

ENSAIO PARA PRODUÇÃO COMERCIAL DE PÓLEN APÍCOLA EM ÁREA DE AMAZÔNIA LEGAL. ARAGUAÍNA, TO

Acceptance date: 01/07/2024

Edésio da Silva Almeida

Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências Agrárias (CCA) Araguaína – Tocantins
<https://lattes.cnpq.br/1920212418853693>

Letícia Liandra de Souza Barbosa

Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências Agrárias (CCA) Araguaína – Tocantins
<http://lattes.cnpq.br/4722771757876974>

Rômulo Augusto Guedes Rizzardo

Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), Centro de Ciências Agrárias (CCA) Araguaína – Tocantins
<http://lattes.cnpq.br/8220832219694583>

RESUMO: A atividade apícola e sua diversidade de produtos são geradores de receitas na propriedade rural, mas é preciso o manejo adequado e tecnologias para desenvolver a produção de pólen apícola na região norte do país, ainda pouco explorado na região, podendo aumentar a renda dos apicultores, aliado com a produção de mel. O objetivo desse trabalho foi determinar o efeito das condições ambientais do ecótono Cerrado Amazônia sobre a coleta e armazenamento de alimento pelas abelhas e possibilidade da produção comercial no período de maior oferta de alimento. O

experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Norte do Tocantins. Foram sorteadas doze colônias de abelhas melíferas previamente homogeneizadas e em produção, dentre aquelas disponíveis no apiário e divididas em dois grupos: Produção de comercial de mel e pólen e Produção comercial de mel (controle). Foram instalados os coletores e coletado diariamente, de terça a sexta-feira, sempre no mesmo horário. A produtividade média diária das colônias variou entre 22 e 50 gramas, sendo que a segunda semana de maio teve uma produtividade de 368,20 e 799,62g/colônia/semana. Essas variações de produtividade podem estar relacionadas a vários motivos como aptidão de forrageamento de pólen, variações climáticas, diversidade floral e manejo das colmeias. Quanto a produção de mel, as colônias com coleta de pólen, apresentaram produção média na 1ª safra, final deste experimento, de 13,22kg por colônia, enquanto as testemunhas produziram uma média de 15,06kg por colônia. É viável a produção comercial de pólen apícola na região e mel podem agregar maior potencial para geração de renda ao apicultor do que apenas a produção de mel.

PALAVRAS-CHAVE: Pólen; Produção; Clima; Mel; Renda; Amazônia

TRIAL FOR COMMERCIAL PRODUCTION OF BEE POLLEN IN A LEGAL AMAZON AREA. ARAGUAÍNA, TO

ABSTRACT: Beekeeping activity and its diversity of products generate income on rural properties, but appropriate management and technologies are needed to develop bee pollen production in the northern region of the country, which is still little explored in the region, which can increase beekeepers' income, combined with honey production. The objective of this work was to determine the effect of the environmental conditions of the Cerrado Amazonia ecotone on the collection and storage of food by bees and the possibility of commercial production during the period of greatest food supply. The experiment was conducted at the Agricultural Sciences Center of the Federal University of Northern Tocantins. Twelve honey bee colonies previously homogenized and in production were drawn from among those available in the apiary and divided into two groups: Commercial production of honey and pollen and Commercial production of honey (control). Collectors were installed and collected daily, from Tuesday to Friday, always at the same time. The average daily productivity of the colonies varied between 22 and 50 grams, with the second week of May having a productivity of 368.20 and 799.62g/colony/week. These productivity variations may be related to several reasons such as pollen foraging ability, climatic variations, floral diversity and hive management. As for honey production, the colonies with pollen collection presented an average production in the 1st harvest, at the end of this experiment, of 13.22kg per colony, while the controls produced an average of 15.06kg per colony. The commercial production of bee pollen in the region is viable and honey can add greater potential for generating income for the beekeeper than just honey production.

