

**PREFERÊNCIA DE ABELHAS JANDAÍRAS POR DIFERENTES TIPOS DE
CERA E FORRAGEAMENTO EXTERNO, NO SERTÃO PARAIBANO**

**PREFERENCE OF JANDAÍRAS BEES FOR DIFFERENT TYPES OF WAX
AND EXTERNAL FORAGING, IN THE HISTORY OF PARAIBA**

Paulo A. Wanderley¹

Davi N. M. Alves²

Amanda L. N Silva³

Adinaele P. Sousa⁴

Francisco I. Delfino⁵

Maria I. M. Andrade⁶

Weliton C. Andrade⁷

Renata G. B. Batista⁸

Maria V. N. Carlos⁹

João L. A. da Silva¹⁰

-
- 1 Professor Doutor, IFPB, Sousa
 - 2 Professor Doutor, IFPB, Sousa
 - 3 Graduando(a) Agroecologia, IFPB, Sousa
 - 4 Graduando(a) Agroecologia, IFPB, Sousa
 - 5 Graduando(a) Agroecologia, IFPB, Sousa
 - 6 Graduando(a) Agroecologia, IFPB, Sousa
 - 7 Doutor, Bolsista FAPESQ
 - 8 Graduando(a) Agroecologia, IFPB, Sousa
 - 9 Graduando(a) Agroecologia, IFPB, Sousa
 - 10 Graduando(a) Agroecologia, IFPB, Sousa



Resumo: A criação de abelhas sem ferrão, é uma atividade agropecuária que tem crescido nos últimos anos. No Nordeste brasileiro, *Melipona subnitida* é uma das espécies de maior importância, no Semi-árido. Dentre os subprodutos a cera é uma substância produzida pelas abelhas operárias é o principal material utilizado na construção dos discos de postura e potes de alimento. O presente trabalho objetiva estudar a preferência e não preferência de abelhas Jandaíra a diferentes tipos de cera, seus comportamentos internos e a atividade de voo destas abelhas. Os experimentos foram conduzidos no Instituto Federal da Paraíba, campus Sousa, em outubro de 2023. Foram utilizadas quatro colônias de abelha Jandaíra, mantidas em caixas, modelo nordestina, com a face interna de vidro, permitindo observações dentro das caixas. Em cada caixa foi colocado recipientes circulares contendo diferentes tipos de cera. Ao meio-dia os recipientes contendo as ceras menos e mais preferidas foram invertidos. Foi realizada a contagem de abelhas em cada um dos recipientes, a cada trinta minutos. Adicionalmente, foi realizada a contagem de entrada e saída das abelhas (por um período de 10 minutos a cada 30 minutos). Os dados foram submetidos ao teste Q-quadrado com utilização do software R. A cera da abelha Uruçú foi a mais preferida em detrimento das demais. No estudo de atividade de voo, observou-se picos de saída de abelhas no final da manhã e início da tarde. Observou-se picos às 08:20, 11:20 e 15:20. Pode-se concluir que: A cera de abelhas Uruçú foi a mais preferida entre as estudadas, pela manhã e à tarde e em seguida a cera de abelhas Africanizadas. Na atividade de voo, percebem-se picos de saídas e entradas, variando como o horário e entre caixas.

Palavras-chaves: Meliponicultura, preferência comportamento.

Abstract: The of stingless bees creation is an agricultural activity that has grown in recent years. In the Brazilian Northeast, *Melipona subnitida* is one of the most important species in the Semiarid region. Among the products, wax is a substance produced by worker bees and is the main material used in the



construction of laying discs and food pots. The present work aims to study the preference and non-preference of Jandaíra bees to different types of wax, their internal behaviors and the flight activity of these bees. The experiments were conducted at the Federal Institute of Paraíba, Sousa campus, in October 2023. Four Jandaíra bee colonies were used, kept in boxes, a northeastern model, with a glass inner side, allowing observations inside the boxes. Circular containers containing different types of wax were placed in each box. After 12:00 o'clock the containers containing the least and most preferred waxes were inverted. Bees were counted in each of the containers every thirty minutes. Additionally, the entry and exit of bees were counted (for a period of 10 minutes every 30 minutes). The data were subjected to the Q-square test using the R Core (2003) software. Uruçú beeswax was the most preferred over the others. In the study of flight activity, peaks of bee departures were observed in the late morning and early afternoon. Peaks were observed at 08:20, 11:20 and 15:20. It can be concluded that: Uruçú beeswax was the most preferred among those studied, in the morning and afternoon, followed by Africanized beeswax. During flight activity, peaks in departures and arrivals can be seen, varying depending on the time of day and between boxes.

