

Produção de rainhas (*Apis mellifera* L.), e taxa de fecundação natural em quatro municípios do nordeste brasileiro

Queen production (*Apis mellifera* L.), and natural mating queen rate in four cities of Brazilian northwest

Daniel Santiago Pereira^{1*}, Charle da Silva Paiva², Gean Rafael Barbosa³, Patrício Borges Maracajá⁴ e Caetano Jose de Lima⁵

RESUMO - O objetivo deste estudo foi avaliar a taxa de natalidade de rainhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) e o índice de aceitação de abelhas rainha mediante a utilização de dois métodos de introdução em colônias órfãs. A produção de rainhas deu-se na, fazenda Experimental Rafael Fernandes, *Campus*: UFERSA/Mossoró-RN, de maio a setembro de 2011. As larvas foram obtidas de colmeias com CH superior a 90%, utilizando o método de transferência proposto por Doolittle (1889). Realizou-se a transferência de 1920 larvas para colmeias mini recria modelo “Ribeirão Preto” que receberam alimentação energética e proteica de acordo com o consumo. Utilizaram-se 40 colmeias modelo Langstroth contendo enxames de abelhas distribuídas em quatro municípios: Pedro Avelino/RN; Mossoró/RN; Jaguaruana/CE; Russas/CE. Foram selecionadas 10 colmeias por município, orfanadas e após setenta e duas horas introduziram-se rainhas virgens com cinco dias de idade e 180mg. A introdução se deu de duas formas: 1 – Alternada: As rainhas foram introduzidas aleatoriamente nas colônias. 2 – Controlada: As rainhas introduzidas passaram por uma pré-seleção pelas operárias antes da introdução. Verificou-se que houve uma queda na produção e peso de rainhas ao longo do experimento. Produziram-se 1150 rainhas entre maio e setembro de 2011. Os métodos de introdução de rainhas Alternada e controlada apresentaram taxas de fecundação de 80% e 95%, respectivamente.

Palavras Chave: abelhas africanizadas; substituição; rainhas; Caatinga.

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the birth rate of Africanized queens (*Apis mellifera* L.) and the acceptance rate of queen bees by the use of two input methods in orphan colonies. The queen production occurred in CETAPIS, Experimental Farm, *Campus*: UFERSA/Mossoró-RN, from May to September 2011. The larvae were obtained from hives with more than Hygienic Compartment 90%, using the transfer method suggested by Doolittle (1889). Has been complete the transfer of 1920 larvae to mini hives "Ribeirão Preto" model that fed energy and protein accordance with consumption. We used 40 hives Langstroth model containing swarm's distributed among four cities: Pedro Avelino/RN; Mossoró/RN; Jaguaruana/CE; Russas/CE. Were selected 10 hives per city, and seventy-two hours after orphaned have been introduced virgin queens with five days of age and 180mg. The introduction occurred in two ways: 1 - Alternate: The queens were introduced randomly in the colonies. 2 - Control: The introduced queens passed through a pre-selection by workers before introduction. It was verified that there was decrease in the production of queens and weight along the experiment. Were produced 1150 Queens. The methods of queen introduction Controlled and Alternating had mating rates of 95% and 80%, respectively.

Key Words: Africanized bee; queen; substitute; Brazilian Caatinga.

INTRODUÇÃO

A colônia de abelhas *Apis mellifera* L. se perpetua por meio de sua renovação, sendo a rainha responsável pela sobrevivência e continuidade da colônia e da espécie (SILVA, 2000), influenciando nas características e na produtividade das colmeias.

Muitos apicultores veem se frustrando com baixa produtividade no início do período de floração, isto porque algumas vezes o enxame é composto por uma rainha velha que poderá enxamear no início da floração, em outros casos no período seco, torna-se difícil a substituição de rainhas por conta do risco de não haver zangões na natureza (MEDEIROS, 2007; MEDEIROS, et. al. 2011).

O apicultor pode e deve se antecipar às abelhas, realizando as substituições das rainhas nos momentos oportunos, de forma a assegurar uma produtividade máxima e otimizando outras qualidades para o manejo das colmeias. Nesse sentido, este trabalho, vem apoiar o desenvolvimento da apicultura no Semiárido Nordeste, por promover a geração e transferência de tecnologias que visem à melhoria do desempenho do agronegócio da apicultura, contribuindo dessa forma com o aumento de produtividade e a melhoria da qualidade dos produtos. Todavia o aperfeiçoamento das técnicas de produção introdução e fecundação natural de rainhas é de grande importância para o desenvolvimento da cadeia produtiva da apicultura no semiárido brasileiro.