KEYWORDS: Pollen; Production; Climate; Honey; Income; Amazon

INTRODUÇÃO

A atividade apícola no Brasil teve seu início no ano de 1839, quando o padre Antônio Carneiro trouxe algumas colônias de abelhas da espécie *Apis mellifera* da região do Porto, em Portugal, para o Rio de Janeiro, depois outras subespécies foram introduzidas principalmente pelos imigrantes europeus, na região do sul e sudeste. A partir de 1956, no entanto, com a dispersão de abelhas de raças africanas, teve início o processo conhecido como africanização da apicultura brasileira e, posteriormente, da maioria do continente americano. A abelha africanizada hoje é encontrada em quase todo continente, do paralelo 30°S, na Argentina até o sul dos Estados Unidos (KERR, DEL RIO E BARRIONUEVO, 1982; BUCHMANN E NABHAN, 1996; OLIVEIRA E CUNHA, 2005; SEBRAE 2015).

O manejo destas abelhas pelo homem é uma atividade de grande importância na produção animal e na diversificação da renda em propriedades rurais, devido ao fato de ser atividade econômica voltada à conservação do meio ambiente, à intensificação da agricultura através da polinização, e praticada de forma racional em todas as regiões do Brasil (RIZZARDO et al., 2012; MILFONT et al. 2013; DE SOUZA et al., 2016). De acordo com dados produtivos do ano de 2019, a Região Sul do país se destaca com 38,2% da produção nacional de mel, seguida pelo Nordeste e Sudeste, com 34,3% e 21,4%,

respectivamente. O restante da produção, 6,1 %, está dividido entre Centro-Oeste e Norte (IBGE, 2019). No Norte do país, onde estão presentes os dois maiores biomas nacionais, Amazônia e Cerrado, é uma atividade que tem grande potencial produtivo, mas ainda não se tornou tradicional.

O pólen apícola é um alimento consumido há séculos. No Egito Antigo era chamado de “o pó que dá a vida”. Na Grécia, Hipócrates indicava o consumo para seus pacientes por acreditar em seu potencial terapêutico (CAMPOS et al., 2008, apud MELO et al.,2018). Na América do Norte, há registros de consumo intencional entre os anos de 1.400 e 200 a.C. por indígenas (REINHARD; HAMILTON; HEVLY, 1991; LINSKENS; JORDE, 1997, apud MELO et al.,2018). Recentemente, pesquisas confirmaram o potencial nutritivo e biológico deste alimento. Entende-se por pólen apícola “o resultado da aglutinação do pólen das flores, efetuada pelas abelhas operárias, mediante néctar e suas substâncias salivares, o qual é recolhido no ingresso da colmeia” (MELO et al.,2018).

É importante o manejo adequado para maximizar a produção de pólen apícola na região norte do país, ainda pouco explorado na região, podendo aumentar a renda dos apicultores, aliado com a produção de mel. O pólen apícola também vem sendo estudo para suplementação de animais monogástrico como alternativa de melhorar o desempenho zootécnico, adicionado à formulações de dietas como aditivo alimentar em frango de corte e codorna. (GENOVA et al., 2020; RODRIGUES et al., 2018; OLIVEIRA et al.,2020)

Geralmente explorada como fonte de renda complementar, a criação de abelhas é dependente da flora local e necessita que os recursos naturais sejam preservados, atendendo sobremaneira os três requisitos da sustentabilidade: econômico, por gerar renda aos produtores rurais; social, porque utiliza a mão de obra familiar, fixando o homem ao campo e diminuindo a migração para a zona urbana; e ecológico, por não desmatar, estimulando a restituição da vegetação nativa a fim de suprir o requerimento de manutenção e produção das abelhas (WIESE, 2005).

Na Amazônia e seus arredores, região Norte de modo geral, a agricultura familiar apresenta grande importância na base produtiva, no entanto tem na apicultura uma parcela ainda incipiente, com potencial de desenvolvimento se utilizadas de formas organizadas e com tecnologias de manejos adequados. Dentre as principais dificuldades para o pleno desenvolvimento desta atividade na região é a de tornar as colônias fortes o suficiente para boa produção de mel e pólen no período das floradas e evitar o enfraquecimento e perda das mesmas no período de escassez de alimento, fato geralmente observado na apicultura brasileira e que se apresenta de forma marcante nesta região do país (RAMALHO-SOUSA et al., 2017).