Keywords: Meliponiculture, preference behavior.

Introdução

A meliponicultura, é uma atividade agrícola, definida como o exercício da criação e manejo de Meliponíneos, popularmente conhecidas como abelhas sociais sem ferrão (ASF). A criação destas abelhas pode ser utilizada para fins de comércio, pesquisa, atividades de lazer, educação ambiental e para consumo dos produtos da colmeia (Paraíba, 2020). É uma atividade de baixo impacto ambiental e de base sustentável (Venturieri, 2008). Adicionalmente, contribui para o aumento de populações de polinizadores em ambientes naturais e de cultivo agrícola e, conseqüentemente, para conservação da

biodiversidade vegetal (Heard, 1999; Garibald et al., 2018).

Apesar de ocorrer há muito tempo no Brasil, onde grupos nativos exploravam os produtos de diversas espécies de abelha (Quezada-Euan et al., 2018), a meliponicultura ainda é uma atividade agropecuária de menor atenção. O conhecimento técnico é escasso e a falta de padronização nas práticas de criação e manejo são alguns dos principais gargalos para o desenvolvimento da atividade (Jaffé et al. 2015).

As abelhas sem ferrão vivem em colônias perenes e formam uma sociedade com divisão de trabalho reprodutivo, cuidado com a prole e sobreposição de gerações. São nativas das regiões neotropicais da Terra (Michener, 2007). No Brasil são conhecidas 259 espécies com nomes válidos, e destas, 103 são endêmicas. O gênero *Melipona* Illiger, 1806, é o principal grupo mais importante destes indivíduos, as quais para o território brasileiro são conhecidas 40 espécies em todos os Biomas brasileiros e 76 espécies em todo o mundo (Nogueira, 2023).

Espécies de *Melipona*, tais como *M. quadrifasciata* Lepeletier, 1836, *M. subnitida* Ducke, 1910, *M. scutellaris* Latreille, 1811, *M. fasciculata* Smith, 1854 e *M. rufiventris* Lepeletier, estão entre as abelhas comumente utilizadas pelos meliponicultores brasileiros (Jaffé et al., 2015; Quezada-Euán et al., 2018).

No Nordeste brasileiro, *M. subnitida*, popularmente conhecida como Jandaíra, é uma espécie nativa do bioma Caatinga e ocorre em todos os Estados da referida região (Pedro, 2014; Nogueira, 2023). É considerada uma espécie chave para o desenvolvimento da meliponicultura da região, visto que é a abelha mais popular e conhecida nos meliponários do Nordeste (Maia et al., 2015a; Carvalho e Zanella, 2017).

No Estado da Paraíba, Dantas et al. (2020) realizou um estudo com meliponicultores e verificou que cerca de 58% dos meliponicultores amostrados em sua pesquisa, enxergam a meliponicultura como uma possibilidade de renda extra. Esses meliponicultores tem a venda de mel e a comercialização de colônias como as principais fontes de renda.

O Semiárido é um clima marcado por estações secas e periódicas com baixos valores de precipitação anual. Essas características climáticas dificultam o desenvolvimento de algumas atividades agropecuárias, e conseqüentemente, impacta negativamente, para a permanência das famílias nas áreas rurais (Silva et al., 2010). Entretanto, ao longo de sua história evolutiva, *M. subnitida* desenvolveu estratégias de convivência com as condições climáticas, tais como a coleta de recursos em horários de menor incidência de temperatura (Andrade et al, 2019), a construção de células de cria menores durante a estação seca (Maia et al., 2015b) e o esforço de coletar uma grande quantidade de recursos tróficos quando há disponibilidade e estocar para os períodos de escassez (Maia et al., 2018).

