

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

Danilo de Bortoli Alves

Efeito do ácido clorídrico sobre a viabilidade de ovos de *Mahanarva fimbriolata*

VIÇOSA – MINAS GERAIS

2017

Danilo de Bortoli Alves

Efeito do ácido clorídrico sobre a viabilidade de ovos de *Mahanarva fimbriolata*

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal de Viçosa como parte
das exigências para a obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo. Modalidade: trabalho
científico.**

Orientador: Prof. Márcio H. P. Barbosa

Coorientadores: Cleiton Wartha

Adriano Tomaz

VIÇOSA – MINAS GERAIS

2017

Danilo de Bortoli Alves

Efeito do ácido clorídrico sobre a viabilidade de ovos de *Mahanarva fimbriolata*

**Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal de Viçosa como parte
das exigências para a obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo. Modalidade: trabalho
científico.**

APROVADO:

Prof. Márcio Henrique Pereira Barbosa
(orientador)
(UFV)

RESUMO

Efeito do ácido clorídrico sobre a viabilidade de ovos de *Mahanarva fimbriolata*

Após a mudança no manejo da cana-de-açúcar, aumento da mecanização e restrição das queimadas, gerou-se um ambiente propício para o desenvolvimento da *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae). Dentre as formas de controle da cigarrinha-da-raiz, o controle varietal é o que possui menor impacto ambiental e custo reduzido. Para execução de experimentos, visando a identificação de variedades com resistência a cigarrinha-da-raiz, é necessário manutenção contínua dos insetos em laboratório. A diapausa dos ovos da cigarrinha-da-raiz impossibilita a criação massal ao longo do ano, e isso dificulta a execução dos experimentos neste período. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da concentração do ácido clorídrico e do tempo de aplicação sobre a viabilidade dos da cigarrinha-da-raiz. Os tratamentos foram quatro soluções com concentrações de 12%, 14%, 18% e 22% de HCl em diferentes tempos 30, 60, 90, 120 e 300 segundos. O experimento foi constituído de 24 tratamentos com 3 repetições. Cada repetição foi composta de 20 ovos tratados e 20 não tratados. Os tratamentos foram delineados de forma que todas as concentrações fossem testadas em todos os tempos. Apenas a concentração de 12% não afetou significativamente a viabilidade dos ovos. As concentrações de 14%, 18% e 22% diminuíram a viabilidade em 14,63%, 17,29% e 26,2% respectivamente. O tempo de imersão não teve influência sobre a viabilidade dos ovos. Os resultados deste trabalho podem contribuir para um direcionamento dos estudos de prevenção da diapausa via tratamento HCl.

Palavras-chave: *Mahanarva fimbriolata*, ácido clorídrico, diapausa, ovos.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 MATERIAL E MÉTODOS	7
2.1 Localização	7
2.2 Coleta e manutenção dos insetos	7
2.3 Obtenção dos ovos.....	8
2.4 Experimento	9
2.4.1 Delineamento, concentração do HCl e tempo de aplicação	9
2.4.2 Execução.....	10
2.4.3 Registro de dados.....	10
2.4.4 Análise de dados	11
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4 CONCLUSÃO	15
5 REFERÊNCIAS.....	16

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, chegando a 739.267 toneladas produzidas em 2015, correspondendo aproximadamente 40% de toda produção mundial (FAO, 2015). No Sudeste brasileiro é onde encontra-se maior parte da produção, sendo responsável por 62% da produção nacional na safra 2015/16 (CONAB, 2015).

Com a ascensão da colheita mecanizada e diminuição das queimadas na cultura, remodelou-se a dinâmica populacional da cigarrinha das raízes *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae), tornando-a uma das pragas mais importantes da cana-de-açúcar. A mudança no manejo trouxe um ambiente propício para o desenvolvimento do inseto, devido a manutenção da umidade do solo causado pelo acúmulo de palha, visto que ambientes úmidos e quentes favorecem o desenvolvimento do inseto. Anteriormente as formas ativas e ovos diapausicos eram destruídos pela despalha da cana a fogo antes da colheita. Além do fato de que na ausência de palha sobre o solo, o controle biológico com o fungo *Metarhizium anisopliae* era bem eficaz.