É importante entender, no entanto, o comportamento de forrageamento das *Apis mellifera*, geralmente mais intenso no período da manhã, onde a coleta de pólen e néctar parece ser facilitada pelo maior número de flores jovens abertas (ALMEIDA, 2008). As variações climáticas, de temperatura, umidade, pluviosidade, são também necessárias

para o entendimento da atividade apícola e o desenvolvimento de atividades voltadas para o manejo correto. Dentre as possíveis razões para a dificuldade de fortalecimento e sobrevivência de colônias de *Apis mellifera* em regiões equatoriais, suspeita-se que a condição climática, com muita chuva, temperatura e umidade elevada, possam desempenhar papel relevante no aumento da mortalidade de larvas e diminuição da taxa de postura da abelha rainha, enfraquecendo a colônia (ROUBIK, 1989).

Apesar de alguns trabalhos já virem sugerindo o impacto negativo destes fatores para esta espécie de abelha, existe a possibilidade de praticar a apicultura, produzindo mel, pólen, própolis, cera e até mesmo apitoxina na região Norte (ROSA et al., 2014; RAMALHO-SOUSA et al., 2017; DA SILVA, 2018). Existe ainda, a necessidade de desenvolver rotina de manejo específica para a região, no sentido de minimizar o impacto do clima tropical úmido na dinâmica populacional e aumentar a produtividade das colônias de abelhas melíferas.

O objetivo desse trabalho foi determinar o efeito das condições ambientais do ecótono Cerrado Amazônia sobre a coleta e armazenamento de alimento pelas abelhas e possibilidade da produção comercial. Medir a produção comercial de pólen apícola por colônia, durante o período seco do ano (período de maior oferta de alimento), avaliar a entrada de alimento nas colônias ao longo do ano e medir a produção de mel.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), no município de Araguaína, região Norte do Tocantins, BR-153, Km 112, s/n°. Prevalece vegetação de transição Cerrado e Amazônica.

Foram sorteadas doze colônias de abelhas melíferas previamente homogeneizadas e em produção, dentre aquelas disponíveis no apiário da UFNT-CCA, e divididas em dois grupos: 1) Produção de comercial de mel e pólen; 2) Produção comercial de mel (controle).

O modelo de coletor de pólen que foi utilizado é o externo, acoplado no alvado da colmeia, sem cobertura, com grade de retenção inclinada a 45° graus, perfurações com diâmetro de 4,3 a 4,5mm, espessura de 3mm. O pólen era armazenado em bolsas confeccionadas em tecido poliéster e coletado diariamente, de terça a sexta-feira, sempre no mesmo horário, perfazendo intervalos diários de 24h. Às segundas-feiras, as 11:00h, eram instalados os coletores de pólen nas colmeias que permaneciam até as sextas-feiras, as 11:00h. Foi feito um período de adaptação antes de instaladas as grades de retenção (trampas). Desta forma, foram realizadas quatro coletas semanais, durante os meses secos do ano ou enquanto houve produção de mel nas colmeias, considerando assim o período propício à produção apícola. Foi avaliada a produção diária, semanal e mensal de pólen, bem como a produção de mel por colônia.

Após a coleta diária de pólen, cada amostra foi acondicionada em frascos plásticos individuais, devidamente identificados e congelados para posterior processamento e outras

avaliações ligadas à qualidade nutricional, seguindo a metodologia de beneficiamento para pólen apícola desidratado de Milfont, Freitas e Alves, (2011).

Durante os dias de coleta os dados meteorológicos foram coletados da estação meteorológica situada na EMVZ, no Instituto Nacional de Meteorologia- INMET. Os dados relativos à temperatura, umidade relativa média do ar e pluviosidade.

