



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR  
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**TALITA SOARES DE ARAUJO**

**EFEITO DE FONTES ENERGETICAS SOBRE A LONGEVIDADE DE  
ABELHAS (*Apis melífera L.*) EM CONDIÇÕES CONTROLADAS**

**POMBAL, PB  
2018**

TALITA SOARES DE ARAUJO

**EFEITO DE FONTES ENERGETICAS SOBRE A LONGEVIDADE DE  
ABELHAS (*Apis mellífera L.*) EM CONDIÇÕES CONTROLADAS**

Monografia apresentada à Coordenação do  
Curso de Agronomia da Universidade Federal  
de Campina Grande, como um dos requisitos  
para obtenção do grau de Bacharel em  
Agronomia.

Orientador (a): Prof.<sup>a</sup> D. Sc. Rosilene Agra da Silva  
Coorientador: Mestre Anderson Bruno Anacleto de Andrade

POMBAL, PB  
2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

A663e Araujo, Talita Soares de.  
Efeito de fontes energéticas sobre a longevidade de abelhas (*Apis mellifera* L.) em condições controladas. / Talita Soares de Araujo. - Pombal, 2018.  
17 f. : il. color.

Monografia (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, 2018.

"Orientação: Profª. D. Sc. Rosilene Agra da Silva; Coorientador Mestre Anderson Bruno Anacleto de Andrade".

1. Apicultura . 2. Alimentação Artificial. 3. Consumo. 4. Mortalidade.  
I. Silva, Rosilene Agra da. II. Andrade, Anderson Bruno Anacleto de.  
III. Título.

CDU 638.1(043)

TALITA SOARES DE ARAUJO

**EFEITO DE FONTES ENERGETICAS SOBRE A LONGEVIDADE DE  
ABELHAS (*Apis mellifera L.*) EM CONDIÇÕES CONTROLADAS**

Aprovada em 7 de Março de 2018.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Orientadora – Prof.<sup>a</sup> D. Sc. Rosilene Agra da Silva  
(UFCG/CCTA/UAGRA)

---

Co-orientador – Mestre Anderson Bruno Anacleto de Andrade  
(UFCG/CCTA/UAGRA)

---

Membro -. Prof. D. Sc. Patrício Borges Maracajá  
(UFCG/CCTA/UAGRA)

---

Membro – Agrônoma Adriana da Silva Santos  
(Mestranda em Horticultura tropical/PPGHT/UFCG/CCTA)

POMBAL-PB  
2018

## **DEDICATÓRIA**

*Com muito amor e carinho aos meus pais, Tania Soares de Araújo e Valcione Araujo de Sousa a vocês dois o meu profundo e eterno agradecimento. Ao meu querido esposo José Evandro Alves de Lima, pelo amor, confiança, e paciência, e a minha filha amada, Maria Esther Soares Alves de Lima a quem me inspira a viver.*

***Dedico***

## AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Jesus Cristo, que é o caminho, a verdade e a vida, por ser o meu salvador, minha fortaleza, o meu libertador, o meu ídolo, aquele que me deu forças para nunca desistir.

Aos meus pais Valcione Araujo e Tania Soares, por toda formação recebida. Que no decorrer desta caminhada sempre estiveram do meu lado, me apoiando e me dando forças.

A meu querido esposo José Evandro por ter acreditado na minha capacidade de vencer, se dedicando com renúncias, compreendendo e me incentivando a seguir em frente

A minha filha amada: onde foi um grande incentivo, para almejar um futuro prospero.

Aos meus queridos irmãos, Vania e Pedro que tanto amo e sempre estiveram do meu lado quando precisei.

As minhas tias Gilca e Dinamar, por toda ajuda e incentivo que me deram durante todo esse tempo.

A toda a minha família, que sempre me apoiaram e ajudaram.

Aos meu colegas e amigos, em especial a Rafael Rocha, Edileusa Leandro, Luana Oliveira, Leane Medeiros, Adriana Santos, Mayara Denise e Maressa Isma, o meu muito obrigada.

A Professora Doutora e amiga Rosilene Agra da Silva, pela orientação e competência.

Ao Professor Doutor Patrício Borges Maracajá pelo incentivo e humildade do mesmo.

Ao meu coorientador Bruno Anacleto por toda orientação e ajuda recebida.

