



## **AVALIAÇÃO DE DOIS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE RAINHAS DE ABELHAS *Apis mellifera* (AFRICANIZADAS): REDUÇÃO DE MÃO-DE-OBRA E GARANTIA DE QUALIDADE SANITÁRIA**

FRANCINE M. SILVA<sup>1</sup>; MARIA LUISA T. M. F. ALVES<sup>2</sup>; DEJAIR MESSAGE<sup>3</sup> ERICA W. TEIXEIRA<sup>4</sup>

Nº12305

### **RESUMO**

A produção de rainhas é um dos importantes passos na transformação da apicultura tradicional para uma atividade mais competitiva e lucrativa, onde a renovação de rainhas de boa procedência é de fundamental importância para o aumento da produtividade. O presente trabalho teve como objetivo comparar o desempenho de dois tipos de recrias (mini-recrias mistas e recrias órfãs) em relação à eficiência na produção de rainhas e avaliar o perfil sanitário das colméias matrizes do Criatório de Abelhas Rainhas da área de pesquisa em apicultura do PRDTA-VP. Foram efetuadas 33 criações em recrias órfãs e 27 em mini-recrias mistas, com 67,47% e 48,27%, de aceitação das larvas transferidas, 69,11% e 74,93% de rainhas emergidas, com peso médio de 0,2303 g e 0,207g, respectivamente. Com relação ao perfil sanitário das matrizes, a média de infestação do ácaro *Varroa destructor* em abelhas adultas foi de 4%, nos favos contendo cria operculada a média foi de 3,98 ácaros viáveis a cada 100 células. Em relação ao microsporídeo *Nosema*, a taxa de esporos em abelhas campeiras foi de 1.734.722/esporos/abelha e somente foi encontrado *Nosema ceranae*. Dentre os seis vírus pesquisados CBPV, ABPV, BQCV, SBV, DWV e KBV, apenas os vírus BQCV, ABPV foram detectados em 11 amostras nas quatro coletas. Os resultados obtidos mostraram eficiências semelhantes dos tipos de recrias para produção de abelhas rainhas nos meses de janeiro a abril, havendo, todavia considerável decréscimo na aceitação de rainhas nos meses subsequentes. As análises para os patógenos focos indicaram baixos níveis de infestação e infecção.

---

<sup>1</sup>Bolsista CNPq: Graduação em Ciências Biológicas, UNITAU, Taubaté, SP, francinemsilva@hotmail.com

<sup>2</sup>Colaboradora: Pesquisadora, PÓLO REGIONAL VALE DO PARAÍBA/DDD/APTA, Pindamonhangaba, SP.

<sup>3</sup>Colaborador: Bolsista CNPq DTI 1, PÓLO REGIONAL VALE DO PARAÍBA/DDD/APTA, Pindamonhangaba, SP.

<sup>4</sup>Orientadora: Pesquisadora, PÓLO REGIONAL VALE DO PARAÍBA/DDD/APTA, Pindamonhangaba-SP



## ABSTRACT

The production of queen is one of the important steps in the transformation of traditional beekeeping activity for more competitive and profitable, where the renovation of queen of good provenance is crucial for increasing productivity. This study aimed to compare the performance of two types of rearing (*mixed mini hive* and *orphan hive*) in relation to efficiency in the production of queen and assess the sanitary profile of *matrix* hives from the bee queens breeding PRDTA-VP. Thirty three creations were made in *orphan hive* and 27 in *mixed mini hives* with 67,47% and 48,27% acceptance of the transferred larvae, 69,11% and 74,93% of emerged queen, with average weight of 0.230g and 0.207g, respectively. Regarding the health profile of the *matrix*, the average infestation of the mite *Varroa destructor* on adult bees was 4% in the combs containing operculated offsprings the average was 3.98 adult mites. Regarding the microsporidium *Nosema*, the rate of spore forager honeybees 1.734.722/spores/bee and was only found *Nosema ceranae*. Among the six viruses studied CBPV, ABPV, BQCV, SBV, DWV and KBV only viruses BQCV, ABPV were detected in 11 samples in four samples.

## INTRODUÇÃO

A apicultura tem o Brasil entre os dez maiores produtores no ranking mundial. Essa posição no ranking se deve ao crescimento na produtividade de apiários brasileiros, que poderia ser consideravelmente maior se houvesse adoção de algumas tecnologias, dentre as quais, a adoção da prática de substituição de abelhas rainhas pouco produtivas por rainhas novas e prolíficas. A qualidade de uma rainha pode ser determinada por três fatores: a quantidade de ovos postos, a qualidade da cria originada e sua capacidade de manter a colônia sob seu controle. Atualmente, a produção de abelhas rainhas em grande escala é uma atividade economicamente importante e fundamental na apicultura moderna, entretanto, no Brasil, esta atividade é pouco explorada.

