

Biometria de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Melolonthidae) Coletado em Solo Manejado no Sistema de Plantio Direto

Mauro T.B. da Silva¹ e Anderson D. Grützmacher²

¹Fundação Centro de Experimentação e Pesquisa Fecotrigo (FUNDACEP),
Caixa postal 10, 98100-970, Cruz Alta, RS.

²Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, Caixa postal 9, 13418-900,
Piracicaba, SP.

An. Soc. Entomol. Brasil 25(3): 377-382 (1996)

Biometry of *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Melolonthidae) Collected
in a Soil under No-Tillage System

ABSTRACT - Measurements of different developmental stages of *Diloboderus abderus* (Sturm), collected in a Red Dark Latosol cultivated under the no-tillage system, in Cruz Alta and Fortaleza dos Valos counties, Rio Grande do Sul State, were taken. Weight of males and females was similar. Length and width of males were significantly greater than those of females. The average egg weight was of 17.8 mg and the average size 2.8 mm width and 3.5 mm length. Larvae showed three instars, with an increase in size of 6 fold, from the 1st to the 2nd, and of 5 fold from the 2nd to the 3rd instar. The average size of the head capsule was of 2.7 mm (1st instar), 4.8 mm (2nd instar), and 8.2 mm (3rd instar). Male pupae were significantly heavier and bigger in length than female.

KEY WORDS: Insecta, biology, morphology, tillage system.

RESUMO - Mediu-se os diferentes estágios de desenvolvimento de *Diloboderus abderus* (Sturm), com indivíduos coletados num Latossolo Vermelho Escuro manejado no sistema de plantio direto, nos municípios de Cruz Alta e Fortaleza dos Valos, no Rio Grande do Sul. No estágio adulto machos e fêmeas tiveram pesos semelhantes, enquanto que os machos foram significativamente maiores que as fêmeas. O peso médio de ovos foi de 17,8 mg e o tamanho médio 2,8 mm de largura e 3,5 mm de comprimento. As larvas apresentaram três instares, com aumento de 6x do 1º para o 2º, e de 5x do 2º para o 3º instar. A largura média da cápsula cefálica foi de 2,7 mm (1º instar), 4,8 mm (2º instar) e 8,2 mm (3º instar). Durante o estágio de pupa, os machos foram significativamente mais pesados e mais compridos que as fêmeas.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, biologia, morfologia, sistema de cultivo.

Estudos de coleópteros da região Neotropical são escassos e há carência de informações no campo da taxonomia e biologia (Costa *et al.* 1988). Entre os escarabeídeos,

no entanto, *Diloboderus abderus* (Sturm) é um dos mais citados na literatura, com avanços significativos sobre o conhecimento da biologia, identificação e comportamento (Bau

cke 1965, Alvarado & Uriburu 1976, Alvarado 1979, Morey & Alzugaray 1982, Morelli & Alzugaray 1990, Gassen 1993). O adulto apresenta dimorfismo sexual, onde apenas os machos apresentam apêndices externos denominados vulgarmente de "chifres": um cefálico, comprido, fino e curvado para trás e dois torácicos, curtos, bifurcados e curvados para frente, com a base de ambos coberta de pêlos espessos castanho dourados. Por outro lado, o uso do tamanho de adultos para caracterizar o dimorfismo sexual nesta espécie não é seguro, porque a literatura disponível é contraditória. Assim, machos menores que fêmeas foram relatados por Baucke (1965), enquanto que o inverso foi evidenciado por Morey & Alzugaray (1982).

Esse trabalho teve por objetivo a determinação de dados biométricos de ovos, larvas, pupas e adultos de *D. abderus* coletados em solo manejado no sistema de plantio direto.

Material e Métodos

O solo de onde foram coletados ovos, larvas (de diferentes instares), pupas e adultos de *D. abderus* é cultivado há > 35 anos e, desde 1987, é manejado no sistema de plantio direto. As análises granulométricas e químicas do horizonte AP (0 - 20 a 24 cm) revelaram entre 49 a 57% de argila e 3,7 a 4,4% de matéria orgânica. Este solo é classificado como Latossolo Vermelho Escuro distrófico, textura argilosa, relevo ondulado e substrato basalto (Oxisol), ocorrendo no Planalto Médio e Missões do Rio Grande do Sul, abrangendo cerca de 7.560 km², o que corresponde a aproximadamente 2,8% da área territorial do Estado (Anônimo 1973).

