



Fontes energéticas sobre a longevidade de *Apis mellifera* L. em condições controladas

Energy sources on the longevity of bees (Apis mellifera L.) in controlled conditions

Rosilene Agra da Silva¹, Talita Soares de Araújo², Anderson Bruno Anacleto de Andrade³, Micaela Silva Coelho⁴, Gilmar Lima Gonçalves de Oliveira⁴

¹Professora da Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, rosileneagra@hotmail.com, +5583999631680; ²Agrônoma pela Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba; ³Doutorando em Proteção de Plantas pela Universidade Federal de Alagoas, b-deandrade3@gmail.com; ⁴Graduandas em Agronomia pela Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba.

ARTIGO

Recebido: 31/01/2019

Aprovado: 20/09/2019

Palavras-chave:

Apicultura
Alimentação artificial
Consumo
Mortalidade

Key words:

Beekeeping
Artificial feeding
Consumption
Mortality

RESUMO

A apicultura é uma atividade que depende de diversos fatores dentre eles o ambiental. Em épocas onde o alimento para as abelhas é escasso faz-se necessário optar pela alimentação artificial, tornando-se necessário conhecer os alimentos que serão oferecidos as abelhas. Objetivou-se com essa pesquisa avaliar a influência de combinações de fontes de alimentações energéticas e proteicas sobre a longevidade das abelhas operárias (*Apis mellifera* L.) in vitro. As fontes avaliadas foram a mistura de pólen (10%) e açúcar de confeiteiro (90%), apenas o açúcar de confeiteiro (100%), uma mistura de pólen (10%) e mel (90%) e açúcar de confeiteiro (90%) e mel (10%). Foram coletadas abelhas recém-emergidas de favos de crias e colocadas em grupos de 20 abelhas em gaiolas de madeiras, com ambiente controlado, onde foram servidas as devidas alimentações e registrado o levantamento da quantidade de abelhas mortas diariamente. O trabalho foi conduzido em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições. Na análise de sobrevivência das abelhas notou-se que a alimentação da mistura de pólen (10%) e açúcar (90%) foi a que proporcionou os melhores resultados em relação a longevidade das abelhas, ao contrário da alimentação de apenas o açúcar que apresentou menor longevidade.

ABSTRACT

Beekeeping is an activity that depends on several factors among them the environment. In times where the food for bees is scarce it is necessary to opt for artificial feeding, where it is necessary to know the foods that will be offered the bees. This research was aimed at evaluating the influence energy and protein sources on the longevity of worker bees (*Apis mellifera* L.) in vitro. The sources evaluated were the mixture of pollen (10%) and icing sugar (90%), only icing sugar (100%), a mixture of pollen (10%) and honey (90%) and icing sugar (90%) and honey (10%). Freshly-emerged bees were collected from honeycombs and placed in groups of 20 bees in wood cages, with controlled environment, where the due feeds were served and recorded the survey of the number of dead bees daily. The work was conducted in fully randomized experimental design, with four treatments and six repetitions. In the bee survival analysis it was noted that the feeding of the pollen mixture (10%) and sugar (90%) was the one that provided the best results in relation to the longevity of the bees, as opposed to feeding only sugar where it presented the lowest longevity index.

INTRODUÇÃO

As abelhas se alimentam de néctar e pólen que são encontrados nas flores, sendo o néctar uma fonte energética e o pólen proteica. A deficiência de nutrientes na alimentação das abelhas, como as proteínas, carboidratos, minerais, lipídeos e

água podem prejudicar o desenvolvimento das colônias, e reduzir a vida das abelhas (BARROS et al., 2016).

Por isso, a criação de abelhas é uma atividade diretamente influenciada por condições ambientais, dentre essas, os períodos de estiagem, que contribuem para a falta de alimento natural das abelhas, sendo uma barreira na manutenção dos apiários, principalmente na região Nordeste do Brasil (VIDAL, 2014).



