

ARTIGO ORIGINAL

Durabilidade de materiais alternativos para a confecção de caixas-isca para abelhas africanizadas

Durability of alternative materials for making bait boxes for Africanized honeybee

Tuan Henrique Smielewski de Souza^{1*}, Lucas Almeida da Silva², Diogo Policarpo Semprebon³, Diou Roger Ramos Spido³, Maurício Duarte Anástacio⁴, Miguelangelo Ziegler Arboitte⁴

¹ Universidade Estadual de Maringá (UEM), Maringá, PR, Brasil

² Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri), Urussanga, SC, Brasil

³ Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Lages, SC, Brasil

⁴ Instituto Federal Catarinense (IFC), Santa Rosa do Sul, SC, Brasil

Resumo

Objetivou-se avaliar a durabilidade de caixas-isca confeccionadas com papel *kraft* e envoltas ou não com filme plástico, usadas para atração e nidificação de abelhas africanizadas (*Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836). O trabalho foi desenvolvido no período de 15 de abril a 15 de julho de 2016, no município de Santa Rosa do Sul, SC. As caixas foram compostas por quatro quadros modelos *Hoffman*, 0,576 m² (0,8 m x 0,72 m de papel *kraft*, com espessura de 0,10 mm), construídas com a utilização de 1/3 de barra de cola quente, 0,90 m de fita adesiva transparente estreita, 0,40 m de fita adesiva transparente larga. Os tratamentos foram compostos por caixas-isca envoltas com 1 m² (0,5 m x 2 m) de filme plástico e não envoltas. Cada caixa-isca recebeu quatro lâminas de cera alveoladas fixadas nos quadros, 0,5 mL de óleo essencial de capim-santo (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf). As caixas-isca foram alocadas em uma plataforma construída com bambus na altura de 1,50 m do solo e espaçadas por uma distância de 30 cm.

Após 93 dias, as caixas com papel *kraft* e filme plástico não apresentaram danos, enquanto as caixas sem o filme plástico suportaram 46,5 ± 35,5 dias devido às chuvas intensas. Foram atraídos e nidificados quatro enxames no período, sendo dois para cada tratamento. O uso de caixas-isca é uma alternativa para atração de enxames de abelhas africanizadas, sendo as envoltas com filme plástico as mais duráveis.

Palavras-chave: Materiais alternativos. Enxameações. Apicultura. *Apis mellifera*.

Abstract

The objective was to evaluate the durability of bait boxes made with kraft paper, either with or without a plastic film wrapping, for attracting Africanized honeybees (Apis mellifera scutellata Lepeletier, 1836) for nesting. This

* Autor correspondente: tuan_henrique@hotmail.com

Recebido: 28 fev 2018 | Aprovado: 26 jun 2018

study was developed from April 15 to July 15, 2016, in the municipality of Santa Rosa do Sul, SC. The boxes were composed of four Hoffman frame models, 0.576 m² (0.8 m × 0.72 m) of kraft paper with a thickness of 0.10 mm, built using one-third of a hot glue stick, 0.90m of narrow clear adhesive tape, and 0.40 m of wide clear adhesive tape. The treatments consisted of boxes and baits wrapped with 1 m² (0.5 m × 2 m) of plastic film and those that were not wrapped. Each bait box received four honeycomb wax slides attached to the frames and 0.5 mL of essential oil from lemon grass [*Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf.]. The bait boxes were allocated to a platform constructed with bamboos at a height of 1.50 m from the ground and spaced 30 cm apart from each other. After 93 days, the boxes made of kraft paper and wrapped with plastic film were not damaged. However, the boxes without plastic film supported 46.5 ± 35.5 days, owing to heavy rains. Four swarms, two for each treatment, were attracted, and they nested during the study period. The use of bait boxes is an alternative for attracting swarms of Africanized honeybees, and the boxes wrapped with plastic are the most durable.

Keywords: Alternative materials. Swarms. Beekeeping. *Apis mellifera*.

Introdução

Em regiões tropicais, as abelhas africanizadas (*Apis mellifera scutellata* Lepelletier, 1836) são adaptadas e se desenvolvem em diversos locais; desta forma, reproduzem e se disseminam nos meios urbanos e rurais (Santos e Mendes, 2016; Terças et al., 2017). Estes processos podem ocorrer por meio de enxameação, via abandono ou reprodução da colônia ou do ambiente nidificado.