Para a produção industrial de rainhas utiliza-se como base o método desenvolvido por Doolittle (1899), onde há transferência de larvas femininas de colônia onde estas larvas foram produzidas (matriz) para outra colônia povoada de abelhas (recria) (Silva et al, 1987). A recria é uma colônia órfã (sem rainha) ou mista (com a rainha que fica retida no ninho inferior, por meio de uma tela excludora). São instaladas em colméia Langstroth ou em núcleos com capacidade de cinco quadros (mini recrias) que têm a vantagem de possibilidade de produtividade comparável à da



recria tradicional, com a vantagem de serem mais econômicas, em relação ao espaço, tempo de produção e mão-de-obra (Santos et al, 1978).

Com o aumento na competitividade do mercado apícola, além de produtividade outro aspecto tem sido levado em consideração: condição sanitária das colméias. Mesmo considerando que as abelhas melíferas são susceptíveis a infestações ou infecções por inúmeros parasitas e patógenos incluindo vírus, bactérias, protozoários e ácaros parasitas (Chen *et al.*, 2004), as abelhas africanizadas são, reconhecidamente, mais tolerantes e resistentes, não tendo sido constatadas, no passado, significativas perdas econômicas devido a patógenos em território nacional. O ácaro *Varroa destructor* é o agente causador da varroase ou varroatose. Os danos ocorrem nas fases de larva, pupa e abelha adulta, pois o ectoparasita se alimenta por sucção da hemoglobina (De Jong, 1984), ocasionando danos nas asas e desempenho dos indivíduos, além de diminuir sua longevidade (Nogueira, 1984). Já o microsporídio *Nosema ceranae* pode ser ingerido na forma de esporos pelas abelhas adultas durante o processo de alimentação e quando estão limpando o material fecal de abelhas infectadas (Chen et al., 2008). Os esporos se alojam no intestino médio, onde se multiplicam, podendo haver contaminação de outros órgãos incluindo glândulas.

O objetivo do presente trabalho foi comparar o desempenho de mini-recrias mistas em relação às recrias órfãs, no que diz respeito à eficiência na produção de rainhas e avaliar o perfil sanitário das colméias matrizes do criatório de abelhas rainhas da área de pesquisa em apicultura do PRDTA-VP.

## **MATERIAL E METODOS**

### **Criação de rainhas:**

As rainhas foram criadas pelo método Doolittle modificado e utilizadas dois tipos de recrias: órfã e mini-recria mista. A recria órfã constituía-se de um único ninho mantido com três quadros de cria aberta, três favos de cria nascente e quadros de mel e pólen, totalizando 10 quadros. A mini-recria mista, era composta por um ninho com rainha, com 10 quadros contendo cria operculada, cria aberta, mel e pólen, separado por tela excludora de um núcleo com capacidade para cinco quadros com três quadros de cria nascente e um de pólen. Para manutenção da condição ideal das colônias recrias, semanalmente, quadros obtidos no apiário de apoio abasteciam as recrias órfãs e quadros oriundos da câmara inferior das mini-recrias mistas eram transferidos para o núcleo superior. Para execução do experimento foram instaladas seis recrias (três do tipo mista e três do tipo órfã) no apiário experimental da área de



pesquisa em apicultura do PRDTA-VP. Semanalmente foi efetuada a transferência (enxertia) simples de 30 larvas jovens (24 a 36 horas de idade) obtidas nas colméias matrizes, para cúpulas de cera, contendo uma gota de geléia real diluída em água. As cúpulas, fixadas em duas barras foram colocadas em quadros porta-cúpula e introduzidas em cada recria onde permaneceram até o a fase de pupa (6º dia), quando foram transferidas para estufa ( $33,5 \pm 0,5^\circ\text{C}$  e  $80,0 \pm 5,0$  UR) em vidros transparentes, onde as rainhas emergiram e foram pesadas. As recrias receberam alimento energético (duas vezes por semana) e substituto protéico (uma vez por semana). As demais colméias envolvidas no processo (matrizes e apoio) receberam apenas alimento energético. Em cada tipo de recria foi avaliado a aceitação das larvas transferidas e das rainhas emergidas, além do peso das rainhas.

