

**EFICIÊNCIA DA ATMOSFERA SATURADA DE CO₂
NO CONTROLE DE *Dinoderus* sp.
(COLEOPTERA; BOSTRICHIDAE)**

FELIPE HENRIQUE CRIVELLARI¹

Trabalho da Disciplina BE-300 Controle Biológico / 2010.

¹ Graduando em Ciências Biológicas / UNICAMP

E-mail: crivellari.fh@hotmail.com

RESUMO: O presente trabalho procurou avaliar eficiência de uma atmosfera saturada de CO₂ no controle de adultos da broca-de-bambu (*Dinoderus* sp.) com o objetivo criar alternativas para o tratamento da madeira infestada. Percentualmente, a taxa de mortalidade foi maior no tratamento, mas, estatisticamente, a diferença é devida ao acaso, sendo necessários novos estudos, com tempos maiores de exposição desses insetos a essa atmosfera.

PALAVRAS-CHAVE: *Dinoderus* sp., brocas-de-bambu, fumigação, atmosfera controlada, CO₂

**EFFICIENCY OF CO₂ SATURATED ATMOSPHERE OF IN CONTROLLING *Dinoderus* sp.
(COLEOPTERA, BOSTRICHIDAE)**

ABSTRACT: This study sought to evaluate the efficiency of a saturated atmosphere of CO₂ in the control of powder-post beetles (*Dinoderus* sp.) in order to create alternatives for the treatment of infested wood. In percentages, the mortality rate was higher in treatment, but statistically the difference is due to chance, so it's necessary more studies with longer times of exposure to these insects that atmosphere

KEYWORDS: *Dinoderus* sp., powder-post beetles, fumigation, controlled atmosphere, CO₂

INTRODUÇÃO

A preocupação com os recursos naturais cada vez mais escassos, o aumento populacional e o desenvolvimento de indústrias que demandam principalmente madeira, têm incentivado a busca por materiais alternativos ao suprimento de madeira. Denominada como “madeira do futuro” ou “madeira ecológica” o bambu apresenta-se neste contexto como uma matéria prima versátil, de rápida renovação e baixa rotação, além de boas

características físico-mecânicas, forma geométrica peculiar, baixo custo e facilidade de obtenção (Beraldo & Rivero, 2003).

Existe no mundo um total de 90 gêneros e 1100 espécies de bambu, que se distribuem desde os 51° de latitude Norte (Japão) até 47° de latitude Sul (Chile) e desde o nível do mar até 4300 metros de altitude, nos Andes equatorianos. Na América, existem 41 gêneros e 451 espécies, com

distribuição desde os Estados Unidos, até ao Sul do Chile.

Taxonomicamente os bambus pertencem a família Poaceae e subfamília Bambusoideae sendo dividido em duas grandes tribos: 1) bambus herbáceos ou Olyrodae, e 2) bambus lenhosos ou Bambusodae (Londoño, 2002).

Da produção global estimada em 16 milhões de toneladas (Ming, 1995), apenas 30% desta é utilizada em indústrias, principalmente para fabricação de papel, e 70% em áreas não-industriais como implementos rurais, artigos para casa, construção, etc.

Apesar das vantagens que o bambu apresenta, o seu uso é limitado pela sua baixa durabilidade natural. Liese diz que o bambu não produz substâncias tóxicas, o que favorece a degradação por agentes biológicos. A maior parte das espécies de bambu apresenta baixa resistência ao ataque de organismos xilófagos (fungos e insetos) (Espelho & Beraldo 2008).

Conhecido vulgarmente como broca-do-bambu, *Dinoderus minutus* (Fabr.) é uma praga amplamente distribuída nos trópicos (Nair & Mathew 1984, Borgemeister *et al.* 1999). Muito problemático em áreas de armazenamento de bambu, pode tornar-se tão abundante que chega a causar sérios danos, reduzindo o bambu a pó ou fibras, quando não o destrói totalmente (Sing & Bhandari 1988). A elevação de *Dinoderus* spp. à

condição de praga se deu após grandes infestações em milho armazenado no sul da Tanzânia e no norte de Zâmbia (Rees 1991 apud Oliveira 2002). Assim, fica evidenciada a importância de *D. minutus*, principalmente pelo fato de que o mesmo se desenvolve facilmente no Brasil, devido ao clima favorável.

