

# Nosemose, Doença e Consequências



Filipe Nunes e Carlos Relva  
(Hifarmax)



## Introdução

A *nosemose C* é hoje uma das principais ameaças à apicultura rentável, logo depois da varroose. Dado ser uma doença da qual se tem um conhecimento recente entre a comunidade científica e um quase desconhecimento e por vezes uma displicência entre os apicultores, propusemo-nos a fazer um resumo prático da biologia do seu agente infeccioso concluindo com uma síntese de quais os efeitos desta doença para a abelha individualmente, para a colónia e para a apicultura em geral.



## Biologia

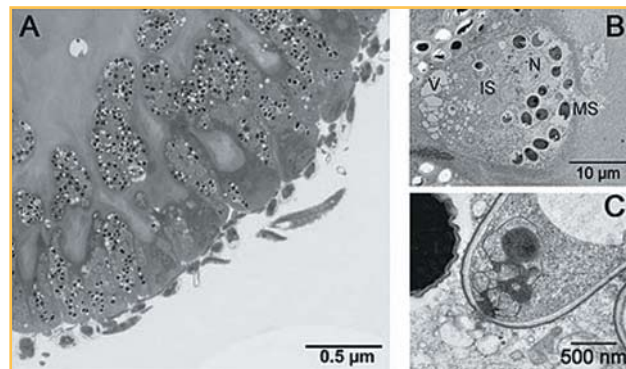


Ciclo de vida da *Nosema*; Fonte: Springer Life Science

Todos os microsporídios são parasitas obrigatórios intracelulares, e necessitam da energia do hospedeiro para se reproduzir, contaminam os hospedeiros por meio de esporos, ocorrendo a infecção das abelhas através da ingestão dos esporos maduros, provavelmente durante as atividades de limpeza, ingestão de pólen contaminado ou através de trofilaxia (Forsgren & Fries; 2010). Os esporos entram pelo canal da alimentação da abelha e germinam no intestino médio, nas células epiteliais, onde ocorre a replicação dos parasitas e mais tarde a produção de esporos.

Os esporos têm um órgão exclusivo para a invasão da célula, em que o mecanismo de infecção se baseia na injeção mecânica de um filamento polar saliente a partir da germinação do esporo. Com a força física, o filamento penetra na membrana da célula epitelial, e o esporoplasma infeccioso é injetado no citoplasma da célula hospedeira, através da emissão do tubo polar. O desenvolvimento intracelular da *N. ceranae* no ventrículo celular parece ser semelhante ao da *N. apis*, no entanto, a *Nosema ceranae* completa o seu ciclo de vida em menos 3 dias do que a *Nosema apis* (Fries, 2010).

Estes dados estão de acordo com o descrito por Martín-Hernández *et al*, em 2009, que encontrou um aumento maior de esporos em número e numa gama maior de temperaturas, da *N. Ceranae* do que para *N. apis*, e com uma maior prevalência, o que lhe permite exercer a sua influência negativa durante um período mais prolongado ao longo do ano. A viabilidade dos esporos de *N. ceranae* diminui muito após uma semana em congelador, o que não se verifica para *N. apis* (Fries, 2010), no entanto, são necessários menos esporos de *N. Ceranae* para se dar a infecção.



*Nosema ceranae* é um parasita relativamente recente e generalizado na abelha *Apis mellifera* ocidental, que provoca uma nova forma de nosemose. Em comparação com a *Nosema apis*, que tem uma longa história de infecção das abelhas, a *N. ceranae* tem uma mais recente coevolução com o seu novo hospedeiro (Martín-Hernández *et al*, 2011). Como tal, esta nosema tem provocado uma maior mortalidade de abelhas em ensaios de laboratório, em relação à *Nosema apis*, para as mesmas cargas de esporos (Paxton *et al*, 2007). No caso das colónias infetadas com *Nosema ceranae*, se não forem tratadas acabam por morrer em 1,5 a 2 anos (Higes *et al*, 2008), mostrando uma maior virulência.