Recebido em 10 10 2012 e aceito 22 03 2013

¹ Téc. Agropecuária, Eng.º Agrônomo. Doutorando em Ciência Animal, UFERSA, Mossoró-RN. Prof. Efetivo em Apicultura, NEPAC (Núcleo de Estudos e Pesquisas em Agroecologia e Abelhas na Caatinga) - IFRN, Pau dos Ferros-RN, Brasil. E-mail: daniel.santiago@ifrn.edu.br

² Téc. Agropecuária, Zootecnista. Mestrando em Ciência Animal, NEPAC - UFERSA, Mossoró-RN, Brasil. E-mail: charle_paiva@hotmail.com

³ Graduando em Zootecnia, UFERSA, Mossoró-RN, Brasil.

⁴ Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Professor Titular PPGSA - CCTA - UFCG – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, Brasil. E-mail: patricio@ufcg.edu.br

⁵ Prof. do IFPB Sousa PB Mestrando da Pos Graduação em Sistemas Agroindustriais (PPGSA) da UFCG CCTA Pombal - PB

Portanto objetivou-se neste trabalho a produção e avaliação do índice de fecundação natural de rainhas de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) mediante o uso de dois diferentes métodos de introdução de rainhas virgens em municípios do semiárido do Ceará e Rio Grande do Norte, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Produção de Abelhas Rainha

A produção de abelhas rainha africanizadas foi conduzida na fazenda Experimental Rafael Fernandes, bairro Alagoinha, *Campus*: UFERSA (Universidade Federal Rural do Semiárido), Mossoró-RN, Latitude S

5°03'44,2'' e Longitude W 37°24'09,2''. A execução desta parte do trabalho foi realizada no período de maio a setembro de 2011.

As larvas foram obtidas de colmeias oriundas do próprio CETAPIS que apresentaram comportamento higiênico. O comportamento higiênico foi avaliado perfurando-se com o auxílio de um alfinete entomológico esterilizado 100 (cem) alvéolos com cria operculada nos favos das colônias, sendo contabilizado o índice de higienicidade da colmeia 24 horas após o tratamento (FIGURA 01). Este procedimento fora repetido por mais duas (02) vezes, em um intervalo de 15 dias. Tendo assim identificado as colmeias que apresentaram o percentual de limpeza de no mínimo de 90%.

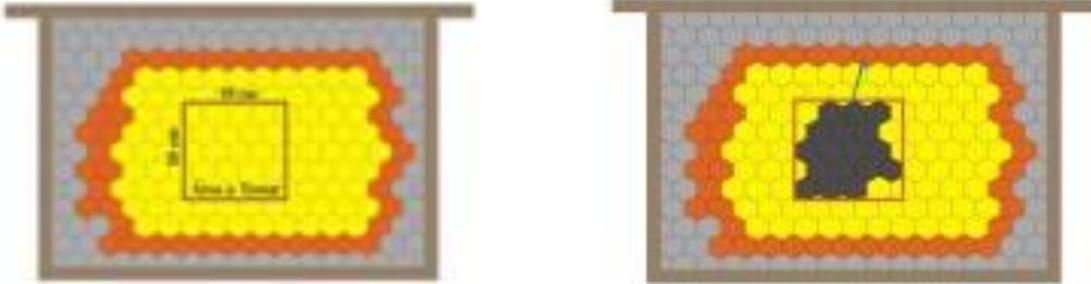


Figura 01- Avaliação do comportamento higiênico realizou-se perfurando, com o auxílio de um alfinete 100 (cem) alvéolos com cria operculada nos favos das colônias. E identificando as colmeias que apresentaram o percentual de limpeza de no mínimo de 90%.

Foi utilizado o método de transferência proposto por Doolittle (1889), utilizando-se cúpulas de acrílico de

cor amarelo que se assemelham às realeiras naturais (FIGURA 02).