Um método efetivo de desinfestação de produtos armazenados é a fumigação. Atualmente um dos fumigantes mais utilizados é a fosfina; porém, ela apresenta algumas desvantagens, como corrosão de metais não ferrosos, demanda de longo tempo de aeração, inflamabilidade em altas concentrações e toxicidade aguda; pode, também, provocar depreciação do produto fumigado (Santos, 1993).

Uma das alternativas ao uso da fosfina como fumigante é o armazenamento em atmosfera controlada utilizando-se o dióxido de carbono. A vantagem é que o CO₂ não é inflamável, não é corrosivo, não é poluente, e não deprecia o valor comercial do produto fumigado. A mistura gasosa nitrogênio (N) e dióxido de carbono atua no metabolismo do inseto, aumentando a sua taxa respiratória, acidificando a hemolinfa, dificultando o processo de troca gasosa, e causando a morte do inseto (Adler, 1994). Mbata & Reichmuth (1996), trabalhando com ovos de *Callosobruchus subinnotatus*, conseguiram 100% de mortalidade utilizando atmosfera com 100% de CO₂ por um

período de exposição de seis dias, e registraram que à medida que se eleva a concentração de O_2 se reduz sensivelmente a mortalidade, mesmo com altos níveis de CO_2 associados. O objetivo deste trabalho foi avaliar a suscetibilidade dos adultos de *D. minutus* à exposição, por dois dias, a uma atmosfera com elevados teores de dióxido de carbono.

MATERIAIS E MÉTODOS

Gentilmente, Rodolfo Gomes da Silva, Mestrando em Engenharia Agrícola pela UNICAMP, cedeu algumas taliscas de bambu infestadas com a broca, de onde eu pude coletar os insetos necessários para a realização do bioensaio.

Com um estilete, cuidadosamente, retiraram-se as brocas dos seus buracos na madeira para poder se fazer um levantamento da quantidade de insetos. Os que eram de alguma forma lesados na hora da retirada, eram descartados, e apenas os visivelmente ativos eram contabilizados.

As brocas foram então separadas em dois potes, e colocadas com pedaços de bambu para poderem se refugiar. Um dos potes foi fechado normalmente, o outro, antes de ser fechado, foi submetido a uma descarga de um extintor de CO_2 (Figura 1) com uma pequena vazão, para evitar o

resfriamento e assim, apenas criar uma atmosfera saturada.

Esses potes foram deixados numa iluminação e temperatura ambiente (Figura 2) durante dois dias, quando os potes foram reabertos e os insetos novamente contabilizados para se descobrir a taxa de mortalidade.



Figura 1: extintor de CO_2



Figura 2: Potes onde as brocas foram armazenadas; controle e tratamento respectivamente.



Figura 3: Aspecto da talisca infectada pelas brocas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Depois de dois dias confinados em atmosferas normais e saturadas, foram contabilizados os animais vivos em mortos, no tratamento e no controle. Os resultados estão expostos na Tabela 1.

	CONTROLE	TRATAMENTO
MORTOS	3	5
VIVOS	35	19
% MORT.	7,8	20,8

Tabela 1: Quantidade de insetos vivos e mortos em cada pote e a porcentagem de mortos depois de 48 horas.

A porcentagem de insetos mortos no tratamento, à primeira vista parece superior. Para verificar se essa diferença foi significativa, foi aplicado o teste de qui quadrado (χ^2) de contingência, para comparar as duas amostras. O valor de χ^2 encontrado foi de 2,21 e o $\chi^2_{\text{crítico}}$ foi de 3,84, portanto, conclui-se que essa diferença não é significativa, porém, estudos posteriores, com diferentes tempos de exposição se mostram necessários para se ter uma conclusão mais

definitiva. Tais ensaios demandariam um número maior de insetos, mas esse estudo pode servir de norte para ensaios posteriores.

