

Preferência de nidificação primária, secundária e terciária da abelha uruçú (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811) em colmeias octogonais

Primary, secondary and tertiary nesting preference of the uruçú bee (*Melipona scutellaris* Latreille, 1811) in octagonal hives.

 DOI: 10.55892/jrg.v6i13.814

 ARK: 57118/JRG.v6i13.814

Recebido: 02/09/2023 | Aceito: 3/12/2023 | Publicado: 04/12/2023

Teotônio Lucas Sabino Fernandes¹

 <https://orcid.org/0000-0002-5784-842X>

 <http://lattes.cnpq.br/5519711247097071>

Universidade Federal da Paraíba, PB, Brasil

E-mail: teolucassf@gmail.com

Italo de Souza Aquino²

 <https://orcid.org/0000-0002-7948-8760>

 <http://lattes.cnpq.br/8077469301474299>

Universidade Federal da Paraíba, PB, Brasil

E-mail: italo.aquino@terra.com.br

Aleff Santos Silva³

 <https://orcid.org/0009-0001-7027-9348>

 <http://lattes.cnpq.br/5476739638403382>

Universidade Federal da Paraíba, PB, Brasil

E-mail: aleffsantos2017@gmail.com

João Victor Barrêto Araujo⁴

 <https://orcid.org/0009-0004-1793-013X>

 <http://lattes.cnpq.br/8674095471545056>

Universidade Federal da Paraíba, PB, Brasil

E-mail: jvba@academico.ufpb.br

Alex da Silva Barbosa⁵

 <https://orcid.org/0000-0002-7343-6134>

 <http://lattes.cnpq.br/0957218486770990>

Universidade Federal da Paraíba, PB, Brasil

E-mail: aldasibarbosa@cchsa.ufpb.br

Péricles de Farias Borges⁶

 <https://orcid.org/0000-0003-3585-1342>

 <http://lattes.cnpq.br/0484025301020593>

Universidade Federal da Paraíba, PB, Brasil

E-mail: pericles@cca.ufpb.br



¹ Mestre em Ciências Agrárias pela Universidade Federal da Paraíba.

² Docente do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba.

³ Graduando em Ciências Agrárias pela Universidade Federal da Paraíba.

⁴ Graduando em Ciências Agrárias pela Universidade Federal da Paraíba.

⁵ Docente do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba.

⁶ Docente do Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba.

Resumo

Nos últimos anos, pesquisas desenvolvidas no nordeste brasileiro têm investigado a influência magnética nos hábitos de nidificação de abelhas em relação aos pontos cardeais e colaterais. A abelha urucu (*Melipona scutellaris*) nativa e amplamente encontrada no estado da Paraíba, exibe hábitos de nidificação distintos, tornando pertinente a investigação de suas preferências em colmeias octogonais. Este estudo teve como objetivo identificar as preferências de nidificação primária, secundária e terciária de *M. scutellaris* em colmeias octogonais. O experimento ocorreu no Viveiro de Produção de Mudas (VPM), da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizado em Bananeiras, PB. Foram utilizadas 10 colmeias octogonais, cada uma com 8 orifícios representando os pontos cardeais (N, S, L e O) e colaterais (NE, SE, SO e NO). Distribuídas no VPM com espaçamento de 2,0 m, as abelhas urucu foram monitoradas quanto ao fechamento dos orifícios em três momentos diários (08h, 12h e 16h) de 11 de junho a 27 de julho de 2023. A análise dos dados foi realizada utilizando estatística descritiva com gráficos de barras e gráficos de radar. Os resultados demonstram que, entre todos os orifícios abertos nas dez colmeias as direções Sul (S) e Sudeste (SE) foram prediletas das *M. scutellaris*, ambas com 10 escolhas, seguidas pelo Leste com 8 escolhas, e Sudoeste com 2. Notou-se um padrão similar entre escolhas secundárias e terciárias quando comparadas às primárias no mesmo ângulo. Além disso, o tempo de escolha foi mais extenso para as nidificações primárias e reduzido para secundárias e terciárias, indicando a preferência das abelhas próximos ao primário. A maior rejeição dos orifícios foi observada no período da tarde, coincidindo com a segunda e terceira observações diárias. Conclui-se que as abelhas *Melipona scutellaris*, instaladas em colmeias octogonais, em Bananeiras-PB, possuem preferência de nidificação primária para o Sudeste (SE), secundária para o Sul (S) e terciária Leste (L).

Palavras-chave: Abelhas sem-ferrão. Meliponíneos. Orientação Magnética.

Abstract

In recent years, research carried out in northeastern Brazil has investigated the magnetic influence on bee nesting habits in relation to cardinal and collateral points. The urucu bee (Melipona scutellaris), native and widely found in the state of Paraíba, exhibits distinct nesting habits, making it pertinent to investigate its preferences in octagonal hives. This study aimed to identify the primary, secondary and tertiary nesting preferences of M. scutellaris in octagonal hives. The experiment took place at the Seedling Production Nursery (VPM), at the Federal University of Paraíba (UFPB), located in Bananeiras, PB. 10 octagonal hives were used, each with 8 holes representing the cardinal points (N, S, E and W) and collaterals (NE, SE, SO and NO). Distributed in the VPM with a spacing of 2.0 m, the urucu bees were monitored regarding the closure of the holes at three times daily (08:00, 12:00 and 16:00) from June 11th to July 27th, 2023. Data analysis was carried out using descriptive statistics with bar charts and radar charts. The results demonstrate that, among all the holes opened in the ten hives, the South (S) and Southeast (SE) directions were preferred by M. scutellaris, both with 10 choices, followed by the East with 8 choices, and Southwest with 2. It was noted- There is a similar pattern between secondary and tertiary choices when compared to primaries at the same angle. Furthermore, the choice time was longer for primary nests and reduced for secondary and tertiary nests, indicating the preference of bees close to the primary nest. The greatest rejection of the holes was observed in the afternoon, coinciding with the second and third daily

observations. It is concluded that Melipona scutellaris bees, installed in octagonal hives, in Bananeiras-PB, have a primary nesting preference for the Southeast (SE), secondary for the South (S) and tertiary East (L).