A enxameação por abandono está relacionada com o instinto de migrar de um local a outro, devido a vários fatores como escassez de recursos florais e hídricos (Pereira et al., 2014) e ataque de predadores. A enxameação reprodutiva é caracterizada pela formação de novos enxames a partir de uma colônia, gerando um enxame primário, um secundário, etc. Os processos enxameatórios são complexos, compostos de várias etapas e mediados por múltiplos fatores ambientais, sociais, fisiológicos e moleculares (Gronzinger et al., 2014).

Ao iniciarem a enxameação, as abelhas operárias se agrupam perto da colônia, enquanto as abelhas operárias escoteiras buscam um novo local para a nidificação (Seeley, 2010). Após a escolha do local, aproximadamente 5% das abelhas conhecem a direção do novo local, assim, as demais são guiadas pelas escoteiras que voam a uma velocidade superior durante a movimentação do enxame até o local (Janson et al., 2005). A escolha do local se baseia nos atrativos que este possui, como volume de espaço adequado, tamanho da entrada, distância da colônia-mãe, presença de favos velhos (Seeley, 2006).

Para aumentar o número de colônias, apicultores utilizam ferramentas como caixas-isca, que são estruturas que possuem algum tipo de atrativo para a nidificação de abelhas. Entre as mais utilizadas estão as colmeias de madeira padrão *Langstroth* ou os núcleos de cinco quadros modelos *Hoffman*, com uma fita de cera em cada quadro como atrativo (Rocha, 2018), mas ambos apresentam peso demasiado. Outro tipo de caixa-isca utilizada é a de papelão, que pode ser recomendada desde que a ela sejam adicionados atrativos como cera guia nos quadros, feromônio de Nasonov sintético ou óleo essencial de capim-santo (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf), que simula este feromônio (Leopoldino et al., 2002).

A compreensão dos diversos fatores da enxameação descritos anteriormente e das dificuldades das atuais caixas-isca, com seu peso demasiado ou custo elevado, podem auxiliar na escolha de novos materiais para a confecção de caixas-isca, facilitando o manuseio para o apicultor e, principalmente, aumentando a durabilidade. Entre as alternativas, pode-se utilizar o papel *kraft* revolido nos quadros, o qual, apesar de apresentar durabilidade desconhecida, é um material leve, barato e acessível aos apicultores. Em função do exposto, objetivou-se avaliar a durabilidade de dois tipos de caixas-isca confeccionadas com papel *kraft* com e sem cobertura de filme plástico.

Material e métodos

O trabalho foi desenvolvido no período de 15 de abril a 15 de julho de 2016, no município de Santa Rosa do Sul, SC (29°05'48"S e 49°48'51"O). Foram avaliados dois tipos de caixas-isca para

abelhas africanizadas (*Apis mellifera scutellata* Lepelletier, 1836), cada uma contendo volume de 0,0161 m³ ou 16,1 L (Schmidt e Hurley, 1995) com as seguintes dimensões: 46 cm de comprimento, 25 cm de altura e 14 cm de largura. As caixas-isca foram confeccionadas a partir de quatro quadros modelo *Hoffman*, envoltas em 0,576 m² de papel *kraft* (espessura de 0,10 mm nas dimensões de 0,8 m x 0,72m), construídas com a utilização de 1/3 de barra de cola quente, 0,90 m de fita adesiva transparente estreita e 0,40 m de fita adesiva transparente larga.

Os tratamentos foram compostos por 18 caixas-isca, sendo nove envolvidas por 1 m² (0,5 m x 2 m) de filme plástico modelo *strech* 500 mm, com espessura de 25 micra, e nove não envolvidas com papel filme plástico. Em todas as caixas foram realizados corte de 10 cm², como descrito por Leopoldino et al. (2002), na parte inferior de um dos lados para servir como alvado.

