e produção de mel anual em Portugal (2008-2012). Fonte: DGAV 2013 em (18, 19).

cultor, 58% do total de colmeias^{17, 18}. O Algarve e o Alentejo constituem as regiões do Continente com menor número de apicultores, mas onde se encontram os apiários com maior dimensão (Fig. 9). A produção nacional de mel entre 2008 e 2011 mostrou-se crescente, sofrendo uma quebra entre 2011 e 2012 (Fig.9). O consumo per capita é inferior a 1 kg por habitante (~600 g/habitante/ano), sendo a sua utilização interna sobretudo destinada ao consumo humano. Já a nossa balança comercial apresenta uma grande instabilidade: tendo atingido em 2009 um deficit de aproximadamente 1.500.000 €, em 2010 apresentava um saldo positivo de quase 1.700.000 € e em 2012 cerca de 300.000 €¹³.

O recurso ao modo de produção biológico na apicultura tem vindo a aumentar em Portugal. Entre 1995 e 2006 a área agrícola Europeia destacada para este tipo de produção aumentou cerca de 23% (de 1 para 6.000.000 ha) da área agrícola mundial e a 4% do total da área europeia. Portugal apre-

sentou em 2006, 269.000 ha em agricultura, modo de produção biológico, correspondendo a 7,3% de toda a área agrícola nacional^{18, 19}. O nosso país ocupa a 7ª posição a nível Europeu e a 17ª a nível mundial, onde se destaca a Austrália com 11.000.000 ha em utilização. Porém, a oferta de produtos biológicos ainda é inferior à procura.

O mel não é um bem de consumo comercializado na bolsa de valores. O seu preço varia dependendo de um conjunto de factores como os custos de produção, o clima, o tipo de vegetação e o rendimento por colmeia. Sabemos que a maior parte das importações de mel para os países desenvolvidos, que têm a sua balança comercial deficitária, provêm de países em desenvolvimento ou subdesenvolvidos como Argentina, Etiópia, Brasil, México, Índia, Chile, Angola. Criar mais oportunidades de produção em modo biológico, incentivar o comércio justo e evitar uma exploração abusiva dos recursos como o solo, água, abelhas, ecossistemas rurais é vital para a nossa própria sustentabilidade. Pensamos intuitivamente que é necessário fazer alguma coisa para evitar a ruptura dos ecossistemas, a poluição, a desarmonia, mas se repensarmos que todas estas consequências são fruto da nossa ação e construir, então talvez seja mais “ético” não fazermos mesmo nada. A Natureza é resiliente. Talvez baste que não acrescentemos mais nada de material a esta Terra.

Polinização: um serviço comunitário e de valor acrescentado

Sem polinização, a diversidade de árvores de fruto e outras plantas silvestres diminui; a biodisponibilidade de plantas silvestres é reduzida, o pasto para os animais herbívoros silvestres diminui; ao diminuir a população de animais herbívoros por escassez de alimento, a biodisponibilidade de alimento natural para os animais no topo da cadeia, os carnívoros, por sua vez, também se reduz e, eventualmente a cadeia poderá colapsar. Por outro lado, e como já foi referido neste trabalho, sem polinizadores de “colmeias cativas”, a

produtividade agrícola diminui, o preço dos legumes e frutos que entram diretamente na nossa dieta, aumenta, assim como os laticínios e a carne, pois as pastagens para alimentar os animais de pecuária, também aumentaria, inflacionando todo o custo da cadeia de produção. A existência destes polinizadores sustenta, no fundo, toda estas cadeias de necessidades.

O que é então a polinização neste contexto? É o processo que a humanidade manipula para aumentar a produtividade das culturas e o lucro do crescimento das culturas. Algumas culturas não seriam, simplesmente, rentáveis sem o apoio dos apicultores que movimentam as colmeias de um lado para o outros para suprir as necessidades da agricultura durante as diferentes épocas de floração das culturas. Assim, as abelhas são vitais para a polinização de cerca de 90 plantações no mundo inteiro, e o seu declínio poderá originar uma quebra no sistema de produção alimentar, como na quantidade e variedade de vegetais, frutos, pastagem para gado, sementes, avelã, nozes, etc.²¹. O conjunto das milhares de visitas feitas por dia a cada flor por cada indivíduo da colmeia, no final, pode resultar num aumento muito significativo de produção agrícola.

