



DOI: <http://dx.doi.org/10.18378/aab.v2i1.3031>

Daniel Santiago Pereira^{1*}
Wesley Adson Costa Coelho²
Benito Soto Blanco³
Patrício Borges Maracajá⁴

¹Eng.º Agrônomo, doutorando em Ciência Animal, UFRSA – Universidade Federal Rural do Semiárido. Pesquisador em Apicultura Sustentável, EMBRAPA Amazônia Oriental, Belém-PA, Brasil.

²Médico Veterinário, doutorando em Ciência Animal na UFRSA – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró-RN, Brasil. Professor da Faculdade de Ciência de Mossoró-RN, Brasil.

³Médico Veterinário, D. Sc. Professor Titular UFMG, Belo Horizonte-MG, Brasil.

⁴Engenheiro Agrônomo, D.Sc. Professor Titular UFCG – Universidade Federal de Campina Grande, Pombal-PB, Brasil.

Autor Correspondente:

*E-mail: daniel.pereira@embrapa.br

PALAVRAS-CHAVES Abelhas europeias; *Apis mellifera*; Produção de rainhas; Havai

KEY WORDS: European bees; *Apis mellifera*; Queen production; Hawaii

Produção de abelhas rainha européias (*Apis mellifera*), utilizando diferentes métodos de manejo em Captain Cook, Havai, EUA

Production of queen european bees (Apis mellifera), using different management methods in Captain Cook, Hawaii, USA

Resumo: Objetivou-se verificar a influencia do uso de diferentes métodos de manejo nas colmeias recria, na aceitação de larvas para produção de abelhas rainha (*Apis mellifera ligustica*). O trabalho foi conduzido durante o mês de agosto de 2008, na Hawaiian Queen CO, cidade de Captain Cook, estado do Havai, EUA. Foi utilizado o método proposto por Doolittle (1899), utilizando-se cúpulas de acrílico. Os tratamentos foram: T1- colmeia recria com rainha composta por um ninho, tela excludora e sobreninho (recria); T2- colmeia Recria com rainha composta por ninho, sobreninho 1, tela excludora e sobreninho 2 (recria); T3- Introdução das larvas transferidas para ambiente com abelhas operárias órfãs e transferência para uma colmeia recria com rainha composta por um ninho, tela excludora e sobreninho (recria); T4- Introdução das larvas transferidas para ambiente com abelhas operárias órfãs e transferência para uma colmeia recria com rainha composta por um ninho, sobreninho, tela excludora e sobreninho (recria). Após execução do teste da normalidade de Shapiro-Wilk, foi executado o teste t para amostras independentes e Mann-Whitney. Verificou-se significância ao nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos, ou seja, os tratamentos 1, 3 e 4 mostraram-se mais eficientes para aceitação das larvas e produção de rainhas.

Abstract: Objective was to verify the influence of using different methods of handling hives recreates acceptance of larvae for the production of Italian queen bees (*Apis mellifera ligustica*). The work was conducted during the month of August 2008, the Hawaiian Queen CO, city of Captain Cook, State of Hawaii, USA. Was used method proposed by Doolittle (1899) using acrylic domes. The treatments consisted T1-hive with the queen rearing consists of a nest, excluding screen and sobreninho (growing), T2-hive with Queen Rearing composed nest sobreninho 1, excluding screen and sobreninho 2 (rearing), T3- Introduction of the larvae transferred to an environment with orphaned worker bees and transfer to a hive with queen rearing consists of a nest, excluding screen and sobreninho (growing), T4-Introduction of the larvae transferred to environment orphaned worker bees to a hive and transfer recreates composed by queen a nest, sobreninho, excluding screen and sobreninho (growing). After running the test of normality Shapiro-Wilk test was performed by t test for independent samples and Mann-Whitney test. There was significant at 5% probability level between treatments, or treatments 1, 3 and 4 were the most effective for larval acceptance and output of queens.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento e a produtividade de uma colônia de abelhas depende, basicamente, da idade e da qualidade da sua rainha. Em igualdade de condições, rainhas jovens são mais prolíferas e menos enxameadoras do que as rainhas velhas. De outra parte, os enxames variam grandemente, não somente na aparência como em todas as outras características: temperamento, resistência às doenças, longevidade, operosidade, etc. Assim, é desejável que as colônias do apiário possuam rainhas jovens e portadoras de boas características genéticas. Para conseguir isso, o apicultor necessita criar ou adquirir rainhas (SILVA, 2007).

