

Quatro décadas de contato entre o ácaro *Varroa destructor* e as abelhas *Apis mellifera* (Africanizadas)

Roger Strappazzon* e Geraldo Moretto*

*Depto de Ciências Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau (SC), Brasil

O ácaro *Varroa jacobsoni* é um ectoparasita natural da abelha asiática *Apis cerana* (Oudemans, 1904 *apud* Solignac *et al.* 2003). Nesta abelha observa-se um equilíbrio populacional entre parasita/hospedeiro. Este equilíbrio está relacionado ao longo tempo de coexistências entre as duas espécies, que permitiu o desenvolvimento de mecanismos de defesa por parte das abelhas (Peng *et al.* 1987).

Entretanto, em virtude da alta adaptação da abelha *Apis mellifera* e o indiscriminado movimento internacional de rainhas e colônias de abelhas, principalmente devido a polinização dirigida, ocorreu de forma rápida a disseminação da *Varroa* pelo planeta, transformando-se em um dos principais problemas na apicultura mundial (Botta *et al.* 2004). Além dos altos índices de infestações, a *Varroa* tornou-se um vetor para diversas doenças infecciosas, como o vírus de paralisia aguda de abelhas (ABPV), o vírus de abelhas Kashmir (KBV) e o vírus que deforma a asa (DWV) (Bakonyi *et al.* 2002, Chen *et al.* 2004, Tentcheva *et al.* 2006). O ácaro chegou ao Brasil provavelmente em 1971, quando o Paraguai importou abelhas e rainhas do Japão (Stort *et al.* 1981). Desde a década 70, quando iniciaram os monitoramentos para varroatose, os níveis de infestação no Brasil se demonstraram estáveis (3 varroas por 100 abelhas) (Moretto & Mello Jr. 2001)

Durante várias décadas o ácaro *V. jacobsoni* foi considerado uma única espécie. No entanto, com o avanço das técnicas moleculares, Anderson & Trueman (2000) revelaram através de estudos baseados no DNA mitocondrial a existência de duas espécies: o *V. jacobsoni sensu stricto*, sendo encontrado na Indonésia e Malásia, e o *Varroa destructor*, facilmente encontrado na parte continental da Ásia e, atualmente, disperso pelo mundo inteiro.

O combate à varroatose tem sido diferente em várias regiões do mundo, variando conforme os seus níveis de infestações. A utilização de produtos químicos, como: fluvalinato, flumethrina e o ácido fórmico, têm sido comum em países onde os danos são mais severos (Manrique 2001). Entretanto, não foi comprovada total eficácia destes produtos que, além de poderem prejudicar a qualidade do mel e outros produtos das abelhas (deixam resíduos químicos, que leva uma rejeição destes produtos contaminados no mercado internacional), tornam a prática apícola muito dispendiosa (pelos altos custos destes produtos). Muitos pesquisadores, no entanto, constataram que o uso prolongado de acaricidas nas colônias de abelhas provoca riscos substanciais, pelo desenvolvimento eventual de resistência dos ácaros aos produtos químicos utilizados (Milani 1999).

No Brasil, devido o baixo nível de infestação alcançado por este parasita, não é necessário qualquer tratamento à base de produtos químicos. Vários fatores foram interpretados como relevantes na dinâmica populacional do ácaro *V. destructor*. O clima e a raça das abelhas atuam sensivelmente no nível de infestação alcançado pelo ácaro (De Jong 1984, Moretto *et al.* 1991). Em condições de clima temperado (inverno mais rigoroso) ocorrem taxas de infestação altas, o que requer um combate químico constante, entretanto, em condições de clima tropical (inverno mais ameno), como é o caso do Brasil, os níveis de infestação alcançados por este parasita junto às abelhas africanizadas são baixos, sem causar sérios prejuízos à apicultura (Gonçalves 1987, Moretto *et al.* 1991, Silva *et al.* 1992, Moretto & Mello, 2000).

Diversos fatores foram relacionados aos diferentes níveis de infestação na abelha *A. mellifera*. Segundo Moretto *et al.* (1991) a ocorrência de mecanismos de defesa, como o “*grooming*” e o comportamento higiênico, exibidos pelas abelhas africanizadas seriam uma das causas dos baixos níveis que a praga alcança nessas abelhas. Vários pesquisadores sustentam a hipótese de que a variação da capacidade reprodutiva das fêmeas do ácaro *V. destructor* junto à crias de operárias de diferentes raças de abelhas *A. mellifera*, seja o principal fator da diferença nos níveis de infestação. Em crias de operárias de abelhas africanas e seus híbridos o sucesso reprodutivo da varroa seria menor do que em crias de operárias de abelhas européias - isso justificaria o baixo nível de infestação alcançado pelo ácaro *V. destructor* nas abelhas africanizadas no Brasil e outros países. (Medina & Martin 1999; Rosenkranz 1999; Martin & Kryger 2002; Calderon *et al.* 2003; Martin & Medina 2004).