Para manter os enxames nos apiários fixos durante o período de escassez de alimentos é necessário que seja utilizada a alimentação energético-proteica artificial associada ao manejo reprodutivo dos enxames, sendo a forma de desenvolvimento mais rápida para preparo das colmeias no início das floradas (LIMA et al., 2015; PINHEIRO et al., 2009).

O fornecimento de alimentos artificiais é uma prática importante para a criação de abelhas, porém a qualidade desses alimentos deve ser verificada, tendo em vista, eliminar possibilidades de problemas como o baixo suprimento proteico-energético ou toxicidade de alguns produtos.

Pereira et al. (2006) avaliando em abelhas o desempenho de alimentos proteicos de plantas da região Nordeste, verificaram que o pólen monofloral de *Palmae* é pouco eficiente na manutenção das colônias. E avaliando efeito tóxico de alguns alimentos alternativos fornecidos às abelhas, Pereira et al. (2007), verificaram que a farinha de bordão-de-velho (*Pithecellobium* cf. *saman*) não deve ser fornecida às abelhas na forma *in natura* por diminuir a longevidade das abelhas.

Com isso é importante o apicultor conhecer o alimento artificial adequado para suprir as necessidades das abelhas e também se esse alimento é seguro e não cause problemas toxicológicos nesses insetos. Nesse sentido objetivou-se avaliar a influência de combinações de fontes de alimentação energéticas e proteicas sobre a longevidade das abelhas operárias (*Apis mellifera*) *in vitro*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Abelha e no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Pombal, Paraíba.

A. mellifera operárias recém emergidas foram capturadas de favo de crias, selecionados de colmeias provenientes do apiário da fazenda experimental da Universidade Federal de Campina Grande situada na cidade de São Domingos, Paraíba. Os favos foram conduzidos ao Laboratório de Abelhas em um núcleo transporte, e durante 24 horas acompanhou-se a emergência das abelhas, sendo capturadas em tubos de ensaio formando grupos com 20 insetos.

Como tratamentos foram usadas as combinações de fontes de alimentos energéticas e proteicas: mistura de pólen (10%) e açúcar de confeitiro (90%), apenas o açúcar de confeitiro (100%), mistura de pólen (10%) e mel (90%) e açúcar de confeitiro (90%) e mel (10%).

As abelhas capturadas foram mantidas em gaiolas de madeira, com 11 cm de comprimento, 11 cm de largura e 7 cm de altura, a parte superior fechada por uma lâmina de vidro para facilitar a observação das abelhas, com isso possibilitando o registro dos dados de mortalidade. Nas laterais as gaiolas apresentavam orifícios simétricos de aproximadamente uma polegada de diâmetro, um vedado por uma tela de nylon para propiciar a entrada de ar e na outra lateral por uma estrutura metálica em forma de cone utilizada para proporcionar maior aeração na finalidade de melhor conforto no confinamento das abelhas.

Durante a realização dos bioensaios, o suprimento de água e alimento foram realizados em recipientes plásticos de 2,8 cm de diâmetro e capacidade de 10 ml, sendo a água embebida em algodão para evitar mortes dos insetos por afogamento com fornecimento diário.

O experimento foi conduzido em uma sala com controle das condições de temperatura de $28^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70\pm 5\%$, em delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições de cada.

O número de abelhas por cada repetição foi definido com base nos resultados obtidos no trabalho de Betioli e Chaud-Netto (2001) que estudaram o efeito do tamanho de grupos sobre a longevidade de operárias de abelhas africanizadas em condições de laboratório.

O levantamento da quantidade de abelhas mortas foi registrado diariamente.

Na análise de sobrevivência das abelhas operárias foi realizada o cálculo do tempo médio de vida das abelhas e a obtenção de Curvas de Sobrevivência pelo método de Kaplan-Meier através do software GraphPad Prism[®] 7 com aplicação do teste não paramétrico Log-Rank Test na comparação das curvas.

