

ACSA

**Agropecuária Científica
no Semiárido**



Características reprodutivas das colônias de abelhas *Apis mellifera* submetidas à alimentação artificial

Marcos V. Lima*¹, Vanuza T. da Silva², Kilmer O. Soares², Adriana Evangelista-Rodrigues³

Recebido em 04/12/2015; Aceito para publicação em 04/04/2016

*Autor para correspondência

¹Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - PPGZ/UFPB. E-mail: venancio.zootecnia@yahoo.com.br

²Graduando (a) em Zootecnia CCA/UFPB

³Departamento de Zootecnia - Campus II - CCA/UFPB. E-mail: adriana@cca.ufpb.br

RESUMO: O uso da alimentação artificial é associado ao manejo reprodutivo dos enxames, para que se possa manter a postura da rainha, principalmente em períodos de escassez alimentar. O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho de abelhas *Apis mellifera* submetidas à alimentação artificial com diferentes fontes de proteínas. Foram utilizadas 12 colmeias divididas em três tratamentos e quatro repetições, ofertando 200g das duas dietas em estudo. Para a observação da área de cria e armazenamento de pólen foi utilizado um suporte de madeira subdividido em pequenos quadros medindo 4 cm² de cada lado. As observações foram feitas por contagem, uma vez por semana, destas áreas subdivididas, de 3 quadros de ninho de cada colmeia. Os resultados encontrados apresentaram a aceitação das duas dietas pelas abelhas, e para o parâmetro consumo, a dieta do tratamento 1 foi menos consumida estatisticamente. A maior presença de cria foi registrada também no tratamento 1 sugerindo que houve um maior aproveitamento do alimento artificial à base de albumina como estimulante para postura. Os resultados mostram que a alimentação artificial proteica se mostrou de grande importância para as abelhas *Apis mellifera* em períodos de escassez alimentar, visto que as colmeias não alimentadas artificialmente apresentaram menor presença de cria e enxameação.

Palavras-chave: albumina, área de cria, dieta estimulante, farelo de soja

Reproductive characteristics of honeybees colonies subjected to artificial feeding

ABSTRACT: the use of artificial feeding is associated with the reproductive management of the swarms in order to keep the Queen's oviposition, especially in periods of food shortage. This work aimed to evaluate the performance of *Apis mellifera* bees subjected to artificial feeding with different protein sources. 12 hives were divided into three treatments and four replications, offering 200 g of the two different diets. To observe the brood area and storage of pollen was used a wooden support subdivided into smaller frames measuring 4 cm on each side, the observations were made by count, once a week, these areas subdivided, 3 frames of each hive nest. The results showed the

acceptance of both diets for the bees, and the feed intake parameter, 1 treatment diet was less consumed statistically. The greater presence of brood was recorded also in treatment 1 suggesting that there was a greater use of artificial food based on albumin as a laying stimulant. The results showed that the protein artificial feeding showed to be of great importance for bees *Apis mellifera* in periods of food shortage, since the hives do not artificially fed showed reduced presence of broods and swarming.

Keywords: albumin, broods, stimulating diet, soybean meal

INTRODUÇÃO

As abelhas são insetos que desempenham importante papel na manutenção da biodiversidade vegetal e equilíbrio dos ecossistemas através do serviço de polinização, além de gerar diversos produtos de valor econômico que garante a renda de muitos produtores rurais. No entanto, a apicultura é uma atividade diretamente dependente dos fatores ambientais e o grande gargalo é a manutenção dos enxames durante o período de estiagem, considerando-se o mesmo um período de entressafra.

Os insetos são seres com alta adaptação as mudanças sazonais, geralmente essas mudanças são procedidas por sinais ambientais, os mecanismos especializados de leitura e interpretação destes sinais são correspondentes a um conjunto de adaptações comportamentais (MARTINS & BARBEITOS, 2000). Segundo Nascimento Júnior (1981), o comportamento migratório das abelhas tem relação direta com as condições ambientais, este comportamento é antecedido de violento declínio populacional e alimentar das colônias.