Keywords: Stingless bees. Meliponines. Magnetic Orientation.

1. Introdução

As abelhas são vitais para a produção agrícola e funcionamento dos ecossistemas, sendo consideradas os insetos polinizadores mais importantes do mundo. A polinização é crucial para a produção em larga escala de frutos e sementes e é um recurso chave para a manutenção e promoção da biodiversidade (Alves-dos-Santos, 2002; Garibaldi *et al.*, 2016).

Além disso, as abelhas, ao polinizarem, beneficiam-se diretamente de cavidades em galhos e troncos de árvores, ou em espaços no solo. Indiretamente, elas, também, usam cavidades de cupinzeiros e formigueiros presentes em espécies vegetais (Velthuis, 1997).

Dentre as várias espécies de abelhas, destacam-se os meliponíneos, conhecidos como abelhas sem ferrão. Essas abelhas compreendem mais de 500 espécies, subdivididas principalmente nas tribos Meliponini e Trigonini (Ballivian *et al.*, 2008). No Brasil, a maioria dessas espécies habita a Caatinga e apresenta hábitos de nidificação distintos (Pirani e Cortopassi-Laurino, 1993).

A meliponicultura é praticada em todas as regiões (Alves *et al.*, 2007). Essa atividade tem raízes na época da colonização, quando era praticada pelos índios, e atualmente é adotada, também, por pequenos e médios produtores rurais como fonte de renda complementar (Coletto-Silva, 2005).

No Nordeste, a criação do gênero *Melipona* é extraordinária, principalmente a *Melipona scutellaris*, conhecida popularmente como uruçú nordestina. Esta abelha é reconhecida por suas excelentes colheitas de mel (Alves *et al.*, 2009; Cortopassi-Laurindo e Macêdo, 1998). No estado da Paraíba, por exemplo, a abelha uruçú é de comum ocorrência em todas as suas microrregiões e, frequentemente, constrói ninhos em árvores como imburana, umbuzeiro e faveleira (Aquino, 2006).

Compreender a nidificação dos meliponíneos é crucial tanto para a preservação dessas espécies quanto para o planejamento de sistemas de produção sustentável, levando em consideração sua distribuição regional e o ambiente natural em que habitam (Macêdo, 2017).

É vital entender que a nidificação das abelhas da tribo Meliponini não se limita apenas a encontrar uma cavidade adequada e uma boa fonte de alimento. Aspectos como a orientação magnética, também, são fundamentais, para o seu melhor manejo. Tal mecanismo de orientação é pela magnetita presente em sua membrana celular (Macêdo *et al.*, 2020; Medeiros, 2011).

Lindauer *et al.* (1968) foram pioneiros ao estudar a influência magnética no comportamento dos insetos. Estes autores focaram no comportamento da *Apis mellifera* e perceberam que, após localizar o alimento, estas abelhas realizam uma “dança” para comunicar sua localização às demais.

A influência magnética nos hábitos de nidificação de abelhas, em relação aos pontos cardeais e colaterais, tornou-se um foco crescente de pesquisa, especialmente em áreas como a Mata Atlântica e a Caatinga. Ferreira (2009) estudou a orientação de nidificação de abelhas e vespas na Zona da Mata Paraibana. Em contraste, Martins *et al.* (2012) se concentraram na nidificação de vespas e abelhas solitárias

comparando locais sombreados e ensolarados em Alhandra (PB), e no bairro de Mangabeira no município de João Pessoa (PB).

Ainda em áreas de Mata Atlântica, Lacerda *et al.* (2017) desenvolveram um estudo com o objetivo de identificar a preferência da orientação de nidificação da *Scaptotrigona postica* (Latreille, 1807) em colmeias octogonais na Zona da Mata Pernambucana. Em estudo semelhante, Silva *et al.* (2021) observaram o comportamento de nidificação da abelha *Melipona scutellaris* em colmeias octogonais expostas aos fatores abióticos do ambiente, nos municípios de Lagoa Seca e Areia, ambos localizados no estado da Paraíba.

Em áreas de Caatinga, estudos sobre o comportamento de nidificação de abelhas são retratados por Vaz (2015) que analisou a espécie *Frisiometitta díspar* em caixas octogonais. Aquino *et al.* (2019) realizaram observações preliminares sobre o comportamento de abelhas nativas (Trigonini) em uma colmeia octogonal, no município de Bananeiras (PB).

Além de estudos em colmeias octogonais, pesquisadores buscam conhecer os hábitos de nidificação em ambientes naturais. Macêdo *et al.* (2020), por exemplo, identificaram os hábitos de nidificação das abelhas nativas em condições naturais na microrregião de Curimataú da Paraíba. Vaz *et al.* (2021) avaliaram o comportamento de nidificação de abelhas nativas *Melipona subnitida* (Ducke, 1910) e *Frieseometitta* sp em seu *habitat* natural no Seridó oriental do Rio Grande do Norte.