# Nosemose, Doença e Consequências

Microfotografia que mostra células do epitélio digestivo de uma abelha infetada com *Nosema ceranae*. Na foto **A**, mostra uma área do epitélio. Os pontos escuros são esporos de *N. ceranae*. Na foto **B**, observa-se uma célula infetada onde **N** é o núcleo, **MS** indica os esporos maduros, **IS** os esporos imaturos e **V** vacúolos. Em **C** vê-se o detalhe de um esporo germinando a verter o seu conteúdo para uma célula hospedeira; Fonte: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1462-2920.2008.01687.x/full>.



## Parasitismo e suas Consequências

Tipicamente os parasitas competem com os seus hospedeiros pela nutrição, impondo-lhes um stress energético (Klee, 2007). Este stress pode ser imposto por dois mecanismos diferentes: em que é imposto diretamente pelo parasita através da extração direta dos nutrientes, para as suas necessidades metabólicas ou em que o hospedeiro tem de montar um sistema de resposta imunológica contra o parasita, no entanto, este processo é energeticamente caro (Schmid-Hempel, 2005).

O stress energético imposto ao hospedeiro através de uma infeção pode comprometer a eficácia da resposta imunológica, o que acaba por permitir que outros agentes patogénicos possam invadir o hospedeiro, desencadeando um efeito em cascata. O stress grave e contínuo imposto pelo parasita, pode levar a mudanças complexas no comportamento alimentar do hospedeiro de acolhimento, como resposta à falta de nutrientes. Os microsporídios são particularmente graves para o hospedeiro pelo stress energético imposto, porque lhes faltam as mitocôndrias, o que lhes conferem pouca capacidade metabólica e uma forte dependência neste aspecto do seu hospedeiro (Thompson and Redak, 2008).



## Efeitos no Indivíduo



A seção transversal da parede do intestino médio de uma abelha, com as células epiteliais infetadas com esporos maduros de *Nosema* (escuras). O parasita infecta as células epiteliais (**ep**), que formam as vilosidades intestinais (as projeções em forma de dedo através das quais os nutrientes são absorvidos). As células epiteliais rompem-se naturalmente e são repostas por células frescas regeneradas na membrana basal (**bm**), que a *N. ceranae* também pode infetar. Desenho de G.F. White (1919) Fonte: (Oliver, R. 2012).

A *Nosema* é um agente patogénico que infesta o intestino das abelhas, sendo conhecido por causar um conjunto de alterações metabólicas no hospedeiro. Uma dessas consequências é que as abelhas infestadas por *Nosema apis* apresentam níveis mais baixos de proteína, causada pela redução da glândula hipofaríngea, bem como a alteração da composição da hemolinfa ao nível dos ácidos gordos. Quando as abelhas são infetadas com *N. apis*, o seu sistema imunitário rapidamente ativa mecanismos de defesa pós infecção, mecanismos que incluem, o aumento na expressão de genes que codificam péptidos antimicrobianos e outras enzimas relacionadas com a imunidade. Por sua vez, a infecção com a *N. ceranae* parece suprimir a resposta imunitária, reduzindo a transcrição de alguns desses genes, sugerindo que a *N. ceranae* suprime parcialmente os mecanismos de defesa hormonal e celular das abelhas (Antúnez *et al*, 2009).

Tem sido sugerido que de uma forma menos habitual, a *Nosema* também utiliza hidratos de carbono a partir das células epiteliais da mucosa intestinal das abelhas (Higes *et al*, 2007). O facto de ocorrer absorção de hidratos de carbono por parte do parasita é especialmente relevante, porque os hidratos de carbono são a fonte mais importante de energia para a abelha, devido às suas elevadas taxas metabólicas durante o voo, obrigando a um elevado consumo energético. Torna-se também importante notar que neste contexto, são as abelhas forrageiras que tem as maiores necessidades energéticas e as maiores infestações de *Nosema* com maior carga de esporos (Mayack & Naug; 2009).