#### **Perfil sanitário das colméias matrizes da APTA:**

Para avaliação do perfil sanitário foram efetuadas coletas a cada dois meses nas matrizes que fornecem as larvas para criação de rainhas. As coletas foram realizadas segundo TEIXEIRA & MESSAGE, 2010, e as análises foram efetuadas no laboratório de Sanidade Apícola do PRDTA-VP utilizando-se técnicas tradicionais: ***Varroa destructor*** - DE JONG *et al.* 1982; SHIMANUKI & KNOX, 2000., ***Nosema sp.*** – CANTWELL, 1970, Teixeira e Message, 2010.

A obtenção dos esporos de *Nosema* ocorreu por meio de centrifugação (2518g, por 40 min), obtendo-se o *pellet*, descartando-se em seguida o sobrenadante. O *pellet* foi ressuspensionado em 1 ml de água e a solução formada foi submetida à centrifugação novamente (10.000g por 5min). O sobrenadante foi novamente descartado e o *pellet* pesado para obtenção de, no máximo, 100mg de material. Esse material foi submetido à extração de DNA.

Para análise de vírus cerca de 10 abelhas de cada colméia matriz, por coleta, foram congeladas em nitrogênio líquido e, posteriormente 3 abelhas adultas por matriz foram submetidas à extração de RNA para posterior síntese de cDNA. Para todas as análises foram incluídos controles positivos e controles negativos.



## Reação de PCR

### Condições do MIX

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| Reagentes             | 1X    |
| Master Mix Promega 2X | 10 µL |
| Primer F (10 µM)      | 1 µL  |
| Primer R (10 µM)      | 1 µL  |
| Água Ambion           | 7 µL  |
| Volume                | 19 µL |
| DNA da amostra 1µL    | 1 µL  |
| Volume Total          | 20 µL |

### Condições da Reação

|                      |               |                |
|----------------------|---------------|----------------|
| Desnaturação Inicial | 35 ciclos     | Extensão final |
| 94°C - 2 min         | 94°C – 30 seg | 72°C - 10 min  |
|                      | 54°C – 30 seg |                |
|                      | 72°C - 1 min  |                |

Para os experimentos de detecção de vírus em abelhas *A. mellifera* por meio de PCR, foram utilizados conjuntos de *primers* previamente descritos na literatura:

- 1) Vírus DWV  
DWV-F: 5' – GAG ATT GAA GCG CAT GAA CA – 3'  
DWV-R: 5' – TGA ATT CAG TGT CGC CCA TA – 3'  
Tamanho do fragmento: 129 bp  
Fonte: Teixeira *et al.*, 2008
- 2) Vírus ABPV  
ABPV-F: 5' – TCT GAT GAT GCT GAA GAG AGA AA – 3'  
ABPV-R: 5' – AAT CAT CAT TGC CGG CTC TA– 3'  
Tamanho do fragmento: 500 bp  
Fonte: Teixeira *et al.*, 2008
- 3) Vírus BQCV  
BQCV-F: 5' – TGG TCA GCT CCC ACT ACC TTA AAC – 3'  
BQCV-R: 5' – GCA ACA AGA AGA AAC GTA AAC CAC– 3'  
Tamanho do fragmento: 700 bp  
Fonte: Benjeddou *et al.*, 2001
- 4) Vírus IAPV  
IAPVFF – 5'- GCG GAG AAT ATA AGG CTC AG – 3'  
IAPVFR – 5' – CTT GCA AGA TAA GAA AGG GGG – 3'  
Tamanho do fragmento: 591 bp  
Fonte: Teixeira *et al.*, em preparação.
- 5) Vírus CBPV



CBPV1: 5' – AGT TGT CAT GGT AAC AGG ATA CGA G – 3'

CBPV2: 5' – TCT AAT CTT AGC ACG AAA GCC GAG – 3'

Tamanho do fragmento: 455 bp

Fonte: Antúñez *et al.*, 2006

6) Vírus KBV

KBV1: 5' – GAT GAA CGT CGA CCT ATT GAA – 3'

KBV2: 5' – TGT GGG TTG GCT ATG AGT TCA – 3'

Tamanho do fragmento: 393 bp

Fonte: Antúñez *et al.*, 2006

Para detecção de *Nosema* em abelhas *A. mellifera* pelo método de PCR, foram utilizados conjuntos de *primers* previamente descritos na literatura:

*Nosema ceranae* F: 5' – CGG CGA CGA TGT GAT ATG AAA ATA TTA A – 3'