Foi considerado um experimento em delineamento inteiramente casualizado, onde a colmeia foi a unidade experimental, totalizando 12 repetições. Os dados foram submetidos a análise de normalidade pelo teste de Shapiro-Wilk e homogeneidade de variância pelo teste de Bartlett. Satisfeitas essas pressuposições, os dados foram avaliados por teste f e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

RESULTADO E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos no experimento de produção de pólen, temos na tabela 1, a produção semanal e total das colônias ao longo do período propício para produção apícola. É possível verificar a produção de pólen apícola durante todo o período de baixa pluviosidade estudado, na Região Norte do Tocantins, bem como a possibilidade de ser trabalhado comercialmente, como incremento de renda para os apicultores da região,

Na tabela 1 é possível verificar a coleta de pólen apícola no período de 18 semanas, entre os meses de março 30/03/2021 a agosto 13/08/2021. Foram 330 amostras coletadas.

Mês Semana	Colmeia 01	Colmeia 02	Colmeia 03*	Colmeia 04	Colmeia 05	Colmeia 06*	Média semanal
Março 4	83,05	93,10	96,14	94,85	117,56	131,98	102,78bc**
Abril 1	53,89	51,00	64,82	78,23	107,88	95,61	75,24 bc
Abril 2	177,67	161,47	205,16	148,91	314,11	198,40	200,95 b
Abril 3	51,79	42,89	107,56	93,51	138,58	118,31	92,11 bc
Abril 4	86,94	39,19	113,04	51,21	102,82	199,61	98,80 bc
Mai 1	47,17	32,68	68,76	53,92	110,01	126,15	73,11 bc
Mai 2	655,70	368,20	574,28	527,54	735,98	799,62	610,22 a
Mai 3	86,35	39,55	77,04	50,00	6,31	48,72	51,33 bc
Mai 4	22,23	16,01	47,42	46,97	11,98	26,04	28,44 c
Junho 2*	23,29	86,48	21,80	30,95	***	***	40,63 bc
Junho 3	66,68	162,06	48,85	47,82	155,32	***	96,15 bc
Junho 4	132,33	123,52	77,76	80,17	142,43	163,58	119,96 bc
Julho 1	156,65	123,88	27,21	90,29	218,49	383,61	166,69 bc
Julho 2	170,67	83,37	26,54	102,69	204,85	335,94	154,01 bc
Julho 3	62,93	17,13	***	79,40	118,36	146,89	84,94 bc
Julho 4	62,97	***	***	69,21	69,04	87,91	72,28 bc
Agosto 1	104,05	20,30	***	131,97	124,12	83,40	92,77 bc
Agosto 2	187,44	55,16	53,43	327,87	218,99	235,41	179,71 b
Média (p>0,05)	123,99	89,18	107,32	116,97	170,40	198,82	
TOTAL	2.231,8	1.516,0	1.609,8	2.105,5	2.896,8	3.181,2	

* Com trampa de orifício de 4,5mm;

* Entre os meses de maio e junho houve período de 15 dias sem coleta de pólen, para fortalecimento das colônias.

** Médias seguidas por letras diferentes diferem entre si.

*** Não houve coleta devido à redução na população da colônia.

Tabela 1. Produção média semanal, em 4 dias de coleta, de pólen apícola, em gramas, na região de ecótono Cerrado Amazônia, em Araguaína, TO. 2021

De acordo com os dados apresentado na tabela 1, a segunda semana de maio foi a mais produtiva, com 610,22g em quatro dias de coleta, ou seja, produção média de 152,55g de pólen apícola por colmeia/dia. Por outro lado, tem-se na última semana de maio a menos produtiva, com média de 7,11g de pólen por colmeia/dia. Estes resultados demonstram a necessidade de compreensão da escala e do manejo produtivo para esta finalidade. Em média, a produção das colônias variou entre 22 e 50 gramas diárias de pólen. Embora estejam abaixo daqueles valores preconizados para produção de pólen apícola, entre 50 e 150g diárias, acredita-se que com o fortalecimento do manejo e a condução de novos trabalhos neste sentido, os índices possam sofrer melhoras, estimulando a produção de pólen apícola no estado do Tocantins, que hoje é inexistente (ALMEIDA et al., 2013).

