

**Efeito da Prática de Solarização de Frutos
de Cupuaçu Broqueados no Controle de
Larvas de *Conotrachelus humeropictus***



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Ocidental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
23**

**Efeito da Prática de Solarização de Frutos
de Cupuaçu Broqueados no Controle de
Larvas de *Conotrachelus humeropictus***

*Ana Maria Santa Rosa Pamplona
Cristiaini Kano
Aparecida das Graças Claret de Souza
Maria Geralda de Souza
José Nilton Medeiros Costa*

*Embrapa Amazônia Ocidental
Manaus, AM
2018*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Ocidental

Rodovia AM-010, Km 29,
Estrada Manaus/Itacoatiara
69010-970, Manaus, Amazonas
Fone: (92) 3303-7800
Fax: (92) 3303-7820
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente

Roberval Monteiro Bezerra de Lima

Secretário

Gleise Maria Teles de Oliveira

Membros

Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa, Maria Perpétua Beleza Pereira e Marcos Vinícius Bastos Garcia

Revisão de texto

Maria Perpétua Beleza Pereira

Normalização bibliográfica

Maria Augusta Abtibol Brito de Sousa

Tratamento das ilustrações

Gleise Maria Teles de Oliveira

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Gleise Maria Teles de Oliveira

Foto da capa

Felipe Santos da Rosa

1^a edição

1^a impressão (2018): 300 tiragem

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Amazônia Ocidental

Efeito da prática de solarização de frutos de cupuaçu broqueados no controle de larvas de *Conotrachelus humeropictus* / Ana Maria Santa Rosa Pamplona... [et al.]. – Manaus : Embrapa Amazônia Ocidental, 2018. 12 p. : il. color. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Amazônia Ocidental, ISSN 1517-2457; 23).

1. *Theobroma grandiflorum*. 2. Cupuaçu. 3. Praga de planta. I. Pamplona, Ana Maria Santa Rosa. II. Kano, Cristiaíani. III. Souza, Aparecida das Graças Claret de. IV. Souza, Maria Geralda de. V. Costa, José Nilton Medeiros. VI. Série.

CDD 634.65

© Embrapa, 2018

Sumário

Resumo	5
Abstract..	6
Introdução.....	6
Material e Métodos	7
Resultados e Discussão	8
Conclusões	12
Referências	12

Efeito da prática de solarização de frutos de cupuaçu broqueados no controle de larvas de *Conotrachelus humeropictus*¹

Ana Maria Santa Rosa Pamplona²

Cristiaini Kano³

Aparecida das Graças Claret de Souza⁴

Maria Geralda de Souza⁵

José Nilton Medeiros Costa⁶

Resumo – Avaliou-se a influência da solarização de frutos de cupuaçzeiro (*Theobroma grandiflorum*) brocados na mortalidade de larvas de *Conotrachelus humeropictus*. O experimento foi conduzido na Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, em delineamento inteiramente casualizado com três repetições e seis tratamentos (0; 10; 20; 30; 40 e 50 dias de solarização). A parcela foi composta por um saco de polietileno transparente (com 150 µ de espessura e capacidade de 50 kg) contendo frutos brocados, mantidos hermeticamente fechados e expostos ao sol pelo período de cada tratamento. Em cada época, todos os frutos foram abertos e realizadas as contagens do número de larvas de 4º instar e larvas ínstaes anteriores, vivas ou mortas, na entrecasca, na polpa e nas sementes. A presença de larvas de 4º instar vivas ocorreu até o 10º dia de solarização, enquanto que a ocorrência de larvas ínstaes anteriores vivas foi observada até o 20º dia. Conclui-se que a utilização da solarização dos frutos brocados e ensacados ocasionou a morte das larvas de 4º instar e larvas ínstaes anteriores presentes nos frutos, podendo ser uma alternativa para quebrar o ciclo biológico da praga e consequentemente reduzir a incidência da broca dos frutos.

Termos para indexação: cupuaçu, *Theobroma grandiflorum*, broca-do-fruto-do-cupuaçu, *Conotrachelus humeropictus*, controle de praga.

¹ Projeto: Pesquisas e Inovações Tecnológicas para o Desenvolvimento da Cultura do Cupuaçzeiro no Estado do Amazonas. Embrapa/ Fapeam /Sepror/ Editorial - Programa de Apoio à Consolidação das Instituições Estaduais de Ensino e/ou Pesquisa - Pró-Estado (Ideare 02.13.00.018.00.00).