ARAUJO, S.T. EFEITO DE FONTES ENERGETICAS SOBRE A LONGEVIDADE DE ABELHAS (*Apis mellifera L.*) EM CONDIÇÕES CONTROLADAS

**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 fontes de alimentações energéticas sobre a longevidade das abelhas operárias (*Apis Mellifera L.*) in vitro. As fontes energéticas avaliadas foram a mistura de pólen (10%) e açúcar de confeito (90%), apenas o açúcar de confeito (100%), uma mistura de pólen (10%) e mel (90%) e açúcar de confeito (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 servidos 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 x seis repetições. A análise de sobrevivência das abelhas operárias foi realizada usando o método de Kaplan-Meier com a obtenção de Curvas de Sobrevivência através do software GraphPad Prism<sup>®</sup> 7 com aplicação do teste não paramétrico Log-Rank Test na comparação das curvas. Os resultados obtidos mostraram 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 onde apresentou o menor índice de longevidade.

**Palavras-chave:** Apicultura, alimentação artificial, consumo, mortalidade.

# ARAUJO, S. T. EFFECT OF ENERGETIC SOURCES ON THE LONGEVITY OF BEES (APIS HONEYBEE L.) UNDER CONTROLLED CONDITIONS

## 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 of energy supply sources on the longevity of worker bees (*Apis honeybee L.*) in vitro. The energy 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 x six repetitions. The survival analysis of worker bees was performed using the Kaplan-Meier method with obtaining survival curves through the Graph Pad Prism ® 7 software with application of the non-parametric test Log-Rank test in the comparison of curves. The results showed 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.

**Key words:** beekeeping, artificial feeding, consumption, mortality.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	9
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	12
4. CONCLUSÃO.....	15
5. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO .....	16

## **1. INTRODUÇÃO**

O Brasil é um dos países com um enorme potencial apícola, apresentando uma grande quantidade de produtos, utilizando a matéria prima fabricada pelas abelhas, dentre eles o mel, pólen, própolis, cera, apitoxina e geleia real (ALMEIDA et al., 2008).

A apicultura é uma atividade que depende de diversos fatores dentre eles o ambiental. A manutenção de apiários é uma barreira quando inicia o período de estiagem. Segundo (MARTINS e BARBEITOS, 2000) os insetos possuem alta adaptação as mudanças do ambiente, na maior parte essas mudanças são procedidas por sinais ambientais, os mecanismos de leitura e interpretação destes sinais corresponde a um conjunto de adaptações comportamentais.

As abelhas se alimentam basicamente de néctar e pólen que são encontrados na flor, sendo o néctar uma fonte energética e o pólen uma fonte proteica. Outra fonte de alimento é o mel que é produzido e estocado pelas próprias abelhas, onde o consumo é menor que o alimento estocado (CAMPOS, 2015).

Para manter os enxames fixos nos apiários durante o período que a escassez de alimentos é rigorosa, indica-se que seja utilizada a alimentação artificial associada ao manejo reprodutivo dos enxames, mantendo-se a postura da rainha evitando a enxameação, preparando as colmeias para o início das floradas. (LIMA et al., 2015).

A deficiência de nutrientes na alimentação das abelhas tais como as proteínas, carboidratos, minerais, lipídeos e água podem prejudicar o desenvolvimento das colônias, e reduzir a vida das abelhas (BARROS et al., 2016). Uma forma de estimular a colmeia, é através da suplementação alimentar energético-proteica, dessa forma o seu desenvolvimento pode ocorrer de forma mais rápida. (PINHEIRO et al., 2009).

Como muitas vezes ocorre a falta de alimentação natural para as abelhas, onde se causa diversos problemas, como o enfraquecimento da abelhas e quedas na produção, e quando esse problema ocorre opta-se pelo alimento artificial, é de extrema importância o apicultor conhecer o alimento adequado para suprir determinada necessidade da abelha, para isso é necessário o estudo dessa alimentação antes de ser fornecida para as abelhas. Nesse sentido objetivou-se avaliar a influência de fontes de alimentação energéticas sobre a longevidade das abelhas operárias (*Apis Melífera L.*) in vitro.

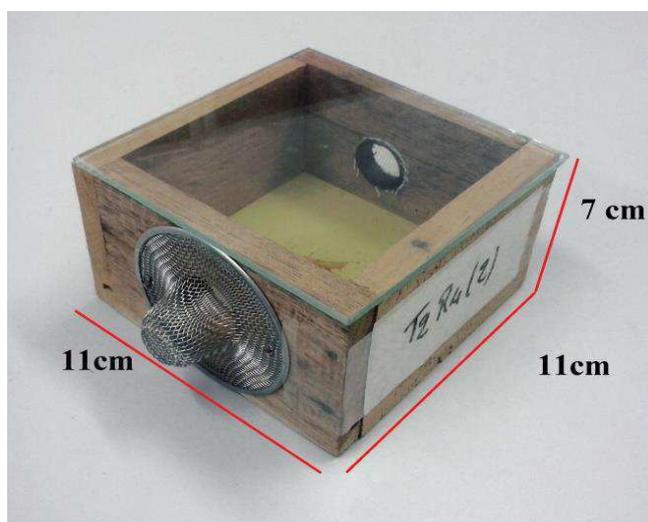
## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

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

As operárias recém emergidas de *Apis mellifera* utilizadas 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 o comportamento das abelhas recém-emergidas dos favos selecionados, sendo capturadas em tubos de ensaio formando grupos com 20 abelhas.