A cigarrinha-das-raízes traz prejuízos nos processos industriais e reduz a produtividade agrícola. Em decorrência da alimentação das ninfas, ocorre a deterioração dos elementos traqueais da raiz, dificultando ou impedindo assimilação de água e nutrientes, podendo levar a morte da planta (GARCIA et al., 2004). Os insetos adultos ao se alimentarem, provocam deterioração das folhas, devido a injeção de toxinas. Além dos danos causados pelas toxinas, pode ocorrer contaminação do colmo por patógenos, através da perfuração dos tecidos pelo estilete infectado (EL-KADI, 1977). Os danos causados podem reduzir de 15% a 80% na qualidade da matéria-prima e até 30% no teor de sacarose (PENATTI, 2006).

Atualmente a cigarrinha-da-raiz vem sendo contida através do controle químico e biológico. No entanto, visando o custo e impacto ambiental, o controle através de variedades resistentes poderá auxiliar no manejo dessa praga. Dentre as variedades existentes, nota-se um desenvolvimento menor do inseto em certas variedades (PINTO et al., 2006). Logo, os programas de melhoramento genético de cana-de-açúcar no Brasil, tem como interesse, a identificação de variedades com resistência à cigarrinha-das-raízes (BARBOSA et al., 2007).

Para execução dos experimentos com propósito de obtenção de variedades resistentes, é fundamental o suprimento contínuo do inseto. A criação massal da *M. fimbriolata* já é realizada com sucesso, porém, a diapausa dos ovos tem sido um entrave para manutenção constante do inseto ao longo do ano. A diapausa é um mecanismo adaptativo dos insetos para sobrevivência em condições adversas do clima, controlado por fatores neurohormonais (TAUBER et al., 1986). No ambiente, o ciclo da cigarrinha possui de 3 a 4 gerações ao ano. A primeira geração inicia-se no período das chuvas, que geralmente ocorre no mês de setembro. A última geração coincide com o período de seca e temperaturas amenas, nos meses de abril e maio, neste período os ovos se mantêm em diapausa até o próximo período das chuvas (GARCIA, 2006). Este mesmo comportamento tem sido observado na criação massal. Com isso, inviabiliza a realização dos experimentos no período de maio a setembro.

No segmento de sericultura, para prevenção da diapausa dos ovos do bicho-da-seda, utiliza-se o tratamento com HCl a mais de 80 anos no Japão. Os ovos com 20 horas após oviposição, são submetidos ao tratamento com HCl por 60 min a 25°C, obtendo-se aproximadamente 90% de redução de ovos diapáusicos (YAMAMOTO et al., 2014).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da concentração do ácido clorídrico e do tempo de aplicação sobre a viabilidade dos ovos de *Mahanarva fimbriolata*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Localização

A pesquisa foi realizada no laboratório do Centro de Melhoramento da Cana-de-Açúcar (CECA), pertencente ao Programa de Melhoramento Genético de Cana-de-Açúcar da Universidade Federal de Viçosa, localizado no município de Oratórios, Minas Gerais, com altitude de 494 m, latitude 20°25'S e longitude 42°48'W.

2.2 Coleta e manutenção dos insetos

Para início de criação, foram coletados insetos na fase adulta e ninfal, em talhões de cana-de-açúcar próximo ao CECA, no período de novembro a maio de 2017. A coleta dos adultos foi realizada com auxílio rede entomológica. Para a coleta das ninfas usou-se lâmina pontiaguda. Durante o processo de coleta, os adultos foram mantidos em potes plásticos e as ninfas em bandejas com mudas de cana-de-açúcar.

Posteriormente, os insetos foram enviados e colocados em gaiolas entomológicas no laboratório climatizado a $26^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ e $70\% \pm 10\%$ UR. Cada gaiola continha duas bandejas plásticas, com 2 cm de areia esterilizada ao fundo e 10 mudas da variedade SP81-3250 dispostas em duas fileiras (Figura 1). A variedade utilizada para a criação, segundo Garcia (2006), é altamente suscetível ao ataque da cigarrinha-da-raiz. Para garantir um ambiente propício ao desenvolvimento das ninfas, as bandejas foram tampadas com poliestireno.



Figura 1. Gaiolas entomológicas (1). Ninfas em desenvolvimento no interior da bandeja (2).

