

Suplementação alimentar no peso das colônias de *Apis mellifera* na região de Diamante do Norte-Paraná

Jaqueline Roesler dos Santos (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Alessandra Gonçalves Benites (PPZ/UEM) (Coorientadora), Isac da Penha Macedo (PPZ/UEM), Sandra Milena Diaz Puentes (PPZ/UEM), Jean Samel Rocha (PPZ/UEM), Giovanna Perli de Freitas (DZO/UEM), Vagner de Alencar Arnaut de Toledo (Orientador). E-mail: vagner_abelha@yahoo.co.uk.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Biológicas, Maringá, PR.

Apicultura e Meliponicultura: Zootecnia, Ecologia dos Animais Domésticos e Etologia.

Palavras-chave: Apicultura; Suplementação artificial; Gestão da produção.

RESUMO

A apicultura desempenha papel essencial na agricultura, onde *Apis mellifera* é a principal polinizadora de diversas culturas. Contudo, em períodos de escassez de recursos florais, a nutrição das colônias pode ser comprometida, afetando a produtividade. Este estudo avaliou o efeito da suplementação proteica associada a diferentes concentrações de xarope de sacarose durante o inverno, visando analisar ganho de peso, viabilidade e força das colônias por meio de mapeamento. Foram utilizadas 16 colônias de *A. mellifera* africanizadas, divididas em quatro grupos: controle com xarope 2:1 ($n = 4$); suplementação energética e proteica com xarope 1:1 ($n = 4$), 2:1 ($n = 4$) e 4:1 ($n = 4$). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3×4 , com quatro tratamentos (A, B, C e controle) e três coletas (C1, C2 e C3). As análises estatísticas foram realizadas por ANOVA, seguida do teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando o pacote agricolae no software R (version 4.3.1). Os dados de cria, pólen, mel e espaço vazio foram submetidos à Análise de Componentes Principais (PCA), padronizados por z-score, permitindo identificar as variáveis mais influentes na variação total e os padrões de agrupamento entre os tratamentos. A suplementação, em todos os grupos, estimulou o desenvolvimento e aumentou a força das colônias. Entretanto, o melhor custo-benefício foi observado no tratamento controle (xarope 2:1) e na suplementação proteica com 4:1 + xarope (2:1). Ressalta-se que a suplementação é estratégica em períodos de escassez, contribuindo para a manutenção e fortalecimento das colônias.

INTRODUÇÃO

As abelhas *Apis mellifera* desempenham um papel crucial na polinização de culturas economicamente relevantes (Klein et al., 2007). Suas colônias dependem de nutrientes para seu desenvolvimento e sobrevivência, obtidos por meio dos recursos florais

disponíveis no ambiente (Pasquale et al., 2013). O período do ano em que os recursos florais para as abelhas são limitados é referido como período de escassez (Paray et al., 2021).

Durante o período de escassez de recursos florais, é essencial implementar estratégias de manejo para garantir a nutrição adequada das colônias de abelhas, o que impacta diretamente no seu desenvolvimento e na produção futura. A suplementação é fundamental para sustentar a reprodução e atividades vitais das abelhas, mantendo assim a população da colônia (Paray et al., 2021). Portanto, este projeto tem como objetivo avaliar a eficácia do uso de suplementação proteica através do monitoramento de colônias de abelhas *Apis mellifera* africanizada, bem como investigar quais nutrientes esse suplemento possui, e o quanto contribui para o aumento populacional da colônia. O suplemento proteico *Bee pollen*, com a intenção de suprir as necessidades nutricionais das abelhas, a empresa Alltech desenvolveu um suplemento com elevado valor nutricional, contendo 35% de proteína e 1.650 mg/kg de zinco. Desta forma, a suplementação proteica é importante para a manutenção e desenvolvimento da colônia, pois auxilia no crescimento, produção e pode evitar o enfraquecimento e o abandono em épocas de escassez (Ahmad et al., 2021). Assim, este trabalho tem por objetivo avaliar o efeito de duas dietas à base de proteína por meio avaliação de peso, viabilidade econômica e do mapeamento de colônias de abelhas *Apis mellifera* africanizada.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Apiário e Laboratório de Apicultura e Meliponicultura da Fazenda Experimental de Iguatemi, da Universidade Estadual de Maringá, em Maringá, Paraná (23º21'18,03" S; 52º04'11,99" O; 551 m de altitude). Foram utilizadas 16 colônias de *Apis mellifera* africanizadas, previamente padronizadas quanto ao nível populacional, número de favos com crias, reservas de alimento e condições sanitárias, todas mantidas no apiário para garantir uniformidade ambiental.

As colônias foram distribuídas aleatoriamente em quatro tratamentos, com quatro repetições ($n = 4$): X (controle, apenas suplementação energética); TA (suplementação energética e proteica com xarope 1:1, p:v); TB (xarope 2:1, p:v); e TC (xarope 4:1, p:v). O experimento teve duração de 64 dias, com três coletas de dados. O consumo da dieta suplementar foi avaliado pela diferença entre o peso inicial e o peso remanescente da pasta proteica após sete dias, expresso em gramas por colônia. O total consumido por tratamento foi determinado ao final do período. Para estimular a ingestão do suplemento, instalaram-se armadilhas de pólen na entrada das colmeias, conforme descrito por Ahmad et al. (2021).