Nos apiários brasileiros, com destaque para os do nordeste do país, as colmeias são povoadas por enxames obtidos por captura de enxames na natureza, os quais possuem uma rainha velha. Isto por que é característica da enxameação, que uma nova rainha seja produzida e esta permaneça na colônia de origem, enquanto a rainha velha enxameia com até metade das abelhas da colônia. Outro fator a ser observado, é que estas rainhas velhas tendem a ser substituídas naturalmente após algum tempo do estabelecimento da nova colônia (SILVA et al., 1998; GONÇALVES, 2004).

O processo de produção natural de rainhas envolve condições, desde a perda acidental da rainha da colônia ou a necessidade de mais espaço para crescimento do enxame. A partir do desenvolvimento da colmeia de quadros móveis modelo Langstroth, apicultores vem aperfeiçoando e criando métodos de induzir as abelhas operárias a produzir rainhas, em baixa quantidade para pequenos produtores e em larga escala por grandes companhias de comércio de rainhas virgens e fecundadas, e programas de melhoramento genético (WILKINSON & BROWN, 2002).

Os apicultores geralmente transferem uma larva jovem da célula hexagonal de uma operária para uma célula artificial de rainha, e introduz estas em uma colônia órfã (rainha ausente) para aceitação e alimentação das larvas pelas operárias. Esta colmeia de Iniciação é propositalmente orfanada para estimular o comportamento natural das abelhas de sobrevivência, uma vez perdida ou morta, a rainha, acontece uma redução dos níveis de ferormônios de rainha que desencadeia a construção de realeiras pelas abelhas operárias com objetivo de manter uma rainha (HUBER 1814; BUTLER 1954, 1959, 1968, 1974; FREE 1987).

Doolittle (1889) produziu, com sucesso, rainhas virgens em colônias com rainha em plena postura. Os princípios gerais de uma colônia Iniciadora-Terminadora de rainhas virgens, com postura plena de uma rainha fecundada foram descritos por Laidlaw (1979, p 66-70) e por Laidlaw & Page (1997 p 72-73), sendo o método comumente utilizado para produzir geléia real ou rainhas comercialmente.

Este método foi desenvolvido e publicado por G.M. Doolittle, em Nova Iorque no ano de 1889 e caracteriza-se por controlar o número de realeiras por recria, tendo como base a transferência de larvas para uma realeira artificial

chamada de cúpula que são introduzidas em uma colmeia recria (DOOLITTLE, 1889). Até a data da publicação do método Doolittle, não havia transferência de larvas ou realeiras artificiais (cúpulas), e eram utilizadas até três colmeias como recrias (uma iniciadora, uma de desenvolvimento e outra terminadora de realeiras) para a produção de geléia real ou rainhas (LAIDLAW H.H. JR., 1998). Depois de seu desenvolvimento passou a ser o método comercial de produção de geléia real e rainhas mais explorado no mundo (SOUZA, 1998).

Para transformar uma colmeia comum em uma recria, é necessário que esta passe a ter dois ninhos e que a rainha fique confinada por uma tela excludora no ninho inferior. No ninho inferior é necessária a colocação de pelo menos três quadros com cera puxada, mas vazios para que a rainha possa fazer postura, quatro a seis quadros com pupas, um quadro com mel e outro com pólen. No ninho superior é necessária a presença de quatro a seis quadros com pupas, um quadro porta-cúpulas, dois quadros com larvas, um quadro com pólen e outro com mel, que pode ser substituído por um alimentador. Para obtenção de melhores resultados com as transferências deve-se esperar cerca de 18 dias (13 para a população de pupas nascer e mais 5 para estas se tornarem nutrizas) (SILVA, 1998; SOUZA, 1998; COUTO, 2000; WINSTON, 2003; WIESE, 2005).

