



A IDADE DE INTRODUÇÃO DE RAINHA DE *A. mellifera* L. AFRICANIZADA QUE EMERGE EM INCUBADORA INFLUENCIA A TAXA DE FECUNDAÇÃO?

Jamile Cristina B. **Moraes**¹; Lubiane **Guimarães-Cestaro**²; Maria Luisa T. M. F. **Alves**³; Dejair **Message**⁴; Erica Weinstein **Teixeira**⁵

Nº 16303

RESUMO – A produção de abelhas rainhas em grande escala é uma atividade economicamente importante e fundamental na apicultura moderna. Dois processos distintos estão envolvidos: a criação de rainhas virgens e a fecundação de rainhas virgens. Visando o desenvolvimento de técnicas criatórias mais eficientes para produção de rainhas, o presente trabalho teve como objetivo verificar o quão precoce pode ser a introdução de rainhas virgens que emergem em estufa, desde que garantido o sucesso de fecundação dessas rainhas. No criatório de rainhas do Polo Regional do Vale do Paraíba (APTA/SAA-SP), de setembro de 2015 a maio de 2016 utilizando-se o método Doolittle, foram realizados 33 ciclos de produção de rainhas. As rainhas virgens emergiram em incubadora (com $\pm 34^{\circ}\text{C}$ e $\pm 70\%$ de umidade relativa), foram introduzidas em um núcleo de fecundação e no 13º dia verificados núcleos foram inspecionados para verificação do sucesso da fecundação. Dados meteorológicos (temperatura, velocidade do vento e precipitação) foram obtidos na Estação Automática do INMET – Taubaté/SP, com vistas a averiguar se houve influencia dos mesmos. Do total de rainhas virgens introduzidas com idade entre uma e 30 horas, a taxa de fecundação foi, em média, de $66,30 \pm 15,81\%$ ($n=469$). Temperatura, velocidade do vento e precipitação médios obtidos foram de $23,6 \pm 2,9^{\circ}\text{C}$, $2,1 \pm 0,72\text{m/s}$, $0,02 \pm 0,7\text{mm}$, respectivamente. Nas idades estudadas (uma a 30 horas), com as condições climáticas do período avaliado, não houve diferença ($p>0,05$) da taxa de fecundação.

Palavras-chaves: rainha virgem; taxa de fecundação; abelha rainha;

¹ Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Engenharia Ambiental e Sanitária da Universidade de Taubaté – UNITAU, Taubaté-SP; jamile.moraes48@gmail.com

² Colaborador, Bolsista de Pós-graduação em Entomologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG

³ Colaborador, Pesquisador da APTA Regional, Polo Vale do Paraíba, Pindamonhangaba-SP.

⁴ Colaborador, Bolsista PVNS/CAPES, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, UFERSA, Mossoró-RN.

⁵ Orientador: Pesquisador da APTA Regional, Polo Vale do Paraíba, Pindamonhangaba-SP; erica@apta.sp.gov.br



ABSTRACT-

The production of queen bees on a large scale is an economically important and fundamental activity in modern beekeeping. Two distinct processes are involved: rearing of virgin queens and their fecundation. This study was developed to evaluate how early can be the introduction of virgin queens emerged in an incubator, in order to ensure the success of the fecundation. In the queen rearing area of Polo Regional do Vale do Paraíba (APTA/SAA-SP), were performed 33 queens rearing cycles from September, 2015 to May, 2016, using the Doolittle method. The virgin queens emerged in an incubator (with $\pm 34^{\circ}\text{C}$ and $\pm 70\%$ of relative humidity), were introduced in a mating nucleus and on the 13th day the nuclei were inspected to verify the success rate of the fecundation. Meteorological data were obtained in Automatic Station INMET - Taubaté / SP, in order to determine if there were influence of climatic parameters (temperature, wind speed and precipitation). Of the virgin queens introduced aged between one and 30 hours, the fecundation rate was, on average, $66.30 \pm 15.81\%$. The average of temperature, wind speed and precipitation obtained were $23.6^{\circ}\text{C} \pm 2.90$, 2.1 ± 0.72 m / s, $0.02 \pm 0.7\text{mm}$, respectively. Considering the ages studied (one to 30 hours), with the climatic conditions of the period, there was no difference ($p > 0.05$) of fecundation rate.