Polinização é quase sinónimo de agricultura que, por sua vez, é praticamente sinónimo de fonte de alimento. O aumento da produção agrícola nos Estados Unidos em 2010 foi avaliado em mais de 19 biliões de us\$ como resultado da polinização por abelhas. Para além de produzirem mel, as abelhas produzem vários outros produtos (**Fig. 10**) e ajudam a polinizar plantações, jardins e habitats naturais. A USDA fez uma estimativa indicando que 80% da polinização de plantações agrícolas é feita por abelhas. Aproximadamente, um terço da dieta humana total deriva direta ou indiretamente de plantas polinizadas por insectos (frutas, legumes e outros vegetais).

As amendoeiras e respectivo produto, as amêndoas, dependem inteiramente da polinização por abelhas de mel. Mais de 80% da produção mundial de amêndoa é feita na Califórnia. Para polinizar aproximadamente 740.000 ha de amendoeiras é necessário mais de 1 milhão de colónias de

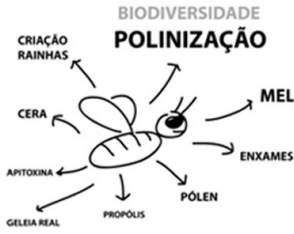


Figura 10. Esquema exemplificativo dos subprodutos resultantes do trabalho da *Apis mellifera*

abelhas melíferas^{22, 23}. Muitas outras plantações dependem da polinização por abelhas melíferas. Algumas dessas plantações incluem maçãs, abacates, cerejas, pepinos, kiwi, melões e outros vegetais. A produção da maior parte de produtos de carne e laticínios nos EUA depende de plantações polinizadas por insectos. As abelhas são um dos polinizadores usados em campos de alfafa (ou luzerna) para produção de sementes na Califórnia.

Políticas públicas: porque então estão a desaparecer as abelhas e o que fazer

Desde 2006 que apicultores em todo o mundo têm observado um decréscimo, por vezes, massivo, de colmeias viáveis existentes nos seus apiários. A primeira grande manifestação deste desaparecimento foi designado por *Colony Collapse Disorder* (CCD). Só em 2007 nos EUA foram contabilizadas perdas na ordem dos 30 a 70% dos stocks de abelhas. Estima-se que só a economia Europeia, sem contabilizar o valor dos serviços de polinização, sofreu uma quebra de cerca de 400.000.000 € por ano devido ao declínio repentino da abelha europeia^{10, 21}.

O CCD não é a causa (ainda desconhecida), mas sim um conjunto de sintomas provocados possivelmente por uma combinação de factores como propagação de doenças, má nutrição, praticas negligentes na manipulação das colmeias, alterações de habitat e clima. As atenções têm estado, no en-

tanto, mais voltadas para o uso indiscriminado de pesticidas nos campos agrícolas^{10, 21, 24}. Vários estudos têm relatado os efeitos de pesticidas de uma classe particular de insecticidas, os neonicotinóides (ex: imidaclopride, tiametoxan, clotianidina, tiaclopride). Muitos destes químicos foram introduzidos no mercado no início do séc. XXI e considerados uma categoria bastante eficaz na eliminação de pestes agrícolas por características como: biodegradável, largo espectro de ação, dosagens muito baixas e grande seletividade para os receptores nicotínicos de insectos. Curiosamente, foi por volta dessa altura que os apicultores começaram a testemunhar a ampla perda de colónias. Sabe-se agora que este tipo de insecticida sistémico move-se através da planta, desde o local de aplicação até às estruturas mais externas como rebentos, caule, folhas e flores e é extremamente tóxico para as abelhas e outros polinizadores de culturas (efeitos letais ou sub-letais)²¹. Sobre os insecticidas sistémicos já Rachel Carson referiu que “*O mundo dos insecticidas sistémicos é um mundo estranho...É um mundo...onde um insecto pode morrer devido aos vapores emanados de uma planta na qual nunca tocou; onde uma abelha pode transportar néctar venenoso que levará consigo para dentro da colmeia e, de um momento para o outro, produzir mel venenoso.*”²⁵.