As caixas-isca receberam como atrativo uma faixa (5 cm x 46 cm) de cera alveolada em cada quadro, posteriormente utilizada pelas abelhas como guia para a formação dos favos, e 0,5 mL de óleo essencial de capim-santo (*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf), adquirido no comércio, borrifado no interior da caixa-isca no momento da confecção e reaplicado novamente a cada 30 dias. As caixas-isca foram colocadas em uma plataforma construída com bambus na altura de 1,50 m do solo (Wiese, 2005) e espaçadas a 30 cm. As observações de entrada de enxames nas caixas-isca foram realizadas diariamente no período da manhã. As iscas que apresentavam abelhas foram retiradas e em seu lugar realocadas novas caixas do mesmo modelo. Após a constatação de ovos ou pupas, iscas com as colônias nidificadas foram transferidas para colmeias modelo *Langstroth* e alocadas no apiário do Instituto Federal Catarinense, Campus Santa Rosa do Sul. A durabilidade das caixas-isca foi determinada pela quantidade de furos presentes no papel. Desta forma, os danos foram mensurados e estipulou-se furos acima de 10 cm² como inviáveis para a nidificação da colônia. Ao constatar os danos, as caixas foram substituídas e anotados os dias suportados.

Os dados climáticos foram obtidos na estação meteorológica (Marca Davis, modelo Vantage pro

2plus) localizada no Instituto Federal Catarinense, Campus Santa Rosa do Sul.

A *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) - (Apidae, Meliponini) observada foi identificada por fotografias pela taxonomista de abelhas do Laboratório de Bionomia, Biogeografia e Sistemática de Insetos (BIOSIS) do Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia (Campus Universitário de Ondina, Salvador, BA).

Análise estatística

Os dados foram submetidos ao teste T, ao nível de 5% de probabilidade, comparando-se os dois modelos de caixa em relação à durabilidade. Utilizou-se o programa estatístico R (R Development Core Team, 2017).

Resultados e discussão

As caixas-isca de papel *kraft* e com cobertura de plástico foram mais resistentes ($p < 0,008$), durando $93 \pm 0,00$ dias, enquanto as sem cobertura duraram $46,5 \pm 35,50$ dias. Essa diferença se deve as substituições das caixas-isca do tratamento com papel *kraft* que foram realizadas em dois momentos: aos 12 e aos 81 dias. A primeira troca ocorreu devido à precipitação de aproximadamente 55,09 mm nos três primeiros dias, conforme consta na Tabela 1, tendo sido os danos visíveis apenas após alguns dias.

Tabela 1 - Volume e intensidades média (IM) e máxima (IMa) de chuva ocorrida no período de 16 a 18 de abril de 2016

Dia	16/abr	17/abr	18/abr
Volume (mm)	3,29	39,11	12,69
IM (mm/hora)	0,41	3,91	0,79
IMa (mm/hora)	0,76	6,35	3,56

A intensidade da chuva foi o principal fator para a substituição das caixas-isca. Por meio de sua energia cinética, o impacto da gota da chuva ao cair sobre a superfície do papel *kraft* ocasionou a quebra de sua resistência. A incidência de luz e calor sobre

a superfície da caixa-isca acarretou a dilatação e o rompimento do papel, evidenciado após nove dias do término da chuva, totalizando 12 dias de durabilidade.

Após a visualização dos danos, as caixas-isca do tratamento sem plástico filme foram substituídas por novas, as quais suportaram 81 dias e apresentaram os mesmos danos na parte superior. Nos meses de maio a junho ocorreu baixa intensidade de chuva, o que não prejudicou as caixas-isca. No mês de julho, porém, a intensidade de 21,59 mm/hora foi cinco vezes superior ao valor do mês de junho, de

4,83 mm/hora (Tabela 2). Este fator fez com que o papel não resistisse à força realizada pelo impacto da chuva, tendo o vento como condição auxiliar, circunstância que acarretou danos laterais.

As caixas-isca de papel *kraft* envoltas pelo filme plástico apresentaram condensação de água entre o filme plástico e o papel. Em hipótese, isso se deve à amplitude da umidade relativa do ar do local de realização do experimento, pois no período noturno a umidade relativa média do ar ultrapassava os 95% e no decorrer do dia chegava próximo dos 70% (Figura 1).