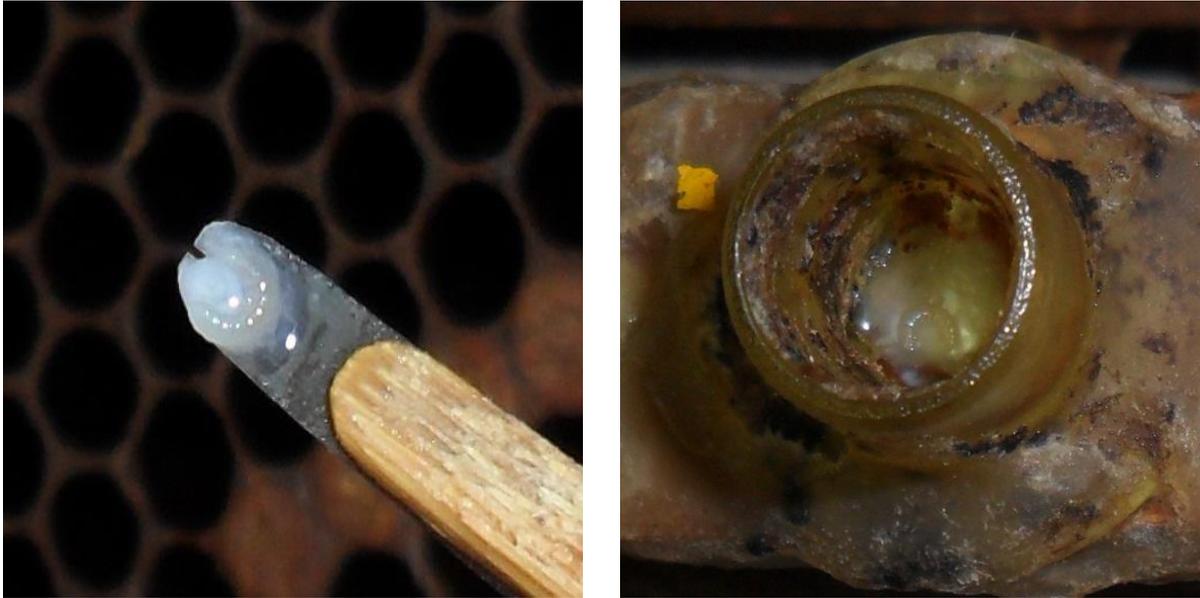


Figura 02 – Sequencia da esquerda para direita: Seleção de quadro com cria; identificação de crias jovens; transferência para cúpulas com o auxílio de agulha chinesa; translocação da larva para a cúpula artificial de acrílico.

Fotos: Daniel Santiago Pereira

Utilizaram-se colmeias especiais modelo mini recria, como iniciadoras – terminadoras, as mesmas eram dotadas de duas unidades: 1- (ninho de 10 quadros) 2- (núcleo de 4

(quatro) quadros), separados por uma tela excludora. Foram utilizadas 15 (quinze) colmeias mini recria na condução dos trabalhos (FIGURA 03).



Figura 03- Preparação de colmeia mine-recria para produção de rainhas.

Foto: Daniel Santiago Pereira

O uso de colmeias Iniciadoras-Terminadoras tem sido o método utilizado para criação de rainhas do Central Science Laboratory's National Bee Unit (NBU) / EUA, por mais de uma década (WILKINSON & BROWN, 2002).

As mini recrias foram alimentadas com alimentação energética a base de açúcar 50%. A alimentação protéica foi fornecida de acordo com o consumo, e teve como ingredientes: açúcar (65%); farelo de soja (30%); e mel apícola (5%).

Para identificar a taxa de emergência das rainhas, as realeiras produzidas foram coletadas 10 (dez) dias após a transferência, dispostas verticalmente em frascos de vidro de 20 ml e levados a câmara climatizada BOD com temperatura média de 34°C e umidade de 60% até a emergência das rainhas. As rainhas foram pesadas com no máximo até 10 (dez) horas após emergirem.

Os dados foram expressos em média \pm erro padrão, testados através do programa estatístico Statistical Package for Social Science (SPSS), versão 17.0 (SPSS, Inc, Chicargo, IL, EUA). Após execução do teste da normalidade de Shapiro-Wilk, foi executado o teste Wilcoxon. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

Introdução das rainhas

O experimento foi conduzido durante o mês de setembro de 2011. Foram utilizadas 40 colmeias modelo Langstroth contendo colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) distribuídas em quatro municípios: Pedro Avelino/RN; Mossoró/RN; Jaguaruana/CE; Russas/CE.

Em cada município foram selecionadas 10 colmeias de apiários comerciais que tiveram suas respectivas rainhas retiradas para tornar as colônias órfãs e preparadas com cria, alimento (mel e pólen) e abelhas.

Após 72 (setenta e duas) horas do processo as rainhas virgens meio irmãs foram introduzidas, com peso mínimo de 180 mg e até 5 dias de idade nas colônias orfanadas (FIGURA 04).