Um dos fatores limitantes para a criação de abelhas é a sazonalidade de floradas, pois no Nordeste os períodos de produção de mel ocorrem geralmente nas estações chuvosas, seguindo da escassez alimentar das colônias no período em que não ocorre as chuvas (Santos, 1999). Diante disso, a prática de oferta de recursos para as abelhas é uma importante estratégia de manejo para o sucesso produtivo da atividade.

Fatores climático tem uma importante relação com a atividade de voo e forrageamento das abelhas. Temperatura e umidade podem afetar a secreção de néctar e a disponibilidade de pólen, por exemplo e influenciar diretamente na entrada e saída da colmeia (Roubik, 1989; Pereboom; Sommeijeer et al., 1993). O conhecimento a respeito dos aspectos de atividade de voo das abelhas a nível local é relevante para otimizar o manejo das colônias, implantação e manutenção de pastos meliponícolas, planejamento de programas de polinização, dentre outras atividades (Andrade et al., 2019).

As abelhas, de forma geral, são capazes de aprender de forma rápida, quando expostas a substâncias e estímulos externos. Estudos baseados em estímulo discriminativo, podem ser utilizados para avaliar a capacidade de aprendizagem destes insetos (Abramson et al., 2007). Abramson et al. (2006), estudando a exposição de abelhas ao óleo essencial de citronela, observaram que as abelhas aprendem facilmente a detectar a nova substância e associá-la a um recurso trófico.

Em determinado período de vida das operárias, estas desenvolvem glândulas, localizadas no

abdômen, onde são produzidas a cera, a qual é um importante subproduto para essas abelhas, visto que é um material de construção para os potes de alimento, discos de posturas e invólucros. Para a produção de 1 kg de cera, as abelhas necessitam consumir entre 6 e 7 kg de mel (Brown, 2010).

Em condições de laboratório, foi observado que tanto operárias quanto zangões de abelhas africanizadas, conseguiram distinguir ceras puras, daquelas com adição de outro ingrediente, utilizando a técnica de reflexo da extensão de probóscida (REP) (SILVA et al., 2000;

No manejo racional destas abelhas, a oferta de cera para as colmeias, pode facilitar as construções realizadas pelas operárias. Nesse sentido, o presente estudo, teve como objetivos estudar a preferência e não preferência de abelhas Jandaíra a diferentes tipos de cera, seus comportamentos internos e a atividade de voo destas abelhas.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Horto Botânico do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia da Paraíba, campus Sousa, em outubro de 2023. O clima local é semiárido com temperaturas locais variando entre 24oC e 37oC e Umidade Relativa variando entre 23 e 80%. Quatro colmeias de madeira povoados com enxames de abelhas Jandaíras foram utilizadas para o experimento. As caixas foram do modelo Nordestina com uma das faces laterais dupla sendo externamente removível e de madeira e internamente de vidro, permitindo observações dentro das caixas. Essas foram instaladas três dias antes do experimento, em árvores adultas, a uma altura de 1,5 metros. Dentro de cada caixa foi colocado recipientes circulares do tipo tampa de garrafas pet de três cores diferentes, a saber: branca = cera de Africanizadas; Vermelha = cera de Uruçú; Azul = cera de Jataí. Essa distribuição permaneceu inalterada até às 12:00, sendo que no turno da tarde trocaram-se as cores dos recipientes onde estiveram a cera mais preferida e a menos preferida. A proteção de madeira de uma das laterais foi tirada, permanecendo a de vidro. Cada vez que as abelhas coletaram toda a cera do recipiente, o mesmo foi

reabastecido.

Foram feitas observações de presença de abelhas nos recipientes a cada 30 minutos, sendo o período de contagem de cinco minutos, (frequência de visita nas ceras) e de 10 minutos para observação de forrageamento externo, além de comportamentos diversos dentro das caixas. As observações ocorreram da 6:20 da manhã até as 16:20, num total de 22 observações. Foram ainda contadas as abelhas que trabalhavam sobre os discos de crias além de comportamentos sociais e de manejo da cera, dentro das colmeias. As contagens e observações foram feitas por quatro pesquisadores ao mesmo tempo, estando um em cada caixa. Ao final do período de observações, a lateral de madeira foi recolocada. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software R. Core Team Language and Environment Statistical (2003) submetendo-se os dados aos testes Q-quadrado.