Estudos da variabilidade do DNA do ácaro *V. destructor* revelaram a existência de diferentes tipos haplotípicos e genótipos da praga relacionados com sua virulência (Kraus & Hunt 1995; Anderson & Fuchs 1998; Guzman & Rinderer 1999; Solignac *et al.* 2003, Warrit *et al.* 2004; Solignac *et al.* 2005). Anderson & Treuman (2000) baseados na variabilidade no gene COI do DNA mitocondrial (DNAMt) identificaram a existência dos haplótipos J (Japonês) e K (Coreano), nomeados dos países asiáticos onde foram primeiramente detectados em seu hospedeiro nativo, a *A. cerana*. Segundo esses autores os dois haplótipos estariam dispersos em diferentes regiões do planeta - lugares onde a praga alcança elevados níveis de infestação como é o caso da Europa, haveria predominância do haplótipo K, enquanto em outras partes onde o varroa é encontrado com baixos níveis de infestação, como acontece no Brasil, predominaria o haplótipo J.

A análise do genoma nuclear através da utilização de microssatélites tem sido utilizada também na caracterização das populações de varroa. Os microssatélites, também conhecidos como SSR (“Simple Sequence Repeats” - Sequências simples repetidas) correspondem a seqüências de DNA com poucos pares de bases de comprimento (2-6), repetidas “*in tandem*”, tais como (AT)_n, (ATT), etc. A variação no número (n) desses elementos repetidos pode gerar grande quantidade de polimorfismo (Ferreira & Grattapaglia, 1998). Embora Solignac *et al.* (2005) tenham verificado baixa variabilidade nos 20 *loci* de microssatélites analisados em *V. destructor*, foram identificados alelos específicos para cada tipo de varroa – o J e o K.

Recentes estudos de análise do DNA mitocondrial e microssatélites realizados no Brasil por Strappazon *et al.* (2009) demonstraram a ocorrência dos haplótipos J somente no arquipélago de Fernando Noronha e o K disperso em todo estado de Santa Catarina. É conhecido que o ácaro Varroa foi introduzido em Fernando Noronha no ano de 1984, juntamente com colônias de abelhas italianas que foram deslocadas de Ribeirão Preto, estado de São Paulo. Provavelmente nessa época no Brasil ocorria apenas o haplótipo J, portanto este seria o tipo de Varroa introduzido em Fernando de Noronha e permanecendo até hoje devido ao isolamento geográfico. Quanto o haplótipo K, encontrado em todas as amostras de Santa Catarina mostra que a introdução da varroa deve ter ocorrido em pelo menos duas etapas, sendo o haplótipo J introduzido num primeiro momento, seguida da introdução do haplótipo K, o qual deve ter substituído o J.

Apesar dos baixos níveis de infestação do ácaro em colméias de abelhas africanizadas no Brasil serem atribuídos, entre outros fatores, ao tipo haplotípico de varroa que aqui colonizou – Japonês (Anderson e Trueman, 2000). Carneiro *et al.* (2007) verificaram que a taxa de reprodução do ácaro *V. destructor* em células de operárias tem sido atualmente de 1,4 deutoninfas por adultas. Isso representa quase o dobro quando comparado com a taxa de reprodução de vinte anos atrás. Este aumento significativo no número de descendentes por adulto da varroatose pode estar associado à substituição do haplótipo Japonês pelo Coreano.

Referências

- Anderson, D.L & J.W.H Trueman, (2000). *Varroa jacobsoni* (Acari:Varroidae) is more than one species. *Exp. Appl. Acarol.* 24: 165-189.
- Anderson, D.L. & S. Fuchs (1998). Two genetically distinct populations of *Varroa jacobsoni* with contrasting reproductive abilities on *Apis mellifera*. *J. Apic. Res.* 37: 69-78.
- Bakonyi, T., R. Farkas, A. Szendroi, M. Dobos-Kovács & M. Rusvai (2002) Detection of acute bee paralysis virus by RT-PCR in honey bee and *Varroa destructor* field samples: rapid screening of representative Hungarian apiaries. *Apidologie* 33, 63–74.
- Botta, E., H. Carmenate & P.E. Torre (2004). Varroasis, peligrosa enfermedad de la abeja melífera. *Fitosanidad*, 8: 73-79.
- Calderon, R.A., M. J. Sommejer & J.W. Van Veen (2003). The reproductive ability of *Varroa destructor* in worker brood of Africanized and hybrid honey bees in Costa Rica. *J. Apic. Res.* 42: 65-67.
- Carneiro, F.E., R.R. Torres, R. Strapazzon, S.A. Ramirez, J.C.V Guerra Jr. & G. Moretto (2007). Changes in the Reproductive Ability of the Mite *Varroa destructor* (Anderson e Trueman) in Africanized Honey Bees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera: Apidae) Colonies in Southern Brazil. *Neotrop Entomol* 36: 949-952.
- Chen, Y., J.S. Pettis, J.D. Evans, M. Kramer & M.F. Feldlaufer. (2004). Transmission of Kashmir bee virus by the ectoparasitic mite *Varroa destructor*. *Apidologie* 35: 441-448.
- De Jong, D. (1984). Current knowledge and open questions concerning reproduction in the honey bee mite *Varroa jacobsoni*. *Adv. Invert. Repr.* 3: 547-552.

