

Estudo do comportamento nutricional dos zangões (*Apis mellifera* L.) após diferentes tempos de jejum

Study on the nutritional behavior of drones (*Apis mellifera* L.) after different abstinence times

Italo Souza Aquino^{1*}, Maurizete Cruz Silva², Itiel Souza Aquino³ e Alex Silva Barbosa⁴

RESUMO – A aprendizagem olfativa de zangões de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) tem sido investigada em condicionamento clássico (CC) através do reflexo da extensão da probóscide (PER). O CC entre membros da casta das abelhas merece estudos que possam mostrar diferenças e semelhanças no aprendizado associativo entre esses indivíduos. Zangões e operárias de *A. mellifera* L. foram igualmente confinados em pequenos tubos de metal e submetidos a diferentes períodos de privação de 12, 16, 20 e 24 horas. Os indivíduos sobreviventes a esses períodos foram submetidos a 24 provas em que receberam 12 apresentações de estímulos condicionais (EC) e incondicionais (EI) pareados durante aquisição e 12 apresentações de EC na extinção. Observou-se que os longos períodos de jejum não causam grandes retardos da aprendizagem nos zangões. Porém, para que se obtenha um melhor desempenho destes no procedimento de condicionamento recomenda-se períodos de jejum iguais ou inferiores a 12h.

Palavras-chave: condicionamento, abelhas, nutrição

SUMMARY - Olfactive learning of the Africanized honey bees drones (*Apis mellifera* L.) has been subject of classical conditioning (CC) studies by the proboscis extension reflex (PER) procedure. CC among members of the bee family deserves studies that may reveal differences and similarities on the associative learning between these individuals. Drones and workers of *A. mellifera* L. were placed in small metal tubes and submitted to different periods of food deprivation. The periods of food deprivation were 12, 16, 20, and 24 hours. The subjects that survived to these periods received 12 paired presentations of CS-US (Conditioning stimulus-Unconditioned stimulus) during the acquisition phase and 12 presentations of CS during extinction. It was observed that long periods of food deprivation did not cause significant decrease in the learning of the Africanized honey bee drones. However, in order to obtain a better performance on their ability to learn, periods less than 12 hours of food deprivation are recommended prior tests.

Keywords: Conditioning, Bees, Nutrition

*autor para correspondência

Recebido para publicação em 16/02/2013; aprovado em 30/06/2013

¹ Prof. PHD (Doutor) UFPB Campus de Bananeiras – PB E-mail:italo.aquino@pesquisador.cnpq.br

² Prof. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PARÁ (IFPA)

³ Prof. Centro de Ciências Básicas e da Saúde (CCBS) da UFCG. Ciências Médicas.

⁴ Prof. Prof. Do Campus III da UFPB

INTRODUÇÃO

O uso de abelhas (*Apis mellifera* L.) em estudos de condicionamento clássico (CC) tem sido investigado em larga escala (ABRAMSON et al., 1997a), especialmente com operárias em relação a aspectos práticos como a capacidade em tolerar baixas temperaturas (ABRAMSON et al., 1997b) ou demonstrar atração a refrigerantes e perfumes (ABRAMSON et al., 1997b).

Entretanto, tais investigações em abelhas através de CC concentram-se em operárias, fato esse constatado em publicações atuais (GRÜTER et al., 2008; FERNÁNDEZ et al., 2009; FELSEMBERG et al., 2011; ARENAS & FARINA, 2012).

Mesmo após a publicação de Silva et al. (2000) demonstrando que zangões têm a habilidade de detectar diferentes níveis de concentração de cera de abelha, ainda é escassa a informações de CC em zangões.

O reflexo da extensão da probóscide (PER), tanto para operárias quanto para zangões, apresenta-se como instrumento prático e eficaz em estudos de comportamento. O cuidado no uso desses animais é algo que deve ser levado em consideração em estudos com o PER. Um dos aspectos no estudo científico com abelhas está relacionado ao fator homogeneidade dos indivíduos experimentais a serem usados nos testes. Para que tal fator seja obtido é necessário que os indivíduos sejam colocados sobre as mesmas condições, favorecendo assim um estado análogo entre os grupos a serem testados.

Em observações informais no LA/UFPB verificou-se que as abelhas operárias são possuidoras de uma grande resistência a longos períodos de fome, o que pressupõe-se não ocorrer com os zangões; isso porque os zangões alimentam-se em curtos períodos de tempo, ou seja, de 2 em 2 horas. Desta forma levantou-se o seguinte questionamento: Será que se zangões e operárias forem colocados sob as condições de condicionamento clássico e submetidos a diferentes intervalos de jejum, os remanescentes destes grupos poderiam ainda responder ao EC, pelo reflexo de extensão da probóscide.