Para determinar o número de instares, larvas foram coletadas semanalmente, em 1991, em Cruz Alta, RS, com a seguinte sequência de plantas durante o ano: soja-aveia-soja. Logo após a coleta, as larvas foram mortas com água quente e conservadas em álcool 75% e glicerina 5%. Em abril de 1994, no Laboratório de Entomologia, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ),

Universidade de São Paulo (USP), foram realizadas medições através do equipamento Wild MMS - 235 acoplado ao microscópio estereoscópio Wild M3. A confirmação do número de instares foi feita com um modelo de regressão linear obtido a partir da regra de Dyar (Parra & Haddad 1989). Visando a determinação do tamanho e peso dos estágios do inseto, procedeu-se à coleta de pupas (novembro de 1992) e ovos (fevereiro de 1994), com plantas de milho antecedida de aveia em ambas as áreas, em Fortaleza dos Valos, RS; adultos foram coletados em áreas com soja (janeiro a março de 1991 e 1992) e larvas (fevereiro a novembro de 1991) em áreas com soja-aveia-soja ao longo do ano. Determinou-se o tamanho dos instares larvais e dos diferentes estágios (ovos, pupas e adultos), com o uso de paquímetro, e o peso fresco, com balança analítica (ovos, pupas e adultos) e eletrônica (larvas). Para as médias dos dados obtidos, calculou-se a estimativa por intervalo a 95% de confiança.

Resultados e Discussão

Número de Instares Larvais. A largura média da cápsula cefálica foi de 2,7; 4,8 e 8,2 mm para o 1^o, 2^o e 3^o instares, respectivamente (Tabela 1). A razão de crescimento foi variável entre instares, com uma média de 1,75, e se enquadrando dentro dos intervalos propostos pela regra de Dyar, pela qual as cápsulas cefálicas crescem em progressão geométrica, aumentando a largura a cada ecdise numa razão constante e média de 1,4, aceitando-se uma variação entre 1,1 e 1,9. O alto valor do coeficiente de determinação ($\cong 100\%$) indica a ocorrência de três instares (Fig. 1) pela curva de distribuição das larguras das cápsulas cefálicas e pelos três picos definidos. Embora esta regra tenha sido feita inicialmente para lepidópteros, tem sido usada para outros ordens de insetos, inclusive coleópteros (Parra & Haddad 1989). Assim, o inseto apresenta três instares, evidenciados pelos picos de frequência obtidos a partir das larguras das cápsulas cefálicas de larvas coletadas em ambiente natural. Os resultados

Tabela 1. Largura (mm) da cápsula cefálica (média \pm IC)¹ e razão de crescimento dos instares de *Diloboderus abderus* (n), Cruz Alta, RS, 1991.

Ínstar	Largura da cápsula cefálica	Intervalo de variação	Razão de crescimento
Primeiro (74)	2,7 \pm 0,04	2,3 - 3,4	1,81
Segundo (154)	4,8 \pm 0,05	4,1 - 5,9	1,69
Terceiro (297)	8,2 \pm 0,05	6,3 - 9,3	1,75
Média			1,75

¹Intervalo de confiança a 5% de erro.

obtidos coincidem com os de outros autores (Alvarado & Uriburu 1976, Lim *et al.* 1980, Morón 1986, Santos 1992) que também encontraram a ocorrência de três instares em

larvas desta espécie e de várias espécies de escarabeídeos do gênero *Phyllophaga*. Ritche (1958) fez uma revisão sobre biologia de escarabeídeos, revelando que larvas da

