

**INSTITUTO FEDERAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ –
CAMPUS PAULISTANA
CURSO BACHARELADO EM ZOOTECNIA**

**IMPORTÂNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR PARA
COLÔNIAS DE ABELHAS AFRICANIZADAS NO PERÍODO SECO
EM REGIÕES SEMIÁRIDAS**

ORIENTADORA: Profª Drª ANA LÚCIA TEODORO
DISCENTE: ALDCLÊUSON PEDRO DE CARVALHO

PAULISTANA

2021

ALDCLÊUSON PEDRO DE CARVALHO

**IMPORTÂNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR PARA
COLÔNIAS DE ABELHAS AFRICANIZADAS NO PERÍODO SECO
EM REGIÕES SEMIÁRIDAS**

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso Bacharelado em Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Paulistana.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Lucia Teodoro

PAULISTANA, PI
2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Carvalho, Aldclêuson Pedro,
C257i Importância da suplementação alimentar para colônias de abelhas
africanizadas no período seco em regiões semiáridas / Aldclêuson
Pedro, Carvalho. - 2021.
20 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) -
Instituto Federal do Piauí, Campus Paulistana, 2021.
Orientadora : Profa. Dra. Ana Lúcia Teodoro.

1. Apis melífera. 2. Apicultura. 3. Pólen. I. Título.

CDD - 636.08

ALDCLÊUSON PEDRO DE CARVALHO

**IMPORTÂNCIA DA SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR PARA
COLÔNIAS DE ABELHAS AFRICANIZADAS NO PERÍODO SECO
EM REGIÕES SEMIÁRIDAS**

Trabalho de Conclusão de Curso
(monografia) apresentado como exigência
parcial para obtenção do diploma do Curso
Bacharelado em Zootecnia do Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí, Campus Paulistana.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ana Lucia Teodoro (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Cláudio Gomes da Silva Júnior Pedroso
Faculdade de Engenharias e Inovação Técnico Profissional (FEITEP)

Prof. Dr. Wandemberg Rocha Freitas
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

RESUMO

A apicultura se configura como uma das mais importantes atividades pecuárias do Semiárido brasileiro. Todavia, os apicultores da região perdem produção com o período de entressafra devido a diminuição dos recursos florais. O néctar e o pólen são os alimentos naturais das abelhas, sendo que, esses alimentos fornecem as abelhas todos os nutrientes para a manutenção e produção da colmeia com a chegada do período seco, reduzem as flores e, conseqüentemente, a disponibilidade de pólen e de néctar. Sem a alimentação natural, atividades básicas da colônia como a termorregulação, o forrageamento, a comunicação, a postura da rainha e as funções metabólicas são comprometidas. Diante de tal situação, é de suma importância a suplementação energética e proteica para as abelhas africanizadas nos meses que compreendem a estação seca da região do Semiárido nordestino. Várias são as formulações utilizadas de suplementação podendo ser de manutenção, de produção e estimulante. Para que se obtenha êxito nesta suplementação, é indicada a utilização de ingredientes que possam oferecer nutrientes essenciais as colônias de abelhas para garantir o seu desenvolvimento e produtividade.

Palavras-chave: *Apis melífera*. Apicultura. Pólen

ABSTRACT

Beekeeping is one of the most important livestock activities in the Brazilian semiarid region. However, beekeepers in the region lose production during the off-season due to the decrease in floral resources. Nectar and pollen are the natural foods of bees, and these foods provide the bees with all the nutrients for the maintenance and production of the hive with the arrival of the dry period, reducing the flowers and, consequently, the availability of pollen and water. nectar. Without natural feeding, basic colony activities such as thermoregulation, foraging, communication, queen posture and metabolic functions are compromised. In view of this situation, energy and protein supplementation is of paramount importance for Africanized bees in the months that comprise the dry season in the Northeastern semi-arid region. There are several formulations used for supplementation, which can be maintenance, production and stimulant. In order to achieve success in this supplementation, it is recommended to use ingredients that can provide essential nutrients to honeybee colonies to ensure their development and productivity.