*Nosema ceranae* R: 5' – CCC GGT CAT TCT CAA ACA AAA AAC CG – 3'

*Nosema apis* F: 5' – GGG GGC ATG TCT TTG ACG TAC TAT GTA – 3'

*Nosema apis* R: 5' – GGG GGG CGT TTA AAA TGT GAA ACA ACT ATG – 3'

Fonte: Martín-Hernandez *et al.*, 2007

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Criação de rainhas:

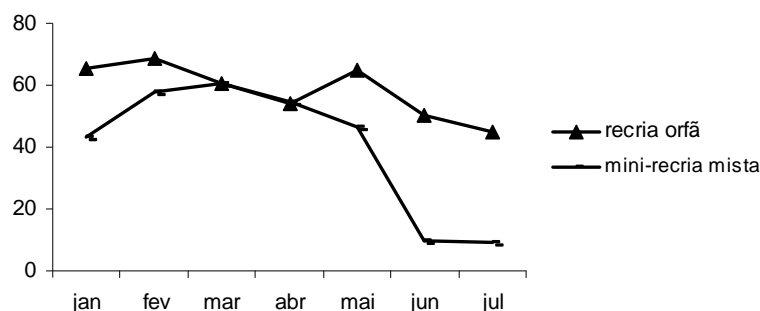
Foram realizadas 33 e 27 criações nas recrias órfãs e mini-recrias mistas respectivamente. Na tabela 1 estão apresentados os dados referentes às criações. Silveira Neto (2011) encontrou porcentagem de aceitação de transferências de larvas semelhantes em recrias órfãs (62,50) e mini-recrias mistas (48,75). Embora a média de aceitação de larvas tenha sido inferior em mini-recrias mistas, em períodos de fluxo de néctar e temperaturas mais elevadas a aceitação das larvas foi semelhante ( $P > 0,01$ ) em ambas recrias (meses de fevereiro e março), caindo drasticamente no período de outono-inverno, após o término da florada (Figura 1). Possivelmente, a diminuição da população na mini-recria mista, que depende exclusivamente das crias de seu ninho, influenciou na aceitação de realeiras, já a recria órfã, que recebeu crias de colméias do apoio, manteve a população relativamente estável na maior parte do ano.

**TABELA 1:** Número de transferências, aceitação das larvas, rainhas emergidas e peso médio das rainhas emergidas em recrias órfãs e mini-recria mista.

|                         | Número de transferências | Aceitação das larvas transferidas (%) | Rainhas emergidas (%) | Peso Médio (g) |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------------------|-----------------------|----------------|
| Recria órfã (n=3)       | 33                       | 67,47                                 | 69,11                 | 0,203±0,03     |
| Mini-recria mista (n=3) | 27                       | 48,27                                 | 74,93                 | 0,207±0,04     |

Com relação à emergência das rainhas, a quantidade foi semelhante ( $P>0,01$ ) em ambas. As realeiras foram transferidas para a estufa, de modo que não ocorreu influência do tipo de recria nesta fase da metamorfose do inseto.

O peso das rainhas obtidas nas recrias órfãs e mini recrias mistas foram semelhantes entre si ( $P>0,01$ ), e aos obtidos por Silva et al, (1993a) no mesmo local, valores estes superiores aos obtidos por Silveira Neto (2011), Silva et al (1993b) e Oliveira et al (1997) que foi 0,162g. Provavelmente essa diferença de peso ocorreu devido às condições em que as rainhas foram produzidas, as criações de Silveira Neto (2011) ocorreram no estado do Ceará em pleno período seco, com baixa disponibilidade alimentar e Silva et al (1993b) e Oliveira et al (1997) no mesmo local em que foi desenvolvida esta pesquisa, porém após quase duas décadas, pode ter levado a modificações em termos de disponibilidade de recurso alimentar. De acordo Winston (2003) a abundância de alimentos e temperatura, são fatores indiretos, mas importantes para o desenvolvimento de uma nova rainha.



**FIGURA 1.** Aceitação das larvas transferidas (%) em recrias órfãs e mini-recrias mistas.

#### Perfil sanitário das colméias matrizes da APTA:

Com relação ao índice de infestação do ácaro *Varroa destructor* em abelhas adultas da área de cria, foi observado diferença na porcentagem de infestação nas coletas 1 a 4 (Tabela 2). Os resultados, entretanto, mostraram baixos índices de infestação comparados à análise realizada em apiários da região do Vale do Paraíba pelo mesmo grupo de pesquisa, cuja média foi 5,4% ácaros por abelha (Santos, 2010).