Resultados e Discussões

Ocorreram visitas de abelhas aos recipientes de todas as ceras oferecidas às abelhas e em todos os horários em que foram observados. No entanto, claramente houve maior preferência significativa a 1% de probabilidade, pela cera de Uruçú, conforme mostra a Tabela 1. Em relação às visitas e utilização dessa cera, o número de abelhas no recipiente em questão, variou entre 3,25 às 7:50 a 17,75 às 12:50. A troca de coloração para o recipiente onde estava a cera de Uruçú não influenciou o maior número de coleta desse tipo de cera. Isso pode ser evidenciado pelo número crescente de abelhas no período da tarde. Parece ter ocorrido a memorização do cheiro dos óleos essenciais da cera de Uruçú, pois mesmo com a troca de cor do recipiente, as abelhas continuaram a preferi-la em maior quantidade Figura 1.

O segundo tipo de cera mais preferido foi a cera de Abelhas Africanizadas (*Apis mellifera*), embora inicialmente a preferência maior tenha sido por cera de abelhas Jataí (*Tetragonisca angustula*), ao final das observações teve-se maior preferência pela cera de Africanizadas (Figura 1).

Tabela 1. Frequência de abelhas Jandaíras em Ceras provenientes de colmeias de Africanizadas, Uruçú e Jataí. Sousa, PB, 2023.

Ceras/ Horários	Apis Número de Abelhas±DP	Uruçú Número de Abelhas±DP	Jataí Número de Abelhas±DP
6:20	2,0±0,41	7,5±1,94	2.5 ± 0.96
6:50	1,0±0,71	8,25±2,29	1.75 ± 0.63
7:20	0,5±0,29	7,0±2,55	2.25 ± 1.93
7:50	1,25±1,25	3,5±2,25	2.25 ± 2.25
8:20	0,75±0,48	4,25±0,75	1.25 ± 0.75
8:50	1,25±0,95	7,5±1,85	1.75 ± 1.03
9:20	1,0±0,1	11,5±2,5	1.75 ± 1.03
9:50	3,0±0,3	12,75±4,7	5.5 ± 3.4
10:20	3,75±2,17	10,5±4,25	4.75 ± 3.2
10:50	6,25±4,94	12,5±4,03	5.25 ± 3.94
11:20	4,5±2,06	10,5±2,4	4.25 ± 2.95
11:50	6,0±2,58	11,0±4,38	2.25 ± 1.31
12:20	5,75±4,13	13,75±5,02	5.75 ± 3.01
12:50	6,0±2,42	17,75±6,29	7,0 ± 4.95
13:20	6,5±2,72	16,5±7,64	7.75 ± 5.66
13:50	7,5±2,53	12,5±4,5	7.25 ± 5.99
14:20	7,75±2,78	15,5±7,41	4.25 ± 3.33
14:50	9,0±2,27	10,25±5,34	6 ± 4.24
15:20	7,5±2,84	12,0±4,43	2.75 ± 1.6
15:50	8,75±3,45	11,0±2,86	1.5 ± 0.96
16:20	7,5±2,90	13,75±4,92	2,75±1,11
16:50	8,25±2,17	12,5±4,09	6,75±3,04

O menor número de abelhas presentes em ceras Africanizadas foi de 1,0 às 6:50, enquanto que o maior número foi de 8,75 às 15:50. Já para a cera de Jataí o menor número ocorreu às 15:50 com 1,75 abelhas em média visitando o recipiente e o maior número foi de apenas 7,75 às 13:20. O maior pico de visitas de abelhas ao recipiente com cera de Uruçú, coincide com o menor número de abelhas em forrageamento externo, conforme pode-se perceber comparando as Figuras 1 e 2. Em todos os recipientes houveram quedas ou estabilidade no número médio de visitas entre o primeiro e o terceiro horários de

observação, com significativo aumento por volta do meio dia e oscilações até o final do período.