Key-words: virgin queen; fecundation rate; queen honey bee.

1 INTRODUÇÃO

A globalização e o mercado mais competitivo tem impulsionado a atividade apícola no Brasil a tornar-se cada vez mais empresarial, levando o apicultor a aumentar seu rendimento com redução de custos ou aumentando a produção. Um modo de aumentar a produtividade é reestruturar o sistema de produção utilizado, para torná-lo mais competitivo. A adoção generalizada de técnicas criatórias, aliadas ao conhecimento dos recursos naturais da região permite ao apicultor que maximize o rendimento de forma a alcançar seus objetivos (Alves, 2013). Em condições tropicais, a vida fértil da rainha é reduzida em função do ciclo contínuo de produção de crias durante o ano todo (Kerr et al., 1970). A presença de rainhas velhas nas colônias afeta a produtividade, resultando em queda populacional, enfraquecendo o enxame e provocando grave declínio da produtividade (Silva et al., 1991, Pereira, 2000). A substituição de rainhas por iniciativa do apicultor e não ao acaso, leva à obtenção de colônias fortes e produtivas (Silva et al., 1991; Duay, 1994). A eliminação de rainhas improdutivas do apiário e a simultânea introdução de rainhas



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

jovens, recém-fecundadas, proporciona um aumento de produção de um mínimo de 21,3% e em até 46,9%, caso as rainhas sejam selecionadas (Duay, 1996).

A produção de abelhas rainhas em grande escala, é uma atividade economicamente importante e fundamental na apicultura moderna. Isto já é colocado em prática em países possuidores de uma apicultura altamente tecnificada, como Canadá e Estados Unidos, onde a criação de rainhas tornou-se especialidade de alguns apicultores e movimenta milhões de dólares anualmente (Silva, 2000). No Brasil, entretanto, esta atividade pode ser considerada incipiente, com os investimentos iniciais elevados, técnica de produção pouco conhecida e o mercado não organizado, havendo pequena participação da iniciativa privada, predominando as atividades de órgãos governamentais no setor (Pinheiro, 2014)

Na produção de rainhas dois processos distintos estão envolvidos: criar rainhas virgens e depois fecundá-las (El Sarrag e Nagi, 1985). O objetivo principal na criação de rainhas é a obtenção de indivíduos genética e fenotipicamente desenvolvidos, porém, as rainhas não têm nenhum valor para a colônia se não for fecundada (Laidlaw, 1998). O processo de fecundação é o mais incerto na produção, estando sujeito a riscos e fracassos pelas perdas de rainhas nas diversas fases que elas atravessam, desde a emergência até o início de postura (Silva et al., 1995). Segundo Roberts e Stranger (1969) citados por Silva et al. 1995, o maior dispêndio em produzir uma rainha fecundada e em postura é o processo de fecundação, levando a perdas de 67 a 75% do custo total de produção.

O método utilizado para a produção industrial de rainhas ainda é basicamente o mesmo desenvolvido por Doolittle (1899). A característica essencial deste método é a transferência de larvas femininas da colônia onde foram produzidas (matriz) para outra colônia povoada de abelhas (recria), a qual cuidará das jovens larvas até a sua completa metamorfose. A realeira madura ou a rainha virgem que emerge (princesa) é introduzida em pequenas colônias (núcleos de fecundação ou acasalamento), das quais uma rainha com postura tenha sido retirada ou esteja naturalmente órfão, para realizar seu voo de acasalamento.