Esta colmeia pode ser de dois tipos, orfanada ou não, (...) e trabalhada com um ninho ou mais. Os ninhos podem estar dispostos na vertical ou na horizontal dependendo do método utilizado. De acordo com a metodologia as recrias devem possuir grande quantidade de operárias, que na sua maioria exerçam a atividade de nutrizas, idade na qual estas abelhas encontram-se no pico de produção de geléia real, e suas glândulas cefálicas (hipofaríngeas e mandibulares) estão no ápice do seu desenvolvimento. Independente do método utilizado, a colmeia recria deve oferecer ainda, condições para que as nutrizas alimentem as larvas em abundância, e estas se desenvolvam em rainhas. Outras 3 características são a presença de mel e pólen em grande quantidade, a extensa área de postura e se esta não for orfanada, o isolamento da rainha em um determinado local (CUNHA, 2005).

O trabalho teve como objetivo verificar a influencia do uso de diferentes métodos de manejo nas colmeias recria, na aceitação de larvas para produção de abelhas rainha italianas (*Apis mellifera ligustica*).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido durante o período de 14 a 30 do mês de agosto de 2008, na fazenda de produção comercial de rainhas Hawaiian Queen CO, cidade de Captain Cook, estado do Hawaii, EUA. As abelhas que predominavam nos apiários eram europeias, das raças Italiana (*Apis mellifera Ligustica*) e Alemã (*Apis mellifera mellifera*). A temperatura média durante o período que durou o experimento foi de 28°C (Figura 01).

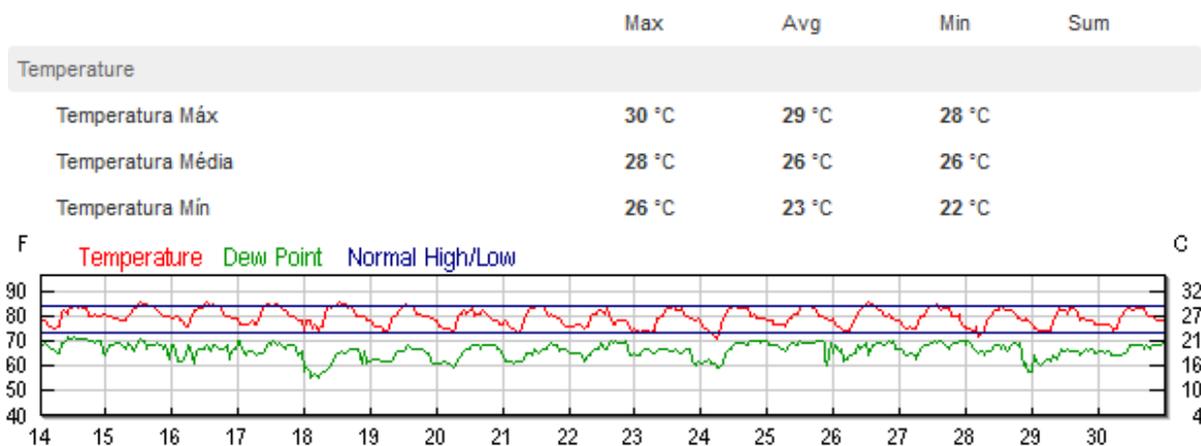


Figura 01 - History for Keahole Point / HI, (2008).

As larvas foram obtidas a partir de quatro colmeias matrizes do Apiário - banco de germoplasma com rainhas italianas fecundadas artificialmente com zangões da raça italiana (*Apis mellifera ligustica*) e/ou alemã (*Apis mellifera mellifera*). O método adaptado utilizado para produção das rainhas foi o de Doolittle (1899).

Foram utilizadas colmeias recria como colônias iniciadoras-terminadoras compostas por dois ou três ninhos sobrepostos separados por uma tela excludora de rainha. No ninho inferior eram mantidos nove favos e no superior quatro favos mais um caixilho de transferência. As colmeias recria com 3 ninhos sobrepostos eram mantidos com nove favos no ninho inferior, nove favos no sobreninho-1, e 4 favos mais um quadro porta cúpulas no sobreninho-2. O quadro porta barrotes possuía 3 (três) barrotes transversais removíveis para fixação de 42 cúpulas de acrílico, sendo 14 localizadas no barrote de cima, 14 no barrote do meio e 14 no barrote de baixo.