Estudos realizados mostraram que a menor sobrevivência das abelhas infetadas com *Nosema*, em grande parte deve-se à deficiência e à redução das funções metabólicas. Os dois microsporídeos causam mortalidade e provocam um aumento do consumo de xarope de açúcar por parte das abelhas infetadas, revelado num aumento de apetite e níveis de fome, embora com um menor consumo de oxigénio, o que sugere que as abelhas infestadas não conseguem aproveitar o excesso de nutrientes extras. O aumento do consumo de alimento foi diretamente proporcional ao aumento na contagem de esporos (Mayack & Naug; 2009; Martín-Hernández *et al* 2011).

# Nosemose, Doença e Consequências



Tecido do intestino (ventrículo) de uma abelha infetada (em cima) por *N. apis* e uma abelha saudável (em baixo). O intestino médio de abelhas saudáveis é cor de palha, translúcido e com uma estrutura anelar que pode ser visto, enquanto o intestino médio das abelhas infestadas é leitoso e com estruturas pouco claras: Fonte Huang, Z.; 2011

O efeito energético da *Nosema ceranae* sobre a abelha, tem revelado que esta impõe stress energético sobre o hospedeiro, diminuindo a taxa à qual a energia se torna disponível para o hospedeiro e para a realização das funções vitais (Martín-Hernández *et al*, 2011).

Verificou-se que as abelhas apresentam uma taxa de mortalidade crescente, quando aumenta a restrição alimentar, por outro lado, quando as abelhas infestadas não estavam com restrições de alimento apresentaram as mesmas taxas de sobrevivência que as abelhas não infestadas. O que sugere que a menor sobrevivência das abelhas infestadas com *N. ceranae* é principalmente devido ao stress energético imposto pelo agente patogénico, o que poderá ser uma das justificações para a mortalidade das abelhas provocadas pela *Nosema ceranae* (Mayack & Naug; 2009).

A diferença nas exigências energéticas entre as duas *Nosema sp.* confirma que os seus padrões metabólicos não são semelhantes, o que pode ser consequência da menor adaptação da *Apis mellifera* à *Nosema ceranae*. As repercussões do aumento do stress energético podem explicar as mudanças no comportamento da abelha devido a fome, a falta de capacidade de termorregulação, ou as taxas mais elevadas de trofilaxia, que podem aumentar a transmissão e a morte entre as abelhas (Martín-Hernández *et al*, 2011).

Outro ensaio realizado com abelhas recém-nascidas às quais foram administradas duas dietas distintas à base de proteína, demonstrou que a longevidade da abelha não foi afetada pelo grau de parasitismo, mas sim pela qualidade da dieta durante o ensaio. Em que o grau de desenvolvimento do parasita depende das condições em que se encontram as abelhas. O parasita desenvolve-se bem independentemente do grau de inóculo ou do estado nutricional do hospedeiro, no entanto, quando as abelhas são alimentadas com pólen o parasita desenvolve-se muito mais rapidamente (Porrini *et al*, 2011).

Os parasitas de uma forma geral são conhecidos por influenciar a alimentação do hospedeiro afetando os níveis de nutrientes na hemolinfa. Nos himenópteros (grupo a que pertence a abelha) o apetite e a fome são regulados pelos níveis de hidratos de carbono na hemolinfa, mas também pelos mecano-receptores que monitorizam o volume do intestino anterior e do intestino médio. As abelhas infestadas com *N. apis* têm uma eficiência metabólica reduzida devido à degenerescência do epitélio ventricular e à diminuição na secreção de enzimas digestivas. No caso da *Nosema ceranae*, estudos mostram que as duas vias reguladoras podem estar envolvidas no aumento da fome nas abelhas infestadas (Mayack & Naug; 2009).

Fatos de criança - Tamanho: 10 / 12

 **MATERIAL DE PROTECÇÃO PARA APICULTURA**  
**B.J. SHERRIFF**  
INTERNATIONAL - MADE IN ENGLAND

**A MELHOR QUALIDADE**

- Vestuário de protecção para apicultores.
- Fabricado com polyester, algodão e nylon.
- Bastante resistente.
- Máscara destacável.
- Lavável na máquina.