O propósito deste trabalho foi investigar se zangões e operárias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) são capazes de responder ao EC pelo reflexo de extensão da probóscide, uma vez submetidos a diferentes intervalos de jejum.

MATERIAL E MÉTODOS

Indivíduos

Este trabalho foi conduzido no Laboratório Apícola (LA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus III. Foram usadas 160 abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.): 80 zangões e 80 operárias. As abelhas foram coletadas, por volta das 15:00 h, de colméias pertencentes ao Apiário do LA. Os animais foram acondicionados em frascos de vidro, em maleta térmica com gelo, e conduzidos ao LA.

Instrumentos

Utilizaram-se tubos de metal (3,5 cm x 1,0 cm de diâmetro), feitos com antena de TV, para acondicionar as abelhas. Cada animal foi colocado individualmente em cada tubo, sendo acondicionado na região entre a cabeça e o tórax, através de fita adesiva (Duct Tape - Scotch™) com 3 mm de espessura. As abelhas foram alimentadas com solução de sacarose (50%), com o uso de papel filtro, até o saciamento. Cada pelotão recebeu anotação do horário de alimentação e, a partir desse horário, contou-se o tempo de jejum para cada grupo. Todos os pelotões foram testados na manhã seguinte, sendo testados às 6:30 h do dia seguinte.

Procedimentos

As 160 abelhas foram divididas em pelotões distintos: 4 de zangões e 4 de operárias (com 20 indivíduos cada). Para os pelotões de zangões – 1, 2, 3 e 4 - o tempo de jejum consistiu de 12h, 16h, 20h e 24h, respectivamente. O tempo de jejum para as abelhas operárias foram os mesmos utilizados para os zangões. Após atingir o tempo de jejum, os indivíduos que sobreviveram eram submetidos ao Estímulo Condicional (EC). Como EC foi usado hexanal (Sigma®, produto químico número H-9008), e para o Estímulo Incondicional (EI) solução mel 1:1 para os zangões e solução de sacarose 1:1 para as operárias.

O EC foi ministrado através de seringas de 20cc e o EI em tiras de papel filtro. Utilizou-se uma câmara exautora para prevenir o acúmulo de odores EC. Este estudo consistiu apenas de grupos pareados. Após o período de jejum os animais receberam 12 tentativas pareadas de EC, seguido por 12 tentativas de extinção em que o EI foi omitido. O intervalo entre teste, intervalo do EC-EI, e a duração do EI foi 10 min, 2s e 3s, respectivamente. As respostas eram registradas à medida que cada indivíduo estendia a probóscide após o início do EC, antes que a antena entrasse em contato com a solução (EI); caso contrário, nenhuma resposta era registrada. Após uma tentativa, a abelha retornava ao suporte de descanso e, então, a segunda abelha era colocada na entrada do exaustor. Essa sequência foi obedecida até que cada indivíduo recebesse uma tentativa. Após uma primeira rodada entre todos os indivíduos do pelotão, uma segunda tentativa era iniciada. O experimento terminou quando cada indivíduo recebeu 20 apresentações, segundo a metodologia de Abramson et al. (1997a). A probabilidade resposta [P(REP)] foi calculada na forma padrão:

$$P(\text{REP}) = \frac{\text{Número de abelhas respondendo}}{\text{Número de abelhas do teste}}$$

Foi realizada uma ANOVA usando todos os grupos de zangões e operárias em diferentes tempos de jejum (12h, 16h, 20h e 24h).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 encontram-se os resultados das proporções médias de respostas pelo REP dos zangões submetidos em diferentes períodos de jejum.

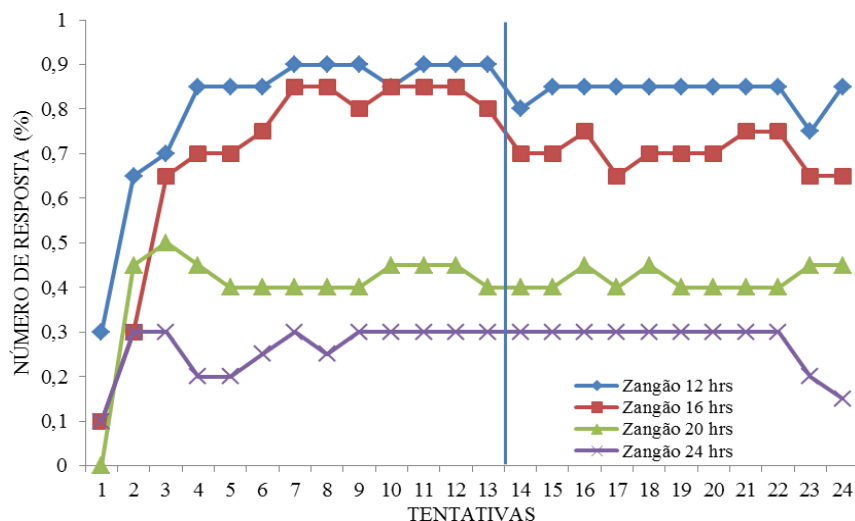


Figura 1 – Desempenho de zangões (*Apis mellifera* L.) em treinos de aquisição e extinção com apresentações pareadas de EC-EI após submissão a diferentes períodos de jejum.