Para manter os enxames fixos nos apiários durante os períodos de escassez alimentar indica-se a alimentação artificial associada ao manejo reprodutivo dos enxames, mantendo-se a postura da rainha evitando-se a enxameação, além de preparar as colmeias para o início das floradas, com um número de indivíduos

considerado adequado para o aproveitamento dos recursos.

Muitos ingredientes foram utilizados para formular dietas artificiais para as abelhas, porém muitas deles sem êxito na manutenção da postura da rainha. O pólen apícola tem sido utilizado juntamente com outros ingredientes na alimentação artificial, porém pode se apresentar economicamente inviável para muitos apicultores, bem como outros ingredientes que são incrementados nas dietas. O pólen armazenado artificialmente tem o valor nutritivo dependente das condições de secagem, temperatura, duração do tempo de armazenamento e da planta de origem do pólen (MARCHINI et al., 2006). De Jong et al. (2009) fez uma ressalva que o pólen pode transmitir doenças através de organismos vivos, além de alto valor agregado.

Nesse contexto, este estudo tem como objetivo avaliar o desempenho de abelhas *Apis mellifera* submetidas à alimentação artificial com diferentes fontes de proteína.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Universidade Federal da Paraíba no município de Areia-PB. Foram utilizadas 12 colmeias de abelhas *Apis mellifera* distribuídas em três tratamentos e cada tratamento com quatro repetições sendo as repetições escolhidas, aleatoriamente, com seis leituras para cada repetição. Todas as colmeias do experimento

estavam livres de sintomas de doenças, tendo mesma densidade populacional e com suas rainhas naturais com idade de um ano de vida.

Foram utilizadas duas dietas com diferentes fontes de proteína, ambas de consistência pastosa. A dieta do Tratamento 1 foi constituída por 17% de albumina, 50% de extrato de soja e 33% de açúcar misturados com xarope (70% de água e 30% de açúcar), adaptado de Turcatto (2011). Já a dieta do Tratamento 2 foi composta por 20g de farinha de milho, 60g de farelo de soja e 120g de xarope invertido da receita descrita pela EMBRAPA (2003). As colmeias do Tratamento 3 não receberam alimentação artificial, sendo mantidas e avaliadas com as condições naturais do ambiente.

Os enxames receberam os alimentos proteicos *ad libitum*, sendo que foram ofertadas 200g semanalmente e anotadas as sobras. O consumo do alimento proteico de cada colônia foi obtido pela diferença do peso inicial (Pi) e peso final (Pf), do fornecido para cada colmeia.

A avaliação da área ocupada foi realizada semanalmente com mapeamentos, segundo o método adaptado de Al-Tikrity et al. (1971), introduzindo os favos dentro de um suporte de madeira, com quadrados de arame de 4 cm² de área realizando a contagem da quantidade de quadrados

com pólen, com cria (considerando ovos e larvas e adultos operculados) e os valores considerados em unidades de medidas (U.M). A contagem foi realizada através de observação de imagem produzida em campo e avaliada em computador com todos os quadros enumerados, comparando-se os mapas, semanalmente.

O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado, as médias foram avaliadas pela análise de variância (ANOVA) utilizando-se o procedimento GLM do SAS (2001) e, quando houve diferença significativa, aplicou-se o Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Na avaliação do consumo das dietas houve diferença significativa (P<0,05) entre os tratamentos, mostrando o menor consumo de alimento para o Tratamento 1 (uso de albumina como ingrediente). Respostas diferentes para maior ou menor consumo comparado entre colmeias para uma mesma dieta devem estar relacionadas com a necessidade de cada família, conforme a Tabela 1. Nota-se que todas as colmeias do experimento apresentaram resultado de preferência pela dieta do Tratamento 2 (uso de farelo de soja), estatisticamente (P<0,05) apresentando-se como a dieta mais consumida.