2.3 Obtenção dos ovos

Para a coleta dos ovos, foram adicionados 3 casais adultos em gaiolas cilíndricas de plástico transparente, com mudas de cana-de-açúcar da variedade SP81-3250. Para oviposição do inseto, colocou-se um disco algodão na base da muda (Figura 2).

Após 48 horas de instalação da gaiola, o algodão foi retirado para extração dos ovos. O algodão foi colocado sobre uma peneira acima de uma jarra plástica, e com água corrente proveniente de uma mangueira fina, os ovos foram retirados do algodão ficando depositados no interior da jarra (Figura 2). Em seguida os ovos foram submetidos a uma imersão com solução de hipoclorito de sódio a 5% por 5 minutos para eliminação de patógenos.



Figura 2. Gaiola cilíndrica utilizada na obtenção dos ovos (1). Algodão sob a peneira para remoção dos ovos (2).

2.4 Experimento

2.4.1 Delineamento, concentração do HCl e tempo de aplicação

Para avaliar a viabilidade dos ovos de *Mahanarva fimbriolata*, foi realizado a imersão dos ovos em soluções ácidas por tempos determinados. Para os tratamentos, foram utilizadas quatro soluções, com concentrações de 12%, 14%, 18%, e 22% de HCl. Os tempos de imersão dos ovos na solução ácida foram 30, 60, 120, 180, 240 e 300 segundos. O experimento foi constituído de 24 tratamentos com 3 repetições em delineamento inteiramente casualizado. Cada repetição foi composta de 20 ovos tratados e 20 não tratados. Os ovos não tratados foram o tratamento controle para cada combinação de concentração da solução com o tempo. Os tratamentos foram distribuídos de forma que todas as concentrações do ácido clorídrico fossem testadas em cada tempo.

2.4.2 Execução

Os ovos coletados foram transferidos com ajuda de um pincel fino para um béquer de 50 ml de vidro, no qual foram adicionados com pipeta acoplada a um dosador 3 ml da solução ácida com a concentração respectiva ao seu tratamento. Após a finalização do tempo, o ácido foi retirado do béquer e os ovos foram enxaguados com água destilada. Na sequência os ovos foram transferidos para placa de Petri com papel-filtro. As placas prontas e identificadas, foram enviadas para incubadora climatizada (BOD) a $24\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ e 12 horas de fotoperíodo. Para montagem das placas de ovos não tratados, foram utilizados os ovos da mesma oviposição dos tratados, sendo realizado o mesmo processo excluindo o tratamento com ácido clorídrico. As placas foram umedecidas a cada 2 dias, de forma a evitar o ressecamento do papel-filtro.

2.4.3 Registro de dados

Depois de realizado os tratamentos, os ovos da placa de Petri foram avaliados auxílio de estereoscópio. Nas avaliações, foi registrado as fases embrionárias dos ovos e a quantidade de ovos inviáveis, eclodidos e diapáusicos. As avaliações foram realizadas a cada 4 dias, partindo da data de montagem da placa até os resultados finais.

Os ovos apresentaram uma coloração amarela clara quando ovipositados e, à medida que se desenvolveram, a coloração tornou-se amarela mais intensa, passando à alaranjada, cada vez mais escura à medida que se aproximaram à eclosão. Os ovos que perderam essas características ao longo de seu desenvolvimento foram descritos como inviáveis.

Para identificação da fase embrionária foram observados os seguintes aspectos; S1 – aparição da linha de eclosão no cório, no polo anterior do ovo; S2 – formação de uma área elíptica escura abaixo da linha de eclosão e a aparição de uma mancha vermelha próxima ao polo anterior do ovo; S3 – abertura do cório através da linha de eclosão, deixando o opérculo exposto; S4 – evidencia de manchas vermelhas ocelares e abdominais do embrião, próximos aos polos anterior e posterior dos ovos (Figura 4). Quando os ovos demoravam mais de 50 dias na sua segunda fase embrionária (S2), considerou-se ovos diapáusicos (GARCIA, 2002).