Figura 04 – Sequencia da esquerda para direita: Pesagem de gaiola com e sem a presença da rainha; acomodação de rainhas virgens em gaiolas JZ-BZ para o transporte.

Fotos: Daniel Santiago Pereira

A introdução se deu de duas formas:

1 – Alternada: As rainhas foram introduzidas aleatoriamente nas colônias. A rainha, presa na gaiola, foi

introduzida entre os favos, no centro do enxame entre o quinto e o sexto quadro (FIGURA 05).

2 – Controlada: Um grupo de 20 rainhas foi posto em cima da colmeia, destampada, para que as operárias selecionassem a “mais atrativa”. A gaiola onde houve um

maior número de operárias em contato (trofalaxia) com a rainha virgem foi selecionada e introduzida na colônia (FIGURA 05).

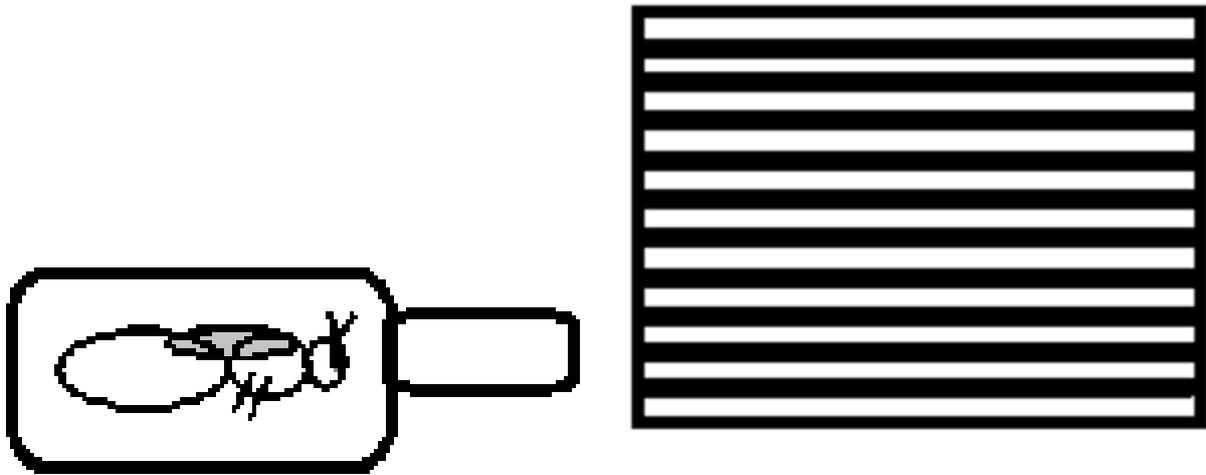


Figura 05 – As rainhas foram introduzidas aleatoriamente nas colônias. A rainha, presa na gaiola, foi introduzida entre os favos, no centro do enxame.