Ferreira *et al.* (2021) estudaram o comportamento de nidificação da *Partamona cupira* em cupinzeiros localizados em uma zona de Caatinga, também com foco na orientação magnética. Em outra pesquisa, Souza *et al.* (2021) estudaram a nidificação de abelhas *Xylocopa* spp. no Seridó Oriental Paraibano, avaliando aspectos como orientação, substrato e dimensões do ninho.

A colmeia octogonal ISA2014 (Pat. BR1020190117320) constitui-se em uma inovação significativa na meliponicultura, por proporcionar um ambiente mais confortável para nidificação em hospedeiros vegetais (Aquino, 2019). Nesse contexto, este estudo visa responder: as abelhas *Melipona scutellaris* mantêm orientação magnética consistente nas suas escolhas de nidificação em colmeias octogonais?

Diante o exposto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a preferência de nidificação primária, secundária e terciária da abelha urucu (*Melipona scutellaris*) em colmeias octogonais modelo ISA2014 (Pat. BR1020190117320) no município de Bananeiras (PB), na microrregião do brejo paraibano.

2. Metodologia

2.1 Localização da área de estudo e tempo de execução do experimento

Este estudo ocorreu entre 11 de junho e 27 de julho de 2023, no Viveiro de Produção de Mudanças (VPM), Departamento de Agricultura (DA), Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB).

2.2. Aquisição de colmeias e procedimentos utilizados para o desenvolvimento do estudo

Foram adquiridas 5 colônias de *Melipona scutellaris*, e 10 colmeias octogonais, modelo ISA2014 (Pat. BR1020190117320) para estudar suas preferências de orientação de nidificação. As colônias foram retiradas das colmeias de origem para as colmeias octogonais, garantindo que cada nova colmeia abrigasse uma família de abelhas uruçu.

Foram transferidas as 5 famílias de abelhas para 5 colmeias octogonais, as quais foram distribuídas em duas bancadas de concreto localizadas no VPM, a 1m de altura em relação ao solo e distantes 2m entre si.

As colmeias octogonais foram fabricadas a partir de madeira florestal, pinus (*Pinus L.*), com medidas internas de 20cm x 20cm de largura; externas, 24,5cm x 24,5cm; e 27 cm de altura em apenas um bloco, sem divisória de módulos (ninho e sobreninho).

Em cada face da colmeia octogonal foram feitas perfurações de 12mm de diâmetro, onde cada face do octógono da colmeia correspondia às orientações magnéticas [pontos cardeais: Norte (N), Sul (S), Leste (E) e Oeste (O); e colaterais: Noroeste (NO), Nordeste (NE), Sudoeste (SO) e Sudeste (SE)].

2.3 Procedimento de transferência das colônias de abelhas uruçu (*Melipona scutellaris*) da colmeia de origem para a colmeia octogonal

Para a transferência das abelhas, das caixas de origem para as colmeias octogonais, foram removidos os discos de cria e potes de pólen dos cinco ninhos de *M. scutellaris* da colmeia de origem, transferindo-os para as colmeias octogonais (Figura 1). Esse processo foi realizado com extremo cuidado para evitar danos aos potes de pólen, pois estes atraem forídeos (*Pseudohyocera kerteszi*), inimigos naturais das abelhas sem ferrão.

Figura 1. Transferência de uma colônia de abelha uruçu (*Melipona scutellaris*) da colmeia de origem (A) para uma colmeia octogonal modelo ISA2014 (Pat. BR1020190117320) [B].



Foi transferida uma família de abelhas urucu para que se evitasse o ataque de outras espécies, como exemplo, de abelhas africanizadas *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Hymenoptera: Apidae). O enxame de *M. scutellaris* fortalecido e completo evitou a invasão das abelhas *Apis* e a possível retirada de produtos oriundos (mel e pólen) das urucas.

Realizada a transferência, foi utilizado um aplicativo de bússola digital para *smartphone* (iPhone® Model Xs Max 16.5.1 (c)) para o correto posicionamento da abertura dos orifícios em relação às orientações dos pontos cardeais e colaterais. Os orifícios foram trancados, sendo abertos somente às 8h:00min do dia seguinte. Ao abrir os orifícios no outro dia, foi observada uma certa desorientação por partes das abelhas, entrando e saindo por todas as laterais e se estabilizando logo em seguida.

2.4 Levantamento de dados

O levantamento dos dados foi realizado por meio de observações referentes sobre a evolução do fechamento dos orifícios das 10 colmeias octogonais modelo ISA2014 (Pat. BR1020190117320), fazendo anotações a cada 4 horas, nos horários de 8h, 12h e 16h. Após a primeira escolha de nidificação, o único orifício em que as abelhas haviam deixado aberto era fechado após 24 horas, com auxílio de uma rolha de madeira, e em seguida era feita uma perfuração com um lápis grafite modelo 2 HB, nos orifícios em que as abelhas haviam rejeitado. Esse procedimento se repetiu durante as escolhas de nidificação secundária, sendo finalizado quando as abelhas escolheram o orifício da nidificação terciária.

Finalizadas as três escolhas de nidificação, as cinco colmeias iniciais foram levadas para outro local com o intuito de não deixar as abelhas “viciadas” a uma determinada orientação magnética escolhida. Feita a escolha do novo local, as *M. scutellaris* receberam uma alimentação artificial com base no método utilizado por autores como Chagas e Carvalho (2005), utilizando-se um copo descartável de 150 ml contendo 100 gramas de açúcar cristal diluído em 900 ml de água, e palitos de madeira (do tipo para churrasco) para evitar que as abelhas se afogassem na solução. A alimentação foi oferecida devido a pouca presença de flores no novo local e serviu para fortalecer esses insetos. O procedimento da alimentação ocorreu em um período de 21 dias.

