

Daño en semillas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell) Morong por *Stator harmonicus* Johnson, Kingsolver y Teran, 1989 (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) y su efecto en la germinación

Pastor Amador Mojena¹, Marliton Rocha Barreto²

¹Universidad Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciencias Agrarias y Ambientales, Av. Alexandre Ferronato, 1200. 78.557-267. Sinop, Mato Grosso, Brasil. E-mail: pamadormojena@yahoo.com.br

²Universidad Federal de Mato Grosso, Núcleo de Estudios de la Biodiversidad de la Amazonia Mato-grossense, Instituto de Ciencias Naturales, Humanas y Sociales, Mato Grosso, Brasil.

Resumen

MOJENA PA, BARRETO MR. 2016. Daño en semillas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell) Morong por *Stator harmonicus* Johnson, Kingsolver y Teran, 1989 (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) y su efecto en la germinación. ENTOMOTROPICA 31(XX): 260-266.

El objetivo de este trabajo fue cuantificar el daño por parte del brúchido *Stator harmonicus* en semillas de *Enterolobium contortisiliquum*. Fueron realizadas cosechas de frutos maduros en 20 árboles en el *Campus* de la Universidad Federal de Mato Grosso (UFMT). La tasa de semillas dañadas fue de 12,9 % y la cantidad de substrato consumida fue de 0,103 g. El consumo de substrato fue el 15 % del peso de las semillas y el daño causado por el insecto resultó en la pérdida del 100 % de la germinación, lo que demuestra el nivel de daño que este insecto puede causar.

Palabras clave adicionales: Daños, entomología forestal, Fabaceae, insecto sitófago.

Abstract

MOJENA PA, BARRETO MR. 2016. Damage in seeds of *Enterolobium cotortisiliquimm* (Vell) Morong by *Stator harmonicus* Johnson, Kingsolver and Teran, 1989 (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) and its effect on germination. ENTOMOTROPICA 31(XX): 260-266.

The aim of this study was to quantify seed damage by the bruchid *S. harmonicus* in *E. contortisiliquum* seeds. Ripe fruits of 20 trees on the campus of the Federal University of Mato Grosso (UFMT) were harvested. The rate of damaged seeds was 12.89 % and the amount of substrate consumed was 0,103 g. Substrate consumption was 15 % of the seed weight and the damage caused by the insect resulted in loss 100 % loss of germination, which shows the level of damage that this insect can cause.

Additional key words: Damage, Fabaceae, forest entomology, sitophagous insect.

Introducción

Los coleópteros de la subfamilia Bruchinae se han especializado en alimentarse de semillas de Fabacea. Las hembras de vida libre ovipositan sobre o cerca de los frutos. Cuando eclosionan, las larvas entran a través de la pared del pericarpio, se introducen en una semilla, donde pasan por los diferentes estadios larvales. Completan su ciclo vital consumiendo una o varias semillas y emergen del fruto como adultos (Terán y Muruaga 1981).

El avance en el conocimiento de la biodiversidad de Bruquinae en el mundo se ha incrementado notablemente en las últimas décadas, sin embargo, las áreas que requieren de una mayor atención son las que se encuentran en las regiones tropicales del mundo (Romero 2007)

Romero et al. (2005) estimaron que la mayoría de las especies de esta familia de insectos se encuentran regulando las poblaciones de plantas silvestres y con toda seguridad en el futuro se incorporarán algunas de ellas al ámbito productivo, por lo que el conocimiento y grado de daño de sus insectos asociados es muy importante para la toma de decisiones en el manejo de los productos o subproductos generados. La importancia económica de este grupo de insectos radica en su hábito espermatófago (Romero 2002).

El género *Enterolobium* Martius pertenece a la tribu Ingea, considerada la más variada dentro de la subfamilia Mimosoideae y agrupa 11 especies con distribución exclusivamente neotropical, siendo Brasil el principal centro de dispersión (Lewis et al. 2005).

Enterolobium contortisiliquum (Vell) Morong es un árbol del dosel emergente caducifolio y de gran porte, indicadora de la vegetación arbórea primaria, especie pionera usada en la restauración de áreas degradadas, generalmente encontrada en formaciones secundarias y capaz de fijar nitrógeno. Con crecimiento rápido, su propagación por semillas es fácil. Originario

de Bolivia, sur de Brasil, Paraguay, Uruguay y noreste de Argentina. Vive en suelos sueltos y húmedos (Lorenzi 1998).