Data	Prec. total(mm)	T.Máx. (°C)	T. Min. (°C)	U.R (%)
Mar/21	244,5	31,6	21,7	83,5
Abr/21	77,4	32,3	21,9	81,0
Mai/21	53,2	32,7	20,0	76,6
Jun/21	14,0	33,7	18,9	71,2
Jul/21	4,0	34,0	17,5	65,5
Ago/21	1,4	35,8	17,5	55,3

Tabela 2. Dados meteorológicos, coletados em região de Ecótono Cerrado Amazônia, no município de Araguaína, TO.

Fonte: INMET, Instituto Nacional de Meteorologia

A produção de pólen tem variações de acordo com o período de coleta ano e variações ambientais climáticas, sendo elas a temperatura, umidade relativa do ar, precipitação que podem afetar a atividade das abelhas forrageadoras para a coleta de alimento para colônia (ALMEIDA; GONÇALVES, 2008). Essas variáveis podem afetar a produção tanto pela escassez de alimentos, ou pelo fato das altas precipitações e umidade alta que tem na região, fazendo com que pólen se desagregar em contato com esses dois últimos fatores.

Ao comparamos a produção de pólen dos meses de abril e maio das colônias de 1 a 4 com o trabalho de Silva et al. (2010), que trabalhou a produção pólen em área de girassol, com suplementações diferentes, que teve uma produção total de 2112,48 g com alimentação energética, tivemos na região sem alimentação com a vegetação nativa uma produção total de 4241,08 g, foi mais que o dobro, a oferta de alimento é maior aqui na região e condições climáticas diferentes. A segunda semana de maio teve uma produtividade de 368,20 e 799,62g/colônia/semana um desempenho superior à produtividade do mês de setembro de 2019 que variou entre 29,63 e 415,75g por colônia/semanal.

Na região tivemos uma produtividade média mensal que variou em 283,80g a 638,06g/colmeia/mês, desconsiderando o mês de março, por ter só uma semana de coleta. De acordo com Fonseca et al., 2006 e De Mattos, 2016, essa variação de produtividade pode ter vários motivos, dentre eles o tamanho de população, variações climáticas, potencial genético de cada colônia e oferta de alimento. Em ensaios feito por Xavier et al. (2020), na caatinga em comparando diferentes coletores obteve produtividade médias de 513g/colmeia/mês.

Meses	Colmeia 01	Colmeia* 02	Colmeia 03	Colmeia 04	Colmeia 05	Colmeia *06
Março	27,683	31,003	32,046	31,618	39,188	43,993
Abril	28,484	23,254	37,737	28,604	51,031	46,994
maio	73,767	41,494	69,772	61,675	96,032	90,958
Junho	21,272	38,676	15,767	15,646	41,582	44,873
Julho	31,583	23,919	8,447	23,460	41,188	64,261
Agosto	36,435	9,433	11,173	57,479	42,889	39,851
Media	37,827	27,562	32,903	35,686	52,670	60,003

Tabela 3. Produção de pólen com Médias diárias, em gramas, coletados em região de Ecótono Cerrado Amazônia, no município de Araguaína, TO.

Os meses que tiveram maiores produtividade em média por dia foram em abril com 28,48 a 51,03g/colmeia/dia e maio com 41,49 a 90,96g/colmeia/dia. A média de alguns apicultores na região sul da Bahia é de 80-100g/dia/colmeia, podendo mais produtividade nos períodos de maior disponibilidade e qualidade da flora, a Bahia é o maior produtor de pólen do Brasil, com 2-4 kg/mensal/colmeia, mas pode ter maiores produtividade devido a coleta monofloral (ALMEIDA et al, 2013). Ainda tem que desenvolver pesquisas para adaptar, melhorar a produção de pólen na região, assim como o modelo de coletor e colônias que sejam suscetíveis ao forrageamento por pólen.