**O APICULTOR**  
**PARA PREÇOS, CONTACTE-NOS!**  
Tel: (+351) 214 835 286  
Fax: (+351) 214 820 391  
E-mail: [oapicultor@oapicultor.com](mailto:oapicultor@oapicultor.com)  
Homepage: <http://www.oapicultor.com>

 <b>S36</b> Tamanho: S / M / L / XL BRANCO	 <b>S41</b> Tamanho: S / M / L / XL BRANCO	 <b>S28</b> Tamanho: S / M / L / XL BRANCO	 <b>S21</b> Tamanho: M ou L BRANCO
--	--	--	--

# Nosemose, Doença e Consequências

## Efeitos na Colônia

O aumento da fome pode ter inúmeros efeitos comportamentais ao nível das abelhas e ao nível da colônia, com implicações para a epidemiologia da doença noseemose. Podendo implicar maiores taxas de trofilaxia dentro da colônia, o que por sua vez potencia o aumento da transmissão do agente patogénico no interior da colônia (Martin-Hernandez *et al* 2011). A fome elevada também pode explicar o aumento das taxas de forrageamento, aumentando assim o potencial para a transmissão horizontal do agente patogénico através das flores (Colla *et al*, 2006). Sendo possível especular que o forrageamento precoce observado nas abelhas infetadas com *Nosema ceranae* é parcialmente impulsionado pela fome nas abelhas.



As colônias de abelhas são, por necessidade, consumidores vorazes de proteína, o alimento de eleição para o crescimento e manutenção da colônia, a criação é alimentada à base de proteína, o alimento da rainha é à base de proteína e as abelhas recém-nascida alimentam-se de proteína. Já as abelhas adultas são, consumidoras de hidratos de carbono, a fonte de energia para as tarefas que efetuam. Qualquer coisa que afete a digestão e utilização dos alimentos por parte das abelhas, afetará negativamente a acumulação de reservas na colônia, logo a sobrevivência da colônia. A *Nosema* faz com que uma parte da proteína e da energia consumida e produzida não seja aproveitada pela colônia, logo uma menor taxa de eficiência e uma maior necessidade de alimento para produzirem o mesmo (Oliver 2012).

Se as abelhas infetadas com *Nosema* têm mais fome, e quando assim é, foi observado que o comportamento forrageador por parte das abelhas torna-se mais arriscado, (Woyciechowski e Kozlowski, 1998) poderá ser um resultado da regra de orçamento de energia da teoria da sensibilidade ao risco (Stephens & Krebs, 1986). A teoria da sensibilidade ao risco, tenta prever quais são as preferências dos animais na disponibilidade de alimento no ambiente de acordo com o seu estado energético. Em que a expectativa é que um défice de energia deve aumentar o comportamento de risco, enquanto um animal com um estado de energia normal sem défice, deve ter um comportamento de aversão ao risco. (Ruas, M.). De notar que nas abelhas e noutros insetos sociais, o comportamento forrageador individual é regulado não só pela necessidade da colônia, mas também pelo nível de fome desse indivíduo (Mayack & Naug; 2009).

## Consequências Práticas na Apicultura



*Sintoma de disenteria provocado por la Nosema apis, Fonte: Oliver; R. 2009*

A *N. ceranae* é um parasita com uma introdução relativamente recente na população de abelhas *A. mellifera*, em que a relação parasita-hospedeiro pode ainda não ter sido moldada pela seleção natural para um nível previsível de virulência, tanto no indivíduo como ao nível da colônia. A introdução de um parasita exótico, como *N. ceranae*, num hospedeiro novo (*Apis mellifera*) num sistema novo, pode potencialmente levar à erradicação local desta espécie de abelhas. A invasão de uma espécie exótica num ecossistema está a ser vista como uma das mais importantes fontes de perda de biodiversidade, podendo mesmo levar à erradicação do novo hospedeiro (Deredec & Courchamp, 2003).

No entanto, as Infecções de *N. ceranae* parecem ter diferentes níveis de efeitos nas colônias, em diferentes regiões geográficas (Fries 2010). Na Andaluzia (Espanha) a *Nosema ceranae* esteve presente nas colmeias durante dois anos sem provocar o colapso da colônia (Fernández *et al* 2012).