² Engenheira-agrônoma, M.Sc. em Entomologia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

³ Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Agronomia/Horticultura, pesquisadora da Embrapa Territorial, Campinas, SP

⁴ Engenheira-agrônoma, D.Sc. em Fitotecnia (Produção Vegetal), pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

⁵ Engenheira florestal, D.Sc. em Fitopatologia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

⁶ Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO

Effect of the Solarization Practical of Borer Cupuassu Fruits in the Control of Larvae of *Conotrachelus humeropictus*

Abstract – This paper assessed the influence of solarization of cupuaçu fruits (*Theobroma grandiflorum*) on the mortality of *Conotrachelus humeropictus* larvae. The experiment occurred at Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus – Amazonas. The design was random and involved three replicates and six treatments (0, 10, 20, 30, 40 and 50 days of solarization). Every lot consisted of a transparent polyethylene bag 150 μ thick and of 50kg capacity containing bored fruits. The bag was hermetically sealed and exposed to the sun for the duration of each specific treatment. The fruits were opened after each treatment period to count the number of 4th instar larvae and larvae of previous instars - live or dead – inside the bark, in the pulp and in the seeds. It was observed that the 4th instar larvae were alive until the 10th day of solarization and the larvae of previous instars lived until the 20th day of solarization. It is concluded that the solarization of the bored fruits caused the death of the 4th instar larvae and also previous instar larvae which could be an alternative to disrupt the biological cycle of the pest and thus reduce the incidence of the cupuaçu-fruit-borer.

Index terms: cupuassu, *Theobroma grandiflorum*, cupuaçu-fruit-borer, *Conotrachelus humeropictus*, pest control.

Introdução

A broca-do-fruto-do-cupuaçu (*Conotrachelus humeropictus*, Fiedler, 1940) (Coleoptera: Curculionidae) é considerada a mais importante praga do cupuázeiro. As larvas existentes nos frutos completam o período larval no interior destes, indo em seguida para o solo, de onde emergem os adultos, que são besouros marrom-escuros de aproximadamente 8 mm de comprimento (GARCIA et al., 1997; LOPES, 2000; THOMAZINI, 2002).

Os frutos infestados, quando atacados muito novos, caem prematuramente, e aqueles que atingem o amadurecimento têm a polpa destruída com a entrada de microrganismos, ficando inviáveis para o consumo (GARCIA et al., 1997).

A estratégia básica para o manejo da broca-do-fruto é criar condições ambientais que sejam desfavoráveis à presença do inseto (ALFAIA et al., 2009). Entre as medidas que visam conter o aumento da infestação ou reinfestação da broca, destacam-se os cuidados na colheita e no transporte de frutos de cupuaçu, para evitar possível penetração de larvas no solo. Assim recomenda-se a coleta dos frutos broqueados, pois um único fruto pode conter várias larvas em diferentes idades. Outro cuidado a ser tomado é no trânsito desses frutos, pois as larvas no 4º instar buscam sair dos frutos para penetrar no solo e assim continuar o seu ciclo de vida nesse local (SILVA et al., 2016).

Idealizou-se adaptar o método da solarização, geralmente utilizado em tratamento de solo visando ao controle de fitopatógenos, plantas daninhas e pragas (SILVA; JUNQUEIRA, 2004), para o controle de larvas de *C. humeropictus* em frutos de cupuaçu broqueados, tendo como princípio a interrupção do ciclo biológico da broca pelos efeitos da elevação de temperatura e anaerobiose. Neste sentido, o trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da solarização de frutos de cupuaçu broqueados por *C. humeropictus* como estratégia de controle da praga.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM. Frutos infestados com a broca-do-fruto foram coletados em área com histórico de infestação da praga e colocados em sacos plásticos transparentes, com 150 µ de espessura e capacidade de 50 kg, no período de fevereiro a abril de 2014 (Figura 1). O efeito da solarização dos frutos broqueados foi avaliado em seis tratamentos (T): frutos broqueados ensacados, mantidos à sombra e avaliados no mesmo dia em o que experimento foi instalado (T1); frutos broqueados ensacados e solarizados por 10 (T2), 20 (T3), 30 (T4), 40 (T5) e 50 dias (T6). O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com três repetições, sendo a parcela constituída por um saco com frutos broqueados. As avaliações relativas aos estádios larvais foram efetuadas em larvas de 4º instar e de ínstares

anteriores a esse (a seguir esse termo será tratado apenas de ínstars anteriores, conforme Barbosa et al., 2000). As avaliações quanto ao número de larvas vivas do 4º instar e larvas de ínstars anteriores, larvas mortas no 4º instar e larvas mortas de ínstars anteriores foram realizadas no final de cada período de tempo previsto para o respectivo tratamento. Para tanto, os frutos foram abertos, e realizou-se a contagem das larvas, cujo resultado foi expresso em porcentagem. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão para a variável quantitativa (tempo de solarização), enquanto que as variáveis qualitativas (porcentagem de larvas de 4º instar e de larvas ínstars anteriores) foram comparadas utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foto: Aparecida Claret



Figura 1. Ensacamento de frutos de cupuaçu broqueados.