Passados 21 dias, e com os enxames já fortalecidos, foram feitas as transferências para as cinco novas colmeias octogonais modelo ISA2014 (Pat. BR10 20190117320), para dar continuidade ao estudo. Para tanto, foi realizada a mesma metodologia de coleta de dados mencionada anteriormente.

As informações foram registradas, e em seguida foi feita uma planilha no Programa Microsoft Excel® para posterior análise estatística dos dados, com auxílio do aplicativo RStudio®.

2.5 Análise estatística

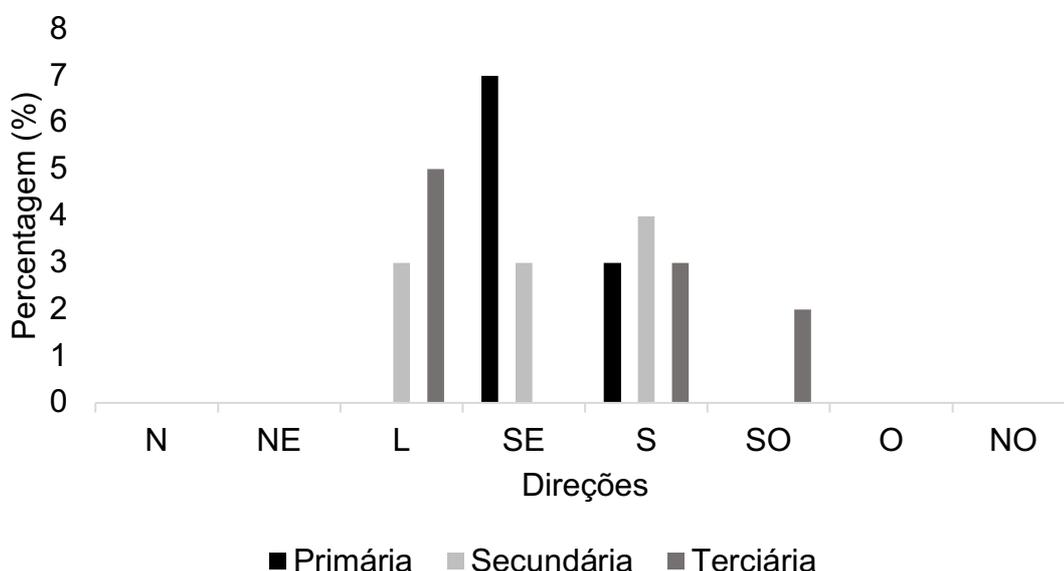
Foi realizada uma análise estatística descritiva usando gráfico de barras e a análise gráfica por meio de gráficos de radares.

3. Resultados e Discussão

3.1 Observações de Nidificação

Foram realizadas 192 observações sobre o fechamento dos orifícios de nidificação, sendo 111 para as cinco primeiras colmeias e 81 para as outras cinco. As escolhas de nidificação primária, foram mais frequentes para as orientações Sudeste (SE) e Sul (S), com 7 e 3 escolhas, respectivamente. As escolhas secundárias foram para as direções Sul (S), Sudeste (SE) e Leste (L), com 4, 3 e 3 ocorrências respectivamente. As escolhas terciárias foram para posições Leste (L), Sul (S) e Sudoeste (SO), com 5, 3 e 2 ocorrências, respectivamente (Figura 2).

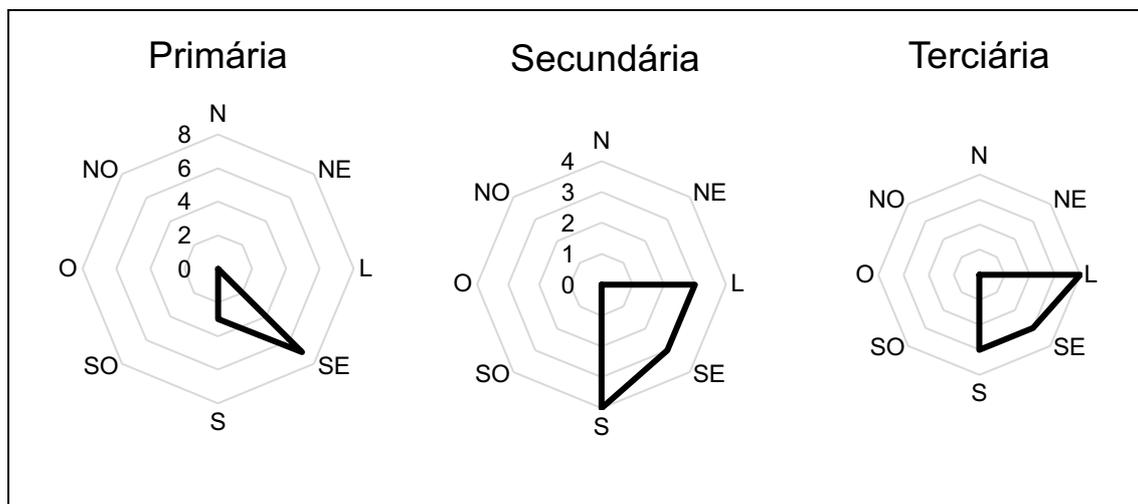
Figura 2. Quantidade de escolhas de nidificação primária, secundária e terciária, pelas abelhas urucu (*Melipona scutellaris*), em colmeias octogonais modelo ISA2014 (Pat. BR1020190117320).