Utilizaram-se 20(vinte) colmeias recria, e foram transferidas 840 larvas para produção de rainhas. As colmeias foram distribuídas em 04(quatro) tratamentos com 05(cinco)

repetições. Todas as recrias foram alimentadas com xarope de açúcar (50%) a cada 3 dias, e com 400 gramas de ração (açúcar 65%, levedura de cerveja 30%, e mel 5%, acrescentado água até o ponto de pasta). Também foram utilizadas como Recria-Iniciadoras caixas teladas chamadas Bulk bee box (MUSSEN, et. al.,1987; LAIDLAW & PAGE, 1997; PEREIRA, 2010), contendo 4 (quatro) quadros com mel e pólen, alimentadas com xarope de açúcar (50%), e com 200 (duzentos) gramas de ração energético/proteica: açúcar 65%; levedura de cerveja 30%; e mel 5%, acrescentado água até o ponto de pasta (Figuras 02, 03, e 04).

A coleta de abelhas para o Bulk Bee Box, ou Caixa telada era feito dispondo o ninho sobre a caixa e seus quadros eram sacudidas e/ou sopradas, com equipamento para este fim, para que as abelhas caíssem no interior do mesmo com o auxílio de um funil adaptado ao padrão Langroth de colméias. Os ninhos possuíam tela excludora para não capturar a rainha na coleta dos sobreninhos. Neste processo foram utilizadas o numero de colônias necessárias para suprir a quantidade de abelhas requerida. (Figura 02) (PEREIRA, 2010).



Figura 02 – Apicultor utilizando um soprador para direcionar as abelhas a caixa, na sequencia o Bulk Bee Box com abelhas. Fotos: Daniel Santiago Pereira

As realeiras foram coletadas e contadas com aproximadamente 240 horas ou 10 dias após a transferência. 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 da normalidade de Shapiro-Wilk, foi executado o teste t para amostras independentes e Mann-Whitney. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

Os tratamentos utilizados foram:

T1- Um quadro porta barrotes com 3 barrotes foi introduzido em uma colmeia recria Iniciadora-Terminadora com rainha em postura (DOOLITTLE, 1889), composta por um ninho, tela excludora e sobreninho (recria) (FIGURA 02 e 03);

T2- Um quadro porta barrotes com 3 barrotes foi introduzido em uma colmeia Recria Iniciadora-Terminadora com rainha em postura (DOOLITTLE, 1889), composta por ninho, sobreninho 1, tela excludora e sobreninho 2 (recria) (Figuras 03, 04);



Figura 03 – Da esquerda para direita: Colméias recria com ninho e sobreninho; Colméias recria com ninho e 2 sobreninhos; Apiário com colméias recria de rainhas. *Fotos: Daniel Santiago Pereira*



Figura 04 – Da esquerda para direita: Transporte dos quadro porta cupulas, introdução nas recrias, e estado populacional do enxame. *Fotos: Daniel Santiago Pereira*

T3- Um quadro porta barrotes com 3 barrotes foi introduzido em uma caixa telada com 6 quilos de abelhas operárias, órfãs, trinta e seis (36) horas após a introdução os quadros porta barrotes foram transferidos para uma colmeia recria com rainha composta por um ninho, tela excludora e sobreninho (recria) (Figuras 05e 06);

T4- Um quadro porta barrotes com 3 barrotes foi introduzido em uma caixa telada com 6 quilos de abelhas operárias, órfãs. Trinta e seis (36) horas após a introdução os quadros porta barrotes foram transferidos para uma colmeia recria com rainha composta por um ninho, sobreninho, tela excludora e sobreninho (recria) (Figuras 05 e 06).



Figura 05 – Da esquerda para direita: Caixa telada (Bulk Bee Box) com operárias órfãs preparadas com alimento, introdução de cupulas, e estado populacional. *Fotos: Daniel Santiago Pereira*



Figura 06 – Da esquerda para direita: Caixas teladas (Bulk Bee Box) com operárias orfãs, 36 horas após a introdução coletaram-se as cúpulas que forma introduzidas nas colméia recria Doolittle (1889) dupla e tripla.

Fotos: Daniel Santiago Pereira

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se significância ao nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos, ou seja, os tratamentos 1, 3 e 4 mostraram-se mais eficientes para aceitação das larvas e produção de rainhas. (Tabelas 01, 02).

Os tratamento 03 e 04 mostraram-se estatisticamente iguais e superiores ao tratamento 01, e estatisticamente superior ao tratamento 02. O tratamento 01 mostrou-se

estatisticamente superior ao tratamento 02, inferior e mais variável que os tratamentos 03 e 04.