Keywords: *Apis mellifera*. Beekeeping. Pollen

Aos meus familiares e em especial a minha esposa Maria Sepedro, minha mãe
Marinês Conceição e avó Maria Ambrosina.
Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores que me ajudaram durante todo esse percurso de aprendizado, ao Instituto Federal do Piauí pela oportunidade e em especial ao professor e grande amigo Dr. Francelino Neiva que nos proporcionou as melhores aulas de campo e compartilhou generosamente do seu conhecimento e experiência na área de caprinocultura e ovinocultura, além do primeiro contato com a apicultura. Não poderia cometer o pecado de não mencionar a importância da prof.^a Dra. Ana Lucia Teodoro na minha vida acadêmica. A sua contribuição foi decisiva para minha continuidade no curso de Zootecnia. Agradeço aos meus colegas de curso pelo apoio em todos os momentos durante a graduação. Agradeço minha esposa e família pelo incentivo e paciência, pois sei que não foi fácil. Agradeço a Deus por ter me proporcionado momentos maravilhosos e me guiado por caminhos de sabedoria.

“Em algum lugar, algo incrível está esperando para ser descoberto”

Carl Sagan

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Dados referentes a produção (kg) dos principais estados produtores de mel do Brasil.....	13
Tabela 2	Dados referentes as diferentes suplementações proteicas e concentração de proteína na hemolinfa ($\mu\text{g}/\mu\text{l}$).....	15
Tabela 3	Dados referentes as diferentes dietas energéticas utilizadas.....	18

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. DESENVOLVIMENTO.....	13
2.1. APICULTURA.....	13
2.2. ALIMENTAÇÃO PROTEICA DAS ABELHAS.....	14
2.3. ALIMENTAÇÃO ENERGÉTICA DAS ABELHAS.....	17
3. CONCLUSÃO.....	19
4. BIBLIOGRAFIA.....	20

1. INTRODUÇÃO

A China, atualmente, lidera o ranking dos países que mais produzem e comercializam mel no mundo. Apesar do grande volume produzido, a qualidade do produto apícola chinês tem sido contestada pelos europeus. Todavia, o baixo custo da produção apícola no país faz com que o mesmo se torne o mais competitivo no mercado internacional (VIDAL, 2017).

O Brasil (41.594 t.) ainda está distante dos grandes produtores de mel como a China (551.476 t. FAO, 2019) e a Argentina (76.379 t.), principais exportadores. Internamente, o consumo *per capita* de mel (60g) pelos brasileiros está muito abaixo se comparado a outros países como a Suíça (1.500g). Entretanto, o mel brasileiro é reconhecido mundialmente pela sua qualidade, devido à ausência de contaminação por pesticidas ou fármacos utilizados para tratar doenças que acometem as abelhas *Apis mellífera* Africanizadas, contribuindo para que, a maior parte do mel brasileiro seja comercializado no mercado exterior.

A cadeia produtiva da apicultura é de suma importância para muitas famílias que residem no Semiárido nordestino. Estados como o Piauí, Bahia e Ceará são estados do Nordeste que se destacam em produção de mel, sendo que a maioria dos apicultores são agricultores familiares e buscam no mel uma fonte de renda extra para se manter no campo. Grande parte deste mel é comercializado através de associações ou cooperativas que realizam a compra dos apicultores e exportam esse mel para diversos países, sendo os Estados Unidos um dos principais mercados para o mel piauiense.

Sendo assim, a apicultura se configura como uma importante atividade econômica para os pequenos produtores no semiárido nordestino. Esta cultura tem obtido sucesso, pois a criação de abelhas *Apis mellífera* L. apresenta um custo de implantação e manutenção relativamente baixo, além de retorno financeiro em um curto período de tempo (VIDAL, 2017).