**Tabela 2** - Porcentagem de infestação do ácaro *Varroa destructor* em abelhas adultas, em favos contendo crias em fase de pupa, número médio de esporos de *Nosema sp.* por abelha (ou por mililitro) coletada no alvado das colméias

| Coleta               | <i>Varroa destructor</i> |               |                    | <i>Nosema sp</i>  |
|----------------------|--------------------------|---------------|--------------------|-------------------|
|                      | Média de infestação (%)  | Média adultos | Média descendentes | Média de esporos  |
| 1                    | 3,0                      | 4,5           | 7,5                | 1.350.000         |
| 2                    | 2,7                      | 5,0           | 5,3                | 3.016.667         |
| 3                    | 3,5                      | 2,8           | 3,3                | 777.777           |
| 4                    | 6,9                      | 3,6           | 6,2                | 1.794.444         |
| Media± desvio padrão | 4,0±1,94                 | 3,98±0,97     | 5,58±1,77          | 1.734.722±950.562 |

A análise de favos de cria (Tabela 2) mostrou valores médios de 3% de infestação de ácaros em abelhas, 4,5 de média de ácaros adultos e 7,5 descendentes do ácaro *V. destructor* por favo de crias na primeira coleta. A segunda coleta apresentou um aumento no número de ácaros adultos e uma diminuição em relação aos descendentes, quando comparado com valores da primeira coleta. A terceira e a quarta coletas apresentaram uma queda tanto em média de ácaros adultos quanto em seus descendentes, quando comparados com a primeira coleta. Já a quarta coleta apresentou um aumento na média de infestação em relação a todas as outras anteriores. Santos *et al.* (2010), em apiários fixos no Vale do Paraíba encontraram valores médios de 4,17 ácaros adultos e 4,05 descendentes do ácaro, sendo tais valores considerados baixos. Os dados obtidos na primeira coleta coincidem com os obtidos na região sul do Brasil, no que diz respeito à habilidade reprodutiva do *V. destructor*, (Garrido *et al.*, 2003).

Com relação à análise do microsporídio *Nosema sp.*, nas coletas 1, 2 e 4 foram encontradas médias de esporos superiores às verificadas por Santos *et al.*, 2010, em apiários do Vale do Paraíba (637.671,23 esporos/abelha). A terceira coleta, entretanto, apresentou valores semelhantes a esta. Tais diferenças podem ser atribuídas às condições naturais envolvidas nas duas épocas. Ressalte-se que até o momento, as informações sobre condições ideais para multiplicação do microsporídio, são praticamente inexistentes ou contraditórias. As amostras foram analisadas pelo método de PCR duplex (Martín-Hernandez *et al.*, 2007), onde foi detectada a presença de *Nosema ceranae*.

Para a presença de vírus as amostras foram testadas por método de PCR para os seis vírus recentemente identificados no Brasil e descritos na literatura, que acometem as abelhas melíferas, (Teixeira *et al.* 2008). Das 13 amostras analisadas, 3 estavam contaminadas com BQCV e 3 com ABPV na primeira coleta. Na segunda coleta, apenas uma amostra apresentou o vírus ABPV e uma o vírus BQCV. Na





terceira coleta o número de contaminações pelo vírus BQCV se manteve, só havendo diferença em relação à contaminação por ABPV que era encontrada na segunda coleta e terceira coleta em matrizes diferentes. Na última coleta, nenhuma amostra apresentou infecção por vírus.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos mostraram eficiências semelhantes dos tipos de recrias para produção de abelhas rainhas nos meses de janeiro a abril, havendo, todavia considerável decréscimo na aceitação de rainhas nos meses subseqüentes. As análises para os patógenos foco indicaram baixos níveis de infestação e infecção.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela bolsa concedida, à APTA, pela oportunidade de estágio. À Carmen L. Monteiro e Lubiane Guimarães dos Santos pelo auxílio nas análises.