Tabela 2 - Volume e intensidade média (IM) de chuva ocorrida entre o período de 9 de maio a 14 de julho de 2016

Dia	9/5	10/5	11/5	12/5	2/6	16/6	17/6	22/6	9/7	11/7	13/7	14/7
Volume (mm)	6,04	10,67	8,34	3,75	4,83	1,01	5,07	7,11	10,20	80,00	4,56	94,49
Intensidade média (mm)	0,25	0,44	0,35	0,16	4,83	0,34	0,51	1,02	1,70	4,44	0,46	4,30
Intensidade máxima (mm)	0,51	0,76	0,51	0,25	4,83	0,51	1,27	4,83	3,05	21,60	3,81	16,76

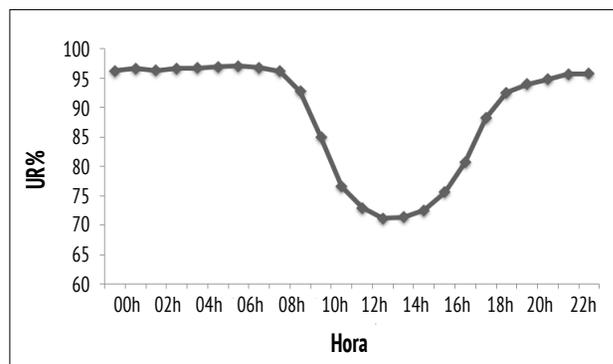


Figura 1 - Umidade relativa (UR%) média por hora na localidade de Vila Nova, no município de Santa Rosa do Sul, no período de 15 de abril a 15 de julho de 2016.

Em alguns dias, no horário das 14 h, a umidade chegou a 27%, o que contribuiu para condensação de água na parte interna da caixa, sendo o alvado a única entrada que permitia a troca gasosa entre o interior da caixa-isca e o meio externo. Os 10 cm² do alvado não foram eficientes para evitar a condensação, que ocorreu devido à concentração de vapor de água no seu interior; com o aumento da temperatura interna, esse vapor se deslocou para as paredes, condensando e umidecendo as caixas-isca.

Durante o período experimental, foram atraídos e nidificados quatro enxames de abelhas africanizadas, sendo duas nidificações para cada tipo de caixa-isca. Isso acarretou uma ocupação total de 22,22%, sendo cada tratamento 11,11%. As caixas-isca são importantes métodos de povoamento para os apicultores brasileiros (Pegoraro et al., 2017; Rocha, 2018). Neste trabalho, entretanto, não foram tão eficientes quando comparadas a Leopoldino et al. (2002), que obtiveram eficiência de 83,3% avaliando outros modelos.

Conforme o Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina (Ciram, 2018), com dados obtidos em diferentes estações hidrológicas, na primavera a média histórica de pluviometria na região Sul Catarinense é de aproximadamente 364 mm. Entretanto, na primavera de 2015 choveu 600 mm (dados da estação metrológica do IFC, Campus Santa Rosa do Sul), quase o dobro da série histórica. Esse fator contribuiu para a baixa frequência de atração de enxames no período experimental.

A primavera atípica de intensas chuvas impossibilitou e dificultou o forrageamento pelas abelhas e, conseqüentemente, reduziu a coleta de recursos alimentares. Desta forma, enfraqueceu as

colônias silvestres e manejadas, não permitindo que essas conseguissem se reestruturar para a ocorrência de enxameações naturais, comuns na região. Com falta de recursos, estima-se que os enxames atraídos são oriundos de abandonos, devido às condições desfavoráveis às colônias e à época avaliada.

Os atrativos influenciaram não apenas a presença de abelhas africanizadas, como também da espécie de abelha nativa *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) (Apidae, Meliponini). Essas saquearam e danificaram a cera das caixas-isca utilizada como atrativo, provavelmente atraídas pela essência de capim-santo e pela cera colocadas nas caixas e, possivelmente, pela água acumulada sob o filme plástico. Essa espécie de abelha também foi encontrada por Minussi (2003) em experimento no mesmo local. Holanda-Neto et al. (2015) constataram saques de abelhas nativas nas colônias de abelhas africanizadas, ao suplementar colônias com alimento energético. A *T. spinipes* constitui problema em apiários e meliponários e, segundo Nogueira-Neto (1997), não é recomendada sua presença próximo a meliponários devido ao seu comportamento saqueador. A espécie *T. spinipes* é definida por Freitas (2003) como “abelhas saqueadoras oportunistas”, após a constatação de saques em colônias de meliponídeos.

A presença de *T. spinipes* pode ter influenciado o baixo índice de enxames atraídos, devido a essa espécie nativa ter atacado as abelhas africanizadas no momento em que pousavam no alvado da caixa-isca, o que pode ter impossibilitado a eficiência do voo de reconhecimento ou, até mesmo, a atratividade da caixa-isca. Ataques semelhantes foram observados por Minussi e Alves-dos-Santos (2007) durante a visita de abelhas africanizadas em flores de abóbora (*Cucurbita maxima*) e antes de pousarem nas flores de brócolis (*Brassica oleracea*).