A diversidade de plantas e o clima favorável tornam o Semiárido nordestino uma região propícia para produção apícola. Todavia, apesar da adaptabilidade das abelhas africanizadas às condições climáticas do semiárido

nordestino, tais colônias sofrem com o período de escassez de chuvas, assim como as demais atividades agropecuárias (VIDAL, 2017). Devido ao baixo nível pluviométrico e distribuição de chuvas encontrado na região, as abelhas padecem com os longos períodos de estiagem e, conseqüentemente, com falta de alimento, haja vista que a maioria das espécies nativas do Bioma Caatinga reduzem a florada no período de seca, dificultando o acesso as principais fontes energéticas e proteicas, o néctar e o pólen, respectivamente.

Sem acesso ao pólen, as abelhas passam a utilizar suas reservas de proteína até o limite de 20% do seu peso corporal (BLACK, 2006), provocando redução da postura da rainha e conseqüentemente, enfraquecimento da colônia, diminuição da população, baixa reserva de alimento, etc. Assim, uma alternativa é o fornecimento de suplementos alimentares visando a permanência da colônia e manutenção da postura da rainha, evitando enxameações e conseqüentemente prejuízos ao apicultor.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. APICULTURA

A apicultura é uma alternativa importante para os agricultores familiares do Semiárido nordestino, pois a criação de abelhas *Apis mellífera* africanizadas no semiárido brasileiro é caracterizada como atividade familiar em que todos os membros da casa possuem suas tarefas na apicultura, com destaque para a importância da participação da mulher na produtividade apícola (CARVALHO et al., 2018).

O estado do Piauí é reconhecido pelo seu potencial na produção apícola devido as suas características naturais como a vegetação nativa que apresenta uma grande variedade de floradas ricas em pólen e néctar, além de clima e temperaturas ideais para a implantação da apicultura (ALEIXO, 2013). O estado foi responsável pela maior produção de mel da região Nordeste e terceiro no Brasil com uma quantidade produzida de 5.024.344 kg ficando atrás apenas do Paraná e Rio Grande do Sul com 7.202.539 e 6.316.462 kg, respectivamente como podemos observar na tabela 1 (IBGE, 2020).

Tabela 1 - Dados referentes a produção (kg) dos principais estados produtores de mel do Brasil

Estados	Produção de mel (kg) 2017	Produção de mel (kg) 2018	Produção de mel (kg) 2019
Paraná	5.9628.13	6.307.107	7.202.539
Rio Grande do sul	6.3180.21	6.4280.57	6.316.462
Piauí	4.4046.54	5.2248.33	5.024.344
São Paulo	4.1329.11	4.1241.14	4.483.307
Minas Gerais	4.5608.48	4.0774.62	4.226.823
Santa Catarina	4.2000.31	3.7532.99	4.080.789

FONTE: IBGE (2020)

Na natureza, a fonte de energia e proteína das abelhas são obtidos através do néctar e pólen advindos de espécies vegetais (BRIGHENTI, 2010; CRAILSHEIM 1990). Todavia, no período de entressafra a disponibilidade de

alimento reduz, especialmente no Semiárido nordestino, os longos meses de estiagem reduzem as floradas e, conseqüentemente, a oferta de pólen e néctar oriundos das plantas nativas.

No Nordeste brasileiro em que os períodos de escassez podem durar meses, é comum que ocorram enxameações devido à falta de alimentos (MORAIS, 2013). Desse modo, faz-se necessário que o apicultor tenha conhecimento acerca dos períodos em que há uma queda na disponibilidade de alimentos na natureza devido as, já conhecidas, adversidades climáticas do semiárido nordestino (GOMES et al, 2019). A inclusão de uma dieta alternativa rica em proteína e demais nutrientes são importantes para o desenvolvimento das abelhas é imprescindível em momentos de escassez visando a manutenção da colônia, assim como a postura da rainha (LIMA et al, 2017).