Vários fatores que exercem influência no comportamento de acasalamento das rainhas de abelhas têm sido identificados, dos quais os mais importantes são: a idade da rainha (Koeniger, 1986), as condições meteorológicas (Ruttner, 1983; Lensky e Demter, 1985), a quantidade de zangões (Koeniger et al., 2005), a ação dos predadores e extravio das rainhas (Ruttner, 1983). Todavia, o efeito da idade de rainha na introdução não é um fator muito discutido ou estudado, pois a introdução de uma célula real, em vias de emergência nos núcleos de fecundação, é uma prática comum dos criatórios de rainhas em clima temperado (Peres-Sato et al 2008). Segundo Snelgrove



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

(1940), Laidlaw (1998), Moretto et al., 2004; Perez-Sato e Ratnieks, 2006, embora a introdução de rainhas virgens em núcleos de fecundação apresente menor aceitação que o uso de células de rainha, a primeira prática apresenta vantagens em relação à segunda, pois as rainhas são marcadas com tinta ou etiquetas numeradas, antes de serem introduzidas, possibilitando melhor visualização, maior facilidade para serem encontradas e serem selecionadas pela ausência de deformidades físicas, tamanho e peso corporal. Atualmente, a introdução de rainhas virgens é útil em criação de rainha em que estão estabelecidos programas de melhoramento genético, especialmente quando são genotipadas para orientar a seleção antes da fecundação (Perez-Sato et al., 2008). Perez-Sato e Ratnieks (2006) acrescentam ainda que a produtividade da criação de rainha pode ser aumentada, pois células de rainha são normalmente introduzidas dois dias antes da rainha emergir (sair do casulo) e uma rainha virgem é introduzida dois dias depois que ela emerge, encurtando assim o tempo necessário para produzir uma rainha fecundada.

Visando desenvolvimento de técnicas criatórias mais eficientes para produção de rainhas, com menor número de colmeias de apoio, as quais fornecem crias para reforma e manutenção dos núcleos de fecundação e das colônias recrias, e conseqüente diminuição de mão de obra no manejo apícola, a introdução de princesas emergidas em estufa com condições controladas em núcleo de fecundação, sem que ocorra a transferência prévia para a colmeia terminadora, otimiza e garante a finalização do processo de desenvolvimento da nova rainha, sem a interferência das variações climáticas. Todavia, persiste a necessidade de avaliação do tempo que a princesa pode permanecer na incubadora após sua emergência garantindo o sucesso de fecundação de rainhas *Apis mellifera* africanizadas produzidas em larga escala.

O presente trabalho teve como objetivo verificar o quão precoce pode ser a introdução de rainhas virgens que emergem em estufa, de modo a garantir o sucesso na fecundação.

2 MATERIAL E METÓDOS

No criatório de rainhas do Polo Regional do Vale do Paraíba (PRDTA-VP/APTA/SAA_SP), durante o período de setembro de 2015 a maio de 2016, utilizando o método Doolittle, foram realizados 33 ciclos de produção de abelhas rainhas com os seguintes conjuntos de colônias: 15 colônias matrizes para o fornecimento de larvas a serem transferidas para as células reais, quatro recrias (colônias órfãs, com população forte de abelhas), 100 núcleos de fecundação (colônias órfãs com abelhas jovens e crias na fase operculada) e um número variável de colônias de apoio



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

(enxames produtivos, com rainha, para o fornecimento de favos de cria, mel e pólen para uso nas as recrias e núcleos de fecundação).

As colônias matrizes, as recrias e as colônias de apoio estavam alojadas em colmeias Langstroth, e os núcleos em caixas de mesmas dimensões, exceto quanto à largura, visto que a capacidade de acondicionar quadros nos mesmo é reduzida à metade (com cinco quadros). Os núcleos foram dispostos aos pares, com alvados mantidos em direções opostas. Todas as colônias encontravam-se sobre cavaletes de 0,50 m de altura.

Semanalmente, todas as colônias envolvidas receberam alimento energético (xarope de açúcar a 60%) em alimentador tipo Boardman e as colônias recrias receberam adicionalmente substituto proteico, elaborado com pólen e xarope de açúcar(1:1), colocado sobre os quadros de cria, em sacos plásticos com fendas, para facilitar o acesso das abelhas.

