

Ciclo Evolutivo e Comportamento de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera: Melolonthidae) em Condições de Plantio Direto

Mauro T.B. da Silva¹ e Alci E. Loeck²

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

²Departamento de Fitossanidade, FAEM/UFPEL, Caixa postal 354,
96001-970, Pelotas, RS.

An. Soc. Entomol. Brasil 25(2): 329-337 (1996)

Evolutionary Cycle and Behavior of *Diloboderus abderus* Sturm
(Coleoptera: Melolonthidae) at No-Tillage Conditions

ABSTRACT - Studies were carried out in commercial fields cultivated under no-tillage system in Rio Grande do Sul State, in an Oxissol (Dark-Red Latosol), clay texture, from January 1990 to February 1994, to determine the evolutionary cycle and behavior of *Diloboderus abderus* Sturm. *D. abderus* showed one generation a year, with the stages occurring within the soil profile in well defined dates. Eggs were found from January to April, larvae from February to November, pupae from October to December, and adults from November to April. Female flights, which occurred at dusk, was an important surviving and disseminating mechanism. The larval stage, with three instars, was the longest period of the life cycle. The mean number of eggs per nest was 2.49. Egg viability was of 77% in 1991, 88% in 1992, and the sex ratio was 0.5 in 1992.

KEY WORDS: Insecta, biology, tillage system.

RESUMO - Foram conduzidos estudos em lavouras comerciais que adotam o plantio direto, num Latossolo Vermelho Escuro, textura argilosa, nos municípios de Cruz Alta e Fortaleza dos Valos, no Rio Grande do Sul, durante o período de janeiro de 1990 a fevereiro de 1994, com o objetivo de determinar o ciclo evolutivo e o comportamento de *Diloboderus abderus* Sturm. O inseto mostrou-se univoltino, desenvolvendo-se dentro do perfil do solo a uma profundidade média que variou de 10 a 19 cm e em épocas bem definidas: ovos apareceram de janeiro a abril, larvas de fevereiro a novembro, pupas de outubro a dezembro e adultos de novembro a abril. As revoadas das fêmeas, que ocorreram no início de noite, constituíram-se em mecanismo importante de sobrevivência e disseminação. O estágio larval, com três instares, foi o mais longo do ciclo biológico do inseto e a razão sexual foi de 0,5. O número médio de ovos por ninho foi de 2,49 e a sua viabilidade foi de 77% em 1991, e 88% em 1992.

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

Entre os escarabeídeos que atacam pas-
tagens, gramados e culturas de interesse eco-

nômico, *Diloboderus abderus* Sturm é um dos
mais importantes, sendo predominante em

certas regiões da Argentina (Alvarado 1979), Uruguai (Morey & Alzugaray 1982, Morelli & Alzugaray 1990) e Brasil (Costa 1958, Baucke 1965, Bertels 1982). A importância desta espécie como praga, alimentando-se de pecuária e/ou agricultura não é recente e, por isto, há avanços significativos sobre o conhecimento da sua biologia, identificação e do seu comportamento (Daguerre 1931, Quintanilla 1946, Costa 1958, Baucke 1965, Silveira & Carbonell 1965, Alvarado & Uriburu 1976, Alvarado 1979, Bertels 1982, Morey & Alzugaray 1982, 1984, Morelli & Alzugaray 1990, Gassen & Schneider 1992, Gassen 1993 a, b). Entretanto, dados biológicos sobre esta espécie em lavouras manejadas em plantio direto são escassos. Desta forma, esse trabalho foi conduzido com o objetivo de se conhecer a dinâmica populacional e distribuição dos estágios no solo, comportamento de acasalamento, atividade de vôo, oviposição e características do ninho, viabilidade de ovos e razão sexual de *D. abderus*.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos num solo cultivado há > 35 anos e, desde 1987, é manejado no plantio direto, com as rotações trigo-aveia (no inverno) e soja-soja-milho (no verão). As análises granulométricas e químicas, no horizonte AP (0 - 24 cm), apresentaram entre 49 a 57% de argila e 3,7 a 4,4% de matéria orgânica.