Como fonte energética foi utilizada uma mistura de pólen (10%) e açúcar de confeitiro (90%), apenas o açúcar de confeitiro (100%), uma 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 (Figura 1).



Durante a realização dos bioensaios, o suprimento de água e alimento eram 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 x seis repetições.

Foram utilizadas 120 abelhas recém-emergidas por tratamento, acondicionadas em seis gaiolas de madeira (20 por gaiolas) totalizando 480 abelhas. 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, retirando-as cuidadosamente para evitar a fuga das demais.

A análise de sobrevivência das abelhas operárias foi realizada usando o método de Kaplan-Meier com a obtenção de Curvas de Sobrevivência através do software GraphPad Prism<sup>®</sup> 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 percentagem de mortalidade foi usada diretamente. Foram obtidos os valores de mortalidade de 25% ( $TL_{25}$ ), 50% ( $TL_{50}$ ), 75% ( $TL_{75}$ ) e o tempo total de mortalidade dos insetos ( $TL_{100}$ ). As médias com superposição de intervalo de confiança foram consideradas equivalentes.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSOES

Os tempos de vida médios das abelhas operárias *Apis mellifera* alimentadas com diferentes dietas (Tabela 1) foi maior quando as mesmas foram 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.** Tempo de vida médio ( $\pm$ desvio padrão) de abelhas operárias *Apis mellifera* alimentada com diferentes dietas

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 que corresponde à 13,07 dias de vida.

Nota-se que ambos os tratamentos contendo o pólen na dieta proporcionaram os melhores tempos de vida às abelhas. De acordo com Sanford (1996) citado por Pereira (2005) alguns estudos realizados na Europa demonstraram que o pólen possui valor proteico que varia de 8 a 40% variando de acordo com a espécie vegetal na qual é coletado. Valores proteicos médios que variam entre 13,5 e 18,5% também foi observado por Sharma & Gupta (1996), sendo esses valores influenciados pela forma de coleta do mesmo, temperatura do ar, pH e fertilidade do solo (PEREIRA, 2005).

Apesar de as abelhas serem capazes de sobreviver por muito tempo com dietas pobres em carboidrato, o pólen torna-se eficaz para a emersão e desenvolvimento de abelhas novas e da glândula hipofaríngea, fazendo com que os alimentos suplementares adicionados com pólen sejam mais aceitos que alimentos sem pólen, pois de acordo com estudos, quanto maior a quantidade de pólen presente na ração, melhores serão os resultados obtidos (DIETZ, 1975; PEREIRA, 2005).

Pode-se observar ainda na tabela 1, que a dieta somente 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 das mesmas. 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%.

Em relação aos tempos letais estimados tanto de 25, 50, 75 e 100% (Tabela 2) o tratamento com pólen (10%) + açúcar (90%) apresentou os melhores tempos, atingindo tempos de 4,00; 6,52; 12,16 e 24 dias respectivamente. No entanto, às dietas à base de pólen (10%)+mel (90%) e mel (10%)+açúcar (90%) mostraram tempos aproximados com valores médios de 3,15; 5,69; 9,00; 22,00 e 3,00; 5,42; 10,00; 22,00 dias respectivamente.