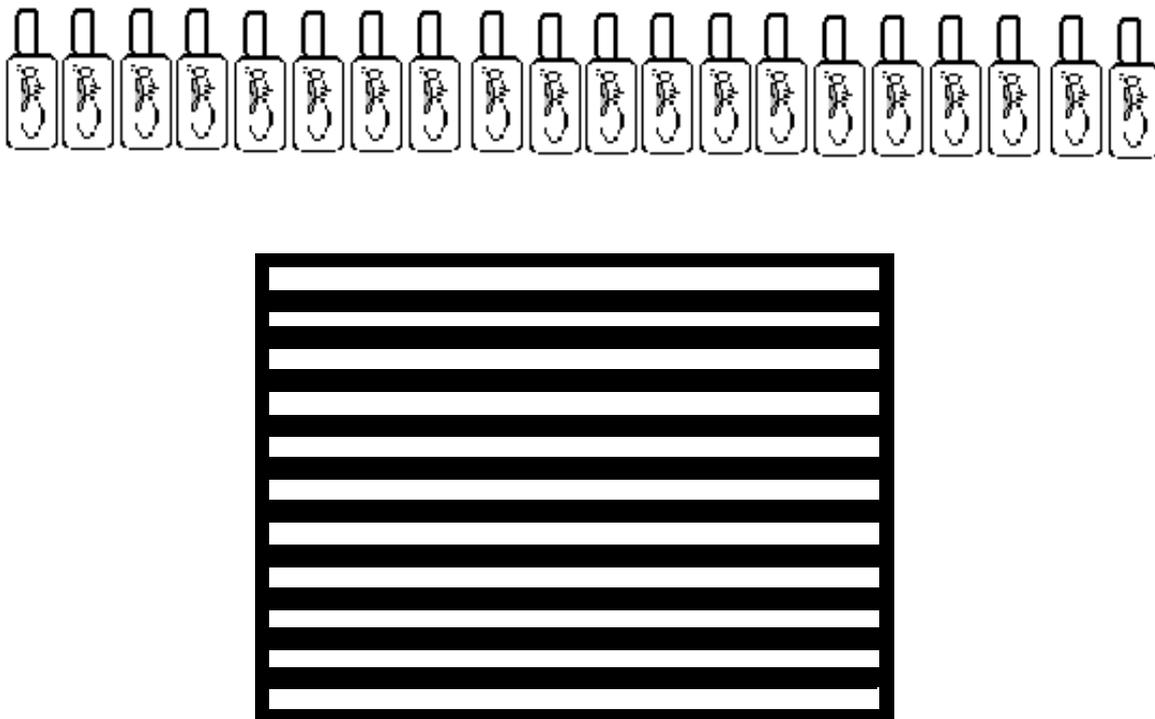


Figura 06 - Um grupo de 20 rainhas foi disposto em cima da colmeia, destampada, para que as operárias selecionassem a “mais atrativa”.

Depois de 15 e 30 dias, da introdução das rainhas virgens foi realizado uma vistoria nas colônias trabalhas. A verificação da aceitação da rainha foi feita mediante a observação da postura 15 dias após a introdução, e a constatação de sua fecundação com o amadurecimento das pupas nos favos observados 30 dias após a introdução.

Os dados foram expressos em média \pm erro padrão, testados através do programa estatístico Statistical Package for Social Science (SPSS), versão 17.0 (SPSS, Inc, Chicago, IL, EUA). Após execução do teste de normalidade de Shapiro-Wilk, foi executado o teste t para amostras independentes e Mann-Whitney. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Produção de abelhas rainha

Tabela 01 - Taxas de produção, natalidade e Média \pm Desvio Padrão do peso de rainhas entre maio e setembro de 2011 em Mossoró-RN.

Mês	Nº de transferência de larvas	Rainhas nascidas	Percentual / Natalidade	Média / \pm DP (Peso mg)
Maio	400	227	56,75%	
Junho	600	462	77,00%	177,75 \pm 29,13 ^a
Julho	320	208	65,00%	177,36 \pm 37,99 ^a
Agosto	240	118	49,16%	154,58 \pm 31,74 ^b
Setembro	360	135	37,50%	154,85 \pm 38,36 ^b
Total	1920	1150	59,89%	

^{a,b} Letras diferentes significa diferença estatística a $p < 0,05$.

Pereira (2010), afirma que o método Doolittle é amplamente utilizado em fazendas de produção comercial de abelhas rainhas no estado do Hawaí, nos Estados Unidos da América.

No nordeste Brasileiro o método Doolittle é também muito utilizado na produção de rainhas com abelhas africanizadas, principalmente em atividades de pesquisa (MEDEIROS, 2007; MEDEIROS et. al., 2011; QUEIROZ, et. al. 2001; PAIVA, 2011; PEREIRA et. al., 2010; PEREIRA et. al., 2011__b; SILVEIRA-NETO, 2010).

Durante o experimento observou-se que houve um decréscimo na produção de abelhas rainha no decorrer do período experimental, ou seja, as larvas transferidas para cúpulas artificiais apresentaram uma taxa de natalidade de rainhas que decaí com passar dos meses.

A redução das floradas, que coincide com o período de queda na natalidade e peso médio das rainhas, parece ter influencia uma vez que o pólen e o néctar são o alimento natural das abelhas. Pereira et. al. (2011__a) afirma que dietas proteicas contendo 10% de pólen apícola mostraram-se mais eficaz no na produção de rainhas com peso médio de 180 mg.

A baixa oferta de alimento no ambiente, a incidência do sol, e fim do período de chuvas parecem

Foram transferidas 1920 (mil novecentos e vinte) larvas com até 48 horas de idade e produzidas 1150 rainhas nas colmeias mini recria representando 59,89% de taxa de emergência. Verificou-se que houve uma queda na taxa de emergência e no peso das rainhas com o decorrer do tempo.