Resultados e Discussão

No tratamento ensacamento sem solarização, após a abertura dos sacos para avaliação, observou-se que do total de larvas vivas 80,8% estavam no 4º instar e 19,2% eram de diferentes ínstars anteriores. Entre as larvas mortas, 90,6% eram do 4º instar e 9,4%, de ínstars anteriores. Esses dados cor-

respondem ao que Silva et al. (2016) informam, que na fase madura do fruto de cupuaçu é que ocorre o desenvolvimento máximo das larvas da broca (4º instar). Nesse estádio, as larvas constroem um orifício de saída no pericárpio quando os frutos iniciam o processo de amadurecimento na planta e depois da queda do fruto, que é mais comum.

Houve diferença estatística para a porcentagem de larvas vivas de 4º instar e de ínstantes anteriores, ajustando-se ao modelo linear decrescente (Figura 2).

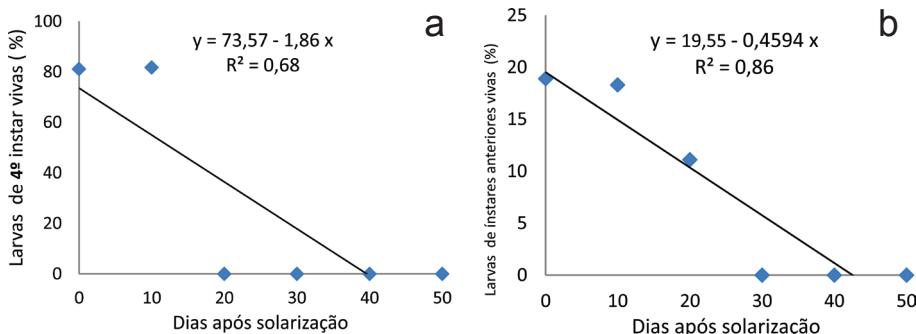


Figura 2. Porcentagem de larvas de 4º instar vivas (a) e larvas de ínstantes anteriores vivas (b) em função do período de solarização. Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM, 2017.

Fonte: Cristiani Kano

A presença de larvas de 4º instar vivas ocorreu até o 10º dia após a solarização. Já a ocorrência de larvas vivas de ínstantes anteriores foi observada até o 20º dia. A mortalidade das larvas provavelmente ocorreu devido à condição de anaerobiose ocasionada pelo fechamento completo dos sacos plásticos e a elevação da temperatura no interior deles. Os efeitos da solarização estão relacionados às condições atmosféricas que se fazem sentir durante o período de exposição, em particular, os níveis das temperaturas médias (ALFAIA et al., 2009). O elemento meteorológico que mais explica o comportamento da temperatura máxima em solo solarizado é a densidade de fluxo de radiação solar global incidente, estimada a partir do brilho solar real (SANDRI et al., 1999). As médias de temperaturas mínima, máxima, temperatura média na relva, umidade relativa do ar, precipitação diária e brilho solar

durante a condução do experimento, obtidas na estação agrometeorológica da Embrapa Amazônia Ocidental, foram de: 23,4 °C; 28,4 °C; 25,1 °C; 94%; 15,5 mm e 2,4 horas, respectivamente. Os sacos não foram abertos para medição da temperatura interna, mas supõe-se que a temperatura foi superior à registrada na relva.

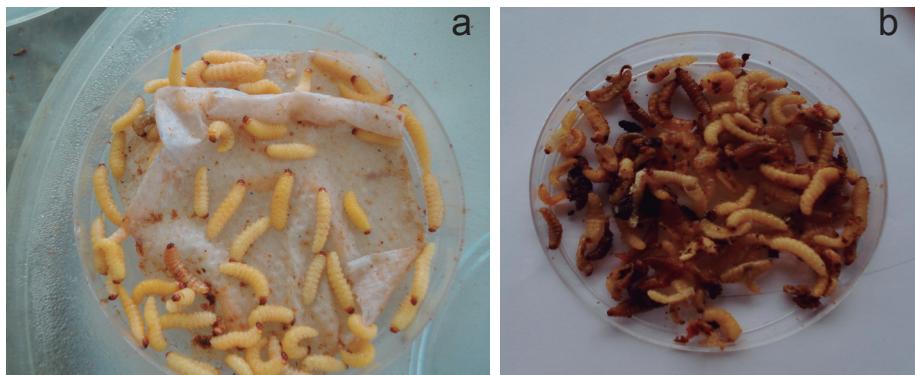
Na Figura 3 observam-se as larvas de *C. humeropictus* saídas dos frutos de cupuaçu, contidas no fundo do saco plástico usado em um dos tratamentos da solarização de frutos broqueados.