Las semillas de *Enterolobium contortisiliquum* son normalmente atacadas por *Caryedes bicoloripes* y *Merobruchus bicoloripes* (Coleoptera: Bruchidae) y por *Lophopoeum timbouvae* (Coleoptera: Cerambycidae), el ataque conjunto de los três insectos puede destruir hasta el 50 % de las semillas (Santos et al. 1994, Link y Costa 1995). Wink et al. (2007) y Donato et al. (2010) también señalaron daños por *Caryedes* sp. (Coleoptera: Bruchidae) e *Cryptophlebia carpophagoides* (Lepidoptera: Olethreutidae), respectivamente, en las semillas de esta especie. El objetivo de este trabajo fue cuantificar el daño por parte del brúchido *Stator harmonicus* en semillas de *Enterolobium contortisiliquum*.

Materiales y Métodos

En noviembre del 2014, se cosecharon 89 frutos de *E. contortisiliquum* desde el suelo, de forma aleatoria, en varios puntos del *Campus* de la Universidad Federal de Mato Grosso - UFMT (lat 15° 36' 45,54" S, long 56° 04' 06,50" O), ciudad de Cuiabá, donde este árbol se utiliza como ornamental. El material fue llevado para el laboratorio de semillas del Instituto de Ciencias Agrarias y Ambientales de la Universidad Federal de Mato Grosso, Campus Universitario de Sinop para el secado de los frutos, extracción y limpieza de semillas, realización de las pruebas de germinación y determinación de la ocurrencia y del nivel de daño en las semillas.

Para determinar el número de semillas dañadas se utilizaron 89 frutos maduros, se contaron las semillas por fruto y se clasificaron en dañadas y sanas, siendo consideradas dañadas las semillas que presentaban señales de perforaciones o insectos. Posteriormente, fueron pesadas en balanza electrónica de precisión marca Marte, modelo AY 220.

Las semillas de las dos categorías fueron colocadas en recipientes independientes y mantenidas en condiciones de laboratorio (temperatura de 26 ± 2 °C) y humedad relativa del aire de 80 ± 10 %). Los recipientes fueron monitoreados diariamente para el conteo de los adultos emergidos de las semillas. Fue utilizada una lupa de mesa Led (Aumento 8X) para localizar orificios o la presencia del insecto en las semillas. Los insectos emergidos fueron colocados en frascos con alcohol al 70 %, para posterior identificación.

La tasa de semillas dañadas (Tp) fue calculada con base en la relación entre el número de semillas dañadas (Np) y el total de semillas extraídas de los frutos (Ns), a través de la fórmula: $Tp = (Np/Ns) * 100$

El consumo de las semillas por los insectos fue determinado por la diferencia entre el peso de las semillas sanas y dañadas utilizando 10 muestras de 100 semillas de cada categoría, utilizando balanza electrónica de precisión de la marca Marte, modelo AY 220. Después de la cuantificación de daños provocados por el insecto, fue calculado el peso de materia seca, el contenido de humedad de las semillas, así como la calidad fisiológica de estas expresada como porcentaje de germinación. Para la determinación del contenido de humedad y peso de la materia seca, las semillas fueron colocadas en estufa (105 ± 3 °C) por 24 horas, conforme recomendación de las Reglas para el Análisis de Semillas (MAPA 2009). El consumo de substrato expresado en porcentaje fue determinado por la diferencia entre el peso de la semilla húmeda y seca. Para la técnica de superación de latencia de las semillas sanas, fue utilizado el tratamiento de escarificación mecánica lateral con lija.

Para el estudio de germinación fueron seleccionadas cuatro sub-muestras de veinticinco semillas de cada categoría (sanas y dañadas) y colocadas en cajas Gerbox conteniendo papel Germitest humedecido, llevados para

germinadora (BOD) a temperatura de 30 °C y 12 horas luz. Las evaluaciones fueron diarias teniendo como criterio de germinación la emisión de la raíz primaria. Al final del ensayo, el cual tuvo una duración de 5 días, fueron determinados el porcentaje y el índice de velocidad de germinación de acuerdo con las fórmulas citadas por Labouriau y Valadares (1976).