Tabela 1 - Média e desvio padrão do consumo das dietas em estudo por cada colmeia

TRATAMENTOS	CONSUMO (g)				TOTAL
	Repetição 1	Repetição 2	Repetição 3	Repetição 4	
T1	132,59 ± 29,87	94,39 ± 70,41	54,42 ± 14,98	160,3 ± 18,86	110,425 ± 46,08 ^a
T2	156,08 ± 21,94	200,00 ± 0,00	158,27 ± 48,66	172,19 ± 68,12	171,63 ± 20,21 ^b

Valores com letras diferentes na mesma coluna representam valores significativo para os parâmetros avaliados (P<0,05).

O estudo da Figura 1 representa o consumo das quatro colmeias do Tratamento 1 (T1) e registra comportamentos diferentes para a quantidade e a frequência de consumo.

Observa-se que, ao longo das seis leituras, a colmeia R4 e a colmeia R3 apresentaram um padrão mais uniforme de consumo, diferenciando a quantidade consumida (R4 ± 200-150g; R3 ± 53-

50g). A colmeia R1 apresentou um comportamento de consumo inicial em torno de 120g, passando para aproximadamente 180g na leitura 3 (L3) e caindo na leitura 4 (L4) para 100g mantendo-se até o final do experimento

em torno de 120g. A colmeia R2 iniciou o experimento apresentando consumo de 200g na leitura 1 (L1) e caindo posteriormente até o final do experimento chegando na leitura 6 (L6) com consumo abaixo de 50g.

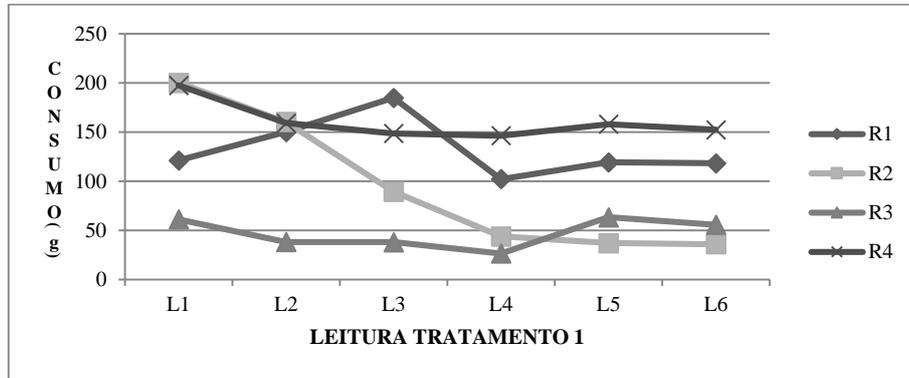


Figura 1 - Comparativo de consumo entre as colmeias da dieta 1 (T1) no intervalo de sete dias.

Para o Tratamento 2 o comportamento das colmeias mostrou-se peculiar conforme a Figura 2. A R3 em L1 teve um consumo de aproximadamente 77g aumentando em L2 para 200g e assim permanecendo até L4 caindo para um pouco mais de 125g em L6. A R4 inicia o experimento com

o consumo abaixo de 50g sobe para 200g em L2 mantendo-se assim até o final do experimento. A R2 expressou um consumo de 200g de L1 a L6, já a R1 iniciou em L1 em 143g aumentou o consumo até L4 (próximo de 200g) caindo em L5 para aproximadamente 125g e voltando a 150 em L6.