**Tabela 2.** Estimativa do tempo letal (dias) em abelhas operárias *Apis mellifera* alimentada com diferentes dietas.

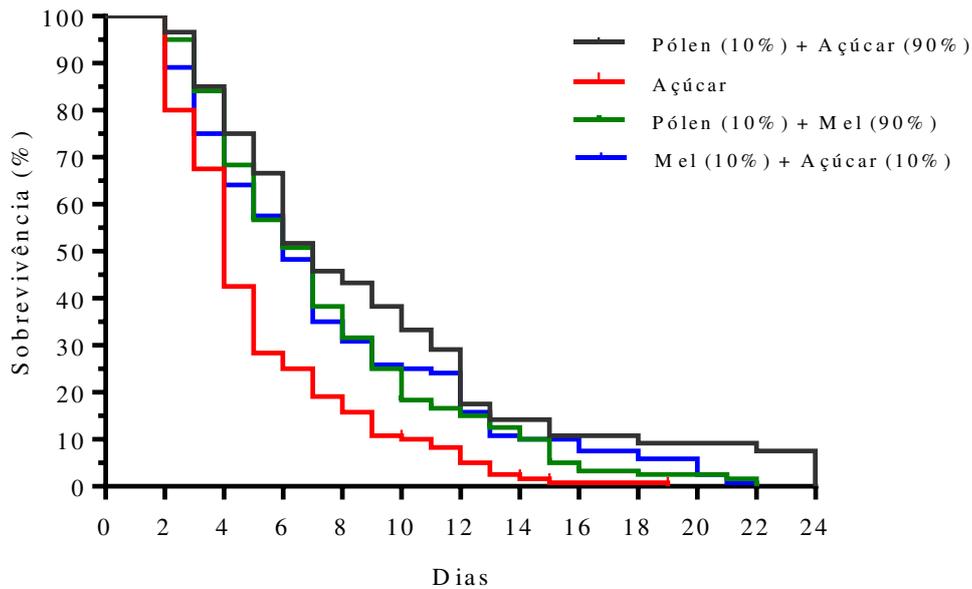
Tratamentos	Tempo Letal (dias)			
	25%	50%	75%	100%
Pólen (10%) + açúcar (90%)	4,00	6,52	12,16	24,00
Açúcar	1,94	3,64	6,00	19,00
Pólen (10%) + mel (90%)	3,15	5,69	9,00	22,00
Mel (10%) + Açúcar (90%)	3,00	5,42	10,00	22,00

É possível observar também que novamente a dieta a base de açúcar foi o tratamento que apresentou os menores tempos (1,94; 3,64; 6,00 e 19,00 dias) para 25%, 50%, 75% e 100%, comprovando não ser um suplemento adequado na alimentação de operárias *Apis mellifera*.

Para Campos (2015) o tempo letal (TL<sub>50</sub>) foi de 312 horas (13 dias) utilizando o tratamento com caldo de cana fervido + açúcar + limão e 288,31 horas (12 dias) com o tratamento de água + açúcar, tempos esses superiores aos encontrados nesse trabalho que obteve o maior tempo para TL<sub>50</sub> de 6,52 dias quando optado o tratamento com pólen (10%) + açúcar (90%), sendo que quando utilizou somente açúcar apresentou um tempo de 3,64 dias para TL<sub>50</sub>.

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 a dieta com pólen (10%) + açúcar (90%) quanto o pólen (10%) + mel (90%)

atingiram cerca de 85% de sobrevivência, sendo que a partir desse ponto a última apresentou um declínio mais acentuado, chegando a sua total mortalidade aos 22 dias, enquanto que as abelhas submetidas à dieta com pólen (10%) + açúcar (90%) destacou-se durante todo tempo conseguindo manter um percentual de 10% de sobrevivência aos 24 dias.



**Figura 1.** Curvas de Sobrevivência de em abelhas operárias *Apis mellifera* alimentada com diferentes dietas.

Com relação à dieta somente com açúcar em apenas dois dias de alimentação a sobrevivência das operárias reduziu de 100 para 80% e permaneceu decaindo durante todo tempo, destacando-se como o pior tratamento.

#### **4. CONCLUSÕES**

A mistura de Pólen 10% + açúcar 90% (T1) foi a que proporcionou os melhores resultados de longevidade em abelhas operárias *Apis mellífera*.

Em contra partida com apenas o açúcar apresentou os menores índices de longevidade nas abelhas.

## 5. REFERENCIAL BIBLIOGRAFICO

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. **5ª Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu** 2016.

BETIOLE, 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 energéticas para abelhas africanizadas**. 41 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Bacharelado em Zootecnia) – Universidade Federal de São João Del- Rei, 2015.

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. DOI: 10.1590/S0100- 204X1999000900003.

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.

PEREIRA, F. M. **Desenvolvimento de ração proteica para abelhas *Apis melífera* utilizando produtos regionais do Nordeste brasileiro**. 180 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceara, 2005.

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 jandaíra em ambiente controlado. **Revista Verde** v.4, n.3, p. 50 – 56, 2009.

SANFORD, M.T. Protein Management: The Other Side of the Nutritional Coin in Apiculture. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11, 1996, Teresina, PI. **Anais...** Teresina, PI: Confederação Brasileira de Apicultura, 1996, p. 51-57.

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.