A média da taxa variou de 56,75% em maio, 77% junho, 65% julho, 49,16% no mês de agosto, e 37,5% em setembro. O peso médio das rainhas também caiu, apresentando-se maior entre os meses de junho e julho. O teste foi significativo ao nível de 5% de probabilidade ($p < 0,05$), mostrando que houve diferença para a variável peso de rainhas ao nascer entre os meses observados, ou seja, os meses de junho e julho apresentaram rainhas com peso médio estatisticamente superior aos meses de agosto e setembro (TABELA 01).

estimular as abelhas para entrar em um comportamento de manutenção da colônia, já que o alimento artificial oferecido aos enxames era consumido completamente e mesmo assim as abelhas continuaram a apresentar baixas taxas de aceitação das larvas transferidas. As abelhas operárias precisam direcionar suas energias na termoregulação da colônia para que a temperatura do ninho fique equilibrada e estimule o desenvolvimento e nascimento de suas irmãs, em detrimento a aceitação das larvas para produção de rainhas. Vale salientar que as colmeias mini recria eram providas de uma rainha poedeira e seu feromônio, aliado aos demais fatores poderiam influenciar no comportamento das abelhas operárias em produzir rainhas.

Paiva (2011) relatou que a taxa de aceitação das larvas para produção de rainhas pode cair em função de fatores climáticos como: temperatura, umidade, e radiação solar. Albarracín et al., (2006), afirmam que, fatores meteorológicos tem influência na porcentagem de aceitação das larvas e no peso da geleia real, ou seja, a alta incidência de radiação faz com que ocorra um aumento na temperatura interna da colmeia, e isso afeta diretamente a aceitação, pois as abelhas operarias se preocuparão em controlar a temperatura da colmeia disponibilizando uma menor quantidade de abelhas para alimentar as larvas

Recebido em 10 10 2012 e aceito 22 03 2013

¹ Téc. Agropecuária, Eng.º Agrônomo. Doutorando em Ciência Animal, UFRSA, Mossoró-RN. Prof. Efetivo em Apicultura, NEPAC (Núcleo de Estudos e Pesquisas em Agroecologia e Abelhas na Caatinga) - IFRN, Pau dos Ferros-RN, Brasil. E-mail: daniel.santiago@ifrn.edu.br

² Téc. Agropecuária, Zootecnista. Mestrando em Ciência Animal, NEPAC - UFRSA, Mossoró-RN, Brasil. E-mail: charle_paiva@hotmail.com

³ Graduando em Zootecnia, UFRSA, Mossoró-RN, Brasil.

⁴ Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Professor Titular PPGSA - CCTA - UFCG - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, Brasil. E-mail: patricio@ufcg.edu.br

⁵ Prof. do IFPB Sousa PB Mestrando da Pos Graduação em Sistemas Agroindustriais (PPGSA) da UFCG CCTA Pombal - PB

acarretando em uma menor aceitação. Mitev (1967: Apud TOLEDO, 1997) afirma que a porcentagem de aceitação depende das condições climáticas, fluxo de néctar e número de larvas transferidas, e Toledo, et.al. (2010), afirmam que fatores alimentares influenciam na aceitação de larvas e produção de rainhas de abelhas africanizadas.

Aceitação das rainhas introduzidas

O método de substituição controlada apresentou 95% de eficiência, enquanto que o método de substituição alternada 80% (TABELA 02). Realizados as análises estatísticas verificou-se que não existe efeito significativo entre os tratamentos ($P < 0,05$) (TABELA 03).

Tabela 02 - Distribuição de frequência dos métodos aplicados nos municípios do CE e RN.

MUNICÍPIO	% DE RAINHAS FECUNDADAS	
	Alternada	Controlada
Russas – CE	80	100
Jaguaruana – CE	60	100
Mossoró – RN	80	80
Pedro Avelino – RN	100	100
MÉDIA	80%	95%

Tabela 03 – Média \pm Desvio Padrão dos métodos de introdução utilizados.

TRATAMENTOS	Média	Desvio Padrão	F
Introd. Alternada	4	0,8165	0,18 ^{N.S.}
Introd. Controlada	4,75	0,5	

N.S. Valore de $P > 0,05$.

Apesar disso, a taxa de eficiência de 80% na aceitação e fecundação natural das rainhas introduzidas é superior ao encontrado por Cortês (1986), citado por Teixeira (1993), tendo observado uma taxa de fecundação natural entre 50 e 60%. Este fato aliado a baixa oferta de alimento, uma vez que ao cessarem as chuvas as abelhas dependem de algumas plantas arborícolas que floram distribuídas durante o período seco, prova que na Caatinga as abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) adaptaram-se bem às condições tróficas do ecossistema Caatinga, apresentando zangões em apiários durante o mês de setembro de 2011. Para Cunha (2002) existem muitos métodos e variantes, geralmente com princípios comuns, mas nenhum deles é perfeito, assegurando total sucesso. Certas condições como fluxo de néctar natural ou artificial, facilitam a aceitação da nova rainha.