As larvas utilizadas para a produção de rainhas foram obtidas nas colônias matrizes, tomadas ao acaso, com idade de 24 a 36h, transferidas para cúpulas de cera com 9mm de diâmetro, sobre uma gota de geleia real produzidas n mesmo local, diluída em água (1:1). As cúpulas eram montadas sobre batoques de madeira, dispostas em duas barras porta cúpula (15 cúpulas por barra), as quais, a seguir, eram fixadas em quadros porta-barra e introduzidas nas recrias. Seis dias após a transferência de larvas, as realeiras foram retiradas das colônias recrias, individualizadas em frasco de vidro com capacidade de 75mL, transparentes, previamente preparados com pequenas quantidades de pasta cândi (massa homogênea, composta de açúcar e mel) e colocadas em incubadora com temperatura média de $\pm 34^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $\pm 70\%$.

A partir do 10º dia, foi feito monitoramento a cada uma hora, durante o período de expediente, ou seja entre sete às 17h (para que houvesse aplicabilidade dos resultados no criatório de rainhas do PRDTA-VP), sendo anotado a hora que as princesas emergiram. Cada frasco foi identificado considerando-se o horário da emergência.

As princesas com idade entre uma a 30h foram transferidas para gaiolas tipo Butler (conhecida como gaiola tubo ou bobí, com uma das laterais fechada e a outra com batoque, cujo orifício é preenchido com pasta cândi, por onde a princesa é liberada, após as operarias consumirem a pasta), identificadas com a respectiva etiqueta já presente em cada frasco no qual emergiu e introduzidas em um núcleo de fecundação. Na ficha de cada núcleo foi anotada a numeração das etiquetas presentes na gaiola. Em todos os ciclos de criação foram introduzidas rainhas com diferentes idades (de uma a 30h). No 13º dia após a introdução, os núcleos foram



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

revisados e, com base na constatação de postura, foram feitas as anotações se a rainha estava fecundada ou não.

Os Dados de velocidade de vento, temperatura e precipitação foram obtidos no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) /Estações Automáticas (Estação: 83784 - TAUBATE - SP Latitude: -23.03 Longitude: -45.55 altitude: 577.00m) (http://www.inmet.gov.br/sonabra/pg_dspDadosCodigo.php?QTcyOA).

Na análise estatística utilizou-se o procedimento GLM do pacote estatístico do SAS (2001), sendo realizada a transformação do percentual de fecundação para arco seno. A análise de variância foi realizada considerando-se o modelo estatístico cuja representação é dada por:

$$y_{ijklm} = \mu + b_1(I_{ijklm} - \bar{I}) + b_2(V_{ijklm} - \bar{V}) + b_3(T_{ijklm} - \bar{T}) + b_4(P_{ijklm} - \bar{P}) + e_{ijklm}$$

Em que: y_{ijklm} = valor observado para o log do número de fecundação; μ = média; I_{ijklm} = idade; \bar{I} = média da idade; V_{ijklm} = velocidade do vento; \bar{V} = média de velocidade do vento; T_{ijklm} = temperatura; \bar{T} = média de temperatura; P_{ijklm} = precipitação; \bar{P} = média de precipitação; b_1 = coeficiente de regressão linear para a covariável idade; b_2 = coeficiente de regressão linear para a covariável velocidade do vento; b_3 = coeficiente de regressão linear para a covariável temperatura; b_4 = coeficiente de regressão linear para a covariável precipitação; e_{ijklm} = erro aleatório associado à cada observação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontram-se a idade (horas de vida) das princesas introduzidas e as respectivas rainhas fecundadas obtidas. Foram introduzidas 669 rainhas virgens com idade entre 1 e 30h, com a obtenção de 436 rainhas fecundadas (média de $66,30 \pm 15,81\%$). Não houve diferença ($p > 0,05$) entre a introdução de rainhas com diferentes idades e o sucesso de fecundação.