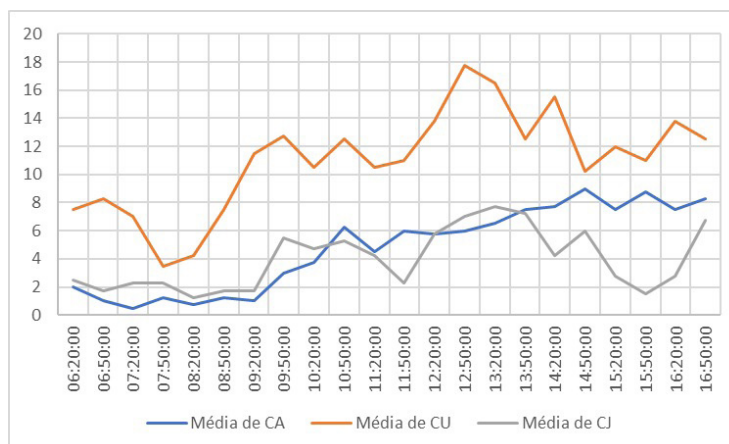


Figura 1. Preferência de abelhas Jandaíras por cera de Apis (CA); por cera de Uruçu (CU) e por cera de Jataí (CJ).

Isso se deveu provavelmente, a maior disponibilidade de néctar fora das colmeias nos períodos iniciais e com pequena concorrência externa e variação das condições de temperatura e umidade relativa externamente. De acordo com os resultados e a Figura 1, o número de frequência de abelhas nas ceras foi significativamente diferente ao nível de 1% pelo teste Q-quadrado. Dessa forma, pode-se perceber pela Figura 2, e observando-se abelhas em cada caixa, verifica-se que houve variação do número de frequência de abelhas nos recipientes com ceras. Isso se deveu às diferenças nas populações em cada caixa. Além disso, na mesma Figura, observa-se que no turno da tarde, ocorreu maior frequência nas coletas de cera nos recipientes, especialmente nas caixas dois e três, diferenças também significativas a 1% de probabilidade.

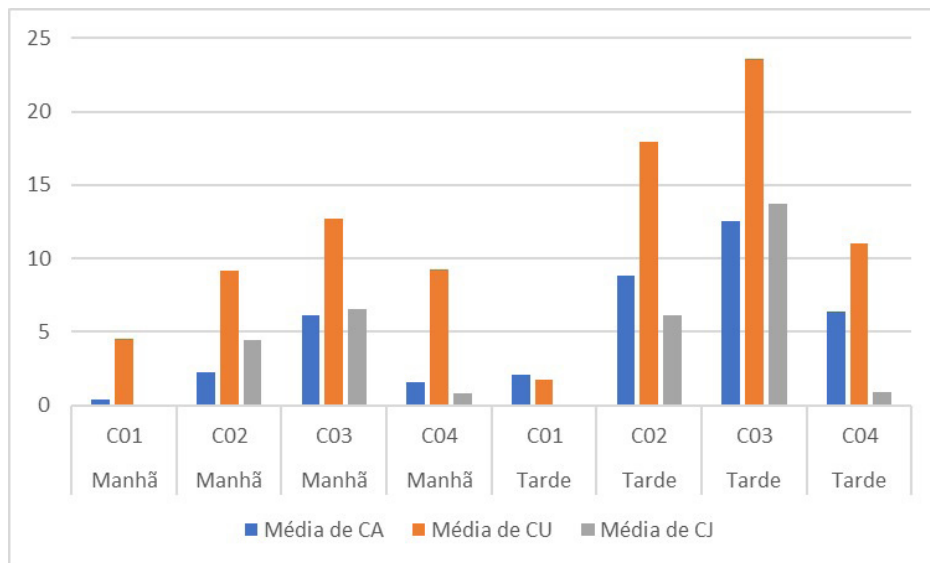


Figura 2. Preferência por ceras de abelhas Jandaíras, por caixa e turno (manhã, tarde e média).

Na Figura acima, evidências claramente a maior preferência pela cera de Uruçú, que é do mesmo gênero da abelha Jandaíra. No turno da tarde fica mais uma vez evidenciado que as abelhas aprenderam e memorizaram a melhor qualidade da cera de Uruçú. Possivelmente essa memorização ocorreu em relação ao aroma, uma vez que mesmo trocando as cores dos recipientes em todas as quatro caixas, a preferência continuou e até aumentou a sua frequência nos recipientes com cera de Uruçú.