Para o Tratamento 01 a utilização de somente um ninho e um sobreninho pode ter tido influencia na distribuição das abelhas dentro da colônia auxiliando a termorregulação. Verificou-se também que houve uma variação de $\pm 4,21$ rainhas nas colmeias submetidas a este tratamento.

Tabela 01 – Média \pm intervalo de confiança dos tratamentos avaliados.

T1 – Ninho Recria Duplo	T2- Ninho Recria Triplo	T3- Cx. Telada N.R. Duplo	T4- Cx. Telada N.R. Triplo
31,8 \pm 4,21ab	25,4 \pm 2,80b	34,4 \pm 1,20a	35,2 \pm 1,74a

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

Tabela 02 – Porcentagem de rendimento por método na produção de realeiras em Captain Cook, HI, EUA.

T1 – Ninho Recria Duplo	T2- Ninho Recria Triplo	T3- Cx. Telada N.R. Duplo	T4- Cx. Telada N.R. Triplo
75,71%	60,48%	81,90%	83,81%

De acordo com Faquinello (2010), o sistema de recria consiste em dois ninhos modelo Langstroth sobrepostos, o inferior com dez quadros e o superior com oito ou nove, mais o sarrafo de transferência, separados por uma tela excludora de rainha. Laidlaw H.H. JR. (1998) afirma que não há problemas de se utilizar uma mesma recria como iniciadora-terminadora.

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).

No nordeste Brasileiro o método Doolittle é também muito utilizado na produção de rainhas com abelhas africanizadas, principalmente em atividades de pesquisa. Silveira-Neto (2010), utilizando a recria Doolittle nas condições do sertão central cearense observou índices de aceitação de larvas de 71,88%. Pereira *et al.*, (2010_b) apresnetou média estimada de 77,50% para a aceitação em Mossoró-RN, Medeiros (2007) em Horizonte-CE obteve 80% de aceitação com o método. Os valores encontrados neste trabalho são superiores ao encontrado na literatura para abelhas europeias e africanizadas (BAUMGRATZ *et al.*, 2002; MOURO e TOLEDO, 2004; GARCIA & NOGUEIRA-COUTO, 2005; TOLEDO e MOURO, 2005; GARCIA, 2005; ALBARRACIN, 2006; BALLESTEROS & VÁSQUEZ, 2007; TOLEDO, 2010). No entanto, Pereira *et al.* (2010_a)

obteve 92,74% deste índice nas condições semiáridas no município de Mossoró-RN.

O sistema é importante, pois aproveita melhor o tempo dedicado à manutenção das recrias, além do fato de reduzir o risco de queda na produção de rainhas por conta de um manejo inadequado na transferência das cúpulas entre as recrias para as fases de iniciação e terminação, ou mesmo uma recria má preparada para recepção das cúpulas, dentre outras.

Souza (1998), afirma que a colméia recria, é na verdade uma colônia na qual se tenta reproduzir as condições necessárias para o desenvolvimento de uma nova rainha, como: bom estado populacional, contendo pelo menos seis quadros de cria no ninho, transmissão reduzida dos feromônios da rainha, através de sua retirada ou o uso de tela excludora e alimentação em grandes quantidades.

Pode-se atribuir que a variação de $\pm 4,21$ rainhas por recria se deva a área de influencia dos ferormonios reais produzido pela rainha em postura e distribuído entre as abelhas na fase de aceitação das larvas pelas abelhas operárias para produção de rainhas.

A utilização de Ninho Recria-Triplo e o número de operárias existentes distribuídas no espaço disponibilizada as mesmas pode ter tido influencia na baixa eficiência do tratamento 02 em produzir rainhas. Estes fatores juntos podem ter influenciado no funcionamento normal das atividades da colônia dificultando a termoregulação.

Winston (2003) escreveu que e os ovos, larvas e pupas das abelhas necessitam de uma temperatura entre 32° e 36°C. Deve-se também destacar que a idade das operárias produtoras de geleia real exerce também influencia na produção de boas rainhas.