As escolhas secundárias e terciárias mantiveram um padrão semelhante às primárias, indicando que as abelhas escolheram orifícios próximos ao primário (Figura 2).

Analisando todos os orifícios, as direções Sul (S) e Sudeste (SE) foram as mais escolhidas por *M. scutellaris*, ambas com 10 escolhas, seguidos por Leste (L) com 8, e Sudoeste (SO) com 2. Pôde-se constatar assim, que houve a preferência de nidificação primária para a direção Sudeste (SE), secundária Sul (S) e terciária Leste (L) [Figura 3].

Figura 3. Escolhas de nidificação primária, secundária e terciária, pelas abelhas urucu (*Melipona scutellaris*), em colmeias octogonais modelo ISA2014 (Pat. BR1020190117320).



3.2 Estudos Relacionados

Aquino *et al.* (2019), observaram que abelhas da tribo Trigonini em uma colmeia octogonal, com múltiplos orifícios de nidificação, demonstrou a preferência de nidificação ao ponto cardeal Sul, verificando a presença de 4 (quatro) tubos de nidificação na colmeia octogonal modelo ISA2014. Dessa forma, os resultados demonstrados pelos autores corroboram com os achados do presente estudo, posto que foi verificada a escolha de nidificação secundária para a direção Sul (S).

De maneira similar, Souza *et al.* (2021) identificaram que os maiores índices de nidificação da espécie *Xylocopa* spp. ocorreram nas posições: Sudoeste (SE), 23,5%; Sudeste (SE), 17,3%; Noroeste (NO), 17,3%; e Sul (S), 13,6%, e as menores: Nordeste (NE), 3,7%; Leste (L), 6,2%; e Oeste (O), 6,2%. Percebe-se, portanto, que os resultados desses autores se assemelham com as escolhas de nidificação primária (Sudeste) e secundária (Sul) encontradas nesse estudo.

A preferência de nidificação terciária das abelhas *M. scutellaris* pela orientação Leste (L) demonstra similaridade com os dados obtidos por Vaz (2015), uma vez que esse autor atestou em pesquisa realizada com *F. dispar* em colmeias octogonais, instaladas em Jardim do Seridó (RN), que essas abelhas tiveram uma frequência maior de entrada e saída pelo orifício Leste (L). Esses dados também se assemelham com os encontrados por Ferreira (2009) que observou, em estudo realizado na Zona da Mata paraibana, que a orientação de nidificação de espécies de abelhas e vespas foi direcionado ao Leste (L).

Não obstante, Lacerda *et al.* (2017) observaram que *Scaptotrigona postica* na Zona da Mata Pernambucana (ZMP), preferiu as direções NO e O. Observou-se que 85% das abelhas *Scaptotrigona postica*, da Zona da Mata Pernambucana, têm preferência de nidificação para o Oeste (O), Noroeste (NO) e Norte (N). Estes mesmos autores concluíram que essa espécie possui uma preferência nula ou baixa (0-5%) para os pontos cardeais Sul (S) e Leste (E), e colateral Sudeste (SE).

Macêdo *et al.* (2020), também evidenciaram resultados divergentes aos do presente estudo, posto que as abelhas sem ferrão encontradas na microrregião do Curimatau Paraibano, possuem preferência específica na orientação magnética. Segundo estes pesquisadores, os pontos cardeais e colaterais com orientação variável entre NE e NO foram os mais selecionados, apresentando frequência de 55%.

Já os menores valores de orientação magnética foram relatados para as posições SE (3,33%), S (6,67%) e SO (6,67%), totalizando 16,7%.

Para o presente estudo, não houve escolha para os demais pontos Norte, Oeste, Nordeste e Noroeste. No primeiro dia e na primeira semana, observou-se resina nos orifícios, e a maioria das colmeias já tinham sete orifícios parcial ou completamente fechados.

Além disso, pôde-se perceber ao longo das observações que as abelhas sempre começavam a fechar os orifícios nas orientações voltadas para as regiões Norte (N), Nordeste (NE), Noroeste (NO) e Oeste (O). Resultados semelhantes são demonstrados por Lacerda *et al.* (2017), haja vista que esses autores observaram em suas avaliações que as abelhas *S. postica* iniciaram o fechamento dos orifícios das colmeias localizadas entre a região Nordeste (NE) e Sul (S).