Porcentaje de Germinación: $G (\%) = (N/A) * 100$.

Donde: N = número de semillas germinadas; A = número total de semillas colocadas para germinar.

Índice de Velocidad de Germinación: $IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + G_3/N_3 + \dots + G_n/N_n$. Donde: G_1, G_2, G_n , representan el número de semillas con emisión de la raíz primaria en el día i-ésimo. N_1, N_2, N_n , representan el número de días desde la iniciación del ensayo de germinación.

Resultados y Discusión

La especie encontrada dañando las semillas de *E. contortisiliquum* fue *Stator harmonicus* Johnson, Kingsolver y Teran, 1989 (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) (Johnson et al. 1989). El género *Stator* en sí se encuentra exclusivamente en el Nuevo Mundo y se distribuye desde Argentina y Chile en América del Sur, al sudoeste de los Estados Unidos de América y en todo el Caribe (Romero y Johnson 2014). Todavía no hay registros precisos en relación a su distribución entre los estados brasileños.

El daño de este gorgojo es identificado por las perforaciones que dejan los adultos en la testa al momento de la emergencia (Figura 1A). Tanto las larvas como los adultos se desarrollan dentro de la semilla formando galerías, permanecen allí durante el estado de pupa y, finalmente, emergen de las semillas de *E. contortisiliquum* para iniciar el periodo reproductivo.



Figura 1. Semillas de *Enterolobium contortisiliquum*: (A) depredadas por *S. harmonicus*; (B) semillas sanas.

La ocurrencia de bruquíneos del género *Stator* en el interior de los frutos de *Enterolobium* sp. fue señalado en Venezuela por Siemens y Johnson (1996) en la especie *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb. Los mismos autores relatan que una cantidad de huevos depositados por el insecto en las semillas puede causar una pérdida significativa de la viabilidad y que el beneficio ofrecido por la acción del insecto en la superación de la latencia de la semilla debe interpretarse con cautela, ya que los estudios realizados demuestran que el porcentaje de semillas de esta leguminosa disminuye significativamente debido al consumo de sus reservas nutritivas.

Según Ramirez (2013) no existe discusión alguna de que los Bruchinae se alimentaban principalmente de fabáceas y que posteriormente se fueron especializando en otras familias de plantas. Aproximadamente de las 1 200 especies que se tienen registradas como huéspedes de bruquíneos, 900 pertenecen a Fabaceae y hasta la fecha se conocen 34 familias de plantas que sus semillas pueden ser utilizadas por las larvas de Bruchinae para su desarrollo.

En Brasil no se han realizado estudios específicos sobre la diversidad del género *Stator* en semillas

de especies forestales, aunque algunos trabajos incluyen varios registros: Oliveira y Costa (2009) en semillas de *Acacia mearnsii*; Meiado et al. (2013), Garlet et al. (2011) en semillas de *Acacia podalyriifolia*; Medina y Pinzón- Florián (2011) en semillas de *Acacia mangium*; Nascimento (2009) y Santos et al. (1996) en *Bixa orellana*. De manera general se hace necesario continuar estudiando este grupo de insectos para conocer su biodiversidad.

De la muestra de 89 frutos, fueron retiradas un total de 2 094 semillas, 1 824 estaban sanas y 270 dañadas (Figura 1A, 1B) por *S. harmonicus*, representando 87,1 % y 12,9 %, respectivamente, siendo la tasa de daño de 12,89 %. El número promedio de semillas por fruto fue de 13,4 (\pm ES 0,25; N = 89) superior a lo registrado por Barreto y Ferreira (2011).

El peso promedio de una semilla sana fue de 0,686 g, el ataque de los gorgojos redujo el peso a 0,583 g, por diferencia se obtiene que el sustrato consumido fue de 0,103 g, correspondiendo a una pérdida del 15 % de la semilla, existiendo diferencia significativa entre el peso de las semillas sanas y el de las semillas dañadas (Prueba de t, GL=177, $p < 0,0005$), lo

que demuestra el severo daño causado por este insecto, comprometiendo la calidad fisiológica de las semillas de *E. contortisiliquum*.