Winston (1991), ainda afirmou que a distribuição dos feromônios da rainha para as operárias é muito importante para inibir o desenvolvimento de uma nova rainha, uma vez que a quantidade das substâncias produzidas por ela é o suficiente para que o comportamento da colônia não se altere. Ficando claro desta forma que não há alteração na produção das substâncias da rainha, mas na distribuição que diminui com o aumento da população.

Apesar de o método Ninho Recria Triplo reduzir a área de influencia do ferormônio real produzido pela rainha na área que recebeu as células artificiais, ela mantém as operárias próximas a rainha e/ou a cria (ovos e larvas), já que os ninhos abaixo da tela excludora tinham uma grande quantidade de cria, e mais ausentes na manutenção das larvas transferidas para as cúpulas artificiais.

De acordo com Fefferman & Starks (2008), esta distribuição é influenciada indiretamente pelo crescimento da colônia, o congestionamento do ninho, e a distribuição das operárias pela idade.

Pode-se considerar que o método 02, produção de rainhas com ninho recria triplo, não apresentou resultados

satisfatórios, possivelmente por conta da influencia do espaço oferecido à colônia de abelhas, o tamanho e distribuição da mesma, em quantidade de operárias e sua idade, tornando as larvas pouco atrativas aos cuidados oferecidos pelas abelhas operárias resultando em uma baixa taxa de produção de rainhas em relação aos demais tratamentos.

Os tratamento 3 e 4 mostraram-se estatisticamente iguais e superiores ao tratamento 1, e superior ao tratamento 2. O fato de haver um grande número de operárias, alimento, e a ausência do ferormônio de uma rainha em postura, favoreceram as larvas na aceitação. As abelhas operárias dedicaram-se a alimentação das larvas para que houvesse uma chance de sobrevivência da colônia. Estas informações mostram que ao atrelar ao manejo de produção de rainhas em 2 etapas – 1° - Recrias de Iniciação: Construção das realeiras e a produção de geleia real de qualidade para as larvas; 2° - Recrias de Terminação: Alimentação das larvas por um período máximo de 48 horas, selagem das realeiras e termorregulação – em ambientes distintos (Figura 07). As operárias utilizadas na fase de Recria de Iniciação ficaram sem acesso ao meio ambiente, ficando presas no Bulk Bee Box, sendo distribuídas após o experimento nas colmeias recria para fortalecimento das colônias.

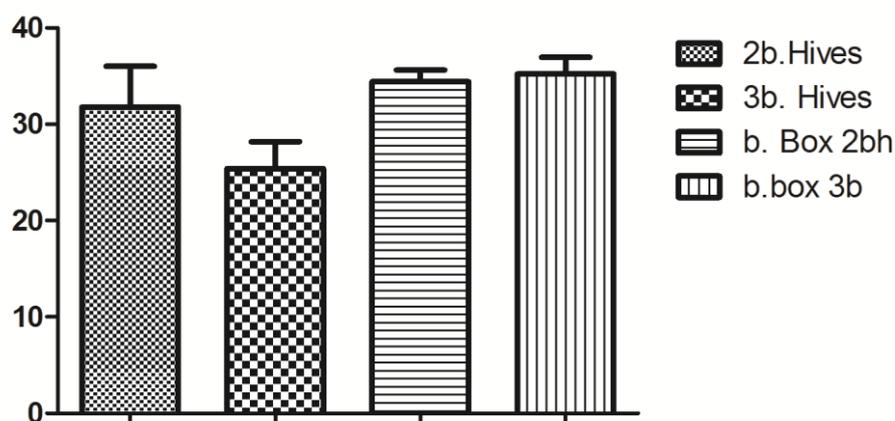


Figura 07 – Produção de realeiras de rainhas de abelha italiana (*A. mellifera ligustica*) em função dos tratamentos.

O método de produção de geleia real e rainhas utilizando recrias sem rainha é preferido de alguns produtores por normalmente apresentar maiores sucessos em termos de aceitação das larvas transferidas (WIESE, 2005). Neste método se utiliza os princípios do método Doolittle (DOOLITTLE, 1899) para a transferência de larvas, uso de realeiras artificiais e colméias recrias, mas sem o confinamento da rainha, pois a colônia é orfanada. Este método também é conhecido como método de criação de realeiras em colméias recrias iniciadores não confinadas, e pode se utilizar um ninho ou dois, desde que ambos estejam sem rainha (LAIDLAW JR., 1998; WIESE, 2005).