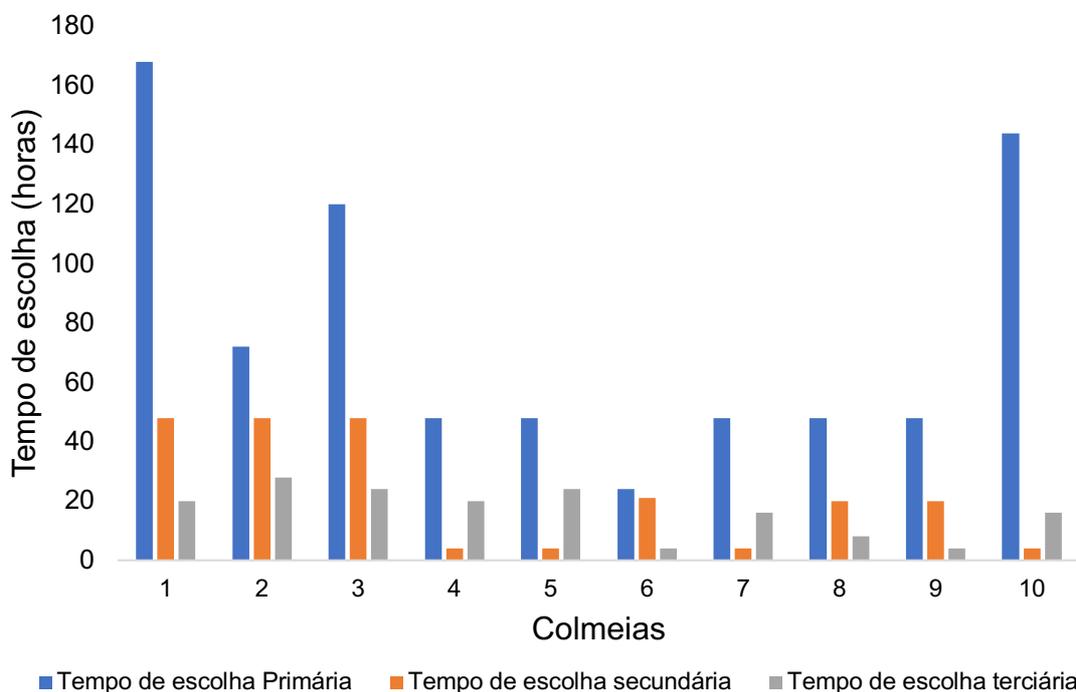
Já para a pesquisa de Ferreira *et al.* (2021), realizada com ninhos naturais de *Partamona cupira*, na zona rural do município de Parará (PB), a *P. cupira* demonstrou maior preferência de nidificação na orientação Noroeste (NO) (37%), enquanto os outros orifícios de nidificação dessa espécie em pontos colaterais nos cupinzeiros foram: Sudeste (SE), 16%; Sudoeste (SO), 11%; e Nordeste (NE), 10%. A preferência de nidificação da *P. cupira* em relação aos pontos cardeais foram: Oeste (O), 16%; Norte (N), 5%; Leste (L), 5%; e Sul (S), 0%.

Com relação ao comportamento da *Melipona scutellaris* evidenciado nesse estudo, verifica-se que essa mesma espécie tem preferências de nidificação distintas em cada região, uma vez que as abelhas tiveram preferência para as orientações Sul, Sudeste e Leste. Autores como Silva *et al.* (2021) notaram em seu trabalho realizado com esta mesma espécie de abelha em colmeias octogonais instaladas no município de Lagoa Seca (PB) que a maior probabilidade de encontrar orifícios abertos foi na orientação colateral NE, evitando a orientação O. Estes mesmos autores verificaram que no município de Areia (PB) as abelhas *M. scutellaris* demonstram preferência pela orientação N como ponto de nidificação e evitaram a orientação SE. Dessa forma, o uso da colmeia octogonal constitui-se uma ferramenta prévia para que o meliponicultor possa aferir a melhor orientação para a instalação de um meliponário.

3.3. Tempo de Escolha de Nidificação

Observou-se que as nidificações secundárias e terciárias ocorreram em um menor tempo em relação à nidificação primária, pois as abelhas demonstraram preferência pelos orifícios mais próximos do primário (Figura 4).

Figura 4. Tempo de escolha das nidificações primárias, secundárias e terciárias pelas abelhas uruçú (*Melipona scutellaris*) em colmeias octogonais modelo ISA2014 (Pat. BR1020190117320).



Para as escolhas de nidificação primária, a colmeia 1 foi observada por 7 dias, de modo que foi o maior número entre todas as colmeias. O tempo total de observação foi de 168 horas, que também é o maior entre todas as colmeias.

Torna-se possível evidenciar através do gráfico acima que algumas colmeias foram observadas por períodos significativamente diferentes, com a colmeia 1 sendo a mais observada em termos de dias e horas (7 dias, 168 horas). A maioria das demais colmeias foram observadas por um período semelhante (2 dias, 48 horas), indicando uma possível rotina ou padrão na coleta de dados para essas colmeias. Além disso, o gráfico sugere uma coleta de dados consistente, onde cada dia de observação corresponde a 24 horas.

Durante as observações registradas ao longo da execução desse estudo, foi possível perceber que na colmeia 1 as abelhas reabriram orifícios que já haviam rejeitado, especificamente os que estavam posicionados nas orientações Norte (N) e Nordeste (NE), e que esse comportamento ocorreu no período da tarde. Sugere-se que este fato tenha ocorrido em virtude das elevações de temperatura, além de ter sido responsável pelo aumento no tempo destinado à realização da nidificação primária.

Observação semelhante aconteceu com os registros de Silva *et al.* (2021) em que, ao observarem algumas colmeias instaladas no município de Areia (PB), foi evidenciado que em horários mais quentes do dia as abelhas reabriram alguns orifícios que já haviam sido fechados por elas. Esses autores constataram que existe uma associação entre a elevação das temperaturas acima de 29,3°C e a diminuição da atividade de fechamento dos orifícios das colmeias octogonais, uma vez que as abelhas executam esse comportamento a fim refrigerar o interior da colmeia.

Esse comportamento, também, corrobora com resultados do trabalho de Vaz (2015), que utilizou abelhas *F. díspar* com alterações comportamentais de nidificação

em colmeias octogonais, no qual as abelhas abriram e fecharam os orifícios de nidificação de acordo com a elevação da temperatura.