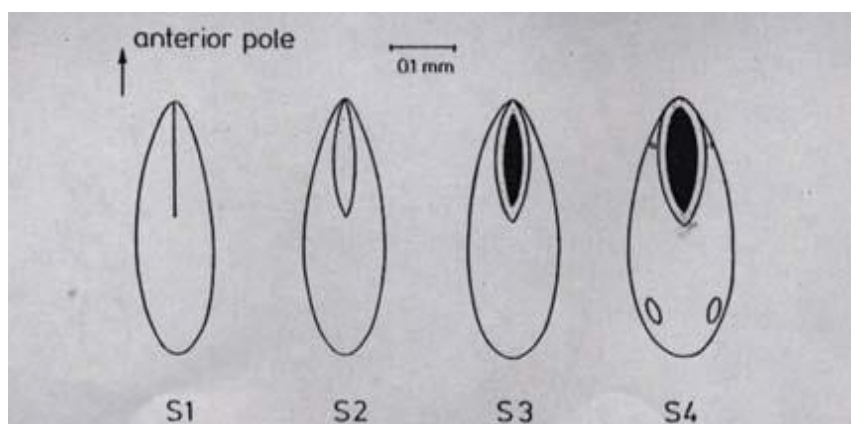


Figura 4. Fases do desenvolvimento embrionário dos ovos *M. fimbriolata*. (Fonte: WIEDIJK, 1982)

2.4.4 Análise de dados

A análise de variância apenas para os tratamentos que tiveram os ovos tratados com ácido seguiu o seguinte modelo linear: $Y_{ij} = \mu + C_i + T_j + CT_{ij} + E_{ij}$, onde, Y_{ij} é a observação ao nível de parcela da porcentagem de ovos inviáveis, μ é a média geral, C_i é o efeito da concentração i do ácido, T_j é o efeito do tempo j de imersão dos ovos no ácido; CT_{ij} é o efeito de interação entre a concentração e o tempo, e E_{ij} é o efeito residual da observação Y_{ij} . Todos os efeitos foram considerados fixos.

Cada nível da concentração do ácido foi comparado com o tratamento controle, isto é, sem tratamento com o ácido. Para tanto o seguinte modelo linear foi utilizado na análise dos dados: $Y_l = \mu + E_l + E_{ij}$, onde, Y_l é a observação ao nível de parcela da porcentagem de ovos inviáveis, μ é a média geral, E_l é o efeito de determinada concentração l do ácido sobre a porcentagem de ovos inviáveis comparado com o tratamento controle, isto é, ovos não tratados e E_{ij} é o efeito residual da observação Y_l . Todos os efeitos foram considerados fixos.

Todas as análises foram realizadas utilizando o software R Core Team (2016). Para atender aos pressupostos da análise de variância a porcentagem de ovos inviáveis foi transformada para raiz de $x + 0,5$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ácido clorídrico afetou a viabilidade dos ovos da cigarrinha das raízes ($F_{3,81}=4.2$, $p=0,007$ nas concentrações de 14, 18 e 22% (Figura 5). Não houve efeito significativo ($F_{5,81}=0.33$, $p=0,88$ do tempo de tratamento com o ácido assim como também não foi significativo a interação entre tempo e concentração ($F_{15,81}=1.145$, $p=0,33$ (Figura 6).