2.2. ALIMENTAÇÃO PROTEICA DAS ABELHAS

O pólen é a principal fonte proteica e lipídica das abelhas, além de outros nutrientes importantes como açúcares, vitaminas e minerais (MA, 2015). As abelhas necessitam de dez aminoácidos essenciais, com maiores exigências para leucina, isoleucina e valina, assim, a deficiência de algum desses citados nutrientes implicará no desenvolvimento da colônia (BRODSCHNEIDER E CRAILSHEIM, 2010). Conforme Turcatto (2011), as exigências anuais de pólen das abelhas africanizadas são capazes de mudar de acordo com a localização geográfica, assim como as diferentes espécies vegetais encontradas no local, solo, pH e temperatura do ar.

O pólen quando recolhido nas flores, é misturado com néctar, e algumas enzimas digestivas. Na colônia, este grânulo de pólen é misturado com mel e, posteriormente, armazenado nos alvéolos de cera que formam os favos onde irá passar pelo processo de fermentação em que lhe concederá melhor conservação e características nutricionais superiores ao pólen natural. O produto dessa fermentação é conhecido como “pão de abelha” (TOMÁS, 2013).

É importante que a suplementação proteica, além da aceitabilidade, contenha em sua composição substâncias nutricionais essencial para o desenvolvimento das abelhas em suas diferentes castas e fases de vida proporcionando longevidade das abelhas adultas e bom desempenho

reprodutivo da rainha (MORAIS et al., 2013). Para Brodschneider e Crailsheim (2010), uma colônia só irá ter condições de manter as crias quando forem ofertados todos os nutrientes essenciais na dieta disponível, posto isto, a alimentação proteica a partir de um substituto do pólen possui uma grande importância tanto no tamanho da população quanto qualidade das abelhas.

Mesmo que em qualidade nutricional abaixo do que é encontrado no pólen, na falta deste alimento natural deve-se ofertar uma suplementação proteica as abelhas africanizadas (BRODSCHNEIDER E CRAILSHEIM, 2010). O fornecimento de uma alimentação proteica em períodos que a disponibilidade de pólen pela natureza torna-se escasso é de suma importância para a atividade da colônia. Dessa maneira, a suplementação proteica elaborada a partir de ingredientes encontrados na própria região podem oferecer ao apicultor grandes vantagens na produção apícola (MORAIS, 2013).

Na suplementação proteica, diferentes ingredientes podem ser utilizados, desde extrato de soja a leveduras. De acordo com Doull (1980), em um de seus experimentos utilizando o pólen como suplemento a produção de mel, as colmeias que receberam essa dieta tiveram uma produção de até 38% a mais. Entretanto, a utilização de pólen como suplemento se torna mais oneroso devido seu alto valor comercial. A Tabela 2 traz experimentos feitos a partir de diferentes fontes proteicas ofertados para as abelhas africanizadas.

Tabela 2 – Dados referente a diferentes suplementações proteicas e concentração de proteína na hemolinfa ($\mu\text{g}/\mu\text{l}$)

Suplementação utilizada	Dias de observação	Concentração de proteína na hemolinfa ($\mu\text{g}/\mu\text{l}$)	Referência
F. de soja (15g)	0 - 7	$24,0 \pm 3,1^a$	Morais et al, 2013
F. de soja (30g)	0 - 7	$27,9 \pm 1,0^a$	
F. de soja (15g) / fubá (15g)	0 - 7	$23,0 \pm 0,8^a$	
F. de soja (20g) / lentilha (10g)	0 - 7	$20,0 \pm 2,7^a$	
Pão de abelha	0 - 7	$26,0 \pm 5,4^a$	
Sacarose	0 - 7	$17,3 \pm 1,4^b$	