# Nosemose, Doença e Consequências

Na prática, podemos estar a observar de ano para ano uma adaptação crescente das abelhas a este novo parasita, com uma possível diminuição da patogenicidade aguda.

Assim, o principal efeito prejudicial imediato e sempre presente com a Nosema pode não ser a mortalidade das abelhas, mas sim a supressão da eficiente conversão dos alimentos (Oliver, 2012). Por outro lado, a Nosema está adaptada para transformar uma abelha numa fábrica de produção de esporos, em que o parasita não tem nenhum benefício em matar o hospedeiro. Sendo aí que se encontra o problema, porque que torna a noseemose tão insidiosa e imperecível (Oliver, 2012).

Nas colónias de abelhas 30% da energia é gasta a forragear, assim, uma diminuição da energia disponível para os indivíduos, em associação com as mudanças na taxa metabólica nas forrageadoras infetadas pode afetar fortemente a colónia ao nível do balanço de energia, e por consequência, o sucesso da colónia (Harrison e Fewell, 2002). O impacto da infecção da Nosema sobre a dinâmica da energia será mais substancial durante o tempo frio ou em épocas de escassez de néctar, quando as abelhas estão envolvidas em forrageamento infrutífero (Oliver, 2012).

O facto de abelhas infetadas viverem o mesmo tempo que abelhas não infetadas desde que tenham alimento em abundância, é um aspeto muito importante e com consequências práticas na apicultura. Na prática obriga o apicultor a ter mais atenção ao estado das suas colmeias e às reservas que estão disponíveis para as abelhas, tornando mais importante a alimentação das colónias com alimento de boa qualidade, e a preparação das colónias para os períodos mais críticos, inverno e início da primavera, de forma a minimizar o efeito da Nosema.



## Tratamentos

O antibiótico fumagilina tem sido usado no tratamento da *N. apis* e mais recentemente foi testado com eficácia contra a *N. ceranae* (Higes et al 2011). Embora não mate os esporos de uma ou outra estirpe, reduz drasticamente a produção de esporos e a taxa de infestação global da colónia. No entanto, a utilização de fumagilina está proibida na União Europeia porque não foram estabelecidos os MRLs admissíveis (EMEA 2000). A este facto não são alheios alguns aspectos toxicológicos: os resíduos de fumagilina no mel são muito estáveis mesmo a temperaturas de 80°C, pelo que poderão não sofrer alterações mesmo com a pasteurização do mel (Gajger et al 2010); alguns ensaios laboratoriais concluíram, que os resíduos que ficam nos alimentos têm efeitos genotóxicos, podendo aumentar o risco de cancro e de aberrações cromossómicas. Os próprios apicultores que são expostos à fumagilina podem também estar em risco genotóxico (Stanimirovic et al 2007). Como tal, a sua comercialização e uso dentro da União Europeia, está proibido devida às graves suspeitas toxicológicas que os resíduos de fumagilina nos produtos da colmeia levantam (Gajger et al 2010), com os consequentes riscos para a saúde humana.

Assim, surge a necessidade de criar produtos naturais para controlar a Nosemose, nesta categoria encontra-se o Vitafeed Gold um produto natural à base de *Beta vulgaris*, que está no mercado como suplemento fortificante para abelhas. No entanto, ensaios comparativos entre o efeito do Vitafeed Gold e o da fumagilina no controlo da Nosema deram resultados semelhantes para os dois produtos (Papachristoforou et al 2011).

Mais uma vez temos que nos adaptar e aprender a viver com mais um parasita que veio afetar as abelhas, e que infelizmente está para ficar.



# Apilore

S.L.

## FÁBRICA DE CERA • COMPRA Y VENTA DE MIEL Y CERA

**Miel • Polen • Jalea Real • Cera • Propóleos • Colmenas  
Todo tipo de material apícola • Instalaciones completas  
de extracción y envasado.**

**ALIMENTO ESPECIAL PARA ABEJAS**

**Alimento de invierno. Alimento estimulante de primavera.!! Líquido;;**

Quinta de Machado, s/n • Ctra. Nac. IV • 41400ECIJA (Sevilla) • Tel.: 954 83 33 14 - Fax: 954 83 14 36

# Nosemose, Doença e Consequências

## Bibliografia

Antúñez, K.; Martín-Hernández, R.; Prieto, L.; Meana, A.; Zunino, P.; Higes, M.; (2009) Immune suppression in the honey bee (*Apis mellifera*) following infection by *Nosema ceranae* (Microsporidia). *Environ Microbiol* 11(9).