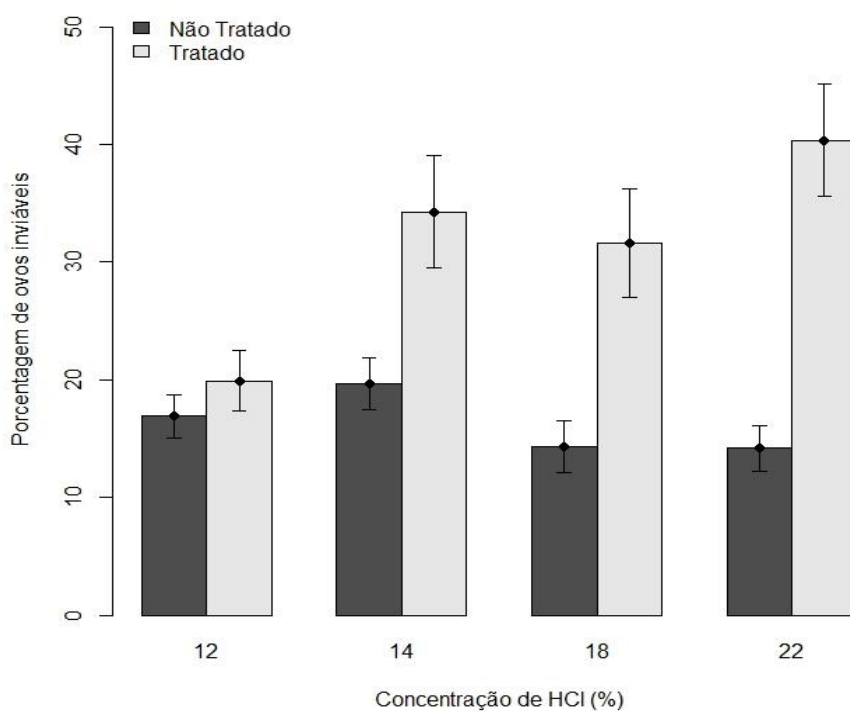


Figura 5. Porcentagem de ovos inviáveis de cigarrinha das raízes para as concentrações do HCl de 12, 14, 18 e 22%

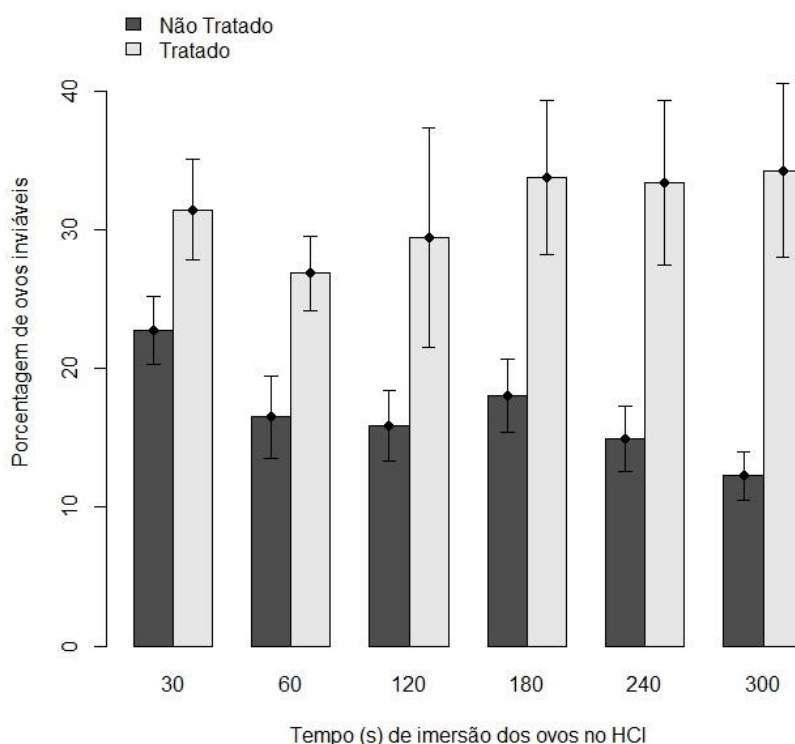


Figura 6. Porcentagem de ovos inviáveis de cigarrinha das raízes para o tempo (em segundos) de imersão dos mesmos no HCl.

Apenas a concentração do ácido de 12% não afetou a porcentagem de ovos inviáveis ($F_{1,50}=0,62$, $p=0,43$, tendo sido obtido 16,9 e 19,8 % de ovos inviáveis para o tratamento com ácido e seu controle não tratado, respectivamente. Para todas as demais concentrações do ácido houve efeito significativo sobre a porcentagem de ovos viáveis entre o tratamento com ácido comparativamente com o seu controle, tendo tido obtido os seguintes valores de F: ($F_{1,57}=7,15$, $p=9,72 \times 10^{-3}$, ($F_{1,49}=13,07$, $p=7,06 \times 10^{-4}$ e ($F_{1,51}=32,67$, $p=5,68 \times 10^{-7}$, respectivamente para as concentrações do ácido de 14, 18 e 22%. A porcentagem de ovos inviáveis aumentou de 19,64% para 34,27%, de 14,30% para 31,59% e 14,16% para 40,36%, respectivamente para as concentrações do ácido de 14, 18 e 22% (Figura 5).