Na Figura 3, observa-se que as abelhas estiveram presentes em maior número sobre os discos de crias no período da manhã, quando o forrageamento externo foi significativamente menor. Isso foi verificado especialmente nas caixas 2 e 4, onde as populações eram maiores. Quando o forrageamento externo aumentou a tarde, Figura 4, a frequência sobre os discos de crias também diminuiu. Após as 16:20, o número de abelhas em forrageamento (entradas e saídas) caiu fortemente, possivelmente devido à baixa umidade relativa e pouca luminosidade à partir desse horário.

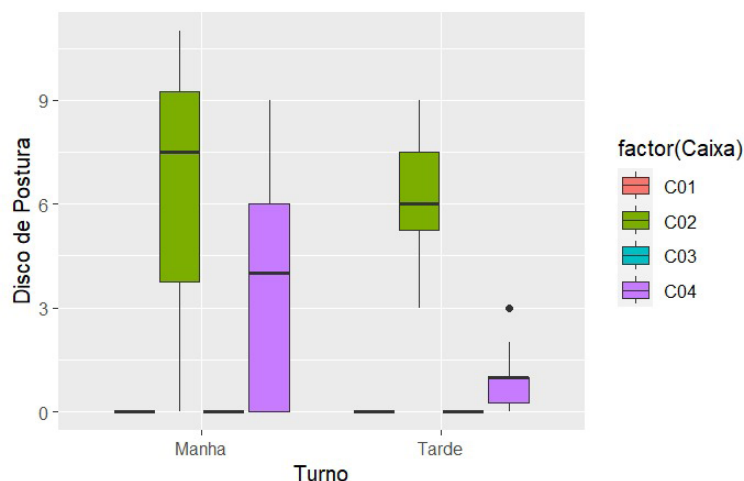


Figura 3. Presença de abelhas sobre os discos de postura dentro das caixas.

Em relação a outras atividades dentro das colmeias, no período da manhã, após o terceiro horário de observação as abelhas estiveram envolvidas na construção de potes de alimentos, construção de novas células de crias, trabalhos com resíduos, destinando à lixeira, proteção dos discos de crias, manejo de geoprópolis. Também se observou a rainha fazendo inspeção de potes e de células de crias, operárias em conjunto fragmentando cera, especialmente quando a cera coletada era de Uruçú ou Jataí, além de reunião de abelhas em círculos observando danças de operárias.

O forrageamento externo das abelhas, caracterizado e medido pelo número de entradas e saídas das abelhas campeiras, nos 22 horários de observação é visto na Figura 4 e evidenciou-se que às 6:20, primeiro horário de observação, já haviam abelhas fora das caixas, uma vez que já se detectou entradas nessa primeira observação. Observaram-se durante o dia, três picos de saída, sendo o primeiro às 10:20, o segundo uma hora depois e o terceiro às 14:50. Já em relação às entradas o comportamento das abelhas diferiu especialmente no período da manhã, quando teve o seu primeiro pico às 8:50 e o segundo às 11:20. No turno da tarde tiveram dois picos bem próximos, sendo o primeiro às 15:20 e o segundo às 16:20.

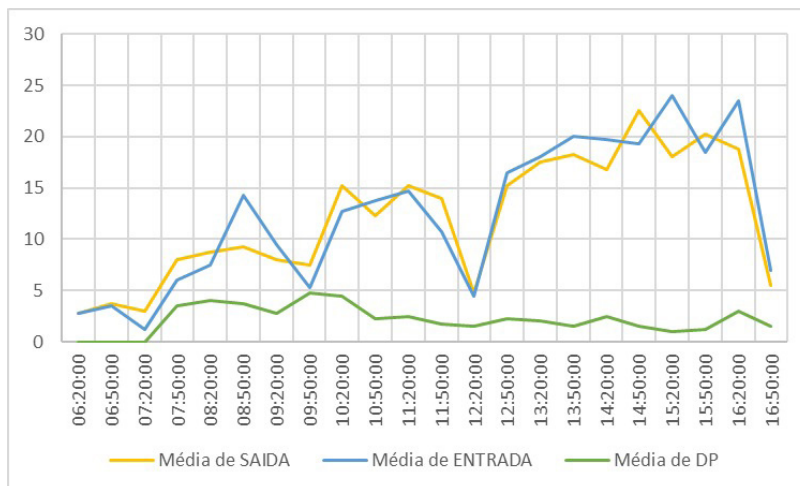


Figura 4. Forrageamento externo (Entradas e Saídas + Desvio Padrão) à partir de 04 caixas de abelhas Jandaíras.