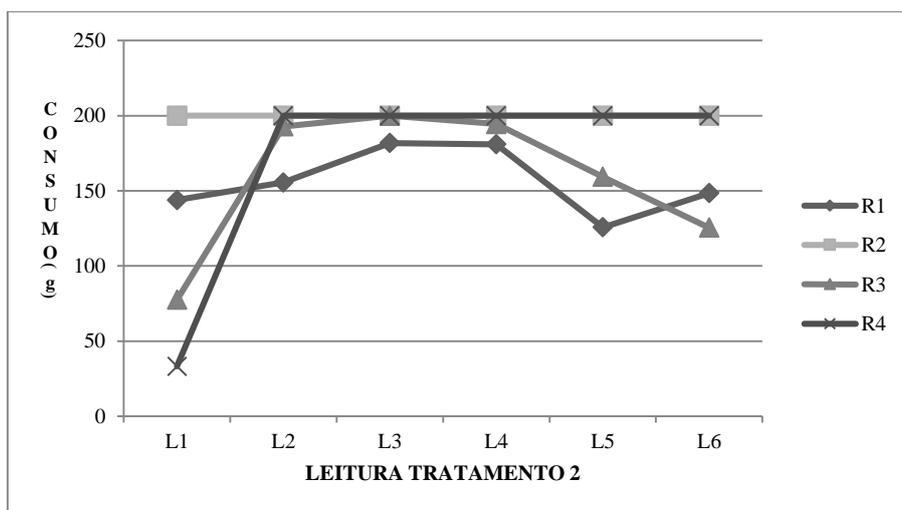


Figura 2 - Comparativo de consumo entre as colmeias da dieta 2 (T2) no intervalo de sete dias.

A diferença notada entre o consumo das dietas artificiais apontando a T2 como mais consumida pode estar relacionado com a disponibilidade de nutrientes, isto porque o menor consumo da T1 pode sugerir que a albumina por ser uma proteína de alto valor biológico, provavelmente teve um aproveitamento maior e/ou mais imediato do que a proteína do farelo de soja (ingrediente do T2). O maior ou menor consumo dos suplementos alimentares está relacionado com a atratividade do alimento e provavelmente seu maior valor nutricional (ALMEIDA, 2013).

A albumina é uma proteína utilizada pelas abelhas para um bom desempenho nutricional, esses dados não são diferentes dos encontrados por Turcatto (2011), que testando uma dieta com albumina para *Apis mellifera* em laboratório, observou que as abelhas

que consumiram a dieta apresentaram níveis de proteínas na hemolinfa semelhantes aos das abelhas que consumiram o pólen, e fazendo o teste no campo com essa mesma dieta verificou um aumento da quantidade de cria e do peso da colônia. Já Pereira et al. (2006) testando diferentes alimentos proteicos verificaram um maior consumo na pasta de pólen, cerca de duas vezes maior que os demais tratamentos, porém quando analisou o peso das colmeias o tratamento que recebeu o pólen obteve o peso estatisticamente menor, podendo dizer que houve uma menor conversão alimentar.

Avaliando a entrada de pólen e crescimento de cria não foi encontrado diferença estatística entre os tratamentos pelo teste de Tukey ($P > 0,05$) conforme Tabela 2.

Tabela 2 - Média e desvio padrão do crescimento da área de cria e armazenamento de pólen em unidades de medida (U.M)

TRATAMENTOS	CRESCIMENTO (U.M.)	
	Cria	Pólen
T1	44,98 ± 13,84 ^a	8,74 ± 11,88 ^a
T2	37,95 ± 23,16 ^a	10,89 ± 7,79 ^a
T3	55,7 ± 52,02 ^a	7,58 ± 5,97 ^a

Valores com letras diferentes na coluna foram significativos para os parâmetros avaliados ($P < 0,05$).

Analisando o comportamento, pôde-se notar que as colmeias do T1 apresentaram comportamento médio semelhante para a presença de cria e pólen (Figura 3), com exceção da R2 que demonstrou um comportamento inverso com maior ($\cong 30$ U.M) presença de pólen e menor ($\cong 25$ U.M) presença de cria. Ao longo do experimento, a partir da segunda leitura foi observada no campo a oferta de pólen pela

floração natural no entorno do apiário. As demais colmeias tiveram registro de entrada de pólen somente a partir da quarta leitura (L4), o que explica a menor presença de pólen. Em contrapartida, a maior presença de cria para a R1, R3 e R4 podem expressar o aproveitamento do alimento artificial a base de albumina como estimulante de postura.