Colla, S.R. et al., 2006. Plight of the bumble bee: pathogen spillover from commercial to wild populations. *Biological Conservation* 129.

EMA (2000) The European Agency for the Evaluation of Medicinal Products, Veterinary Medicines and Information Technology, EMA/CVMP/411/00-FINAL, Committee for Veterinary Medicinal Products. Update of the Position Paper on Availability of Veterinary Medicines, agreed on 21 June 2000

Forsgren, E.; Fries, I.; 2010 Comparative virulence of *Nosema ceranae* and *Nosema apis* in individual European honey bees; *Veterinary Parasitology* 170.

Fries, I.; 2010 – *Nosema ceranae* in European honey bees (*Apis mellifera*), *Journal of Invertebrate Pathology*.

Gajger, I.; Kozaric, Z.; Berta, D.; Nejedli, S.; Petrinc, Z.; 2011 Effect of the Herbal preparation Nozevict on the mid-gut structure of honeybees (*Apis mellifera*) infected with *Nosema* sp. spores; *Veterinarni Medicina*, 56, 2011 (7): 344-351

Gajger, I.; Vugrek, O.; Grilec, D.; Petrinc, Z.; 2010 Prevalence and distribution of *Nosema ceranae* in Croatian honeybee colonies; *Veterinarni Medicina*, 55, (9): 457-462

Harrison JF, Fewell JH (2002) Environmental and genetic influences on flight metabolic rate in the honey bee, *Apis mellifera*. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol* 133.

Higes, M. et al., 2007 Experimental infection of *Apis mellifera* honeybees with *Nosema ceranae* (Microsporidia). *Journal of Invertebrate Pathology* 94.

Higes, M. et al., 2008 How natural infection by *Nosema ceranae* causes honeybee colony collapse. *Environmental Microbiology* 10, 2659–2669.

Higes, M.; Martín-Hernández, R.; Botías, C.; Bailón, E.; González-Porto, A.; Barrios, L.; Del Nozal, M.; Bernal, J.; Jiménez, J.; Palencia, P.; Meana, A.; 2008 How natural infection by *Nosema ceranae* causes honeybee colony collapse. *Environmental Microbiology*, 10, 2659-69

Higes, M.; Nozal, M.; Alvaro, A.; Barrios, L.; Meana, A.; Martín-Hernández, R.; Bernal, J.; Bernal J.; 2011 The stability and effectiveness of funagillin in controlling *Nosema ceranae* (Microsporidia) infection in honey bees (*Apis mellifera*) under laboratory and field conditions; *Apidologie*; 42: 364-377

Huang, Z.; 2011 Effects of *Nosema* on honey bee behavior and physiology; *American Bee Journal*;

Klee, J.; et al 2007 Widespread dispersal of the microsporidian *Nosema ceranae* an emergent pathogen of the western honey bee, *Apis mellifera*; *Journal of invertebrate pathology*.

Martín-Hernández, R., et al 2009 Effect of temperature on the biotic potential of honeybee microsporidia. *Applied and Environmental Microbiology* 75(8).

Martín-Hernández, R.; Botía, C.; Barrios, L.; Martínez-Salvador, A.; Meana, A.; Mayack, C.; Higes, M.; (2011) Comparison of the energetic stress associated with experimental *Nosema ceranae* and *Nosema apis* infection of honeybees (*Apis mellifera*), *Parasitol Res* 109.

Mayack, C.; Naug, D.; 2009 Energetic stress in the honey *Apis mellifera* from *Nosema ceranae* infection; *Journal of invertebrate Pathology*.

Oliver, R.; 2009 *Nosema ceranae*: Kiss of death or much ado about nothing;

Oliver, R.; 2012 Sick bee-part 18 colony collapse revisited; *American Bee Journal*.

