



COINTER PDVAgro 2023

VIII CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Edição Presencial Recife (PE) | 29, 30 de nov a 1 de dez

ISSN: 2526-7701 | PREFIXO DOI: 10.31692/2526-7701

DISTÂNCIA ENTRE A COLMEIA E A FONTE DE ALIMENTO: SUA INFLUÊNCIA NA ATIVIDADE DE FORRAGEAMENTO DE *Melipona subnitida* E SUA RELAÇÃO COM O AMBIENTE TÉRMICO

DISTANCIA ENTRE LA COLMENA Y LA FUENTE DE ALIMENTO: SU INFLUENCIA EN LA ACTIVIDAD DE FORRAJE O DE *Melipona subnitida* Y SU RELACIÓN CON EL AMBIENTE TÉRMICO

BEEHIVE-TO-FOOD-SOURCE DISTANCE: ITS INFLUENCE ON THE FORAGING ACTIVITY OF *Melipona subnitida* AND ITS RELATIONSHIP WITH THE THERMAL ENVIRONMENT

Apresentação: Pôster

João Batista Freire Souza-Junior^{1*}; João Paulo Araújo Fernandes de Queiroz²; Izábya Grasiely Fontes Palhano¹; Thibério de Souza Castelo¹; Leonardo Lelis de Macedo Costa¹

INTRODUÇÃO

Durante o voo, a radiação solar é uma importante fonte de energia térmica exterior, pois as abelhas precisam manter a sua temperatura corporal elevada durante o tempo em que estão forrageando com o objetivo de obter maior eficiência na exploração dos recursos florais disponíveis e também para a atividade de voo imediato (STABENTHEINER; KOVAC, 2014). Essa atividade forrageira ocorre de acordo com as condições meteorológicas, principalmente a temperatura (OLIVEIRA et al., 2012). Além disso, em um ambiente de elevada incidência de radiação solar, como é o caso da Caatinga, esta variável ambiental não pode ser negligenciada.

Dada a complexidade da termorregulação e suas interações com a atividade de forrageamento das abelhas sem ferrão nativas da Caatinga, muitos aspectos da termorregulação permanecem desconhecidos. Portanto, este estudo tem como objetivo responder a duas perguntas: (1) A distância entre a colmeia e a fonte de alimento é um fator que influencia a atividade de forrageamento da abelha sem ferrão *Melipona subnitida* no bioma da Caatinga?

¹ThermoBio – Núcleo de Pesquisa em Biometeorologia Animal Aplicada, Universidade Federal Rural do SemiÁrido, Mossoró, RN, Brasil, souza.jr@ufersa.edu.br; graziely18@outlook.com; thiberio.castelo@ufersa.edu.br; leolelis@ufersa.edu.br

²Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, RR, Brasil, jp.fernandes@yahoo.com.br

(2) Como as variáveis meteorológicas estão relacionadas à atividade de forrageamento dessas abelhas sem ferrão?

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As abelhas são insetos heterotérmicos, ou seja, alternam entre o estado ectotérmico (o ambiente externo é a principal fonte de calor) e endotérmico (eleva a temperatura corporal usando o calor gerado internamente) (HEINRICH, 1993). Durante o voo, a radiação solar é uma importante fonte de energia térmica exterior, pois as abelhas precisam manter a sua temperatura corporal elevada durante o tempo em que estão forrageando com o objetivo de obter maior eficiência na exploração dos recursos florais disponíveis e também para a atividade de voo imediato (STABENTHEINER; KOVAC, 2014).

No entanto, a elevada exposição à radiação solar direta pode ocasionar superaquecimento dos indivíduos, com consequente morte por hipertermia. Devido ao iminente aquecimento global, entender o nível de radiação térmica tolerado por abelhas pode ajudar a prever quais as espécies vão se deslocar futuramente para outra região geográfica e quais espécies podem tolerar temperaturas crescentes (OYEN et al., 2016). Somado a isto, a distância em que as abelhas percorrem para forragear é um fator adicional a ser levado em consideração nos estudos sobre sua termorregulação.

METODOLOGIA

Para este estudo, as abelhas forrageiras de *Melipona subnitida* (Apidae, Meliponini), uma abelha sem ferrão nativa do bioma da Caatinga, foram analisadas entre agosto e dezembro de 2017. O estudo foi realizado na Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), localizada no município de Mossoró, no estado do Rio Grande do Norte, no Nordeste do Brasil (latitude 05°11'S, longitude 37°22'W e 16 m acima do nível do mar). O tipo de clima de Mossoró, de acordo com a classificação climática de Köppen, é tropical semiárido (BSh).

As abelhas forrageiras de seis colônias, criadas em caixas de madeira horizontais (colmeias) do tipo "Nordestino" e mantidas no meliponário da UFERSA, foram condicionadas a forragear em alimentadores artificiais expostos à radiação solar direta. Todas as colônias estavam saudáveis, possuíam uma rainha fisiogástrica e tinham população semelhante, bem como potes de armazenamento de pólen e mel no início do experimento.