Dieta proteica não fermentada	0 – 3 e 3 – 7	0 – 3 ($23.65^a \pm 6.25$); 3 – 7 ($32.24^a \pm 2.40$)	Dias et al, 2018
Dieta proteica fermentada	0 – 3 e 3 – 7	0 – 3 ($26.15^a \pm 5.97$); 3 – 7 ($39.46^b \pm 6.64$)	
Pão de abelha	0 – 3 e 3 – 7	0 – 3 ($23.00^a \pm 4.35$); 3 – 7 ($54.29^c \pm 7.13$)	
Pão de abelha e sacarose	0 – 6	37.5 ± 0.64	Cappelari et al, 2009
F. de soja e fermento	0 – 6	25.9 ± 0.23	
Fermento	0 - 6	$22.3 \pm 0.06b$	

Morais et al (2013), em seu experimento, utilizou-se de farelo de soja como principal fonte proteica. Desse modo, a partir da combinação do farelo de soja com outros ingredientes, assim como os diferentes níveis de adição da principal fonte proteica em comparação com o pão de abelha e sacarose, chegou-se a resultados importantes em relação a alimentação proteica. As formulações contendo Farelo de soja (15g), Farelo de soja (30g), Farelo de soja (15g) + fubá (15g) e Farelo de soja (20g) + lentilha (10g) obtiveram valores de proteína na hemolinfa muito próximos aqueles encontrado nas abelhas africanizadas alimentadas com pão de abelha.

Já no experimento conduzido por Dias et al (2018), foi utilizado, além da xarope de sacarose e pão de abelha, uma dieta (não fermentada) a base de fermento de cana-de-açúcar em pó, soja em pó, farinha de arroz e xarope de sacarose até formar uma pasta. Assim como tal, outra dieta (fermentada) com os mesmos ingredientes foi produzida, porém com adição de 40 ml de inóculos fermentado. No terceiro dia de avaliação, percebeu-se que não houve diferença significativa entre as dietas fermentadas e não fermentadas em comparação ao pão de abelha.

Todavia, no sétimo dia de observação, notou-se entre todas as dietas comparadas entre si. Enquanto o pão de abelha foi observado uma maior concentração de proteína na hemolinfa, $54.29^c \pm 7.13$, as dietas fermentadas e não fermentadas obtiveram níveis menores que o alimento natural, sendo encontrados $39.46^b \pm 6.64$ e $32.24^a \pm 2.40$ respectivamente.

Em um experimento buscando a eficiência na conversão de dietas proteicas em proteína hemolifa entre as africanizadas e *Apis mellifera carnica*, Cappelari et al (2009) utilizou diferentes dietas proteicas. O pão de abelha misturado com sacarose obteve uma maior concentração de proteína hemolinfa seguido de farelo de soja + fermento e apenas fermento com 37.5 ± 0.64 , 25.9 ± 0.23 , 22.3 ± 0.06 .

Diante disso, a nutrição apícola está ligada ao seu perfeito funcionamento metabólico, assegurando à colônia as atividades termorreguladoras, reprodutoras, forrageamento, sanidade e entre outros.

2.3. ALIMENTAÇÃO ENERGÉTICA DAS ABELHAS

Carboidratos são os principais nutrientes energéticos das abelhas, atendendo a sua demanda de energia para exercer as atividades vitais do enxame. O néctar, assim como algumas exsudações adocicadas advindas de excreções de plantas, cochonilhas e pulgões que servem como fonte de alimentação energética, são as principais fontes de carboidratos na alimentação natural da colônia (BRODSCHNEIDER E CRAILSHEIM, 2010; PEREIRA, 2014). As operárias fazem todo o trabalho da colheita do néctar, coletando-os nas fontes florais e armazenando nos favos onde irão passar por processos físico-químicos dando origem ao mel (TURCATTO, 2011).

Operárias adultas tem forte relação de dependência ao estoque de alimentos proteicos e energéticos. Abelhas adultas possuem uma baixa reserva de glicogênio, necessitando sempre do abastecimento de mel antes de voar ao campo para forragear (BRODSCHNEIDER E CRAILSHEIM, 2010). As larvas, sob os cuidados das nutrizas, são alimentadas em quantidades suficientes a atender à necessidade nutricional das crias. Nos primeiros três dias de nascimento, as larvas requerem uma alimentação com 18% de açúcares, aumentando para 45% nos últimos dois dias da fase larval (BRODSCHNEIDER E CRAILSHEIM, 2010).