A substituição das rainhas é importante, pois o apicultor pode eliminar as características indesejáveis e perpetuar as desejáveis. Cunha (2002) destacou que as principais razões que nos levam a substituir as rainhas são o controle da enxameação, rainhas jovens produzem muito feromônio, assim mantém a colônia coesa, inibindo a construção de realeiras e o desenvolvimento dos ovários nas operárias.

No Nordeste Brasileiro, é comum aos apicultores, a não substituição de rainhas. Pereira e Vilela (2003) informaram que no estado de Alagoas, 84,9% dos apicultores não realizam a substituição, 9,4% substituem a rainha anualmente e 5,7% substituem bienalmente. De

acordo com o mesmo autor, um dos fatores que mais contribuem para essa situação é a dificuldade dos apicultores em produzirem e/ou adquirirem rainhas.

Vilela e Pereira (2002), Vilela (2003), Pereira e Vilela (2003), afirmam que a substituição de rainhas é uma das técnicas que devem ser utilizadas pelos apicultores, vindo a ser um dos principais pontos de estrangulamento nos aspectos tecnológicos da cadeia produtiva do mel nos diversos estados que compõem a região Nordeste.

Hoje a situação em regiões de exploração intensiva e prática de apicultura migratória melhorou, mas ainda temos muito a avançar neste campo. Melhoramento genético reforçando características desejáveis como; produtividade, comportamento higiênico, resistência as doenças, temperamento. Quando substituímos as rainhas de um apiário, estamos decidindo o desempenho de varias colônias, quer no comportamento quer na produção.

A substituição de rainhas deve ser realizada antes do início das principais floradas, para que o enxame possa refletir em viabilidade econômica. No Semiárido, entre as primeiras floradas está o marmeleiro (*Croton*), entre janeiro e fevereiro, que apresenta alto valor de mercado e geralmente não se explora todo o potencial da florada uma vez que os enxames vindos de um período de escassez de floradas utilizam as fontes de alimento como propulsores de desenvolvimento populacional e enxameatório.

CONCLUSÕES

Nas condições ambientais encontradas durante este experimento a produção de rainhas foi viável somente até o mês de julho, apresentando após este período baixa taxa de emergência e peso das rainhas. Estudos mais aprofundados que visem a coleta de dados ambientais dentro da colônia nestes períodos podem acrescentar muito a respeito destes resultados. A produção de rainhas em colmeia recria órfã também deve ser realizada para verificar se o fator feromônio exerce influência maior que temperatura, umidade, e alimentação natural (fluxo de pólen e néctar).

Constatou-se que nos municípios onde foi desenvolvido o trabalho a presença de zangões foi bastante efetiva, ou seja, a quantidade de zangões no ambiente, durante o mês de setembro, foi suficiente para obter uma taxa de fecundação satisfatória. O experimento deve ser repetido aumentando o número de colmeias por local, e em distintos períodos do ano, para evidenciar mais seguramente a presença de zangões de abelhas africanizadas.