Além do desempenho das colônias, realizou-se análise de custo-benefício, comparando os tratamentos à prática usual de fornecimento de xarope 2:1, considerando custos diretos, saúde das colônias e produtividade. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3 x 4, com quatro tratamentos (A, B, C e Controle) e três coletas (C1, C2 e C3). As

comparações para foram realizadas por meio de ANOVA (função AOV), e as comparações múltiplas entre médias pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) utilizando-se o pacote agricolae. Todas as avaliações foram realizadas com o software R (version 4.3.1, 2023-06-16 ucrt). Os dados de cria, pólen, mel e vazio foram submetidos à análise de Componentes Principais (PCA) para avaliar padrões de agrupamento entre os tratamentos e identificar as variáveis mais influentes na variação total. As variáveis foram padronizadas (z-score) para eliminar efeitos de escala. O PCA foi realizado no R utilizando a função prcomp, e os resultados foram visualizados com gráficos de scores e loadings, gerados com o pacote factoextra.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de mapeamento da força das colônias estão apresentados na Tabela 1. A proporção de cria apresentou diferença significativa para efeito de tratamento e coleta ($p < 0,0001$). Resultados semelhantes foram observados por Hoover et al. (2022), que verificaram aumento no número de crias e abelhas após suplementação com dietas proteicas. Não houve interação entre tratamento e coleta ($p = 0,0539$).

Para pão de abelha, não foi constatado efeito significativo de tratamento ($p = 0,9637$), embora tenha havido diferença estatística entre coletas ($p < 0,0001$). De forma semelhante, Pereira et al. (2015) verificaram maior eficiência de dietas contendo pólen na produção de rainhas, também sem interação tratamento $\times$ coleta ($p = 0,9397$).

Quanto ao mel, não houve diferença significativa entre tratamentos ($p = 0,1070$), mas observou-se efeito de coleta ($p < 0,0001$), sem interação ($p = 0,5940$). Para o espaço vazio nos favos, os resultados seguiram o mesmo padrão: ausência de efeito de tratamento ($p = 0,1070$), efeito significativo de coleta ($p < 0,0001$) e ausência de interação tratamento $\times$ coleta ($p = 0,5940$). Os dados de mapeamento estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Determinação da média e do desvio padrão do mapeamento com a contagem de quadriculados (frente e verso no favo) referentes às áreas de cria, pólen (pão de abelha), mel e área vazia (cm^2) nos favos para determinação de força da colônia.

	Cria			Pão de abelha			Mel			Vazias		
	Média	$\pm$	DP	Média	$\pm$	DP	Média	$\pm$	DP	Média	$\pm$	DP
Controle	1395,58	$\pm$	626,29ab	382,08	$\pm$	139,28	713,42	$\pm$	318,13	1708,92	$\pm$	867,95
Trat A	1410,00	$\pm$	760,62b	353,33	$\pm$	203,17	722,75	$\pm$	422,74	1713,92	$\pm$	904,43
Trat B	1174,75	$\pm$	490,53ab	370,75	$\pm$	193,23	918,33	$\pm$	514,62	1736,17	$\pm$	831,61
Trat C	1680,00	$\pm$	642,72a	356,25	$\pm$	176,50	663,50	$\pm$	287,96	1500,25	$\pm$	872,94
Coleta 1	1120,75	$\pm$	220,34b	222,56	$\pm$	132,80b	344,50	$\pm$	191,72b	2512,19	$\pm$	274,84a
Coleta 2	955,38	$\pm$	228,41b	395,75	$\pm$	145,61a	997,88	$\pm$	321,73a	1851,00	$\pm$	259,50b

Coleta 3 2169,13 ± 518,59a 478,50 ± 141,14a 921,13 ± 279,62a 631,25 ± 402,84c
Letras diferentes após DP (desvio padrão) indicam diferença estatística pelo teste de Tukey (p<0,05).

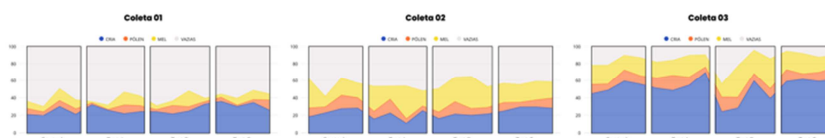


Figura 1 – Mapeamento de força das colônias por coletas.

CONCLUSÃO

A suplementação em períodos de escassez é fundamental para manter a força das colônias e assegurar maior produtividade na época de abundância floral.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao órgão financiador CNPq, a Universidade Estadual de Maringá pela oportunidade e estrutura.

REFERÊNCIAS

AHMAD, S. et al. Effects of pollen substitute diets on honey bee (*Apis mellifera*) colonies under natural environment. *Saudi Journal of Biological Sciences*, v. 28, n. 1, p. 81-89, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.09.016>.

HOOVER, S.E.R.; OLLA, J.; WOODSIDE, J. Nutrition and management of honey bees in northern climates. *Journal of Apicultural Research*, v. 61, n. 5, p. 1-15, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1080/00218839.2022.2062925>.

KLEIN, A.M. et al. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 274, n. 1608, p. 303-313, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>.

PARAY, B.A. et al. Honeybee nutrition and pollen substitutes: a review. *Saudi Journal of Biological Sciences*, v. 28, n. 9, p. 4490-4501, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.05.027>.

PASQUALE, G. et al. Influence of pollen nutrition on honey bee health: do pollen quality and diversity matter? *Plos One*, v. 8, n. 8, p. e72016, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072016>.

PEREIRA, F.M. et al. Protein diets and their influence on the production of Africanized honey bee queens (*Apis mellifera* L.). *Acta Scientiarum. Animal*

34º Encontro Anual de Iniciação Científica
14º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



12 e 13 de novembro de 2025

Sciences, v. 37, n. 1, p. 73-77, 2015. DOI:
<https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v37i1.23871>.