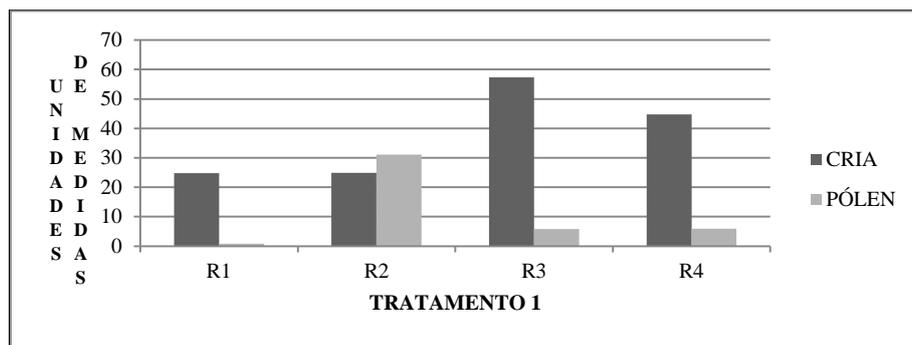


Figura 3 - Quantificação de cria e pólen dentro da malha utilizada entre as colmeias da dieta 1 (T1).

Investigando a entrada de pólen nas colmeias do Tratamento 2 nota-se que para todas as colmeias houve menos movimentação de coleta de pólen pelas campeiras do que para o tratamento 1 conforme a Figura 4, conseqüentemente um comportamento diferenciado para a presença de cria e pólen, com a R1, R2 e R4 apresentando 52 U.M, 70 U.M e 50 U.M, respectivamente para cria e 10

U.M, 3 U.M e 20 U.M, respectivamente para pólen. Em estudo Schafaschek et al. (2008) verificaram que a suplementação do tipo energético-proteica interferiu no armazenamento dos recursos naturais, no entanto as colmeias suplementadas armazenaram maior quantidade de mel e menos pólen do que as não suplementadas.

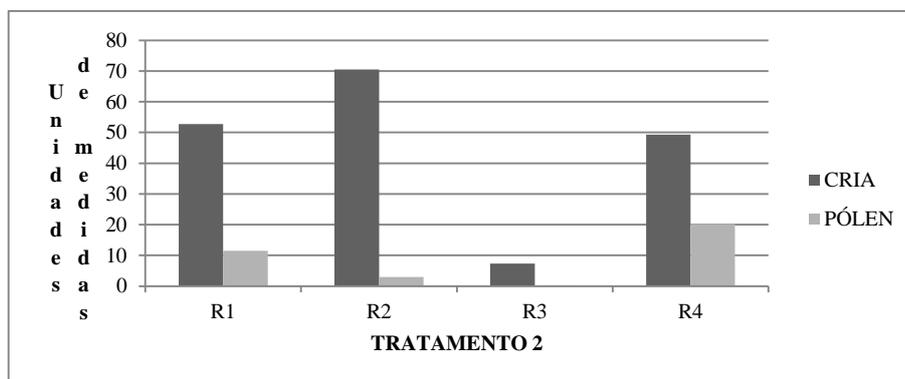


Figura 4 - Quantificação de cria e pólen dentro da malha utilizada entre as colmeias da dieta 2 (T2).

Castagnino (2011) trabalhando com o fornecimento de substituto de pólen na redução da mortalidade de *Apis mellífera* L. causada pela Cria Ensacada Brasileira observou a maior viabilidade de crias (93,5%) nos apiários que receberam o substituto de pólen tendo como ingrediente a farinha de soja. A pesquisa mostrou que as colônias alimentadas com o substituto de pólen apresentaram redução estatisticamente significativa na

mortalidade de cria, quando comparadas com as colônias que não tiveram acesso a essa dieta, ou seja, o alimento artificial desviou as abelhas da fonte natural.