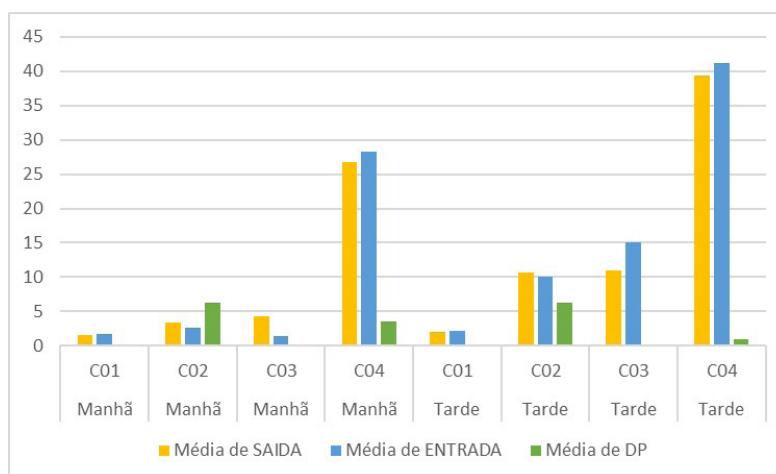


Figura 5. Forrageamento externo de abelhas Jandaíras por caixa e por turno (Manhã e tarde + Desvio Padrão).

Conclusões

Conforme os resultados apresentados em Tabela e Figuras e analisados estatisticamente, pode-se concluir que: A cera de abelhas Uruçú foi a mais preferida entre as estudadas, tanto no período

da manhã quanto à tarde e em seguida a cera de abelhas Africanizadas. As abelhas Jandaíras possuem comportamento bastante particular, atuando em relação à utilização de ceras, no corte das ceras, construção de potes de alimento, construção e proteção de crias e uso da cera no selamento de frestas. Na atividade de voo das abelhas Jandaíras, percebem-se picos de saídas e entradas, no mínimo três picos, variando como o horário e entre caixas, sendo que à tarde essa atividade é maior.

Agradecimento

À Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado da Paraíba (Fapesq)/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Edital 06/2020, Termo de Outorga nº 3292/2021. À PRPIPG/IFPB/CNPq, edital nº 23/2023 PIBIC/CNPq, pelo fomento aos de pesquisadores.

Referências Bibliográficas

ABRAMSON, C.I.; WANDERLEY, P.A.; WANDERLEY, M.J.A.; SILVA, J.C.R.; MICHALUK, L.M. The effect of essential oils of sweet fennel and pignut on mortality and learning in africanized honeybees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera: Apidae). *Neotropical Entomology*, v. 36, p. 828-835, 2007.

ABRAMSON. C.I.; WILSON, M.K.; SINGLETON, J.B.; WANDERLEY, P.A.; WANDERLEY, M. J.A.; MICHAULUK, L.M. Citronella is not a Repellent to Africanized Honey Bees *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae). *BioAssay*, v. 1, p. 1-7, 2006.

ANDRADE, W.C.; WANDERLEY, P.A.; OLIVEIRA, P.D.; GOMES, W.C.A.; SILVA, M.G.; WANDERLEY, R.O.S.; MEDEIRO, A.C. Aspectos da atividade de voo da abelha jandaíra, *Melipona subnitida* Ducke no município de Sousa, Paraíba. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental*, v. 13, n.1, p. 01-06, 2019.

AQUINO, I.S.; ABRAMSON, C.I.; PAYTON, M.E. A rapid bioassay for detection of adulterated beeswax. *Journal Entomology Science*, v. 34, n. 3, p. 265-272, 1999.