Com relação ao tempo de escolha secundária, observou-se que as abelhas utilizaram menos tempo para rejeitarem os orifícios, quando comparadas às escolhas primárias. Tornou-se possível observar que as colmeias 1, 2 e 3 apresentaram o mesmo número de dias e um maior intervalo de tempo para a escolha da nidificação. Tempos de nidificação intermediários foram observados para as colmeias 6, 8 e 9, nas quais esse fenômeno foi concluído em menos de 22 horas. Por outro lado, como pode ser visto (Figura 4), as colmeias 4, 5, 7 e 10 apresentaram períodos muito curtos de nidificação em relação às demais, tanto em dias quanto em horas (4 horas e 48 minutos).

O tempo de escolha terciária foi similar ao tempo de nidificação secundária de algumas colmeias, posto que apresentou períodos de escolhas mais curtos. De acordo com o gráfico anterior, constatou-se que as colmeias foram observadas por períodos significativamente diferentes, e que algumas têm períodos de observação muito curtos, tanto em dias quanto em horas.

Em relação à nidificação primária, o tempo de nidificação terciária foi consideravelmente mais curto, uma vez que algumas colmeias realizaram este fenômeno em até 4 horas, enquanto na primária o intervalo de tempo mais curto foi de 24 horas. Ademais, quando comparado ao processo de nidificação secundária, o tempo dedicado ao fechamento dos orifícios de algumas colmeias da nidificação terciária também apresentou períodos mais longos, intermediários e curtos. Entretanto, todas as colmeias da nidificação terciária demonstraram intervalos de tempo mais curtos em relação às demais nidificações, uma vez que seu processo mais prolongado durou até 28 horas – tempo relativamente curto em comparação às demais.

As escolhas secundárias e terciárias aconteceram com maior frequência na segunda e terceira observação do dia, ou seja, nos horários entre as 12h:00min e 16h:00min. Esses resultados corroboram com Silva *et al.* (2021) que observaram o aumento na atividade de fechamento dos orifícios no período da tarde, diminuindo a probabilidade de encontrar orifícios abertos nas caixas octogonais no período da tarde. Além disso, esses dados condizem com os achados de Lacerda *et al.* (2017) em estudo com *Scaptotrigona postica* em colmeias octogonais, na Zona da Mata Pernambucana, que relataram uma acentuação nas atividades das abelhas *S. postica* em relação ao fechamento dos orifícios não desejáveis em colmeias octogonais nos períodos mais quentes do dia.

3.4 Implicações e Recomendações

Dado que a *M. scutellaris* mostra preferência de nidificação para os pontos Sul (S), Sudeste (S) e Leste (L), meliponicultores e criadores dessas espécies que habitam no município de Bananeiras-PB podem usar esse estudo como referência para posicionar suas colmeias nessas direções. Desse modo, ao proporcionar o bem-estar zootécnico, haverá menores riscos de enxameação. A comunidade científica também poderá utilizar essa pesquisa como referência para futuros estudos com outras espécies de abelhas nativas. Em resumo, estas observações fornecem *insights* valiosos sobre os padrões de nidificação da *M. scutellaris* os quais são basilares na prática da meliponicultura.

4. Conclusão

Em relação ao comportamento de nidificação da abelha *Melipona scutellaris* em colmeias octogonais modelo ISA2014 (Pat. BR1020190117320), situadas no município de Bananeiras-PB, é possível concluir que:

1. A abelha *Melipona scutellaris* mostra uma tendência clara em suas escolhas de nidificação em relação aos pontos cardeais e colaterais:
Primária: Orientação Sudeste (SE)
Secundária: Orientação Sul (S)
Terciária: Orientação Leste (L)
2. A abelha *M. scutellaris* demonstra uma “persistência” na orientação magnética para nidificação, com escolhas que se alinham ao quadrante de 90° graus, que engloba a angulação Leste-Sul;
3. Existe uma decrescente temporal nos processos de nidificação de *M. scutellaris*; o período mais longo é dedicado à nidificação primária, reduzindo o significativamente o tempo de escolha para nidificação subsequente até a nidificação terciária; e
4. Meliponicultores podem ser beneficiados com o uso prévio de colmeia octogonal modelo ISA2014 como ferramenta preliminar na implantação de um meliponário. Isso porque esta colmeia consegue determinar a orientação magnética ideal para determinada espécie de abelha nativa maximizando, assim, o seu bem-estar e, conseqüentemente, a maior possibilidade de se evitar enxameação.