Quanto a produção de mel, as colônias com coleta de pólen, apresentaram produção média na 1ª safra, final deste experimento, de 13,22kg por colônia, enquanto as testemunhas, sem coletores de pólen, produziram uma média de 15,06kg por colônia. Este desempenho equivale a 15,26% de diferença, no entanto, aquelas colônias produziram entre 1,5 e 3,2 kg de pólen apícola na temporada. Levando em consideração que o preço médio do mel na região varia entre R\$30,00 e R\$35,00/kg e o preço do pólen entre R\$120,00 e R\$200,00/kg (ALMEIDA e RIZZARDO, inf. Pessoal), com colmeia produtora de mel é possível chegar a um faturamento entre R\$451,80 e R\$527,10 na temporada da primeira safra. Já com a colônia produtora de mel e pólen, o faturamento com mel (R\$ 396,60 a R\$ 462,70) somado ao faturamento com pólen (R\$ 180,00 a R\$ 640,00), pode atingir valores entre R\$ 576,60 e R\$ 1102,70. De qualquer forma a produção de pólen incrementa o faturamento da colônia. A produção total de pólen deste experimento alcançou 13,55kg, explicitando o potencial para agregação de renda ao apicultor da região.

CONCLUSÕES

É viável a produção comercial de pólen apícola na região.

A produção de mel e pólen agrega maior potencial para geração de renda ao apicultor do que apenas a produção de mel.

Mais pesquisas são necessárias para elucidar o manejo para ampliar a produção.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Gesline Fernandes de; GONÇALVES, Lionel Segui. Fatores que interferem no comportamento enxameatório de abelhas africanizadas. 2008. 128 p. Tese (Doutorado Entomologia) Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2008.
- ALMEIDA, P.M.A al et., Produção De Pólen Apícola: Quantidade De Colmeias, De Apiários E A Produtividade No Litoral Sul da Bahia.in: II Seminário Brasileiro de Própolis e Pólen / V Congresso Baiano de Apicultura e Meliponicultura / VII Seminário de Própolis do Nordeste / II Feira da Cadeia Produtiva da Apicultura e Meliponicultura, Centro de Convenções, Ilhéus, Bahia. 2013. Magistra, Cruz das Almas-BA, v. 25, n.1, Suplemento, maio, 2013. Disponível em: <https://portal.ifrn.edu.br/campus/paudosferros/arquivos/anais-do-ii-seminario-brasileiro-de-propolis-e-polen-2013>. Acesso em 5 de agosto de 2021.
- BUCHMANN, S.L.; NABHAN. G.P. The Forgotten Pollinators. Washington, Island. 1996.
- DA SILVA, D.F; ARAUJO; I.G; ARAUJO, J.H; WAGNER, R.B; DE MENEZES, L. F.G; ARBOIT, M. Z. Desenvolvimento e produção de pólen em colmeias de *Apis mellifera* L. africanizadas mantidas em cultura de girassol. Revista Agrarian, Dourados, v.3, n.8, p.147-151, 2010.
- DA SILVA, N.V. Extração de apitoxina em colônias de abelhas melíferas africanizadas, no município de Araguaína-TO: ensaio quantitativo. Monografia Graduação, Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Araguaína, Curso de Zootecnia. Araguaína, TO. 2018
- DE SOUZA, J.A.; DE SOUZA, E.F.M.; MODRO, A.F.H.; PORTO, W.S.; OLIVERIA, D.L. A apicultura em Rondônia (Amazônia Legal): Estudo de caso sobre o arranjo produtivo local da apicultura no Cone Sul. Revista Estudo & Debate, v. 23, n. 2, dez. 2016.
- DE MATTOS, I.M. Estudo do melhoramento genético no sistema produtivo de pólen apícola e suas implicações na saúde de abelhas *Apis mellifera* L. 2016. 114 p. Tese (Doutorado em Genética) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2016.
- GENOVA, J.L al et. Própolis e pólen apícola na nutrição de animais não ruminantes. Archivos Zootecnia.v.69 124-131. 2020.
- KERR, W.E.; DEL RIO, S.L.; BARRIONUEVO, M.D. The southern limits of the distribution of the Africanized honeybee in South America. American Bee Journal, v.122, p.196-198. 1982.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da pecuária municipal. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html>. Acesso em 15 de julho 2021.
- INMET, Instituto Nacional de Meteorologia - Banco de Dados Meteorológicos. Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/> . Acesso em 2 de agosto 2021.
- MELO, A. A. M. et al. Produção, beneficiamento e adequação à legislação do pólen apícola desidratado, produzido no Brasil. Rev. Ciênc. Ext.v.14, n.2, p.55-73, 2018.
- MILFONT, M.O.; FREITAS, B.M.; ALVES, J.E. Pólen apícola: manejo para produção de pólen no Brasil. Viçosa, MG: Aprenda Fácil Editora. 2011.