Papachristoforou, A.; Ilanidis, K.; Valaska, C.; 2011 Assessment of Vita feed Gold applied against *Nosema ceranae* and *Nosema apis* during cage and field experiments

Porrini, M.; Sarlo, E.; Medici, S.; Garrido, P.; Porrini, D.; Damiani, N.; Eguaras, M.; 2011 *Nosema ceranae* development in *Apis mellifera*: influence of diet and infective inoculum.

Ruas, M.; 2000 O forrageamento do hamster dourado *Mesocricetus auratus* na perspectiva da Teoria de Sensibilidade ao Risco.

Schmid-Hempel, P., 200. Evolutionary ecology of insect immune defenses. *Annual Review of Entomology* 50.

Stanimirovic, Z.; Stevanovic, J.; Bajic, V.; Radovic, I.; 2007 Evaluation of genotoxic effects of funagillin by cytogenetic tests in vivo; *Mutation Research* 628; 1-10

Stephens, D.W., Krebs, J.R., 1986 Foraging Theory. Princeton University Press, Princeton.

Thompson, S.N., Redak, R.A., 2008 Parasitism of an insect *Manduca sexta* L. alters feeding behaviour and nutrient utilization to influence developmental success of a parasitoid. *Journal of Comparative Physiology B* 178.

Woyciechowski, M., Kozłowski, J., 1998. Division of labor by division of risk according to worker life expectancy in the honey bee (*Apis mellifera* L.). *Apidologie* 29

Fernández, J.; Puerta, F.; Cousinou, M.; Dios-Palomares, R.; Campano, F.; Redondo, L.; 2012 Asymptomatic presence of *Nosema* spp. in Spanish commercial apiaries; *Journal of Invertebrate Pathology*;



*Eng. Agr. Paulo Gustavo Sommer  
Prof. Dr. Adhemar Pegoraro*

No decorrer dos anos 2010 e 2011 ocorreu um enorme prejuízo económico na apicultura com reflexos na produtividade agrícola.

Poucas vezes na história da Apicultura Brasileira e mundial aconteceu um desaparecimento tão intenso de abelhas em decorrência de vários factores ainda não definidos com segurança senão vejamos:

## **1. Pelo desequilíbrio biológico**

Ocasionado pela falta de alimentos de sustentação da fauna silvestre, quando mamíferos ( iraras, tatus, gambás e também formigas) não encontraram alimentos pois a vegetação regular deixou de produzir frutos, sementes e raízes que pudessem sustentar estes animais e insectos durante o ano todo em consequência a uma flagrante oscilação de temperatura, humidade e também da fertilidade do solo.

Para assegurar a sobrevivência, esta fauna silvestre passou a atacar todas as reservas existentes e entre essas as abelhas apis bem como os meliponídeos. Em 1911 alguns apiários com quarenta colmeias sobreviveram quatro ou cinco colmeias e estas ainda em estado precário. Acresce ainda o prejuízo pela destruição de material apícola ( colmeias, favos, suportes, coberturas entre outros).



## **2. Radiação por celulares**

Muitas colmeias foram encontradas com reserva de mel e sem abelhas vivas ou mortas. Esse abandono sumário de um grande número de colmeias fez supor que um factor desconhecido até o momento tenha ocasionado a perda tão expressiva de abelhas. Na Europa e também nos Estados Unidos foram realizadas observações quanto a interferência de emissores de celulares na orientação de abelhas que estariam encontrando dificuldades na busca de pólen, néctar e o retorno para a respectiva colmeia. No entanto as observações feitas até o momento deixam duvidas quanto a extensão dos prejuízos causados por este factor de comunicação.



## **3. Presença de agrotóxicos**

Considerando a expansão de uso de defensivos em quase todas as culturas surgiu a suposição que uma expressiva influencia na mortalidade e abandono das abelhas tenha ocorrido por este factor.

## **4. Uso de herbicidas e plantas geneticamente modificadas**

Também influenciariam na perda de abelhas nos apiários. É difícil concluir sobre a extensão dessa ocorrência mas com certeza é expressiva.