## REFERÊNCIAS

- CANTWELL, G. E. 1970. Standard methods for counting nosema spores. **American Bee Journal**, v. 110, n. 6, p. 222–223. 1970.
- CHEN, Y., EVANS, J.D., SMITH, I.B., PETTIS, J.S., Nosema ceranae is a long-present and wide-spread microsporidean infection of the European honey bee (*Apis mellifera*) in the United States. **Journal of Invertebrate Pathology**. V. 97, p186–188. 2008.
- CHEN, Y., ZHAO, Y., HAMMOND, J., HSU, H., EVANS, J.D., FELDLAUFER, M. Multiple virus infections in the honey bee and genome divergence of honey bee virus. **Journal of Invertebrate Pathology**, v.87, n. 2-3, p. 84-93. 2004
- DE JONG, D.. Distribuição mundial de *Varroa jacobsoni*. In: Anais do Congresso Brasileiro de Apicultura, 5º e Congresso Latino Ibero - Americano de Apicultura, 3º. 1984, Viçosa, Minas Gerais. **Anais...** Viçosa: UFV, p. 210-215. 1984
- DE JONG, D.; ROMA, D. A.; GONÇALVES, L.S. A comparative analysis of shaking solutions for the detection of *Varroa jacobsoni* on adult honey bees. **Apidologie**, v.13, n.3, p. 297-306.1982.
- GARRIDO C., ROSENKRANZ, P., PAXTON, R.J., GONÇALVES, L.S. Temporal changes in *Varroa destructor* fertility and haplotype in Brazil. **Apidologie**. v. 53, p.535–541. 2003.
- MARTÍN-HERNÁNDEZ, at al. Outcome of colonization of *Apis mellifera* by *Nosema ceranae*. **Appl. Environ. Microbiol.**, v. 73, p.6331–6338. 2007.
- NOGUEIRA, R. H. F. Estudo da produção de crias e alimento em colméias de *Apis mellifera* infestadas com o ácaro *Varroa jacobsoni*. In: Anais dos Congressos,



- Seminários e Encontros Brasileiros de Apicultura. CD (Coordenador: Aroni Sattler, UFRGS). 6º Congresso Brasileiro de Apicultura. Conferência. 1984.
- OLIVEIRA E. L.V. *et al.* Observações sobre o peso de rainhas de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*). **Mensagem Doce**. v. 48, p. 8-13. 1998.
- SANTOS, J.J.; MESSAGE, D. Utilização de mini-recrias para produção de rainhas. In: Anais: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE APICULTURA EM CLIMA QUENTE, 1, 1978. Florianópolis. **Anais...Florianópolis**, SC,. p178-79. 1978
- SANTOS, L.G ; TEIXEIRA, E. W. ; ALVES, M. L. ; MESSAGE, D. ; SILVA, I.C ; BARRETO, L.M.R.C. Perfil da Sanidade Apícola no Vale do Paraíba: Apta, gestão de produção com qualidade. In: 4º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica, 2010, Campinas. **Anais: 4º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica**, 2010.
- SHIMANUKI, H. & KNOX D. A. Diagnosis of honey bee diseases. Bee Research Handbook, n. 690. U.S. Department of Agriculture. Agricultural Research Service, Washington, DC. 2000
- SILVA, E.C.A. *et al.* Características das rainhas de *Apis mellifera* L. obtidas de larvas com diferentes idades. I Aceitação, viabilidade e peso das rainhas, **B. Indústr. Anim.** Nova Odessa, v 50, p.125-9. 1993b
- SILVA, E.C.A.; *et al.* Influencia do Diâmetro das cúpulas usadas na produção de rainhas de *Apis mellifera*, sobre a aceitação de larvas e o peso da rainha ao emergir, **B. Indústr. Anim. Nova Odessa**, v 50, p. 107-12. 1993a
- SILVA, E.C.A.; SILVA, R.M.B. ALVES, M.L.T.M.F.. Produção de abelhas rainhas: apostila (curso ministrado no Instituto de Zootecnia/SAA). 95p. 1997
- SILVEIRA NETO, A. A. Avaliação de quatro métodos de produção de geleia real e rainhas de *apis mellifera* no estado do Ceará. Universidade federal do ceará. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). 2011
- TEIXEIRA, E. W. & MESSAGE, D. ABELHAS. In: **Manual Veterinário de Colheita e Envio de Amostras**, Rio de Janeiro. Ed. Horizonte, p. 175-213. 2010.
- TEIXEIRA, E. W., CHEN, Y., MESSAGE, D., PETTIS, J., EVANS, J. D.. Vírus infection in Brazilian honey bees. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 99, p. 117–119. 2008
- TEIXEIRA, E. W., MESSAGE, D., CHEN, Y., PETTIS, J., EVANS, J. D. 2007. Metagenomic Analysis of Microorganisms in Honey Bees from Brazil. **B. Indústr.anim.** 65, n.4,p.355-361, out./dez., 2008.
- WINSTON, M.L. **A Biologia da Abelha**. Tradução OSOWSKI. Porto Alegre, Livraria e editora Magister. 276p. 2003.