BROWN, R. *Beekeeping: a seasonal guide*. London, UK: BT Batsford Ltd., 2010.

DANTAS, M.C.A.M.; BATISTA, J. L.; DANTAS, P.A.M.; DANTAS, I.M.; DIAS, V.H.P.; ANDRADE FILHO, F.C.; MOREIRA, J.N.; MIELEZRSKI, G.L.N.; SILVA, M.G.; MAIA, A. G.; MEDEIROS, A.C.; MARACAJÁ; P.B. Stingless bee and its socioeconomic potencial in the States of Paraíba and Rio Grande do Norte. *Research, Society and Development*, v. 9, p. 1-37, 2020.

GARIBALD, L.A.; CUNNINGHAN, S.A.; AIZEN, M.A.; PACKER, L.; HARDER, L.D. The potential for insect pollinators to alleviate global pollination deficits and enhance yields of fruit and seed crops. In: ROUBIK, D.W. (Ed.) *The Pollination of Cultivated Plants – a compendium for practitioners*, FAO: Roma, v. 1, 2 Ed., 2018. p. 35-53.

HEARD, T. A. The role of stingless bees in crop pollination. *Annual Review of Entomology*, v. 44, p. 183-206, 1999.

JAFFÉ, R.; POPE, N.; CARVALHO, A.T.; MAIA, U.M.; BLOCHTEIN, B.; CARVALHO, C.A.L.; CARVALHO-ZILSE, G.A.; FREITAS, B.M. MENEZES, C.; RIBEIRO, M.F.; VENTURIERI, G.C.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Bees for development: Brazilian survey reveal show to optimize stingless beekeeping. *Plos One*, v. 10, n. 03, p. 1-21, 2015.

MAIA, U.M.; JAFFE, R.; CARVALHO, A.T.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Meliponiculture in Rio Grande do Norte. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 37, n.4, p.327-333, 2015.

MAIA-SILVA, C., HRNCIR, M., SILVA, C.I., IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. Survival strategies of stingless bees (*Melipona subnitida*) in unpredictable environment, the Brazilian tropical dry forest.



Apidologie, v. 46, p. 631-643, 2015. a

MAIA-SILVA, C.; LIMÃO, A.A.C.; HRNCIR, M.; PEREIRA, J.S.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. The contribution of palynological conservation: a case study with *Melipona subnitida*. In: VIT, P.; SILVIA, R.M.; ROUBIK, D. (Eds.) Pot-pollen in stingless bee melittology. Springer International Publishing, v. 1, 2018. p. 89-101. b

NOGUEIRA, D.S. Overview of Stingless Bees in Brazil (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). Entomobrasilis, v. 16, 2023.

PARAÍBA. Lei nº 11.677, de 04 de maio de 2020. Lei que dispõe sobre a Fiscalização, Produção e a Comercialização do Mel de Abelha Artesanal e seus derivados no âmbito do Estado. Diário Oficial, João Pessoa, 05 de maio de 2020, p. 1-2, 2020.

PEREBOOM, J.J.M.; SOMMEIJER, M.J. Recruitment and flight activity of *Melipona favosa*, foraging on an artificial food source. Proc. Exper & Appl. Entomology, Amsterdam, vol. 4, 1993.

QUEZADA-EUÁN, J.J.G.; NATES-PARRA, G.; MAUÉS, M.M.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L.; ROUBIK, D.W. Economic and cultural values of stingless bees (Hymenoptera: Meliponini) among ethnic groups of Tropical America. Sociobiology, v. 64, n. 4, p. 534-557, 2018.

ROUBIK, D.W. Ecology and natural history of tropical bees. New York, Cambridge University Press, 1989. 514p.

SANTOS, A. M. S. N. Estudo do Mutre (*Aloysia virgata*) como fonte de néctar para abelhas africanizadas (*Apis mellifera*) no estado do Ceará. 1999.

VENTURIERI, G.C. Criação de abelhas indígenas sem ferrão. Belém, Embrapa Amazônia Oriental, 2008.



ZANELLA, F.C.V. The bees of the Caatinga (Hymenoptera, Apoidea, Apiformes): a species list and comparative notes regarding their distribution. *Apidologie*, v. 31, p. 579-592, 2000.