Desse modo, os dados revelam a extrema necessidade de fazer a suplementação alimentar energética e proteica no manejo racional de abelhas *Apis mellifera L.* em períodos em que a oferta de alimento pela natureza é escassa. Corroborando com o que já foi citado, Pereira et al. (2014) cita

as suplementações tanto de manutenção quanto a estimulante como alternativas de diminuir as perdas dentro da atividade apícola.

Tabela 3 – Dados referentes as diferentes dietas energéticas utilizadas apícolas

Suplementação utilizada	Dias de observação	% de mortalidade após 10 dias	Tempo médio de vida (dias)	Referência
Açúcar Sacarose P.A.	0 - 10	82,4	-	Pereira, 2015
Açúcar Confeiteiro	0 - 10	77,6	-	
Açúcar Cristal	0 - 10	87,5	-	
Açúcar Mascavo	0 - 10	87,5	-	
Rapadura	0 - 10	98,0	-	
Refinado	0 - 10	81,3	-	
Pólen (10%) + açúcar (90%)	0 -17	-	17,33±5,57	Silva et al, 2019
Açúcar	0 -17	-	10,66±4,96	
Pólen (10%) + mel (90%)	0 - 17	-	16,5±2,94	
Mel (10%) + açúcar (90%)	0 - 17	-	14,66±4,67	

Pereira et al (2015), Buscando estimar a porcentagem de mortalidade de abelhas africanizadas, utilizou-se de diferentes fontes energéticas derivadas da cana-de-açúcar. Dentre as fontes utilizadas, teve melhor resultado na suplementação a base de açúcar de confeiteiro com uma porcentagem de 77,6%. Já a dieta a base de rapadura, obteve a estimativa maior em relação a mortalidade chegando a 98%.

Silva et al (2019), em trabalho, utilizou dietas energéticas a base de mel, açúcar, mel + açúcar e uma suplementação energético-proteico com açúcar + pólen e mel + pólen. Todas as dietas energética contendo 10% de pólen na mistura obtiveram melhores resultados em relação as demais.

3. CONCLUSÃO

Em síntese, a utilização de suplementação energética ou proteica durante os períodos em que não há florada se faz necessário. As Abelhas *Apis mellífera L.*, assim como outros animais, carecem de alimentação que forneça todos os nutrientes essenciais para o seu desenvolvimento. Na falta de alimentos naturais como pólen e néctar, que atendem perfeitamente as suas exigências nutricionais, a introdução de uma dieta que forneça pelo menos os requerimentos mínimos de manutenção torna-se indispensável para o sucesso da atividade.

REFERÊNCIAS

ALEIXO, D. L.; ARAÚJO, W. L.; AGRA, R. S.; MARACAJÁ, P. B.; SOUSA, M. J. O. Mapeamento da flora apícola arbórea das regiões polos do estado do Piauí. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v.9, n.4, p.262 - 270, 2014.

BLACK, John. Honeybee nutrition: review of research and practices. **Rural Industries Research and Development Corporation**. Canberra, 2006.

BRIGHENTI, D. M.; CARVALHO, C. F.; BRIGHENTI, C. R. G.; CARVALHO, S. M. Inversão da sacarose utilizando ácido cítrico e suco de limão para preparo de dieta energética de *Apis mellifera* LINNAEUS, 1758. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 2, p. 297-304, 2011.

BRODSCHNEIDER, Robert; CRAILSHEIM, Karl. Nutrition and health in honey bees. **Apidologie**, v. 41, n. 3, p. 278-294, 2010.

CARVALHO, D. M. C.; AMORIM, L. B.; SOUZA, D. C.; COSTA, C. P. M. Apicultura em São Raimundo Nonato, Piauí. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 1, p. 85-91, 2019.