Para complementar a avaliação do desempenho das dietas sobre a sobrevivências das abelhas foi calculado o tempo letal. Para tanto, os dados de mortalidade foram submetidos à análise de regressão linear para determinar o tempo letal (GOMEZ et al., 1999). Para a análise de regressão ($R > 95\%$), o tempo foi transformado em \log_{10} , e a porcentagem de mortalidade foi usada diretamente. Foram obtidos os valores de mortalidade de 25% (TL25), 50% (TL50), 75% (TL75) e o tempo total de mortalidade dos insetos (TL100) As médias com superposição de intervalo de confiança foram consideradas equivalentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tempos médios de vida das abelhas operárias alimentadas com fontes de alimentos artificiais foram maiores para as abelhas submetidas às dietas pólen (10%) + açúcar (90%) e pólen (10%) + mel (90%), pois ambas apresentaram em média 17,33 e 16,5 dias de vida, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Tempo de vida médio (\pm desvio padrão) de *Apis mellifera* operárias alimentada com diferentes dietas proteico-energética.

Tratamentos	Tempo Médio de Vida (dias)
Pólen (10%) + açúcar (90%)	17,33 \pm 5,57
Açúcar	10,66 \pm 4,96
Pólen (10%) + mel (90%)	16,5 \pm 2,94
Mel (10%) + açúcar (90%)	14,66 \pm 4,67

Resultados inferiores foram relatados por Campos (2015), que trabalhando com suplementação energética em abelhas obteve valores médios de tempo de vida de 316,27 horas (13,18 dias) quando as abelhas foram submetidas à suplementação de caldo de cana + açúcar + limão seguido da suplementação com caldo de cana + açúcar + ácido ascórbico que apresentou tempo de vida de 313,71 horas o correspondendo à 13,07 dias.

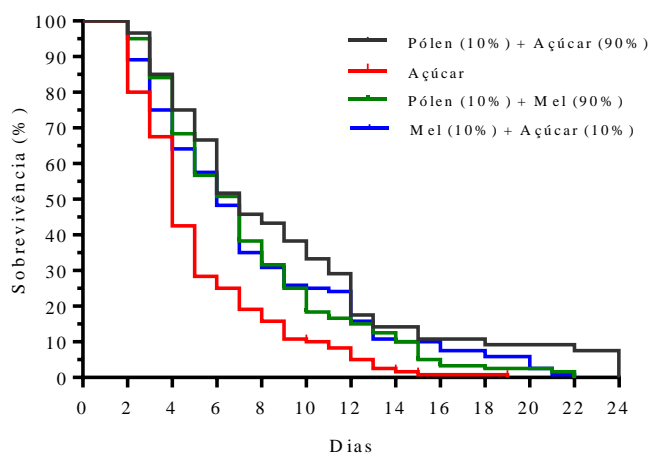
Nota-se que ambos os tratamentos contendo o pólen na dieta proporcionaram maiores tempos de vida às abelhas. Pereira et al. (2015) destacaram que o pólen em pó é um importante componente para alimentação de colmeia, pois é palatável e aumenta o consumo do alimento pelas abelhas. De acordo com Sharma e Gupta (1996) o pólen possuem valores proteicos médios que variam entre 13,5 à 18,5% variando composição química de acordo com a origem botânica, condições de coleta, temperatura do ar e estado nutricional da planta (MELO et al., 2009).

Apesar das abelhas serem capazes de sobreviver por muito tempo com dietas pobres em carboidrato, a ausência de pólen pode comprometer o desenvolvimento de abelhas novas afetando sua fisiologia, como a formação de tecidos do corpo e das glândulas (DIETZ, 1975; CREMONEZ; JONG, 2001).