Silveira-Neto (2010), analisando a influencia da metodologia empregada na produção de rainhas, verificou índices de aceitação superiores para a recria Órfã com eficiência de 62,50% 48 horas após a transferencia, em relação aos observados na literatura para abelhas africanizadas, porém inferiores aos relatados para abelhas *Apis mellifera* européias, mostrando que a porcentagem de

aceitação é influenciada pela raça (PETTIS, et al., 2004; ALBARRACÍN, et al., 2006).

Laidlaw H.H.JR. (1998), completa que este método pode ser usado somente para iniciar e/ou desenvolver as realeiras, seja para a produção de geleia real ou rainhas. Quando isso acontece estas recrias são chamadas de iniciadoras, e as realeiras são levadas para outras recrias chamadas de terminadoras, que podem ser também sem rainhas ou recrias Doolittle.

O método consiste em uma espécie de terceirização de serviços, onde parte do trabalho pode ser feito por colmeias órfãs, a Iniciação, e a Terminação com colônias onde a rainha é presente. O trabalho à que é demandada à colmeia recria na 2ª etapa é o de concluir o fornecimento de geleia real, selar as realeiras quando as larvas estiverem próximas do estágio de *imago* com aproximadamente 3 dias após a transferência, ou, de acordo com Winston (2003) entre 7-8 dias após a postura, e principalmente a termorregulação da colônia, dando as jovens pupas de rainhas as condições

necessárias para seu amadurecimento e emersão da realeira. Apesar de apresentar maior eficiência o método demanda de mais atenção e cuidados durante o manejo.

Fica claro que o primeiro momento, a aceitação das larvas para a produção de rainhas, é de grande importância, já que todas as demais etapas dependem deste primeiro resultado. Mesmo que o profissional tenha grande experiência na transferência das larvas, evitando afogamento das larvas e outras injúrias, a aceitação pode ser muito baixa ou nula por conta das condições criadas na colmeia recria. Podendo-se, após uma alta aceitação obtida pela exclusão total dos ferormônios da rainha e boa distribuição de operárias em idade adequada, transferir as realeiras artificiais para prosseguir com a fase de Terminação.

CONCLUSÃO

O método Doolittle mostrou-se mais prático e rápido e com resultados muito próximos do citado na literatura, sendo que as recrias Iniciadoras-Terminadoras duplas mostraram melhores resultados.