Ao contrario da maioria dos pesticidas tradicionais que são aplicados à superfície da planta, os neonicotinóides são muitas vezes utilizados para revestir sementes que absorvem o produto e dispersam-no por todas as partes da planta, incluindo néctar e pólen, tornando-o disponível para os polinizadores. Por exemplo, praticamente todas as sementes de milho plantadas no Norte da América, excepto 0,2% usado para produção biológica, é revestido com neonicotinóides²¹. Por si só não afectará os insectos polinizadores, pois sendo um ce-real, o meio de polinização utilizado é o vento, mas contaminará o ambiente já que há um grande excedente do pesticida que não permanece na planta exposta. O carácter persistente dos neonicotinóides conduzem ao aumento da contaminação das águas de superfície, das águas subterrâneas (são hidrossolúveis) e dos solos, pilares desta cadeia de necessidades, colocando em risco todas as outras espécies, vidas, que habitam

esses ecossistema. Entre os vários estudos sobre o efeito de neonicotinóides em abelhas, foi verificado que a exposição a doses sub-letais na colmeia afecta o sistema imunitário da abelha tornando-a mais susceptível a patogéneos como a infeção por *Nosema*²⁶ e que quer a sobrevivência quer o sistema de navegação ficam comprometidos por exposição a doses não letais de tiametoxan²⁴. Por todos estes esforços, no sentido de fundamentar e encontrar evidências concretas dos efeitos destes pesticidas nos polinizadores, em Abril de 2013, após um relatório da autoridade Europeia para a Segurança Alimentar (EFSA), referindo que estas substâncias colocam em “risco grave” as abelhas essenciais à agricultura e ecossistemas naturais, a União Europeia tomou medidas preventivas para proteger as abelhas e outros polinizadores dos efeitos adversos dos neonicotinóides, estabelecendo 2 anos de restrição ao uso de clotianidin, imidaclopride e tiametoxan em cultivos atrativos a abelhas. Antes desta moratória, países como a Alemanha, Grécia, Itália, França, Eslovénia e Áustria já teriam tomado medidas para suspender e restringir o uso dos neonicotinóides independentemente. Assim, a revolução tecnológica e progresso científico em que temos vivido pode colocar sérios entraves à identidade e sobrevivência de outras vidas tão fácil e rapidamente que mal nos apercebemos. As políticas públicas deverão ter em atenção a importação/exportação de espécies animais e vegetais como um atentado às barreiras ecológicas naturais.

O solo e a água: a base e o berço

A limitação do número de palavras a que temos que obedecer não nos permitirá considerar a importância do solo e da água como pilares silenciosos das vidas de que falamos. Mencionando-os significa que o leitor, o político, o cientista, o bioeticista não os deverão esquecer.

Conclusão

“A man is ethical only when life, as such, is sacred to him, that of plants and animals as that of his fellow men, and when he devotes himself helpfully to all life that is in need of help”.

– Albert Schweitzer.

Se houvesse dentro de cada um de nós uma percentagem significativa de Schweitzer, a Bioética não seria talvez necessária como disciplina, nem Conselhos Nacionais ou internacionais da mesma, nem grandes congressos nacionais e internacionais, nem gabinetes de imagem para nos venderem, nem gabinetes de logística para organizarem encontros em partes geralmente exóticas do mundo. Seria um outro mundo, mais próximo do das abelhas melíferas em que as políticas públicas se preocupariam com a Vida de todos os seres vivos.

De flor em flor, tratando cada dia e cada hora como uma flor, transmitiríamos mensagens de pólen puro de um dia para o outro, de uma hora para a outra, e ao fim dos anos, ao fim de cada dia teríamos contribuído para adoçar e alimentar o mundo sem que ninguém desse por isso.

Mas precisamente porque neste mundo ninguém dá pela importância dos que contribuem para as políticas públicas sem muito clamor, ou gabinetes de imagem ou logística para vender os seus produtos, é que os podem destruir sem sequer darem por isso. A história dos pesticidas é interessante. A dispersão de pesticidas em grandes superfícies de plantações, a pobreza das monoculturas para as abelhas e as borboletas, a pureza da água, a riqueza do solo como fonte de muitas vidas, só começam a ser notadas quando atingem as pessoas, quando estudos epidemiológicos indiciam que as irritações de pele, ou a diminuição da fertilidade, ou alguns sintomas neurológicos, podem ter a ver com essa dispersão, com a contaminação da água, com a desertificação do solo.

As abelhas não são encaradas com o carinho ou sentimento especial reservado a animais de companhia. A relação

Homem/abelha tem sido uma troca comercial unilateral revelando um grande desequilíbrio a nosso favor; as colmeias e as abelhas têm sido muito mais generosas para nós que as políticas públicas para as defender e proteger. Esperemos que este capítulo corrija um pouco esse desequilíbrio não nos deixando esquecer que as abelhas não estão apenas a lutar pela sua sobrevivência, mas estão também a lutar pela nossa.