O estudo foi realizado visando a aplicabilidade dos resultados dentro do criatório de rainhas já existente em Instituição Pública que visa disponibilizar tais rainhas aos pequenos produtores e, no cronograma de criação de rainhas, tal atividade é realizada em dia pré-determinado, às 14 horas. Sendo assim, no momento de introdução nem sempre foi possível formar grupos igualitários de idades, levando a um coeficiente de variação muito elevado (65%). A idade de 30h e a idade das rainhas que emergiram durante a noite foram as que apresentaram as introduções mais numerosas ($n = 170$ e $n = 122$, respectivamente). Durante o período noturno não foi possível precisar a hora exata de emergência das rainhas, motivo pelo qual para este grupo considerou-se a



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

idade média de 14h (Tabela 1). A maior quantidade de princesas com 30 horas justifica-se pelo fato de que, no momento de transferência das larvas (enxertia), priorizavam-se larvas recém-eclodidas (com idade de até 24 horas), sendo esta uma prática fundamentada em conhecimento prévio para sucesso no sistema criatório adotado (Doolittle). Nas introduções das princesas que emergiram no período noturno, pela impossibilidade de precisar o horário de emergência, considerou-se a idade média de 14h.

A taxa de fecundação de $66,30 \pm 15,81\%$ obtida nesse experimento para introdução de rainhas com uma a 30h é semelhante aos valores obtidos por Perez-Sato e Ratnieks, 2006, (65,0 e 70,0% para rainhas com idade de zero a um dia e células reais, respectivamente) e por Silva et al., 1995 (59% de sucesso na de fecundação de rainhas com idade de um a 6 dias).

Laidlaw, 1998, verificou que o ambiente do campo de fecundação influencia no sucesso de acasalamento das princesas, sendo que as baixas temperaturas, ventos fortes, chuva constante por várias semanas, reduzem o sucesso das fecundações em até 50%. Teixeira, 1993, estudando aspectos comportamentais e fatores que influenciam na fecundação natural de *Apis mellifera* em região neotropical, observou que o voo nupcial, com abelhas africanizadas *Apis mellifera* ocorre cerca de sete a nove dias após a emergência e entre 14 e 16h. Na Figura 1 são apresentados a porcentagem média de fecundação obtida nos 33 ciclos de produção de rainha e os valores médios da velocidade do vento (m/s), temperatura média e precipitação média registrada entre 14 e 16 horas do sétimo ao nono dia de vida das rainhas introduzidas nos núcleos de fecundação, no período de setembro de 2015 a maio de 2016.

Tabela 1. Idade (horas de vida após a emergência) das rainhas virgens (princesas) introduzidas e taxa de fecundação (%)

Idade de introdução (horas)	Princesas introduzidas (n)	Rainhas fecundadas	
		n	(%)
30	170	105	61,76
29	80	49	61,25
28	46	28	60,87
27	34	18	52,94
26	04	01	25,00
25	41	28	68,29
24	21	14	66,67
23	34	22	64,71
22	28	17	60,71
21	27	20	74,07
Entre 07 e 20*	122	92	75,41
6	17	10	58,82



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

5	01	01	100,00
4	11	08	72,73
3	04	03	75,00
2	20	12	60,00
1	09	8	88,89
Total	669	436	

* Que emergiram em período noturno.

A velocidade média do vento durante os ciclos de produção de rainhas avaliados foi de $2,1 \pm 0,72$ m/s (Figura 1a). De acordo com Ruttner (1983); velocidade do vento ao redor de 4,0 m/s comprometem a fecundação das rainhas. Em nosso estudo essa variável climática não influenciou significativamente a taxa de fecundação ($p > 0,05$). Tal informação corrobora com Lensk e Demter (1985) que indicam que melhores índices de fecundação ocorrem com ventos menores que 2,6 m/s. Silva et al, 1996, em estudo realizado neste mesmo local identificou que dentre os fatores meteorológicos a velocidade do vento, foi a única variável que apresentou correlação negativa com a fecundação, no entanto, para avaliação deste parâmetro os pesquisadores utilizaram a velocidade média no período de dez dias consecutivos após a introdução da rainha no núcleo de fecundação. A variação da velocidade média do vento obtida em nosso estudo apresentou menor amplitude (1,0 a 4,2 m/s) quando comparada ao de Silva et al, 1996 (0,20 a 1,40 m/s).