Referências

- Alves, R. M. O., Souza, B.A., Carvalho, C.A.L., & Andrade, J.P. (2009). Substratos vegetais utilizados pela abelha urucu (*Melipona scutellaris*) no litoral norte do Estado da Bahia. *Mensagem Doce*, 100, 44-45
- Alves, R.M.O., Souza, B.A., Sondre, G.S., & Fonseca, Antônio, A.O. (2007). Desumidificação: uma alternativa para a conservação do mel de abelhas sem ferrão. *Mensagem Doce*, 91, 2-8.
- Aquino, I.S. (2006). *Abelhas Nativas da Paraíba*. 1a ed. João Pessoa: Editora Universitária /UFPB. p.6.
- Aquino, I.S. (2019). *Colmeia para abelhas das tribos meliponnini e trigonnini*. Depósito de pedido nacional de patente. Depositante: Universidade Federal da Paraíba, INPI BR 10 2019 011732 0 A2.
- Ballivián, J., & Manuel. P. et al. *Abelhas nativas sem ferrão*. Editora Oikos Ltda. São Leopoldo/RS, 2008. 128p.
- Coletto-Silva, A. (2005) *Implantação da meliponicultura e etnobiologia de abelhas sem ferrão em três comunidades indígenas no estado do Amazonas*. 196 f. Tese (Doutorado em Entomologia), Universidade Federal do Amazonas (UFAM) Manaus.
- Cortopassi-Laurindo, M., & Macêdo, E.M. (1988). Vida da abelha jandaíra (*Melipona subnitida*). In: *Anais do XII Congresso Brasileiro de Apicultura* (Salvador, CBA), p. 65-67.
- De Souza Aquino, I., Fernandes Dos Reis, E., Antunes De Melo, D. M., Gomes De Lima, W., & Do Carmo Medeiros Santos, R. (2019). Observações preliminares no comportamento de abelhas (Trigonini) em colmeias octogonais com múltiplos orifícios de nidificação. *V Encontro Nacional da Agroindústria*. V ENCONTRO NACIONAL DA AGROINDÚSTRIA. <https://doi.org/10.17648/enag-2019-115060>
- Ferreira, R. C. C., Aquino, I. D. S., Vital, A. D. F. M., Silva, A. B. D. C., & Barbosa, A. D. S. (2021). Observações preliminares sobre a nidificação da abelha cupira (*Partamona cupira* Smith) no bioma Caatinga. *Research, Society and Development*, 10(7), e58610716956. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16956>
- Ferreira, R.P. (2009). *Influência da orientação, sombreamento e substrato de ninhos armadilhas na captura de espécies de abelhas e vespas nidificantes em cavidades preexistentes*. Tese (Mestrado em Ciências Biológicas) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Zoologia), Centro de Ciências Exatas e da Natureza Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB. 56 f.
- Garibaldi, L. A., Carvalheiro, L. G., Vaissière, B. E., Gemmill-Herren, B., Hipólito, J., Freitas, B. M., Ngo, H. T., Azzu, N., Sáez, A., Åström, J., An, J., Blochtein, B., Buchori, D., García, F. J. C., Oliveira Da Silva, F., Devkota, K., Ribeiro, M. D. F.,

- Freitas, L., Gaglianone, M. C. Zhang, H. (2016). Mutually beneficial pollinator diversity and crop yield outcomes in small and large farms. *Science*, 351(6271), 388–391. <https://doi.org/10.1126/science.aac7287>
- Lacerda, D. C. D. O., Aquino, I. D. S., Borges, P. D. F., & Barbosa, A. D. S. (2017). Influência dos pontos cardeais e colaterais na nidificação de abelhas nativas em colmeias octogonais. *Gaia Scientia*, 11(2). <https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2017v11n2.32849>
- Lindauer, M. (1968). Schweorirntierung der Bienen unter dem einfluss der erd magnetelds, *Z. Vgl physiol.* 1968
- Macedo, C. R. D. C., Aquino, I. D. S., Borges, P. D. F., Barbosa, A. D. S., & Medeiros, G. R. D. (2020). Nesting behavior of stingless bees. *Ciência Animal Brasileira*, 21, e-58736. <https://doi.org/10.1590/1809-6891v21e-58736>
- Macedo, C.R.C. (2017). *Comportamento da nidificação de abelhas melíponas no Curimataú Paraibano*. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia), Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras-PB. 144p.
- Martins, C. F., Ferreira, R. P., & Carneiro, L. T. (2012). Influence of the orientation of nest entrance, shading, and substrate on sampling trap-nesting bees and wasps. *Neotropical Entomology*, 41(2), 105–111. <https://doi.org/10.1007/s13744-012-0020-5>
- Medeiros, A. (2011). *Campo magnético terrestre e lei de Faraday: orientação espacial de abelhas e tubarões*. <http://alexandremedeirosfisicaastronomia.blogspot.com/2011/10/campo-magneticoterrestre-e-lei-de.html>
- Pirani, J.R., & Cortopassi-Laurino, M. (1993). *Flores e abelhas em São Paulo*. Embrapa Pecuária Sudeste. São Paulo: EDUSP/FAPESP. 192p. 1993.
- Santos, I.A. (2002). Comunidade, conservação e manejo: o caso dos polinizadores. *Revista Tecnologia e Ambiente*, 8(2), 35-57.
- Silva, F. J. D. A., Aquino, I. D. S., Barbosa, A. D. S., & Borges, P. D. F. (2021). Comportamento de nidificação de *Melipona scutellaris* (Latreille, 1811). *Research, Society and Development*, 10(7), e7310716350. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i7.16350>
- Silva, F.J.A. (2016). *Preferência de nidificação em abelhas indígenas*. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia), Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras-PB. 90 f.
- Souza, F. T. D. O., Aquino, I. D. S., Barbosa, A. D. S., & Borges, P. D. F. (2021). Nidificação de abelha *Xylocopa* spp. No seridó oriental da Paraíba, Brasil. *Research*,

Society and Development, 10(8), e8210817087. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17087>

Vaz, M. A., Aquino, I. D. S., Cruz, G. R. B. D., Barbosa, A. D. S., Medeiros, G. R., & Borges, P. D. F. (2021). Comportamento de nidificação de *Melipona subnitida* (Ducke, 1910) e *Frieseomelitta* sp. No Seridó oriental do Rio Grande do Norte, Brasil. *Research, Society and Development*, 10(8), e55610817725. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i8.17725>

Vaz, M.A. (2015). *Influência dos pontos cardeais e colaterais na nidificação de abelhas nativas*. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias (Agroecologia), Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, Universidade Federal da Paraíba. Bananeiras-PB. 33 f.

Velthuis, H. H. W. (1997). *Biologia das abelhas sem ferrão*. Universidade de Utrecht, Holanda. Departamento de Etologia, São Paulo, Universidade de São Paulo, Departamento de Ecologia, 33p.