Esperamos que com esta modesta contribuição de outras vidas e outras mortes sem testamento, que quem nos ler, se venha a perguntar se há em si um ser ético à la Schweitzer, ou se passou a ser imperativo haver Conselhos Nacionais de Ética para não o deixar adormecer. •

Referências

1. WHO/UNICEF, *Joint Monitoring Programme (JMP) Report 2013 update*
2. UNDP: *Human Development Report, 2006* <http://hdr.undp.org/en/media/HDR06-complete.pdf> page 45
3. Child Health Epidemiology Reference Group, 2012 and UNICEF Child Mortality Report, 2012
4. Van Rensselaer Potter, *Bioethics*, Bridge to the future, 1971
5. Wilson, E. O., *The Insect Societies*, Cambridge, MA. Belknap Press of Harvard University Press, 1971
6. Jurgen Tautz., *The Buzz about Bees*, Biology of a Superorganism. Heidelberg. Springer, 2008
7. Maleszka R., *Epigenetic integration of environmental and genomic signals in honey bees*, *Epigenetics* 3:4, 188-192, 2008
8. Brian R. Johnson., *Division of labor in honeybees: form, function, and proximate mechanisms*, *Behav Ecol Sociobiol*, 64:305–316, 2010
9. Greenberg, J.K. et al, *Behavioral plasticity in honey bees is associated with differences in brain microrna transcriptome*. *Genes, Brain and Behavior*, 2012
10. Alison Benjamin and Brian McCallum., *A World Without Bees*, New York. First Pegasus Books Cloth edition. Ch. The Master Pollinator. Pp. 35-52. 2009
11. McCabe, Philip et al, *The Collins Beekeeper's Bible: Bees, Honey, Recipes and Other Home uses*, Collins. London, UK, 2010
12. Carlsson-Kanyama, A., M. P. Ekström and H. Shanahan, *Food and life cycle energy inputs: consequences of diet and ways to increase efficiency*, *Ecological Economics* 44: 293-307, 2003
13. CBI, Centre for the Promotion of Imports from developing countries, *The honey and other bee products market in the EU*, Market Survey Report, pp.1-32, 2009
14. CIAFS, *Capacity to Improve Agriculture and Food Security. The world market survey; market survey #01*, USAID 2012

15. FAO, Food and Agriculture Organization of United Nations, FAOSTAT 2014, <http://faostat.fao.org/>
16. EU Commission Report (EC) No 1234/2007; 2013, *Report From The Commission To The European Parliament And The Council on the implementation of the measures concerning the apiculture sector of Council Regulation*
17. GAPA, Grupo Acompanhamento do Plano Apícola, 2010, *Programa Apícola Nacional – Triénio de 2011-2013*
18. GAPA, Grupo Acompanhamento do Plano Apícola, 2010, *Programa Apícola Nacional – Triénio de 2013-2016*
19. Instituto Nacional de Estatística, Portugal 2013 <http://www.ine.pt/>
20. Souza, Pinto, Moura, Baptista, & Carvalho, 2010; Souza, L., Pinto, M., Moura, I., Baptista, P. E Carvalho, C., *Diversidade genética de Apis mellifera iberiensis (Hymenoptera: Apidae) na região norte de Portugal*. Comunicação apresentada no X Congresso Ibero-Americano de Apicultura, Natal, Brasil, 2010
21. Walker, L.A, *Pollination and Pesticides. A Report By Centre For Food Safety, On Pollinator Health, Research, And Future Efforts For Pollinator Protection*, 2013
22. USDA/NASS, *California Almond Acreage Report*, April 30, 2010
23. USDA/FAS, *Almonds: 2009/10 Forecast Overview*
24. Henry, M, Béguin, M, Requier, F, Rollin, O, Odoux, JF, Aupinel, P, Ap-
tel, J, Tchamitchian, J, Decourtye, A., *A Common Pesticide Decreases Foraging Success and Survival in Honey Bees*. *Science*, 335, 2012
25. Rachel Carson, *Silent Spring*, First Mariner Books, 1962
26. Pettis JS, van Engelsdorp D, Johnson J, Dively G., *Pesticide exposure in honey bees results in increased levels of the gut pathogen Nosema*, *Naturwissenschaften* 99: 153– 158, 2012