AGRADECIMENTOS

Ao colega Rodolfo Gomes, pelos insetos da sua criação; aos novos e velhos amigos que me acompanharam na viagem e a tornaram mais prazerosa; ao Vinícius Nora, pelas dicas e pelas músicas na noite de Paraty; a todos os que colaboraram para que a viagem fosse possível e finalmente ao Professor Fernando, que viabilizou o bom andamento do curso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADLER, C. **Carbon dioxide - more rapidly impairing the glycolytic energy production than nitrogen?** In: INTERNACIONAL WORKING CONFERENCE ON STORED-PRODUCT PROTECTION, 6, 1994, Canberra. **Proceedings**. Canberra: CAB International, 1994. p.7-15.
- BERALDO, A.L., RIVERO, L.A.; **Bambu Laminado Colado**; 2003. Floresta e Ambiente. V. 10, n.2, p.36 - 46, ago./dez. 2003.
- BERALDO, AL., ESPELHO, JCC.; **Avaliação físico-mecânica de colmos de bambu tratados**; *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* v.12, n.6, p.645-652, 2008
- BORGEMEISTER, C., K. SCHÄFER, G. GOERGEN, S. AWANDE, M. SETAMOU, H.M. POEHLING & D. SCHOLZ. 1999. **Hostfinding behavior of *Dinoderus bifoveolatus* (Coleoptera: Bostrichidae), an important pest of stored cassava: the role of plant volatiles and odors of conspecifics**. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 92: 766-771.

- DE OLIVEIRA, C.R.F. et al; **Parasitismo de *Acarophenax lacunatus* (Cross & Krantz) (Prostigmata: Acarophenacidae) sobre *Dinoderus minutus* (Fabr.) (Coleoptera: Bostrichidae); 2002**
- GOMES DA SILVA, R; **Aceitação de abrigos artificiais por *Dinoderus* sp.; 2009. *Revista Controle Biológico (BE-300) On-Line. Vol.1. Janeiro de 2009.* Disponível em http://www.ib.unicamp.br/profs/eco_aplicada/**
- LIESE, WALTER. **Preservation of Bamboo in Service.** Chair for Wood Biology, Hamburg University, Germany.
- LONDOÑO, X. P.; **Distribución, morfología, taxonomía, anatomía, silvicultura y usos delos bambúes del nuevo mundo.** Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 2002.
- MBATA, G.N.; REICHMUTH, C. **The comparative effectiveness of different modified atmospheres for the disinfestation of Bambarra Groundnuts, *Vigna subterranea* (L.) Verde, infested by *Callosobruchus subinnotatus* (Pic) (Coleoptera: Bruchidae).** Journal of Stored Products Research, Oxford, v.32, n.1, p.45-51, 1996.
- MING, Z.H.; **Bamboo based boards in China: an introduction. Bamboo, people and the environment.** INBAR Technical Report No.8. V.3. p.140-154. 1995
- NAIR, K.S.S. & G. MATHEW. 1984. **Dried tapioca tuber for laboratory rearing of the bamboo borer, *Dinoderus minutus* Fabr. (Coleoptera: Bostrichidae).** Mater. Organ. 19: 49-54.
- GONÇALVES, RA et al; **Controle de *Rhyzopertha dominica* pela atmosfera controlada com CO₂, em trigo;; 2000**
- SANTOS, J.P. **Perdas causadas por insetos de grãos armazenados.** In: SIMPÓSIO DE PROTEÇÃO DE GRÃOS ARMAZENADOS, 1993, Passo Fundo. **Anais.** Passo Fundo : Embrapa-CNPT, 1993. p.9-22.
- SINGH, P. & R.S. BHANDARI. 1988. **Insect pest of bamboos and their control.** Indian For. 114: 670-683.