A temperatura média durante os 33 ciclos de produção de rainhas avaliados variou de 15,3 a 28,4°C, com média de $23,6 \pm 2,90$ °C. (Figura 1b). A precipitação (Figura 1c) teve média de $0,02 \pm 0,7$ mm, havendo apenas quatro ciclos com precipitação. Os efeitos de temperatura e da precipitação não influenciaram a taxa de fecundação ($p > 0,05$). As variações de tais parâmetros no período estudado (que compreendeu os ciclos de produção das rainhas avaliados) estão dentro das condições ideais para voos de fecundação segundo Ruttner (1983), com a temperatura de 20 a 35°C e ausência de precipitação e ventos ao redor de 2,6 m/s, Lensk e Demter (1985). Tempos frios, chuvosos e ventosos podem estar associados ao atraso na fecundação e a baixa porcentagem de rainhas com postura (Laidlaw, 1998).

Laidlaw (1998) recomenda que logo após emergirem em incubadoras, as princesas engaioladas individualmente sejam levadas para colmeias-terminadoras (colônias órfãs muito fortes, com abundância de abelhas jovens) quando serão alimentadas e cuidadas pelas abelhas, sendo introduzidas nos núcleos de fecundação até o quarto dia de idade. Os resultados aqui obtidos mostram que a introdução rainhas virgens africanizadas pode ser um método adequado em criação comercial de rainha em termos de obtenção de rainhas fecundadas, sem a utilização de colônia recria terminadora, o que reduz mão de obra material e custo de produção com a garantia



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

de controle de condições de temperatura e umidade nesta fase (Azevedo et al., 1997) e permite ainda a obtenção de duas rainhas fecundadas por núcleo a cada mês.