Observa-se ainda na tabela 1, que a dieta com açúcar foi a que proporcionou o menor tempo médio de vida às abelhas operárias (10,66 dias) mostrando ser um alimento insuficiente na dieta suplementar. Campos (2015) obteve valores médios de tempo de vida de 296,99 horas (12,37 dias) quando utilizou a alimentação suplementar com açúcar + água na proporção de 50%.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) na comparação entre as curvas de sobrevivência pelo Log-Rank Test. Na figura 1 observa-se que nos primeiros quatro dias tanto as dietas contendo pólen atingiram cerca de 85% de sobrevivência, sendo destaque como melhores tratamentos, tendo em vista que as abelhas submetidas à dieta com pólen (10%) + açúcar (90%) mantiveram um percentual de 10% de sobrevivência até os 24 dias. Com relação à dieta somente com açúcar, em apenas dois dias de alimentação a sobrevivência reduziu 20% e destacou-se como o pior tratamento (Figura 1).

Figura 1. Curvas de Sobrevivência de *Apis mellifera* operárias alimentada com diferentes dietas proteico-energética.



Em relação aos tempos letais estimados de 25, 50, 75 e 100% (Tabela 2) o tratamento com pólen (10%) + açúcar (90%) apresentou os maiores tempos, atingindo 4,00; 6,52; 12,16 e 24 dias respectivamente. No entanto, a dieta à base apenas de açúcar apresentou aproximadamente metade desse tempo para

atingir as mortalidades de 25, 50 e 75%, demonstrando não ser um suplemento adequado na alimentação de operárias *A. mellifera*.

As dietas com grandes concentrações de açúcar podem ter diminuição na taxa de consumo pelas abelhas, como verificado por Lima et al. (2012) avaliando a preferência de *Melipona mandacai*, observaram que ao aumentar a concentração de açúcar de 10% para 50%, houve uma redução de 2,5 vezes na taxa de consumo.

Tabela 2. Estimativa do tempo letal (dias) de *Apis mellifera* operárias alimentada com diferentes dietas proteico-energética.

Tratamentos	Tempo Letal (dias)			
	25%	50%	75%	100%
Pólen (10%) + açúcar (90%)	4,00	6,52	12,16	24,00
Açúcar	1,94	3,64	6,00	19,00
Pólen (10%) + mel (90%)	3,15	5,69	9,00	22,00
Mel (10%) + Açúcar (90%)	3,00	5,42	10,00	22,00

Para Campos (2015) o tempo letal (TL50) de abelhas operárias foi de 312 horas (13 dias) utilizando caldo de cana fervido + açúcar + limão e 288,31 horas (12 dias) com o tratamento de água + açúcar, tempos superiores aos encontrados nesse trabalho que obteve o maior tempo para TL50 de 6,52 dias quando usado o tratamento com pólen (10%) + açúcar (90%).

Como para qualquer criação animal, é importante o balanceamento da alimentação complementar fornecida, tendo em vista, o desenvolvimento e a produtividade desejada. Não sendo diferente para a criação de abelhas, em que, a qualidade da dieta é essencial também para a ocorrência da resposta do comportamento imune desses insetos (CREMONEZ; JONG, 2001).

CONCLUSÕES

A mistura de Pólen 10% + açúcar 90% (T1) proporciona maior longevidade para *Apis mellifera* operárias.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA NETO, I. P., SILVA, R. A., SILVA, S. S., SOUSA, J. S., ANDRADE, A. B. A., Influência de essências na alimentação artificial energética na atratividade de Abelhas *Apis mellifera*. Revista Verde v. 10, n.3, p 47-52, 2015.
- BARROS, D. C. B.; CAMILLI, M. P.; DANIEL D. MENDES, D. D.; ORSI, R. O., A importância das abelhas *Apis mellifera* L. e a influência da alimentação proteica (pólen) no desenvolvimento dos enxames e das crias. In: V Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu, 2016.

BETIOLI, J. V.; CHAUD-NETTO, J. Group effect on longevity of Africanized honeybee workers (*Apis mellifera* L.) maintained without queen in laboratory conditions. Naturalia, v.26, p.265-275, 2001.