O alimentador artificial foi feito a partir de um prato de isopor e acoplado a um recipiente de plástico contendo uma solução de sacarose a 1,5 M *ad libitum*, fixado em um tripé a 1 metro de altura do solo. As abelhas forrageiras foram condicionadas para o experimento das 5h30 às 12h30 e avaliadas em três distâncias (15, 50 e 100 metros) entre o alimentador e as colmeias, mas durante a coleta de dados, apenas um alimentador a uma distância estava disponível a qualquer momento. Os dados foram coletados em intervalos de 15 minutos durante esses períodos.

O número de abelhas forrageiras simultâneas no alimentador artificial se alimentando da solução de sacarose foi caracterizado para determinar a atividade de forrageamento. Imagens digitais foram capturadas instantaneamente usando uma câmera fotográfica (ThermaCAM® SC620, FLIR Systems) programada para esse fim. As fotos foram tiradas a cada 10 segundos durante três minutos durante a coleta de dados (das 5h30 às 12h30) e a cada 15 minutos. A câmera estava fixada em um tripé e, posteriormente, as imagens foram analisadas.

As variáveis ambientais foram medidas utilizando equipamentos instalados dentro do meliponário, próximo às colmeias. A temperatura do ar (TA, °C) e a velocidade do vento (U, m.s⁻¹) foram medidas com um termoanemômetro de fio quente de precisão (Lutron, YK-2005AH). A umidade relativa (UR, %) foi medida usando um psicrômetro digital (REED Instruments, 8726). Outras variáveis meteorológicas, como precipitação e radiação solar global (RS, W.m⁻²), foram coletadas usando uma estação meteorológica (Onset Computer Corporation, HOBO RX3003) instalada na área do meliponário.

Este estudo adotou uma abordagem experimental de natureza quantitativa, empregando o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis ($P < 0,05$) por meio PROC NPAR1WAY do Sistema de Análise Estatística (SAS Institute 1999) para determinar se o número de abelhas forrageiras diferia entre as distâncias. Uma análise de regressão simples (linear e quadrática) foi realizada usando o software OriginPro® (Versão 8.0, OriginLab) para estimar a relação entre as variáveis ambientais (temperatura do ar e radiação solar) e a atividade de forrageamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis ambientais observadas neste estudo apresentaram alta variabilidade, principalmente a radiação solar, temperatura do ar e velocidade do vento (Tabela 01). Os resultados do presente estudo concordam com os achados na literatura, onde o forrageamento



manteve-se elevado quando o alimentador artificial estava relativamente próximo ao ninho (15 e 50 m), mas diminuiu expressivamente em 100 m (Figura 01).

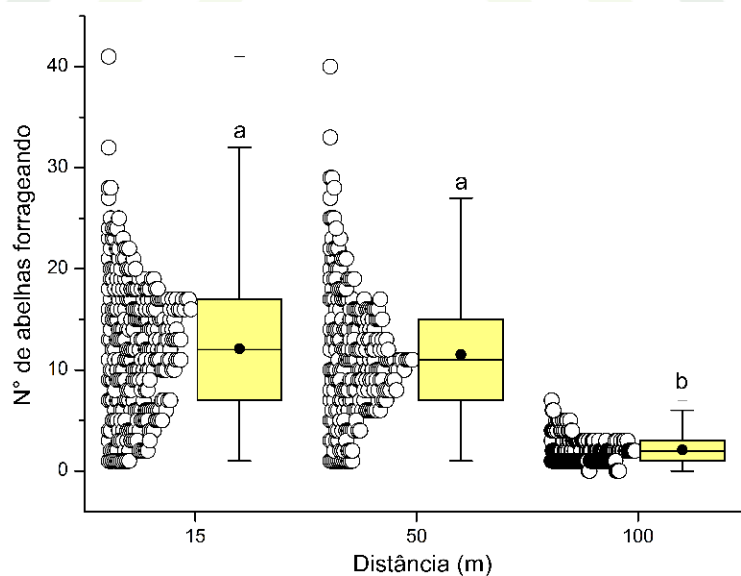
Tabela 01: Estatísticas descritivas das variáveis ambientais observadas durante o estudo.

	RS (W.m ⁻²)	TA (°C)	UR (%)	Vv (m.s ⁻¹)
Média geral	784,76±6,85	29,96±0,05	51,25±0,19	2,16±0,02
Distância				
15	739,73 ^b (23 - 1279)	29,27 ^b (22,7 – 35,8)	48,28 ^c (33,0 – 67,8)	2,32 ^a (0,07 – 5,36)
50	827,21 ^a (49 - 1279)	30,47 ^a (23,0 – 35,2)	51,27 ^b (36,0 – 75,1)	2,11 ^b (0,03 – 6,04)
100	777,76 ^b (77 - 1279)	30,28 ^a (23,5 – 35,6)	59,38 ^a (44,6 – 76,8)	1,86 ^c (0,12 – 7,06)

RS: Radiação Solar; TA: Temperatura do Ar; UR: Umidade Relativa do Ar; Vv: velocidade do vento.