BIBLIOGRAFIA

- ALBARRACÍN, V.N.; CUNHA FUNARI, S.R.; ROMERO ARAUCO, E.M.; OLIVEIRA ORSI, R. de. Aceitação de larvas de diferentes grupos genéticos de *Apis mellifera* na produção de abelhas rainhas. **Arch. Latinoam. Prod. Anim.** Vol. 14 (2): 33-41. 2006.
- CUNHA, J.G.C. Produção de Rainhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, Campo Grande, MS. **Anais...** pág 185-187. 2002.
- DOOLITTLE, G.M. Scientific queen-rearing. **Chicago:Newman**, 1889.
- MEDEDEIROS, P.V.Q. de.; PEREIRA, D.S.; MARACAJÁ, P.B.; SAKAMOTO, S.M.. PRODUÇÃO DE ABELHAS RAINHA *Apis mellifera* spp. (Africanizadas) NO SEMI ÁRIDO CEARENSE, BRASIL. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. V. 6., N. 5. P 46-50. Edição Especial. 2011.
- MEDEIROS, P.V.Q. de.. Substratos Alternativos à Geléia Real em Cúpulas para Produção de Abelhas Rainha de *Apis mellifera*. **Monografia (Graduação em Agronomia) – UFERSA**. 45p. 2007.
- PAIVA, C. S.. Produção de Abelhas Rainha Africanizadas (*Apis mellifera* L.) sob o efeito do Sol e de Área Sombreada. Mossoró-RN. **Monografia (Bacharelado em Zootecnia)**. UFERSA. 40 p. 2011.
- PEREIRA, D.S. Intercambio Agrícola no Hawaii/EUA: Produção de Abelhas Rainha.. **Informativo Técnico do Semiárido**. Vol. 3. N° 1. p 11-18. 2010.
- PEREIRA, D.S.; BARBOSA, G.R.; PAIVA, C. da S.; GRAMACHO, K.P.; GONÇALVES, L.S.. Produção de Geléia Real em Colméias de Abelhas Africanizadas em Mossoró-RN. In: **II SEMINÁRIO CEARENSE DE APICULTURA. Anais...** CD-ROM. Crato-CEARÁ/BRASIL. Dezembro, 2010.
- PEREIRA, D.S.; PAIVA, C.S.; BELCHIOR-FILHO, V.; GADELHA-JUNIOR, L.C.; GONCALVES, L.S. Produção Comercial de Abelhas Rainhas Africanizadas (*Apis mellifera* L.) na UFERSA, Mossoró-RN, Brasil. In: **II Congresso Nordestino de Apicultura. Anais...** Teresina-PI, BRASIL. 2011__b.
- PEREIRA, D.S.; PAIVA, C.S.; COELHO, W.A.C.; SOARES, J.B.C.;BARBOSA, G.B.; PINTO, S.B.T.; GONÇALVES, L.S. Uso de Pólen na Ração de Colmeias Produtoras de Rainhas Africanizadas (*Apis mellifera* L.) em Mossoró-RN, Brasil. In: **VI Congresso Nordestino de Polen. Magistra...** Ilheus – BA, BRASIL. 2011__a.
- PEREIRA, F. de M.; VILELA, S. L. de O. Estudos da cadeia produtiva do mel no estado de Alagoas. Teresina: **SEBRAE**, 2003. 65 p.
- QUEIROZ, M.L.; BARBOSA, S.B.P.; AZEVEDO, M. Produção de geléia real e desenvolvimento de abelhas *Apis mellifera*, na região semi-árida de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 2, p. 449-453, 2001.
- 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.). Rio Claro. SP. **Tese (Doutorado em Ciências Biológicas)- Instituto de Biociências. UNESP**. 92p. 2000.
- SILVEIRA NETO, A. A.. Avaliação de Quatro Métodos de Produção de Geléia Real e Rainhas de *Apis mellifera* no estado do Ceará. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – **Centro de Ciências Agrárias / Universidade Federal do Ceará (UFC)**. 77p. 2011.
- TEIXEIRA, M. Aspectos comportamentais e fatores que influenciam na fecundação natural de *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae), em região neotropical. **Dissertação (Mestrado em Genética)-Universidade de São Paulo**. Ribeirão Preto, SP: USP, 124p. 1993
- TOLEDO, V. A.A.. Estudo comparativo de parâmetros biológicos e da produção de cera e geleia real em colônias de abelhas *Apis mellifera* africanizadas cárnicas italianas e seus híbridos. Jaboticabal. SP -UNESP. **Tese (Doutorado em Produção Animal)- Universidade Estadual Paulista**. 92p. 1997.
- TOLEDO, V.A.A.; NEVES, C.A.; ALVES, E.M.; OLIVEIRA, J.R.; UVOLO-TAKASUSUKI, M.C.C.; FAQUINELLO, P.. Produção de geleia real em colônias de abelhas africanizadas considerando diferentes suplementos proteicos e a influência de fatores ambientais. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v. 32, n. 1, p. 101-108, 2010.

VILELA, S. L. de O. (Org.). Cadeia produtiva do mel no estado do Piauí. Teresina: **Embrapa Meio-Norte**, 2003. 121 p.

VILELA, S. L. de O.; PEREIRA, F. de M. Cadeia produtiva do mel no estado do Rio Grande do Norte. Natal: **SEBRAE**, 2002. 130 p.

WILKINSON, D. & BROWN, M.A.. Rearing Queens Honey Bees in a QueenRight Colony. Apicultural Research, **American Bee Journal**. p. 270-274. April, 2002.