Según Janzen (1971) los daños por insectos de esta familia pueden deteriorar completamente las semillas. Santos et al. (1991), señalan pérdidas en el peso de las semillas dañadas por bruquíneos entre 45,16 – 67,65 %, lo que fue suficiente para deteriorar su capacidad para la producción.

El daño que causan los bruquíneos y otros insectos de semillas en los ecosistemas tropicales son citados por Erns et al. (1989) y pueden alcanzar, en algunas especies, infestaciones mayores al 90 %. Godinez-Alvares y Flores-Martínez (2000) recomiendan recoger las semillas inmediatamente después de la madurez para disminuir la pérdida por daños. Relatan también, que el orificio dejado por los bruquíneos, al emerger de la semilla, puede favorecer la rápida germinación.

El contenido de humedad de las semillas fue de 3,6 %. La masa de mil semillas fue de 685,70 g y el número de semillas por kilogramo fue de 1 458, superior a la media de 1 320 encontrado por Amaral y Campos (2009).

El porcentaje de germinación de las semillas sanas fue de 100 %, en cinco días con IVG de 4,87. Las semillas dañadas no germinaron, lo que demuestra que las larvas de *S. harmonicus* consumieron los cotiledones y el embrión de las mismas.

El porcentaje de semillas de *E. contortisiliquum* dañadas (12,9 %) demuestra el nivel de daño que *S. harmonicus* puede causar. Estos resultados evidencian la susceptibilidad de semillas del género *Enterolobium* a la depredación de estos insectos, particularmente relacionado al ataque de bruquíneos, como argumentan Johnson et al. (1995), Anton et al. (1997), Walters y Milton (2003).

Or y Ward (2003) relatan que la pérdida de la calidad fisiológica causada por insectos, depende

del grado de daño que sufre el embrión y los cotiledones. Cuando los insectos utilizan los frutos y semillas para el desarrollo de sus larvas, estas consumen proporciones importantes de los cotiledones y consecuentemente, el efecto sobre la viabilidad de las semillas es muy grande. Según Orozco-Almanza et al. (2003) una semilla dañada por bruquíneos no necesariamente es inviable, sin embargo algunas semillas de especies forestales dañadas pueden tener la tasa de germinación reducida a valores entre 90 % y 100 %.

Las semillas sanas de *E. contortisiliquum* presentaron mejor desempeño germinativo (porcentaje de germinación e Índice de Velocidad de Germinación) que las semillas dañadas, indicando que *S. harmonicus* tiene un efecto directo en la calidad fisiológica y en la germinación de las semillas de *E. contortisiliquum*.

En general, los estudios muestran que artrópodos que se alimentan de leguminosas (por ej. brúchidos) dañan directa o indirectamente al embrión, imposibilitando la germinación (Ortega Baes et al. 2002, Harms y Dalling 2000). Havelly (1974), observó que las semillas de *Acacia* spp. infectadas por brúchidos, sólo del 1 al 6 % germinaban, a diferencia de lo que ocurría con semillas sanas las cuales germinaban entre un 25 y 68 %. Resultados similares fueron encontrados por Rohner y Ward (1999) en semillas de *A. raddiana*, donde el porcentaje de germinación para semillas sanas fue del 15,6 % y del 2,1 % para semillas infectadas por brúchidos.

El bruquíneo identificado como *S. harmonicus* constituye el primer registro de esta especie en Brasil. Hasta el momento no se conoce el grado de dispersión de *S. harmonicus* en Brasil y tampoco se puede indicar o prever el daño que pueda causar a las semillas de *E. contortisiliquum*.

Conclusiones

Las larvas de *S. harmonicus* consumieron los cotiledones y el embrión de las semillas

de *E. contortisiliquum* inviabilizando el 100 % del poder germinativo de las semillas. El sustrato consumido por un insecto fue 0,103 g, correspondiente a una pérdida de 15 % de la semilla y el porcentaje de semillas de *E. contortisiliquum* dañadas fue de 12,8 %.

Agradecimientos

Los autores agradecen a Dra. C. Cibele Stramare Ribeiro-Costa de la Universidad Federal de Paraná, Brasil, por la identificación del insecto.