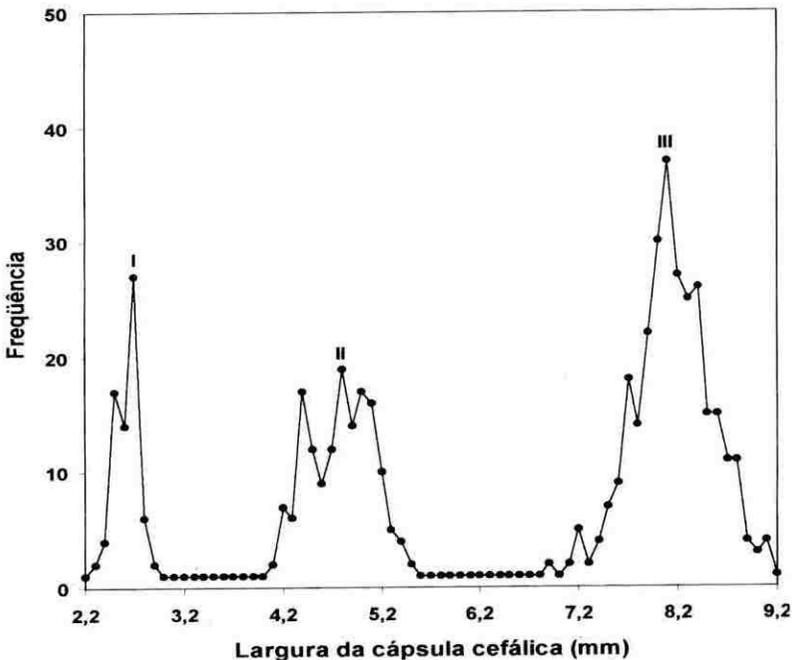


Figura 1. Curva de distribuição de frequências da largura da cápsula cefálica dos instares (I= primeiro, II= segundo e III= terceiro) de *Diloboderus abderus*, Cruz Alta, RS, 1991.

família Scarabaeidae têm, de um modo geral, três instares. Os valores deste estudo, obtidos a partir de larvas coletadas em campo, não permitiram confirmar a duração de cada estágio larval. Considerando o aparecimento das primeiras larvas e a medição da largura das cápsulas cefálicas, constatou-se que larvas

cefálicas registradas nos trabalhos e às condições climáticas dos locais de estudo.

Peso de Ovos, Larvas, Pupas e Adultos. Foi observado um peso médio de ovos de 17,8 mg, com um intervalo de variação entre 7,0 e 34,4 mg (Tabela 2). Considerando estes

Tabela 2. Peso (média \pm IC)¹ de diferentes estágios de desenvolvimento de *Diloboderus abderus* (n), Cruz Alta e Fortaleza dos Valos, RS, 1991, 1992 e 1994.

Estágio	Ínstares	Peso(mg) ²	Intervalo de variação
Ovo (168)		17,8 \pm 1,19	7,0 - 34,4
Larva	Primeiro (30)	92,2 \pm 21,62 c	13,1 - 267,8
	Segundo (30)	547,4 \pm 65,59 b	314,2 - 1000,4
	Terceiro (30)	2926,8 \pm 437,39 a	428,5 - 5107,7
Pupa			
	Macho (17)	2835,3 \pm 234,89 a	2100,0 - 3900,0
	Fêmea (17)	2476,5 \pm 227,43 b	1700,0 - 3200,0
Adulto			
	Macho (141)	586,3 \pm 38,73 a	126,9 - 1421,3
	Fêmea (141)	504,3 \pm 38,69 a	110,0 - 1060,2

¹Intervalo de confiança a 5% de erro.