As operárias consomem grandes quantidades de pólen durante os primeiros cinco ou seis dias de vida adulta para obter proteína que vão garantir seu desenvolvimento (COSTA et al., 2007). Nessa fase da vida, as abelhas desempenham na colmeia a

atividade de nutrir as larvas. Abelhas nutrizas consomem muito pólen estocado no favo coletado e transportado para colônias pelas forrageiras, como resultado, produzem secreção proteica conhecida como geleia real, que distribuem como alimento larval (SEREIA, 2009). Com a oferta da alimentação artificial as abelhas utilizaram dessa fonte de proteína para alimentar as crias, não havendo diferença estatística entre as colmeias alimentadas e o tratamento controle, muito embora na Tabela 2

pode-se notar um aumento na área de cria do Tratamento 1 em comparação com o Tratamento 2, e nota-se ainda menor quantidade de pólen, podendo afirmar que a dieta a base de albumina foi expressivamente melhor aproveitada.

O tratamento 3 que representou a testemunha (sem alimentação artificial) não teve comportamento diferente para a presença de cria e pólen, ou seja, valores maiores para cria do que para pólen (Figura 5).

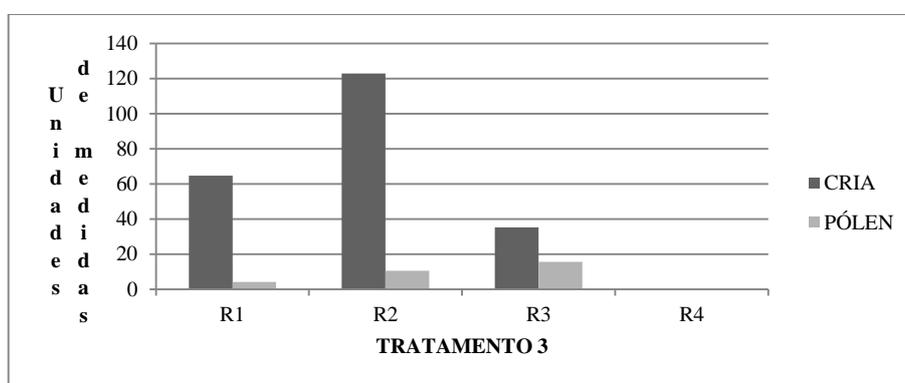


Figura 5 - Testemunha, contagem de cria e pólen sem dieta.

O presente estudo com presença de cria e pólen reforça a importância da alimentação artificial fornecida às colmeias em época de escassez de alimento, haja vista que no T3 (Figura 5) houve a enxameação da R4, provavelmente por não ter conseguido manter sua colônia sem a alimentação.

Em estudo HOLANDA-NETO et al. (2015) relatam que muitos produtores perdem colmeias durante a estiagem do Semiárido brasileiro, mesmo alimento com fonte de energia, reforçando a necessidade de manter a oferta de proteína para que a rainha não diminua a postura e ocorra a enxameação. Dentre dos componentes alimentares a proteína é o que geralmente limita o crescimento e a fecundidade de insetos (COELHO et al, 2008; PARRA, 1991).

Foi observado para os três tratamentos, sem diferença estatística, uma boa produção de crias ao longo do período experimental, no entanto para o T1 e T2 todas as colmeias foram mantidas nidificadas, provavelmente pela oferta do alimento artificial que controlou um provável enxameamento.

CONCLUSÕES

A albumina mostrou-se como um ingrediente importante na alimentação artificial para as abelhas, uma vez que houve um menor consumo da dieta e melhor aproveitamento, refletindo a maior presença de cria.

O farelo na forma bruta teve um maior consumo e menor presença de cria quando comparado com as colmeias alimentadas com albumina.