- Ferreira, M.E. & D. Grattapaglia (1998). Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética, 3ª edição. Brasília, EMBRAPA-CENARGEN, 220p.
- Gonçalves, L.S. (1987). Abelhas africanas, 30 anos depois. *Apicultura no Brasil*, 4: 33-37.
- Guzman, L.I., & T.E. Rinderer (1999). Identifications and comparison of *Varroa* species infesting honey bees. *Apidologie* 30: 85-95.
- Kraus, B., G. Hunt (1995). Differentiation of *Varroa jacobsoni* Oud populations by random amplification of polymorphic DNA (RAPD). *Apidologie*, 26: 283-290.
- Manrique, A.J. (2001). Controle da varroa e seu efeito sobre a produção de mel em *Apis mellifera* na Venezuela. *Interciencia*, 26: 25-28.
- Martin, S. & P. Kryger (2002). Reproduction of *Varroa destructor* in South African honey bees: does cell space influence Varroa male survivorship?. *Apidologie*, 33: 51-61.
- Martin, S.J., L.M. Medina (2004). Africanized honeybees have unique tolerance to *Varroa* mites. *Trends Parasitol.* 20: 112-114.
- Medina, L.M. & S.J. Martins (1999). A comparative study of *Varroa jacobsoni* reproduction in worker cells of honey bees (*Apis mellifera*) in England and Africanized bees in Yucatán, Mexico. *Exp. Appl. Acarol.* 23: 659-667.
- Milani, N. (1999). The resistance of *Varroa jacobsoni* Oud. to acaricides. *Apidologie*, 30: 229-234.
- Moretto G., L.S. Gonçalves, D. De Jong & M.Z. Bichuette (1991). The effects of climate and bee race on *Varroa jacobsoni* Oud infestation in Brazil. *Apidologie* 22: 197-203.
- Moretto, G. & L.J. Mello Jr. (2001). Infestation and distribution of the mite *Varroa jacobsoni* in Africanized honey bee (*Apis mellifera*) colonies. *Interciencia* 26: 394-396.
- Moretto, G. & L.J. Mello (2000). Resistance of Africanized bees (*Apis mellifera*) as a cause of mortality of the mite *Varroa destructor* in Brazil. *Am. Bee J.* 11: 895-897.
- Moretto, G., L.S. Gonçalves & D. De Jong (1991). Africanized bees are more efficient at removing *Varroa jacobsoni* - Preliminary Data. *Am. Bee J.* 131: 434.
- Peng, Y.S., Fang, Y., Xu, S. & Ge, L. (1987). The resistance mechanism of the Asian honeybee *Apis cerana* Fabr. to an actoparasitic mite *Varroa jacobsoni* Oudemans. *J. Invertebr. Pathol.* 19:54-60.
- Rosenkranz, P. (1999). Honey bee (*Apis mellifera* L.) tolerance to *Varroa jacobsoni* Oud. In South America. *Apidologie* 30: 159-172.

Silva, L.A., J.C.V. Guerra Jr., G. Moretto, D. De Jong & L.S. Gonçalves (1992). Infestação de abelhas africanizadas *Apis mellifera* L. pelo ácaro *Varroa jacobsoni*. Anais do Encontro Brasileiro de Biologia de Abelhas e Outros Insetos Sociais. Naturalia número especial: 158.

Solignac, M., J. Cornuet, D. Vautrin, Y. Le Conte, D. Anderson, J. Evans, S. Cros-Arteil & M. Navajas (2005). The invasive Korea and Japan types of *Varroa destructor*, ectoparasitic mites of the Western honeybee (*Apis mellifera*), are two partly isolated clones. Proc. R. Soc. B., 272: 411-419.

Solignac, M., D. Vautrin, A. Pizzo, M. Navajas, Y. Contes & J. Cornuet (2003). Characterization of microsatellite markers for the apicultural pest *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) and its relatives. Molecular Ecology Notes 3: 556-559.

Stort, A.C., L.S. Gonçalves, O. Malaspina & F.A. Moura (1981). Study on Sineacar effectiveness in controlling *Varroa jacobsoni*. Apidologie 12: 289-297.

Strapazzon, R., Carneiro, F.E., Guerra, J.C.V. & G. Moretto (2009). Genetic characterization of the mite *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) collected from honey bees *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) in the state of Santa Catarina, Brazil. Genetics and Molecular Research 8 (3): 990-997.

Tentcheva, D., L. Gauthier, L. Bagny & J. Flevet (2006). Comparative analysis of deformed wing virus (DWV) RNA in *Apis mellifera* and *Varroa destructor*. Apidologie 37: 41-50.

Warrit, N., T.A.R. Hagen, S.R. Smith & I. Çakmak (2004). A survey of *Varroa destructor* strains on *Apis mellifera* in Turkey. J. Apic. Res. 43: 190-191.