²Médias de mesma letra, em pupa e adulto, não diferem entre si (teste *t*) e, em larva (teste de Duncan) a 5% de erro.

de 1º instar foram encontradas da 2ª semana de fevereiro (dia 8) até a última semana de abril; larvas de 2º instar da 2ª semana de março até a 3ª semana de junho e larvas de 3º instar, com período de desenvolvimento bem mais longo, da última semana de abril até a última semana de novembro. Esses resultados assemelham-se àqueles obtidos por Morey & Alzugaray (1982), embora variações maiores tenham sido evidenciadas na pesquisa desses autores: larvas de 1º instar foram encontradas do final de janeiro até início de maio e de 2º instar de final de fevereiro até início de setembro. Provavelmente, estas discrepâncias estejam relacionadas às variações das larguras das cápsulas

extremos, valores similares estão disponíveis na literatura (Gassen 1993). Na fase larval houve diferenças significativas no peso das larvas, sendo, como era de se esperar, menor no 1º instar (92,2 mg), intermediário no 2º (547,4 mg) e maior no 3º (2926,8 mg), com incremento de 6,1 vezes, do 1º para o 2º instar, e de 5,3 vezes, do 2º para o 3º (Tabela 2). Dentre as pupas, os machos pesaram 2835,3 mg e foram significativamente maiores que as fêmeas com 2476,5 mg (Tabela 2). Esses resultados de pesos de larvas e pupas estão de acordo com aqueles os obtidos por Morey & Alzugaray (1982). No estágio adulto, houve equivalência estatística entre machos e fêmeas, que pesaram 586,3 e 504,3 mg, respectivamente

(Tabela 2), não sendo encontrados trabalhos relacionados ao assunto que permitam comparações.

Tamanho de Ovos, Pupas e Adultos. O tamanho médio de ovos foi de 2,8 mm de largura, variando de 2,0 a 4,2 mm, e 3,5 mm de comprimento, variando de 2,5 a 4,8 mm (Tabela 3). Os valores de tamanho de ovos encontrados são próximos daqueles obtidos por Gassen (1993), que obteve 2,4 mm de

para comprimento. No entanto, na revisão de literatura constata-se que elas podem alcançar entre 50,0 e 80,0 mm de comprimento no seu máximo desenvolvimento (Alvarado & Uriburu 1976, Morey & Alzugaray 1984). No estágio de pupa, houve uma tendência numérica da largura de machos (15,1 mm) ser maior que a das fêmeas (14,6 mm), porém com equivalência estatística, enquanto que com relação ao comprimento os machos, com 35,9 mm, foram significativamente maiores que as

Tabela 3. Tamanho (média \pm IC)¹ de diferentes estágios de desenvolvimento de *Diloboderus abderus* (n), Cruz Alta e Fortaleza dos Valos, RS, 1991, 1992 e 1994.

Estágio	Largura(mm)		Comprimento(mm)	
	Média ²	Intervalo de variação	Média ²	Intervalo de variação
Ovo (168)	2,8 \pm 0,07	2,0 - 4,2	3,5 \pm 0,08	2,5 - 4,8
Pupa				
Macho (17)	15,1 \pm 0,79 a	12,0 - 18,0	35,9 \pm 1,51 a	32,0 - 42,0
Fêmea (17)	14,6 \pm 0,48 a	13,0 - 16,0	32,6 \pm 1,18 b	28,0 - 37,0
Adulto				
Macho (141)	11,2 \pm 0,20 a	9,0 - 15,0	3,4 \pm 0,41 a	13,0 - 28,0
Fêmea (141)	10,7 \pm 0,16 b	8,0 - 14,0	20,8 \pm 0,29 b	16,0 - 25,0

¹Intervalo de confiança a 5% de erro.

²Médias de mesma letra, em pupa e adulto, não diferem entre si pelo teste *t* a 5 % de erro.

largura e 2,8 mm de comprimento, quando recém postos, e 3,4 mm de largura e 4,2 mm de comprimento, no final do período de incubação. Por outro lado, Alvarado & Uriburu (1976) encontraram menor comprimento de ovos (2,9 mm), trabalhando com um menor número de ovos (30), sendo estes obtidos em laboratório. Estas variações, são comuns entre escarabeídeos, desde que eles absorvem água durante o desenvolvimento embrionário (Santos 1992). Por ser uma larva recurvada em forma de um "C", portanto, do tipo escarabeiforme, não foi possível tomar medidas exatas de tamanho, especialmente