MILFONT, M.O; ROCHA, E.E.M.; LIMA, A.O.N.; FREITAS, B.M. Higher soybean production using honeybee and wild pollinators, a sustainable alternative to pesticides and autopolllination. *Environmental Chemistry Letters (Print)*, v.11, p.335-341, 2013.

OLIVEIRA, M.L.; CUNHA, J.A. Abelhas africanizadas *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae: Apinae) exploram recursos na floresta amazônica? *Acta Amazônica*, v.35, p.389-394, 2005.

OLIVEIRA Et al., APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DO PÓLEN NA ALIMENTAÇÃO DE *Coturnix coturnix japonica*. *Revista Agrotrópica*. v32 p.139 - 146. 2020. Disponível em https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/publicacoes/revista_agrotropica/artigos/2020-DOI-10.21757/0103-3816-2020v32n2p139-146.pdf . Acesso em 5 de julho 2021.

RIZZARDO, R.A.G.; MILFONT, M.O.; DA SILVA, E.M.S.; FREITAS, B.M. *Apis mellifera* pollination improves agronomic productivity of anemophilous castor bean (*Ricinus communis*). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v.84, n.4, p.1137–1145. 2012.

RAMALHO-SOUSA, D.S.; TAVARES, D.H.S.; ROSA, F.L.; SOUSA, L.F.; RIZZARDO, R.A.G. Dinâmica populacional de colônias de *Apis mellifera* durante o período chuvoso na região de Araguaína. *Revista Desafios*, Palmas, v.03, n. Especial, 2016 (suplemento). 2017

ROUBIK, D.W. *Ecology and Natural History of Tropical Bee*. Cambridge: University Press, 1989.

RODRIGUES, B.R al et., 2018. Pólen apícola como aditivo em dietas para frangos de corte. *Nativa*, Sinop, v.6, n. 5, p. 551-556, 2018.

ROSA, F.L.; SILVA, A.L.; SILVA, A.O.da; SOARES, C.A.V.; SOUSA, L.F.; RIZZARDO, R.A.G. Sazonalidade da produção de pólen apícola em área de ecótono Cerrado Amazônia, no município de Araguaína, TO. IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 24, Vitória, ES. *Anais... XXIV Congresso Brasileiro de Zootecnia*, 2014.

SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. In. *Apicultura-Manual do agente desenvolvimento rural*. Disponível em:<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/conhecendo-historico-da-apicultura-no-brasil,c078fa2da4c72410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso 28 de julho 2021.

WIESE, H. *Apicultura*. 2. ed. – Guaíba: Agrolivros, 2005. 378p.

XAVIER, M. S.A; NASCIMENTO, J. E.M; FELIX, J. A; MUNIZ, V. I. M.S M; PEREIRA, J. O. P; ALVES, J. E. Influência do método de coleta e da pluviometria na produtividade de pólen apícola na Caatinga. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v. 19 n. 4 .2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5965/223811711942020440>. Acesso em 6 de agosto 2021.