Conclusão

As caixas-isca de papel *kraft* com maior durabilidade foram as envoltas com plástico filme. As caixas-isca apenas com o papel *kraft* não são recomendadas por sofrerem muitos desgastes, principalmente devido à chuva.

Referências

- Ciram. Climatologia de Chuvas-Dados no período de 1960 a 2004. 2018 [acesso 21 fev 2018]. Disponível em: <https://tinyurl.com/yd63bu8c>.
- Freitas BM. Meliponídeos. Parte do material extraído do CD-ROM – A Vida das Abelhas. 2003 [acesso 12 mar 2016]. Disponível em: <https://tinyurl.com/y929sbf9>.
- Gronzinger CM, Richards J, Mattila HR. From molecules to societies: mechanisms regulating swarming behavior in honey bees (*Apis* spp.). *Apidologie*. 2014;45(3):327-46.
- Holanda-Neto JP, Paiva CS, Melo SB, Paiva ACC, Maracajá PB, Silva AF, et al. Comportamento de abandono de abelhas africanizadas em apiários durante a entressafra, na região do Alto Oeste Potiguar, Brasil. *Agropecu Cient Semi-árido*. 2015;11(2):77-85.
- Janson S, Middendorf M, Beekman M. Honeybee swarms: how do scouts guide a swarm of uninformed bees? *Anim Behav*. 2005;70(2):349-58.
- Leopoldino MN, Freitas BM, Sousa RM, Paulino FDG. Avaliação do feromônio de nasonov sintético e óleo essencial de capim santo (*Cymbopogon citratus*) como atrativo para enxames de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*). *Cienc Anim*. 2002;12(1):19-23.
- Minussi, LC. Potencial de abelhas nativas polinizadoras para a agricultura intensiva no município de Santa Rosa do Sul/SC [dissertação]. Criciúma: Universidade do Extremo Sul Catarinense; 2003. 44 p.
- Minussi LC, Alves-Dos-Santos I. Abelhas nativas versus *Apis mellifera* LINNAEUS, ESPÉCIE EXÓTICA (Hymenoptera: Apidae). *Biosci J*. 2007;23(Sup1):58-62.
- Nogueira-Neto P. Vida e criação de abelhas indígenas sem-ferrão. São Paulo: Nogueirapis; 1997. 445 p.
- Pegoraro A, Ferraz MM, Mercer AS. Biologia de *Apis mellifera* Linnaeus aplicada à apicultura. In: Pegoraro A, Ferraz MM, Pfaw E, Moura MEK, Nunes TMD, Nienow VV, et al. Aspectos práticos e técnicos da apicultura no sul do Brasil. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2017. 82-105 p.

Pereira DS, Holanda-Neto JP, Sousa LCFS, Coelho DC, Silveira DC, Hernandez ML. Mitigação do comportamento de abandono de abelhas *Apis mellifera* L. em apiários no Semiárido Brasileiro. ACTA Api Bras 2014;2(2):1-11.

R Development Core Team. R: a language and environment for statistical computing. Viena: R Foundation for Statistical Computing; 2017

Rocha JS. Apicultura: Manejo para alta produtividade. Guaíba: Agrolivros; 2018. 96 p.

Santos AMM, Mendes EC. Abelha africanizada (*Apis mellifera* L.) em áreas urbanas no Brasil: Necessidade de monitoramento de risco de acidentes. Rev Susti. 2016;4(1):117-43.

Schmidt JO, Hurley R. Selection of nest cavities by Africanized and European honey bees. Apidologie. 1995;26(6):467-75.

Seeley TD. Ecologia da abelha: Um estudo de adaptação na vida social. Porto Alegre: Paixão; 2006. 256 p.

Seeley TD. Honeybee democracy. Princeton: Princeton University Press; 2010. 280 p.

Terças ACP, Vivi VK, Machado C, Lemos ERS. Aspectos epidemiológicos dos acidentes por picada de abelha africana. J Health NPEPS. 2017;2(Supl 1):58-72.

Wiese H. Apicultura - Novos Tempos. Guaíba: Agrolivros; 2005. 378 p.