Figura 3. Larvas saídas dos frutos de cupuaçu, contidas no fundo do saco plástico usado na solarização.

As larvas de ínstaes anteriores, por estarem dentro do fruto, levaram mais tempo para sofrer os efeitos da solarização. Entretanto, ao se fazer a verificação de 30 dias de frutos solarizados, observou-se que as larvas foram encontradas principalmente nas sementes e que a maioria apresentava

aparência desidratada. Na Figura 4 pode-se observar a condição das larvas de zero de solarização em contraste com a imagem das larvas de 30 dias de solarização (Figuras 4a e 4b).



Fotos: Ana Maria Pamplona

Figura 4. . Larvas de frutos com zero dia de solarização (a) e larvas obtidas em frutos com 30 dias de solarização (b).

Para porcentagem de larvas de 4º instar e larvas ínstaes anteriores mortas não houve diferença estatística entre os tratamentos, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Nos tratamentos referentes a 30, 40 e 50 dias de solarização dos frutos, não foram encontradas larvas vivas (4º instar e ínstaes anteriores) (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem de larvas de 4º instar vivas (L4IV) e mortas (L4IM); larvas ínstaes anteriores vivas (LIAV) e mortas (LIAM), em frutos de cupuaçu submetidos à solarização. Manaus, AM, 2017¹.

Tratamento (dape) ²	L4IV (%)	LIAV (%)	L4IM (%)	LIAM (%)
0	80,8	19,2	90,6	9,4
10	80,6	19,4	89,4	10,6
20	00,0	00,0	70,4	29,6
30	00,0	00,0	96,1	3,90
40	00,0	00,0	96,2	1,9
50	00,0	00,0	96,7	3,3

¹Média de três repetições por tratamento.

²Dias após o ensacamento para solarização.

Conclusões

A solarização a partir do 30º dia ocasiona a morte de larvas de 4º instar e ínstars anteriores da broca-do-fruto (*C. humeropictus*). Constitui-se uma alternativa de estratégia de controle para o manejo integrado da praga.

Referências

- ALFAIA, S. S.; SILVA, N. M.; UGUEN, K.; NEVES, A. L.; DUPIN, B. Pesquisa participativa para recuperação da produtividade de sistemas agroflorestais na Amazônia Ocidental: o caso do Projeto Reca, Nova Califórnia, RO. In: PORRO, R. **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília, DF: Embrapa Informação e Tecnologia, 2009. p. 781- 803.
- BARBOSA, L. R.; AUAD, A. M.; FREITAS, S. de. Capacidade predatória de *Chrysoperla* externa alimentada com *Frankliniella schultzei* em plantas de alface de cultivo hidropônico. **Revista de Agricultura**, v. 75, n. 3, p. 349-358, 2000.
- GARCIA, M. V. B.; PAMPLONA, A. M. S. R.; MORAES, L. A. C. **Pragas do cupuaçuzeiro: I – A broca-do-fruto**. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 2 p.
- LOPES, C. de M. D' A. **Biologia, comportamento e flutuação populacional da broca do cupuaçuzeiro *Conotrachelus* sp. próximo *humeropictus* (Coleoptera: Curculionidae)**. 2000. 90 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Amazonas, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.
- SANDRI, M. A.; STRECK, N. A.; SCHNEIDER, F. M.; BURIOL, G. A.; HELDWEIN, A. B. Estimativa da temperatura máxima diária do solo solarizado em Santa Maria, RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 11.; REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, 2., 1999, Florianópolis. **Anais...** [Campinas]: SBA, 1999. v. 1. p. 610-615.
- SILVA, M. G. da; JUNQUEIRA, A. M. R. Potencial da técnica de solarização como ferramenta de controle de pragas em hortaliças. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 2, p. 480-481 2004.
- SILVA, N. M. da; LEMOS, W. de P.; PAMPLONA, A. M. S. R.; LOURIDO, G. M.; TREVISAN, O. Cupuaçu. In: SILVA, N. M. da; ADAIME, R.; ZUCCHI, R. A. (Ed.). **Pragas agrícolas e florestais na Amazônia**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. p. 137-157.
- THOMAZINI, M. J. Flutuação populacional e intensidade de infestação da broca-dos-frutos em cupuaçu. **Scientia agricola**, v. 59, n. 3, p. 463-468, 2002.

Bureau Comercial Ltda
Papel A4 ofset 120 g (capa)
Papel A4 Offset 90 g (miolo)



Patrocínio



CGPE 14397