CAMPELARI, F. A.; TURCATTO, A. P.; MORAIS, M. M.; DE JONG, D.; Africanized honey bees more efficiently convert protein diets into hemolymph protein than do Carniolan bees (*Apis mellifera carnica*). **Genetics and Molecular Research**, v. 8, n. 4, p.1245 – 1249, 2009.

CRAILSHEIM, K. The protein balance of the honey bee worker. **Apidologie**, v. 21, n. 5, p. 417-429, 1990.

GOMES, R. V. R. S.; ROCHA, L. B.; MIRANDA, M. E.; FILHO, E. N. L.; ALBUQUERQUE, J. G. S. S.; SOMBRA, D.S.; Manutenção de colônias *Apis mellifera* no período de escassez de alimento. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 14, n. 3, p. 458-463, 2019.

DIAS, J. M. A.; MORAQIS, M. M.; FRANCOY, T. M.; PEREIRA, R. A.; TURCATO, A. P.; DE JONG, D. Fermentation of a pollen substitute diet with beebread microorganisms increases diet consumption and hemolymph protein levels of honey bees (*Hymenoptera: Apidae*). **Sociobiology**. v. 65, n. 4, p. 760 – 765. 2018

DOULL, K. M. Relationships between consumption of a pollen supplement, honey production and broodrearing in colonies of honeybees *Apis mellifera* L. II. **Apidologie**, v. 11, n. 4, p. 367-374, 1980.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. Data - Production. Disponível em: faostat.fao.org. Acesso em: 15 out. 2021.

IBGE, cidades, c2020. Pagina inicial. Disponível em:

<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/pesquisa/18/16459?tipo=ranking&indicador=16575>> acesso em: 10 de setembro, 2021.

LIMA, M. V.; SOARES, K. O.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A. Complexo enzimático na alimentação artificial de abelhas africanizadas. **Archivos de zootecnia**, v. 66, n. 255, p. 415-420, 2017.

MA, L.; WANG, W.; WANG, H. Nutritional effect of alpha-linolenic acid on honey bee colony development (*Apis mellifera* L.). **Journal of Apicultural Science**, 2015.

MORAIS, M. M.; TURCATTO, A. P.; FRANCOY, T. M.; GONÇALVES, L. S. Evaluation of inexpensive pollen substitute diets through quantification of haemolymph proteins. **Journal of Apicultural Research**, Cardiff, v. 52, n. 3, p. 119-121, 2013.

PEREIRA, T. G.; **Dietas Energéticas para Abelhas Africanizadas com Utilização de Derivados da Cana-de-açúcar**. Orientador: Deodoro Magno Brighenti dos Santos. 2015 49 p. TCC (graduação) -curso de bacharelado em zootecnia, Universidade Federal de São João Del-Rei, Tancredo de Almeida Neves. 2019.

PEREIRA, D. S.; HERNANDEZ, M. L.; ANDRADE, A. B. A.; SOUZA, J. S.; MARACAJÁ, P. B. Alimentação de abelhas *Apis mellifera* L. (Africanizadas) no período de estiagem, no Semiárido Nordeste, Brasil. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 5, p. 117-119, 2014.

TOMÁS, A. V. F. **Pão de abelha do Nordeste Transmontano: caracterização química, nutricional e actividade antioxidante**. 2013. Dissertação (mestrado) - Farmácia e Química de Produtos Naturais, Instituto Politécnico de Bragança e à Universidade de Salamanca. Bragança. 2013.

TURCATTO, Aline Patrícia. **Desenvolvimento e análise do efeito de dietas protéicas como suplementação nutricional para abelhas *Apis mellifera***. 2011. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Ciências). Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto.

VIDAL, M. F. Desempenho da apicultura nordestina em anos de estiagem. **Caderno Setorial ETENE**. Ano 2, n. 11, julho, 2017.