Referencias

- AMARAL E DE S, CAMPOS RAS. 2009. Biometria de frutos e sementes e germinação de ximbuva (*Enterolobium contortisiliquum* Vell. Morong). Segunda jornada Científica da Universidade do Estado de Mato Grosso. Barra de Bugres.
- ANTON K W, HALPERIN J, CALDERON M. 1997. An annotated list of the Bruchidae (Coleoptera) of Israel and adjacent areas. *Israel Journal of Entomology* 31: 59-96.
- BARRETO SSB, FERREIRA RA. 2011. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, plântulas e mudas de leguminosae mimosoideae: *Anadenanthera colubrina* (vellozo) brenan e *Enterolobium contortisiliquum* (vellozo) Morong. *Revista Brasileira de Sementes* 33(2): 223-232.
- [MAPA] Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasil. 2009. Regras para análise de sementes. Brasil, Brasília. DF.
- DONATO D B, FONSECA AG, ASSIS JÚNIOR SL, MACHADO ELM, BISPO DFA. 2010. Dano de *Caryedes* sp. (Coleoptera; Bruchidae) e seus reflexos propagação de *Enterolobium contortisiliquum* (Leguminosae). *Floresta e Ambiente* 17(2): 118-123.
- ERNS WHO, TOLSA DJ, DECELLE J. 1989. Predation of seed de *Acacia tortillis* by insects. *Oikos* 54: 294-300.
- GARLET J, COSTA EC, BOSCARDIN J, MURARI AB, MACHADO DN. 2011. Damage by *Stator limbatus* (Horn, 1873) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) to Seeds of *Acacia podalyriifolia* A. Cunningham ex G. Don. (Fabaceae: Mimosoideae). *The Coleopterists Bulletin* 65: 0432-3.
- GODINEZ-ALVARES H, FLORES-MARTINEZ A. 2000. Germinación de semillas de 32 especies de plantas de la costa de Guerrero. Su utilidad para la restauración ecológica. *Polibotánica* 11: 1-19.
- HARMS K E, DALLING J W. 2000. A bruchid beetle and a viable seedling from a single diaspore of *Attalea butyracea*. *Journal of Tropical Ecology* :319-325.
- HAVELY G. 1974. Effects of gazelles and seed beetles (Bruchidae) on germination and establishment of *Acacia* species. *Israel Journal of Botany* 23: 120-126.
- JANZEN DH. 1971. Seed Predation by Animals. *Annual Review of Ecology and Systematics* 2: 465-492
- JOHNSON CD, KINGSOLVER JM, TERAN AL. 1989. Sistemática del género *Stator* (Insecta: Coleoptera: Bruchidae) en Sudamérica. Ministerio de Educación y Justicia, Fundación Miguel Lillo. 105 p.
- JOHNSON CD, ZONA S, NILSSON JA. 1995. Bruchid beetles and palm seeds: recorded relationships. *Principes* 39(1): 25-35.
- LABOURIAU LG, VALADARES MEB. 1976. On the germination of seeds of *Calotropis procera* (Ait.) Ait. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 48: 263-284.
- LEWIS GP, SCHRIRE B, MACKINDER B, LOCK M. 2005. Legumes of the 90 word. Edinburgh 91. *Journal of Botany* 03: 195-196.
- LINK D, COSTA EC. 1995. Daños causados por insectos em semillas de timbaúva, *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. *Ciência Florestal* 5(1): 113-122.
- LORENZI H. 1998. Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil. Instituto Plantarum de Estudos da Flora Ltda. 2ª ed. Editora Plantarum, Nova Odessa, São Paulo.
- MEDINA AL, PINZÓN- FLORIÁN O. 2011. Insectos fitófagos en plantaciones comerciales de *acacia mangium* willd. en la costa Atlántica y la Orinoquia colombiana. *Colombia Forestal* 14(2): 175 - 188
- MEIADO VM, SIMABUKURO EA, IANNUZZI L. 2013. Entomofauna associated to fruits and seeds of two species of *Enterolobium* Mart. (Leguminosae): Harmorbenefit. *Revista Brasileira de Entomologia* 57: 100-104.
- NASCIMENTO LS. 2009. Ecología de Bruchidae na depredación pré-dispersão de semillas de *Albizzia lebbek* (Benth.) em arborización. Dissertación de mestrado em Ciências Ambientais e Florestales. Seropédica, Rio de Janeiro: 74 p.