Observa-se que os zangões dos períodos de 12 e 16 h apresentaram uma rápida aquisição no intervalo das 12 tentativas seguidas, a partir da 13^a tentativa, por uma linha reta que indica a habituação desse indivíduo aos procedimentos. Já para os períodos de 20 a 24 h, a aquisição se deu de forma mais lenta e os zangões, antes mesmo de atingirem a fase seguinte (extinção), já demonstraram imediata habituação, a qual permaneceu durante as 22 tentativas. Houve um declínio para as respostas do grupo 24 h, e um leve aumento para o de 20 h. As operárias, por sua vez, não demonstraram praticamente nenhuma aquisição durante as 12 tentativas, havendo um aumento de resposta a partir da 15^a tentativa para o período de 12 h. Não é possível explicar o motivo de tal comportamento, tendo em vista que nos trabalhos de aprendizagem realizados por Abramson et al. (1997a), as operárias, em média, suportam um período de 12h em total privação de alimento antes de serem submetidas aos procedimentos de condicionamento. Houve diferenças significativas entre grupos, $F(107,5422)$, $p=0,000$, e, também, para os 4 tratamentos (12h, 16h, 20h e 24h), observando-se uma diferença estatística entre tentativas $F(3,6043)$, $p=0,000$.

Segundo Skinner (1998), a privação aumenta a frequência de respostas para estímulos condicionados e incondicionados. Este fato se dá em função das condições de privação a que estes indivíduos foram submetidos e, uma vez famintos, o EI poderá ser tanto reforçador como saciador. Se observado em maior profundidade, tal fator é notável nas curvas de extinção para os períodos de 12 e 16h. Nesse período os zangões desenvolveram uma frequência em suas respostas ao EC, continuando até o final da prova.

Como se observa, o tempo nessa situação experimental foi a principal variável. Quando manipulada experimentalmente é exequível a obtenção de dados relacionados a uma possível aprendizagem. Quando a restrição de alimentos por um longo período de tempo

foi aumentada, observou-se que os zangões demonstraram não apenas a capacidade de desenvolver um comportamento associativo, mas, também, de suportar a privação do alimento. As análises demonstram, ainda, que a debilitação em função do tempo em jejum não causou grandes retardos ao aprendizado.

CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos, pode-se concluir que: Zangões (*Apis mellifera* L.) desempenham melhor aprendizagem associativa quando submetidos a períodos de privação igual ou inferior a 12 h.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo auxílio concedido; ao Técnico em Agropecuária Francisco Nogueira da Silva pelo diligente trabalho no acompanhamento da captura de abelhas no Apiário pertencente ao Laboratório Apícola da Universidade Federal da Paraíba.

REFERÊNCIAS

- ABRAMSON, C. I.; AQUINO, I. S.; SILVA, M. C.; PRICE, J. M. Learning in the africanized honey bee: *Apis mellifera* L. **Physiology & Behavior**, v.62, n.3, p.657-674, 1997.
- ABRAMSON, C. I., I. S. AQUINO, G. A. AZEREDO, J. M. PRICE. Some preliminary studies on the ability of Africanized honey bees (*Apis mellifera* L.) to tolerate cold temperatures when placed inside a refrigerator. **Psychological Reports**, 81, p.707-718, 1997b.
- ABRAMSON, C. I., I. S. AQUINO, G. A. AZEREDO, J. R. M. FILHO, J. M. PRICE. The attraction of Africanized honey bees (*Apis mellifera* L.) to soft

- drinks and perfumes. **Journal of General Psychology**, 124, p.166-181, 1997c.
- ARENAS, A.; FARINA, W. M. Learned olfactory cues affect pollen-foraging preferences in honeybees. **Animal Behaviour**, v.83, n.4, p.1023-1033, 2012.
- FERNÁNDEZ, V.; ARENAS, A.; FARINA, W. M. Passive volatile exposure within the honeybee hive and its effect on odor discrimination. **Journal of Comparative Physiology A**, v. 195, p.759-768, 2009.
- GRÜTER, C.; ARENAS, A.; FARINA, W. M. Is pollen a reward for associative learning in honeybees (*Apis mellifera*)? **Insectes Sociaux**, v.55, n.4, p.425-427, 2008.
- SKINNER, B. F. *Ciência e comportamento humano*. 10ª ed. – **Martins Fontes**. São Paulo. 486, 1998.