Fonte: Própria (2023)

Figura 01: Atividade de forrageamento de abelhas sem ferrão *Melipona subnitida* em diferentes distâncias entre a fonte alimento e a colmeia. (•). Indicam as médias em cada distância. (–). Indicam os outliers. (○). Indicam todos os dados observados. Letras indicam diferenças significativas entre as distâncias (P < 0,05).

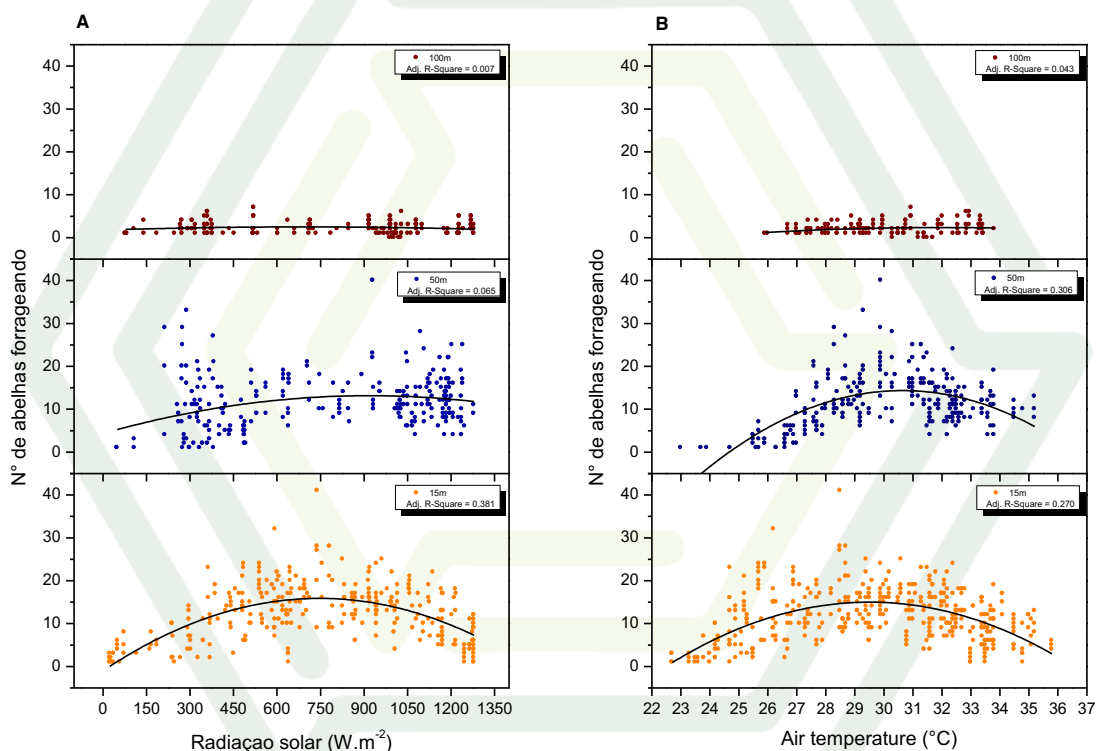


Fonte: Própria (2023)



Além disto, o número de abelhas forrageando diminuiu progressivamente quando a radiação solar e a temperatura do ar estavam mais elevadas ($>750 \text{ W.m}^{-2}$ e $>30 \text{ }^\circ\text{C}$, respectivamente), mesmo com o recurso alimentar próximo a colmeia (Figura 02AB). Concordando com os nossos resultados, Basari et al. (2018) mostraram que atividade de forrageamento da abelha sem ferrão *Heterotrigona itama* também diminuía quando a temperatura do ar se elevava.

Figura 02: Atividade de forrageamento de abelhas sem ferrão *Melipona subnitida* em função da radiação solar (A) e temperatura do ar (B).



Fonte: Própria (2023)

CONCLUSÕES

A quantidade de abelhas *Melipona subnitida* forrageando diminui à medida que aumenta a distância entre a colmeia e a fonte de alimento. Além disso, quanto maior a temperatura do ar e a radiação solar, menos abelhas irão forragear.



REFERÊNCIAS

BASARI, N.; RAMLI, SN; KHAIRI, NSM. Food Reward and Distance Influence the Foraging Pattern of Stingless Bee, *Heterotrigona itama*. Insects, v. 9, n. 4, p. 138, 2018.

HEINRICH, B. The hot-blooded insects. Springer Verlag: Berlin, 1993.

OLIVEIRA, F. L.; DIAS, V. H. P.; COSTA, E. M.; FILGUEIRA, M. A.; SOBRINHO, J. E. Influência das variações climáticas na atividade de vôo das abelhas jandaíras *Melipona subnitida* Ducke (Meliponinae). Revista Ciência Agronômica, v. 43, n. 3, p. 598-603, 2012.

OYEN, K.J.; GIRI, S.; DILLON, M.E. Altitudinal variation in bumble bee (*Bombus*) critical thermal limits. Journal of Thermal Biology, v. 59, n. 5, p. 52-57, 2016.

STABENTHEINER, A.; KOVAC, H. Energetic Optimisation of Foraging Honeybees: Flexible Change of Strategies in Response to Environmental Challenges. PLoS ONE, v.9, n.8, e105432, 2014.