Durante o período de condução do experimento de novembro até maio foram registrados os dados de porcentagem de ovos inviáveis, ovos em diapausa e ovos eclodidos. Até fevereiro de 2017, a porcentagem média de ovos em diapausa registrados foi de 3,44% (Tabela 1). Devido a baixa porcentagem de ovos diapáusicos registrado no referido período não foi possível avaliar o efeito dos tratamentos com o ácido sobre aquela variável. A porcentagem média de ovos não-tratados eclodidos foram 80,26% (Tabela 2). A duração

média do ciclo completo da cigarrinha, isto é, da postura até a eclosão dos ovos foi de $20,3 \pm 0,6$ dias. Estes resultados estão em conformidade com Garcia (2002).

Tabela 1. Porcentagem de ovos diapáusicos em posturas da cigarrinha das raízes coletadas no período de novembro até fevereiro de 2017.

Concentração do HCL	12%	14%	18%	22%	Média/Média geral
Não tratado	3,17%	3,95%	1,92%	4,91%	3,49%
Tratado	4,22%	3,84%	1,53%	3,99%	3,40%
Média/Média geral	3,70%	3,90%	1,73%	4,45%	3,44%

Tempo	30"	60"	120"	180"	240"	300"	Média/Média geral
Não tratado	3,11%	5,65%	2,66%	8,43	0,35%	0,75%	3,49%
Tratado	3,40%	5,66%	3,25%	5,74%	0,80%	1,50%	3,39%
Média/Média geral	3,26%	5,66%	2,96%	7,09%	0,58%	1,13%	3,44%

Tabela 2. Porcentagem de ovos eclodidos em posturas da cigarrinha das raízes coletadas no período de novembro até fevereiro de 2017.

Concentração do HCL	12%	14%	18%	22%	Média/Média geral
Não tratado	80,02%	76,30%	83,66%	81,04%	80,26%
Tratado	75,89%	61,68%	66,62%	55,64%	64,96
Média/Média geral	77,95%	68,99%	75,14%	68,34%	72,61%

Tempo	30"	60"	120"	180"	240"	300"	Média/Média geral
Não tratado	74,35%	77,97%	81,66%	73,75%	84,94%	87,10%	79,96%
Tratado	65,26%	67,50%	67,53%	60,61%	66,40%	64,25%	65,26%
Média/Média geral	69,80%	72,74%	74,60%	67,18%	75,67%	75,68%	72,61%

O trabalho realizado com 5400 ovos de *Mahanarva fimbriolata*, demonstrou que os tratamentos submetidos a solução de 14, 18 e 22% reduziram a viabilidade dos ovos. Apenas a concentração de 12% não alterou a viabilidade dos ovos. O tempo de imersão dos ovos, na solução ácida, não alterou a viabilidade dos ovos.

O córion dos ovos da *Mahanarva fimbriolata* é constituído de proteínas. Os tratamentos com concentrações de 14%, 18% e 22% de HCl, possivelmente promoveram hidrólise das proteínas do córion, ocasionando o rompimento ou deformação do mesmo,

consequentemente, gerando menor viabilidade dos ovos. Como o tempo de imersão dos ovos, não alterou a viabilidade, provavelmente, a ação do ácido nos ovos ocorreu de forma rápida. Os tratamentos não inviabilizaram todos os ovos, apenas diminuíram a porcentagem de viabilidade, dessa forma, pode-se deduzir que os ovos possuem diferentes espessuras do córion, e isso faz que alguns ovos tenham maior resistência ao ácido. Segundo Sato (1977), os ovos diapáusicos de *Orgyia thyellina*, possuem maior espessura do córion quando comparados aos ovos não diapáusicos. No estudo realizado, foram utilizados ovos não-diapáusicos logo, se os ovos diapáusicos da *Mahanarva fimbriolata* apresentariam essa diferença na espessura do corion, levanta a hipótese de que, os resultados poderiam ser diferentes dos relatados neste trabalho.

Resultados obtidos por Tsurumaru et al. (2010), avaliou a composição proteica de ovos diapáusicos e não-diapáusicos de *Bombyx mori* submetidos ao tratamento com HCl com diferentes dias de oviposição. Demonstraram que os ovos perderam proteínas com peso molecular de 11 e 8 kDa imediatamente após a aplicação do ácido, sendo que apenas ovos com até 4 dias de oviposição apresentaram resposta na diminuição da diapausa. O mecanismo de prevenção da diapausa da espécie *Bombyx mori* com tratamento de HCl ainda não está claramente esclarecido. Não se sabe precisamente qual o papel destas proteínas na formação do córion e a sua influência na dinâmica da diapausa. Porém, o autor não descarta a possibilidade de que as proteínas podem bloquear a permeabilidade de O₂ e / ou Ca²⁺. Se os ovos de *Mahanarva fimbriolata* compartilhar deste mesmo mecanismo, possivelmente ocorreria a prevenção da diapausa com este tratamento.