A produção de rainhas em duas fases mostrou-se mais eficiente que os demais tratamentos: 1º Iniciação – colônia órfã; 2º Terminação – colônia com rainha, os resultados obtidos foram ligeiramente superiores ao citado na literatura. São necessárias técnicas mais complexas na execução deste método.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BUTLER, C.G. The method and importance of the recognition by a colony of honeybees (*A. mellifera*) of the presence of its queen. **Transactions of the Royal Entomological Society of London**. 105, 11- 29. 1954.
- BUTLER, C.G. Queen Substance. **Bee World** 40, 269-275. 1959.
- BUTLER, C.G. The significance of queen substance in swarming and supersedure in honey-bee (*Apis mellifera* L.) colonies. **Proceedings of the Royal Entomological Society of London (A)** 35, 129-132. 1960.
- BUTLER, C.G. Pheromones of the honeybee (*Apis mellifera* L.): the “inhibitory scent” of the queen. **Proceedings of the Royal Entomological Society of London (B)** 43, 62-65. 1968.
- BUTLER, C.G. **The World of the Honeybee**. London, UK: Collins. 1974.
- WILKINSON, D. & BROWN, M.A.. Rearing Queens Honey Bees in a QueenRight Colony. **Apicultural Research, American Bee Journal**. p. 270-274. April, 2002.
- BAUMGRATZ, L. L.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. Efeito do método ‘Starter’ e da origem das larvas de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L., 1758) em minirecrias para produção de geléia real. **Boletim de Indústria Animal**, v. 59, n. 1, p. 71-77, 2002.
- DOOLITTLE, G.M. **Scientific Queen-Rearing**. Chicago, Illinois, USA: Thomas G.Newman & Son. 1889.
- FAQUINELLO, P. Heterogeneidade de variâncias e interação genótipo - ambiente na avaliação genética em abelhas *Apis mellifera* africanizadas para produção de geléia real. Paraná: Universidade Estadual de Maringá Centro de Ciências Agrárias. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Maringá, 2010.
- FREE, J.B. **Pheromones of Social Bees**. London, UK: Chapman and Hall. 1987.
- GARCIA, R.H.C.; NOGUEIRA-COUTO, R.H. Produção de geléia real por abelhas *Apis mellifera* italianas, africanizadas e descendentes de seus cruzamentos. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 27, n. 1, p. 17-22, 2005.
- HUBER, F. **Nouvelles observations sur les abeilles**. 2nd edition translation 1926. Hamilton, Illinois, USA: Dadant. 1814.
- History for Keahole Point, HI**. August, 14, 2008 through August 31, 2008. Visitado em: 15 de novembro de 2011. Site: http://www.wunderground.com/history/airport/PHKO/2008/8/14/CustomHistory.html?dayend=31&monthend=8&yearend=2008&req_city=NA&req_state=NA&req_statename=NA&MR=1.
- LIDLAW, H.H. JR. **Contemporary Queen Rearing**. Hamilton, Illinois, USA: Dadant & Sons. 1979.
- LIDLAW H. H. JR. Criação Contemporânea de Rainhas, Canoas: La Salle, 1998, 8-14p.
- LIDLAW, H.H. JR. & PAGE, R.E. JR. **Queen Rearing and Bee Breeding**. Cheshire, Conneticut, USA: Wicwas Press. 1997.
- MOURO, G.F.; TOLEDO, V.A.A. Evaluation of *Apis mellifera* Carniolan and Africanized honey bees in royal jelly production. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 47, n. 3. p. 469-476, 2004.
- MEDEIROS, P.V.Q. de.. **Substratos Alternativos à Geléia Real em Cúpulas para Produção de Abelhas Rainha de *Apis mellifera* spp.** Monografia (Graduação em Agronomia) – UFERSA. 2007.
- MUSSEN, E. C.; FOOTE, L.; GARY, N.E.; LIDLAW, H. H.; THORP, R. W.; WATKINS, L. H.. BEEKEEPING IN CALIFORNIA. Division of Agriculture and Natural Resources - **University of California**. Oakland, California. ISBN 0-931876-79-6.78p. 1987.
- PETTIS, J. S.; COLLINS, A. M.; WILBANKS, R.; FELDLAUFER, M. F. Effects of coumaphos on queen rearing in the honey bee, *Apis mellifera*. **Apidologie**, 35: 605 – 610p, 2004.

- SILVA, E. C. A. DA.. Produção comercial de abelhas rainhas - MANUAL PRÁTICO. **Apicultura Etron**. UBERLÂNDIA-MG. 2007.
- SOUZA. D. C. Manejo de Rainhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 12., 1998. **Anais...** Salvador: CBA, 1998. CD 4ª Edição.
- TOLEDO, V.A.A.; MOURO, G.F. Produção de geléia real com abelhas africanizadas selecionadas cárnicas e híbridas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2085-2092, 2005.
- 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____b.
- PEREIRA, D.S.; BARBOSA, G.R.; PAIVA, C. da S.; GRAMACHO, K.P.; GONÇALVES, L.S.. Influencia do Uso de Diferentes Volumes de Solução de Geléia Real na Aceitação de Larvas para Produção de Abelhas Rainha Africanizadas. In: **X CONGRESSO IBEROLATINOAMERICANO DE APICULTURA**. **Anais...** CD-ROM. Natal-RIO GRANDE DO NORTE/BRASIL. Outubro, 2010____a.
- NOGUEIRA-COUTO, R.H.; COUTO, L.A. **Apicultura: Manejo e produtos**. 3ª edição, Jaboticabal: FUNEP, 193p. 2006.
- 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.
- WIESE, H. **Apicultura Novos Tempos**, 2ª Ed. – Guaíba: Agrolivros, 2005, 17p.
- WINSTON, M. L.; HIGO, H. A.; COLLEY, S. J.; PANKIW, T.; SLESSOR K. N. The role of queen mandibular pheromone and colony congestion in honey bee (*Apis mellifera* L.) reproductive swarming (Hymenoptera: Apidae). **Journal of Insect Behavior**, 4 (5), 1991.
- WINSTON, M. L. **A Biologia da Abelha**, Porto Alegre: Magister, 2003.