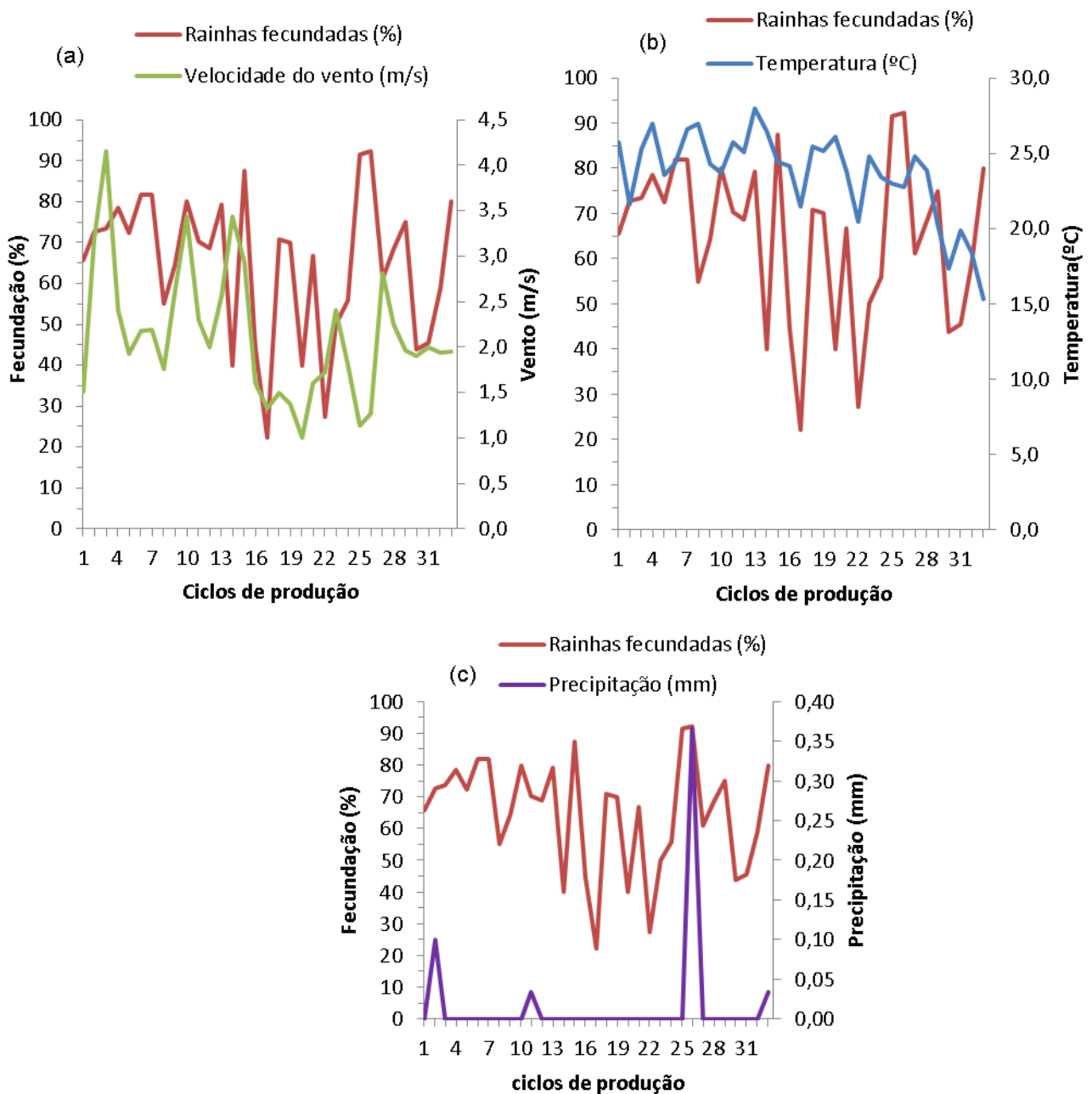


Figura 1. (a) Taxa de fecundação média de rainhas (%) e velocidade média do vento (m/s); (b) Taxa de fecundação média de rainhas (%) e temperatura média (°C); (c) Taxa de fecundação média de rainhas (%) e



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

precipitação média (mm), em 33 ciclos de produção de rainhas realizados de setembro de 2015 a maio de 2016.

4 CONCLUSÃO

Não há diferença da taxa de fecundação de rainhas de *A. mellifera* africanizada que são introduzidas em núcleo de fecundação entre uma e 30h após a emergência.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa concedida, a APTA Regional do Vale do Paraíba-SAA, SP e aos funcionários Dorival e Carlos pelo auxílio prestado.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M.L.T.M.F. manejo de rainhas na produtividade apícola. **Pesquisa e Tecnologia**. Disponível em http://www.aptaregional.sp.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=1157&Itemid=284. Acesso em: 27 de junho de 2016.

AZEVEDO, D.O., TEIXEIRA, E.W., Alves, M.L.T.M.F., MORETI, A.C.C.C., BLOCHTEIN, B. ZANUNCIO, J.C., SERRÃO, J.E. Comparative analyses of the abdominal tergal glands in *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) Queens. **Animal Biology**, v.57, n. 3, p. 329-338. 2007.

DOOLITTLE, G. M. Criação científica de rainhas. 1899. Tradução de C. A. Osowski. Disponível em: http://wp.ufpel.edu.br/apicultura/files/2010/05/criacaocientificaderainhas1_Doolittle.pdf Acesso em: 21 de junho de 2016.

DUAY, P. Introdução e fecundação de abelhas *Apis mellifera*. In: XI:CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11., Pousada do Rio Quente , 1996. **Anais...**Pousada do Rio Quente: 1996. 1 v. 1 CD Roon.

EL SARRAG, M. S.A., NAGI, S. K. A. Some factors affecting rearing of queen honeybees in the Shambat área, Sudan. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON APICULTURE IN TROPICAL CLIMATES, 3, Nairobi,1984. **Procedings...**London: IBRA, 1985. p. 66-70,

KERR, W. E., GONÇALVES, L. S., BLOTTA, L. F., MACIEL, H. B. Biologia comparada entre as abelhas italianas (*Apis mellifera ligustica*), Africana (*Apis mellifera adansonii*) e suas híbridas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 1., Florianópolis, 1970. **Anais...**Florianópolis: CBA, 1 v. CD Roon.