Devido a eficiência da prevenção da diapausa dos ovos *Bombyx mori* e por meio dos resultados deste trabalho, cria-se um direcionamento para maiores estudos relacionados ao tratamento de HCl na prevenção da diapausa dos ovos de *Mahanarva fimbriolata*.

4 CONCLUSÃO

- Não houve diferença significativa na viabilidade dos ovos, tratados com 12% de HCl.
- Os ovos não diapausicos de *M. fimbriolata*, submetidos a imersão do HCl nas concentrações de 14, 18 e 22 % de HCl sofreram redução de viabilidade.

- O tempo de imersão dos ovos na solução ácida, não influenciou a viabilidade dos ovos.

5 REFERÊNCIAS

Barbosa MHP, Silveira LC, Macêdo GA, & Paes JM (2007) Variedades melhoradas de cana-de-açúcar para Minas Gerais. Informe agropecuário, v. 28 (239), p.20-24

Conab (2015) Acomp. safra bras. cana, v. 2 – Safra 2015/16, n. 3 – terceiro levantamento, Brasília, p. 1-65

El-kadi MK (1977) Novas perspectivas no controle de cigarrinhas. In: Congresso brasileiro de entomologia, 4., Goiânia. Conferências, palestras e exposições, SEB. p. 58-67.

Food And Agricultural Organization of United Nations: Economic And Social Department: The Statistical Division.

Disponível em:
<<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acessado em: 31 de maio de 2017.

Garcia JF (2002) Técnica de criação e tabela de vida de Mahanarva fimbriolata (Stal, 1854) (Hemiptera:Cercopidae). Tese de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

Garcia JF, Appezzato-da-glória B, Grisoto E, Parra JRP & Botelho PSM (2004) Sítio de alimentação da cigarrinha-da-raiz, Mahanarva fimbriolata (Stål, 1854) (Hemiptera: Cercopidae), em cana-de-açúcar. In: Congresso brasileiro de entomologia, 20., Gramado. Resumos ... Gramado: EMBRAPA. p. 216.

Garcia JF (2006) Biecológia e manejo da cigarrinha-das-raízes, Mahanarva fimbriolata (Stal, 1854) (Hemiptera: Cercopidae), em cana-de-açúcar. Tese de Doutorado. Escola Superior de Agricultura, Piracicaba. 125p.

Penatti C (2006) Cigarrinha das raízes da cana-de-açúcar. Revista Coplana: 24-25.

- Pinto ADS, Garcia JF, OLIVEIRA HND (2006) Manejo das principais pragas da cana-de-açúcar. In: Segato SV, Pinto ADS, Jendiroba E & Nóbrega JCMD (Eds.) Atualização em produção de Cana-de-açúcar. Piracicaba, COPLANA. p. 258-280.
- Sato T (1977) Life history and diapause of the white-spotted tussock moth. *Orgyia thellina* Butler (Lepidoptera: Lymantriidae). Japanese Journal of Applied Entomology and Zoology 21, 6–14.
- Tauber MJ, Tauber CA, Masaki S (1986) *Seasonal Adaptations of Insects*. Oxford University Press, 414 pp.
- Tsurumaru S, Kawamori A, Mitsumasu K, Niimi T, Imai K (2010) Disappearance of chorion proteins from *Bombyx mori* eggs treated with HCl solution to prevent diapause. *J Insect Physiol* 56: 1721–1727
- Yamamoto T, Mase K, Sawada H (2013) Diapause Prevention Effect of *Bombyx mori* by Dimethyl Sulfoxide. *PLoS ONE* 8(5): e64124. doi:10.1371/journal.pone.0064124
- Wiedijk F, (1982) Variability in the occurrence of the sugar cane froghopper, *Aeneolamia flavilatera* (Homoptera: Cercopidae), on sugar estates in Guyana and Surinam. *Mededlingen Landbouwhogeschoo,l Wageningen* 82: 59 pp.