- OLIVEIRA L, COSTA EC. 2009. Predação de sementes de *Acacia mearnsii* De Wild. (Fabaceae, Mimosoideae). *Biotemas* 22: 39-44.
- OR K, WARD D. 2003. Three-way interactions between *Acacia*, large mammalian herbivores and bruchid beetles – a review. *African Journal of Ecology* 3(1):57-265.
- OROZCO-ALMANZA MS, LEÓN-GARCÍA LP, GREYER R, GARCÍA-MOYA E. 2003. Germination of four species of the genus *Mimosa* (leguminosae) in a semi-arid zone of Central Mexico. *Journal of Arid Environments* 3(55):75-92.
- ORTEGA BAES P, VIANA ML, SUHRING S. 2002. Germination in *Prosopis ferox*: effects of mechanical, chemical and biological scarifiers. *Journal of Arid Environments* 50:185-189.
- RAMIREZ AS. 2013. Estudio faunístico de Brúquidos (Coleoptera: Bruchidae) en el Estado de México. México. Tesis Doctor en Ciencias. Montecillo, Texcoco. 124 p.
- ROHNER C, WARD D. 1999. Large mammalian herbivores and the conservation of arid *Acacia* stands in the Middle East. *Conservation Biology* 13(5): 1162-1171.
- ROMERO NJ, GREYER GR, CAMARGO SLR, JOHNSON CD. 2005. Método para la evaluación de daño de semillas por brúquidos (Insecta: Coleoptera) en el campo, con nuevos registros de hospederos y distribución para el grupo. *Entomología Mexicana* 4: 107-111.
- ROMERO NJ, JOHNSON CD. 2014. Sinopsis de los brúquidos de México (Insecta: Coleoptera). *Sociedad Mexicana de Entomología* 3: 758-763.
- ROMERO NJ. 2007. Bruchids as predators on Palm Seed (Coleoptera: Bruchidae). The Annual Meeting of the Association for Tropical Biology and Conservation Morelia, Mexico: pp. 136-137.
- ROMERO NJR. 2002. Bruchidae. In: J. Llorente Bousquets y Juan J. Morrone (Ed.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. UNAM, Mexico, III: pp. 513-534.
- SANTOS GP, ANJOS N DOS, ZANUNCIO JC, ALVES JB. 1994. Daños por *Cariedes bicoloripes* (PIC) (Coleoptera: Bruchidae) e *Lophopoeum timbouvae* Lameere (Coleoptera: Cerambycidae) em frutificações de tamboril, *Enterolobium contortisiliquum* Leguminosae. *Ciência e Prática* 18: 104-108.
- SANTOS GP, ZANUNCIO TV, ZANUNCIO JC, MOLINA AR. 1996. Daños por *Stator championi* (Coleoptera; Bruchidae) en semillas de *Bixa orellana*. *Bosque* 17(2): 3-6
- SANTOS GP, ZANUNCIO JC, ANJOS N, SILVA JC, ALVES JB. 1991. Danos Causados Por *Sennius cupreatus* e *Sennius spodigaster* (Coleoptera: Bruchidae) Em Sementes de *Melanoxylon braunea*. *Ceres* 38: 315-322.
- SIEMENS DH, JOHNSON CD. 1996. Bruchid oviposition patterns beneath guanacaste trees (Mimosaceae) in Venezuela: probable consequences of extinct seed dispersers. *Biotropica* 28: 96-104.
- TERÁN AL, MURUAGA DE LAS. 1981. Observaciones sobre bruquidos (coleoptera) del noroeste argentino. IV. Estudios morfológicos y biológicos de *Amblycerus Hoffmannseggii* (Gyll.), *Acanthoscelides comptus* Kingsolver y *merobruchus bicoloripes* (Pic). *Acta Zoológica Lilloana* XXXVI. 57(3): 781-788.
- WALTERS M, MILTON SJ. 2003. The production, storage and viability of seeds of *Acacia karroo* and *A. nicotica* in a grassy savanna in KwaZulu-Natal, South Africa. *African Journal of Ecology* 41: 211-217.
- WINK C, GUEDES JVC, MURARI AB, PELENTIR SC DOS S. 2007. Ocorrência de *Cryptophlebia carpophagoides* Clarke, 1951 (Lepidoptera: Olethreutidae) em frutos de timbaúva, *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Florestal* 17: 77-79.

Recibido: 24-08-2015

Aceptado: 03-04-2016