KOENIGER, G. Reproduction and mating behaviour. In: **Bee Genetics and Breeding**: Rinderer, T.E., Ed.; Academic Press Inc.: London, UK, 1986. p. 255–280..

KOENIGER, N., KOENIGER, G., GRIES, M., TINGEK, S. Drone competition at drone congregation areas in four *Apis* species. **Apidologie**, v. 36, p.211–221, 2005.

LIDLAW, JR. H. H. **Criação Contemporânea de Rainhas**, Tradução de C. A. Osowski, Canoas: La Salle, 1998. 216 p.



10º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2016
02 a 04 de agosto de 2016 – Campinas, São Paulo
ISBN 978-85-7029-135-6

LENSKY, Y., DEMTER, M. Mating flights of the queen honeybee (*Apis mellifera*) in a subtropical climate. *Comp. Biochem. Physiol.*, v. 81A, p. 229–241, 1985.

PEREIRA, F. M., AZEVEDO-BENITEZ, A. L. G., NOGUEIRA COUTO, E. R. H. Número de ovariolos e peso ao nascer de rainhas de *Apis mellifera* descendentes de colmeias selecionadas pela capacidade de produção de mel. CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13, Florianópolis, 2000. **Anais...** Florianópolis:CBA, 2000. 1 v. 1 CD.

PÉREZ-SATO, J. A., RATNIEKS, F. L. W. Comparing alternative methods of introducing virgin queens (*Apis mellifera*) into mating nucleus hives. **Apidologie**, v. 37, p. 571–576, 2006.

PÉREZ-SATO, J. A., Kärcher, M. H., HUGHES, W. O. H., RATNIEKS, F. L. W. Direct introduction of mated and virgin queens using smoke: a method that gives almost 100% acceptance when hives have been queenless for 2 days or more. **Journal of Apicultural Research**. v. 47, n.4, p. 243–250, 2008.

PINHEIRO, C. Apicultura: um pouco de historia e o papel da secretaria de agricultura e abastecimento. **Casa da agricultura**, v. 17, n 1, p. 45-48. 2014. Disponível em: <http://www.cati.sp.gov.br/revistacasadaagricultura/17/index.html> . Acesso em: 27 de junho de 2016.

RUTTNER F. **Queen rearing: biological basis and technical instructions**. Apimondia Publishing House, Bucharest, Romania, 1983. 358 p.

SILVA, E. C. A. **Avaliação da eficiência de técnicas de remessa postal e das condições da colmeia na aceitação e fecundação natural de rainhas de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.)**. 2000, 92f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista, SP.

SILVA, E. C. A., SILVA, R. M. B., ALVES, M. L. T. M. F., MORETI, A. C. C. Longevidade de abelhas africanas neotropicais (*Apis mellifera* L.). **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 48, n. 1, p. 57-62, 1991.

SILVA, E. C. A., SILVA, R. M. B., CHAUD NETTO, J., MORETI, A. C. C., OTSUK, I. P. Influence of management and environmental factors on mating success of Africanized queen honey bees. **Journal of Apicultural Research**, v. 34, n.3, p. 169-175, 1995.

SILVA, E. C. A., CHAUD NETTO, J., MORETI, A. C. C. SILVA, R. M. B. Tipos de núcleos utilizados na produção de abelhas rainhas fecundadas. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 53, único, p. 131-6, 1996.

SAS - Statistical Analysis System SAS User's Guide: Statistics. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. 2001.

SNELGROVE, E. **The introduction of queen bees**. 3. Ed. Northern Bee Books, 2008. 305 p.,.

TEIXEIRA, M. V. **Aspectos comportamentais e fatores que influenciam na fecundação natural de rainhas de *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae), em região Neotropical**. 1993, 124 f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, SP.