A alimentação artificial proteica mostrou-se de grande importância para as abelhas *Apis mellifera* em períodos

de escassez alimentar, visto que as colmeias não alimentadas artificialmente apresentaram enxameação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J.M.V. Efeito da fermentação induzida sobre o valor nutritivo de dietas protéicas para abelhas *Apis mellifera*. 2013. 93f. Dissertação – Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP.
- AL-TIKRITY, W.S.; R.C. HILLMANN; A.W.BENTON & W.W. CLARKE, JR. A new instrument for brood measurement in a honeybee colony. **American Bee Journal** v.111, n.26, 1971.
- CASTAGNINO, G.L.B.; MESSAGE, D.; JUNIOR, P.M.; Fornecimento de substituto de pólen na redução da mortalidade de *Apis mellifera* L. causada pela Cria Ensacada Brasileira. **Ciência Rural**, v. 41, n.10, p.1838-1843, 2011.
- COELHO, M.S.; SILVA, J.H.V.; OLIVEIRA, E.R.A.; ARAUJO, J.A.; DE LIMA, M.R. Alimentos convencionais e alternativos para abelhas. **Revista Caatinga**, v.21, n.1, p.01-09, 2008.
- COSTA, F.M.; MIRANDA, S.B.; TOLEDO, V.A.A.; RUVOLOTAKASUSUKI, M.C.C.; CHIARI, W.C.; HASHIMOTO, J.H. Desenvolvimento de colônias de abelhas *Apis mellifera* africanizadas na região de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.29, n.1, p.101-108, 2007.
- DE JONG, D.; DA SILVA, E.J.; KEVAN, P.G.; ATKINSON, J.L. Pollen substitutes increase honey bee haemolymph protein levels as much as or more than does pollen. **Journal of Apicultural Research**, v.48, n.1, p.34-37, 2009.
- EMBRAPA. Alimentação e Manutenção em Apicultura Sustentável. Embrapa Clima Temperado. Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/folderes/folder-apicultura-sustentavel.pdf>> Acesso em: 30 out. 2015.
- HOLANDA-NETO, J. P.; PAIVA, C.S.; MELO, S.B.; PAIVA, A.C.C.; MARACAJÁ, P.B.; SILVA, A.F.; PEREIRA, D. S. Comportamento de abandono de abelhas africanizadas em apiários durante a entressafra, na região do Alto Oeste Potiguar, Brasil. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.11, n.2, p.77-85, 2015.
- MARCHINI, L.C.; DOS REIS, V.D.A.; MORETI, A.C.C.C. Composição físico-química de amostras de pólen coletado por abelhas Africanizadas *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) em Piracicaba, Estado de São Paulo. **Ciência Rural**, v.36, n.3, p. 949-953, 2006.
- MARTINS, R.P., BARBEITOS, M.S. Adaptações de insetos a mudanças no ambiente: ecologia e evolução de diapausa. **Oecologia brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 8, p. 149-192, 2000.
- NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. Estudo da influência de fatores ambientais no comportamento enxameatório, migratório e no desenvolvimento de colméias de abelhas africanizadas. 180f. Dissertação - Departamento de Genética, FMRP, USP, 1981.
- PARRA, J.R.P. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. (Org.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Manole & CNPQ, 1991. p.9-65.
- PEREIRA, F.M.; FREITAS, B.M.; NETO, J.M.V.; LOPES, M.T.R.; BARBOSA, A.L.; CAMARGO, R.C. R. Desenvolvimento de colônias de abelhas com diferentes alimentos proteicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.1-7, jan. 2006.

- SCHAFASCHEK, T.P.; PADILHA, M.T.S.; SANTOS, I.I; PADILHA, J.C.F.; BRAGA, F.E. Efeito da suplementação alimentar sobre as características produtivas e reprodutivas de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758. **Biotemas**, v.21, p.99-104, 2008.
- SEREIA, M.J. Suplementos proteicos para abelhas africanizadas submetidas à produção de geleia real. 2009. 92 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **System for Microsoft Windows**: release 8.2. Cary: 2001. 1 CD-ROM.
- TURCATTO, A.P. Desenvolvimento e análise do efeito de dietas protéicas como suplementação nutricional para abelhas *Apis mellifera*. 2011. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2011.