fêmeas, com 32,6 mm (Tabela 3). Os machos, adultos, com 11,2 mm de largura e 23,4 mm de comprimento, foram significativamente maiores que as fêmeas, com 10,7 mm de largura e 20,8 mm de comprimento (Tabela 3). Esses resultados são similares àqueles relatados por Morey & Alzugaray (1984), porém, estão fora da faixa de valores obtida por Baucke (1965), que encontrou machos menores que fêmeas. Essas variações, inclusive naquelas pesquisas em que os machos foram maiores que as fêmeas, podem ser devidas à densidade populacional do inseto e à qualidade nutricional da fonte de alimento,

as quais provocam mudanças no tamanho, peso, fecundidade, taxa de desenvolvimento e comportamento dos insetos (Peters & Barbosa 1977).

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Dr. José R.P. Parra do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ) da Universidade de São Paulo (USP) por permitir a utilização das instalações e equipamentos do Laboratório de Entomologia e pela revisão do manuscrito.

Literatura Citada

- Alvarado, L. 1979.** Insectos del suelo: ciclo de vida de *Diloboderus abderus* (bicho torito ou condado); su relacion con el manejo de cultivos. Pergamino, INTA/EERA, Generalidades. Carpeta Prod. Veg. Inf. 17, 2 p.
- Alvarado, L. & S.E. Uriburu. 1976.** Ciclo de vida de *Diloboderus abderus* Sturm en condiciones de laboratorio. IDIA, Pergamino, 32: 120-123.
- Anônimo. 1973.** Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. DNPA, Bol. Téc. 30, 431 p.
- Baucke, O. 1965.** Notas taxonômicas e biológicas sobre *Diloboderus abderus* (Sturm, 1826) Coleoptera: Scarabaeidae: Dynastinae. Rev. Fac. Agron. Vet. 7: 113-135.
- Costa, C., S.A. Vanin & S.A. Casarin-Chen. 1988.** Larvas de coleópteros do Brasil. São Paulo, Museu de Zoologia. 282 p.
- Gassen, D.N. 1993.** Corós associados ao sistema plantio direto. In Plantio direto no Brasil Aldeia Norte (ed.), Passo Fundo, p. 141-149.
- Lim, K.P., R.K. Stewart & W.N. Yule. 1980.** A historical review of the bionomics and control of *Phyllophaga anxia* (LeConte) (Coleoptera: Scarabaeidae), with special reference to Quebec. Ann. Soc. Entomol. Quebec 25: 163-178.
- Morelli, E. & R. Alzugaray. 1990.** Identificación y bioecología de las larvas de coleopteros escarabeidos de importancia en campo natural. In: Seminario Nacional de Campo Natural, 2, Tacuarembó, Uruguay, p. 133-141.
- Morey, C.S. & R. Alzugaray. 1982.** Biología y comportamiento de *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Scarabaeidae). Dir. San.Veg. Bol. Téc. 5, 44 p.
- Morey, C.S. & R. Alzugaray. 1984.** Artrópodos: isocas, p. 1-5. In Manual Fitosanitario de Trigo, F. Canale, G. Arocena, M.I. Ares (coord.) Montevideo: Dirección de Sanidad Vegetal. 6.
- Morón, M.A. 1986.** El genero *Phyllophaga* en México: Morfología, Distribucion y sistematica supraespecifica (Insecta: Coleoptera). México: Instituto de Ecología, 341 p.
- Parra, J.R.P. & M.L. Haddad. 1989.** Determinação do número de instares de insetos. Piracicaba, FEALQ, 49 p.
- Peters, T.M. & P. Barbosa. 1977.** Influence of density on size, fecundity and development rate of insects in culture. Annu. Rev. Entomol. 22: 431-450.
- Ritcher, P.O. 1958.** Biology of Scarabaeidae. Annu. Rev. Entomol. 3: 311-333.
- Santos, B. 1992.** Bioecología de *Phyllophaga cuyabana* (Moser, 1918) (Coleoptera: Scarabaeidae), praga do sistema radicular da soja [*Glycine max* (L.) Merrill, 1917]. Tese de mestrado, ESALQ/USP, Piracicaba, 111 p.

Recebido em 19/06/95. Aceito em 16/08/96.