- CAMPOS, J. P. T. Suplementação energética para abelhas africanizadas. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Federal de São João Del- Rei, 2015.
- CREMONEZ, T. M.; JONG, D. Influência da nutrição sobre aspectos da fisiologia e nutrição de abelhas *Apis mellifera*. 2001. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2001.
- DIETZ, A. Nutrition of the adult honey bee. IN: Dadant & Sons (org.). The hive and the honey bee. Hamilton: Illions. p.125-156, 1975.
- GOMEZ, S. A.; MOSCARDI, F.; SOSA GÓMEZ, D. R. Suscetibilidade de *Spodoptera frugiperda* a isolados geográficos de um vírus de poliedrose nuclear. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.34, p.1539 1544, 1999. [10.1590/S0100_204X1999000900003](https://doi.org/10.1590/S0100_204X1999000900003).
- LIMA, C. B. S.; RIBEIRO, M. F.; GAMA, F. C.; SILVA, S. R. Preferências de abelhas mandaia (*Melipona mandacaia*) na alimentação artificial. Revista Magistra, v. 24, p. 228-233, 2012.
- LIMA, M. V.; SILVA, V. T.; SOARES, K. O.; RODRIGUES, A. E. Características reprodutivas das colônias de abelhas *Apis mellifera* submetidas à alimentação artificial. Agropecuária Científica no Semiárido, v.11, n.4, p.97-104, 2015.
- MARTINS, R. P., BARBEITOS, M. S. Adaptações de insetos a mudanças no ambiente: ecologia e evolução de diapausa. O Ecologia Brasiliensis, v. 8, p. 149-192, 2000.
- MELO, I. L. P.; FREITAS, A. S.; BARTH, O. M. ALMEIDA-MURADIAN, L. B. Relação entre a composição nutricional e a origem floral de pólen apícola desidratado. Rev Inst Adolfo Lutz, v. 68, n.3, p.346-53, 2009.
- PEREIRA, D. S.; PAIVA, C. S.; COELHO, W. A. C.; HOLANDA-NETO, J. P.; SILVA, A. F.; MARACAJÁ, P. B. Peso de rainhas virgens africanizadas produzidas em colônias submetidas a diferentes suplementações alimentares em Mossoró-RN, Brasil. ACTA Apicola Brasilica, v. 03, n.1, p.18-24, 2015. [10.18378/aab.v3i1.3142](https://doi.org/10.18378/aab.v3i1.3142)
- PEREIRA, F. M.; FREITAS, B. M.; VIEIRA NETO, J. M.; LOPES, M. T. R.; BARBOSA, A. L.; CAMARGO, R. C. R. Desenvolvimento de colônias de abelhas com diferentes alimentos protéicos. Pesq. agropec. bras. v.41, n.1, p.1-7. 2006. [10.1590/S0100-204X2006000100001](https://doi.org/10.1590/S0100-204X2006000100001).
- PEREIRA, F. M.; FREITAS, B. M.; VIEIRA NETO, J. M.; LOPES, M. T. R. BARBOSA, A. L.; CAMARGO, R. C. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, R. S. Efeito tóxico de alimentos alternativos para abelhas *Apis mellifera*. Ciência Rural, v.37, n.2, p.533-538, 2007. [10.1590/S0103-84782007000200037](https://doi.org/10.1590/S0103-84782007000200037)
- PINHEIRO, E. B.; MARACAJÁ, P. B.; MEQUITA, L. X.; SOTO-BRANCO, B.; OLIVEIRA FILHO, R. B. Efeito de diferentes alimentos sobre a longevidade de operárias de abelha jandaia em ambiente controlado. Revista Verde, v.4, n.3, p. 50-56, 2009.
- SHARMA, H. K.; GUPTA, J. K. Sensanal variation in color, weight and crude proteina content of pollen loads of hive bees. Indian Bee Journal, v. 58, n. 3, p. 125-128, 1996.
- VIDAL, M. F. Efeitos da seca de 2012 nas exportações nordestinas de mel. Informe Rural ETENE, Banco do Nordeste do Brasil S.A.: Fortaleza, ano VIII, n 3, 2014.