Dinâmica Populacional e Distribuição dos Estágios no Solo. Para definir o aparecimento dos estágios de *D. abderus* foram realizadas amostragens semanais de janeiro de 1990 a dezembro de 1992. Oito amostras de solo (25 x 50 x 50 cm de profundidade) foram coletadas ao acaso por semana, equivalente a uma área superficial de 1m² (Alvarado 1989). Com os dados obtidos para cada estágio, através do exame visual das amostras de solo coletadas, calculou-se a estimativa por intervalo a 95% de confiança para as

médias mensais (n= 12) das densidades populacionais. A distribuição vertical dos estágios no solo foi medida em 1991. Para facilitar a interpretação, os dados foram agrupados a cada 5 cm de profundidade. Calculou-se o índice de frequência, pela percentagem a cada 5 cm de profundidade em relação ao total de indivíduos coletados (n= 37). Determinou-se, ainda, a estimativa por intervalo a 95% de confiança para a profundidade média de 37 indivíduos de cada estágio.

Comportamento de Acasalamento, Atividade de Vôo, Oviposição e Características do Ninho. De 15 de janeiro a 28 de fevereiro de 1994 das 16:00 às 23:00 horas, em intervalos de 15 minutos, observou-se, uma vez por semana, o comportamento reprodutivo e a atividade de vôo e registrou-se o número de adultos (captura manual). As médias dos adultos, por horário de coleta e considerando sete repetições, foram comparadas pelo teste *t* a 95% de confiança. As características de ninhos de oviposição, construídos pelas fêmeas, foram observadas em duas trincheiras (1,0 m² por 1,5 m de profundidade) escavadas lateralmente. Para cada ninho encontrado mediu-se a distância da superfície do solo até o centro do mesmo. Os ninhos foram coletados e transportados até o laboratório, para dimensionar tamanho, peso e número de ovos por ninho. As médias dos dados obtidos foram estimadas através do intervalo de confiança a 95%.

Viabilidade de Ovos. Diariamente ovos procedentes de posturas de fêmeas no campo foram contados e colocados individualmente em placas de petri com papel filtro umedecido, em laboratório, com temperatura de 28 ± 2 °C e UR de 70 ± 10%. Coletaram-se 213 e 47 ovos em 1991 e 1992, respectivamente. Avaliou-se a fertilidade das fêmeas (número de ovos viáveis x 100) dividindo-se este valor pelo número total de ovos coletados.

Razão Sexual nos Estágios de Pupa e Adulto. A razão sexual foi obtida dividindo-

se o número de fêmeas/soma do número de machos e de fêmeas dos indivíduos nos estágios de pupa e adulto, coletados na câmara pupal, durante os meses de novembro e dezembro de 1992. A sexagem foi feita pela presença ou ausência de um apêndice cefálico e dois apêndices torácicos, ou “chifres”, localizados na base do pronoto do macho, conforme descrições de (Baucke 1965, Morey & Alzugaray 1982, 1984).

Resultados e Discussão

Dinâmica Populacional e Distribuição dos Estágios no Solo. Os ovos foram encontrados desde o final de janeiro até início de abril, com maior densidade populacional estimada em 16,3 ovos/m², durante o mês de fevereiro (Fig. 1 a). Considerando que os primeiros ovos foram

encontrados em 26 de janeiro e as primeiras larvas em 8 de fevereiro, estimou-se o período de incubação em aproximadamente 12 dias. Alvarado & Uriburu (1976) obtiveram uma variação de 7 a 10 dias em condições de laboratório. Aproximadamente 83% dos ovos foram localizados entre 6 e 15 cm no perfil do solo (Tabela 1), numa profundidade de $12,6 \pm 1,25$ cm. Durante os períodos de seca, ovos não foram observados, inferindo-se que esta época não favorece a postura. O solo seco deve ter dificultado a escavação de galerias pelas fêmeas. Essas observações também foram constatadas a campo fora das áreas experimentais, onde não se encontraram ovos em períodos de seca, indicando que a postura, incubação de ovos e eclosão de larvas foi dependente de umidade no solo (ver também Gassen & Schneider 1992).

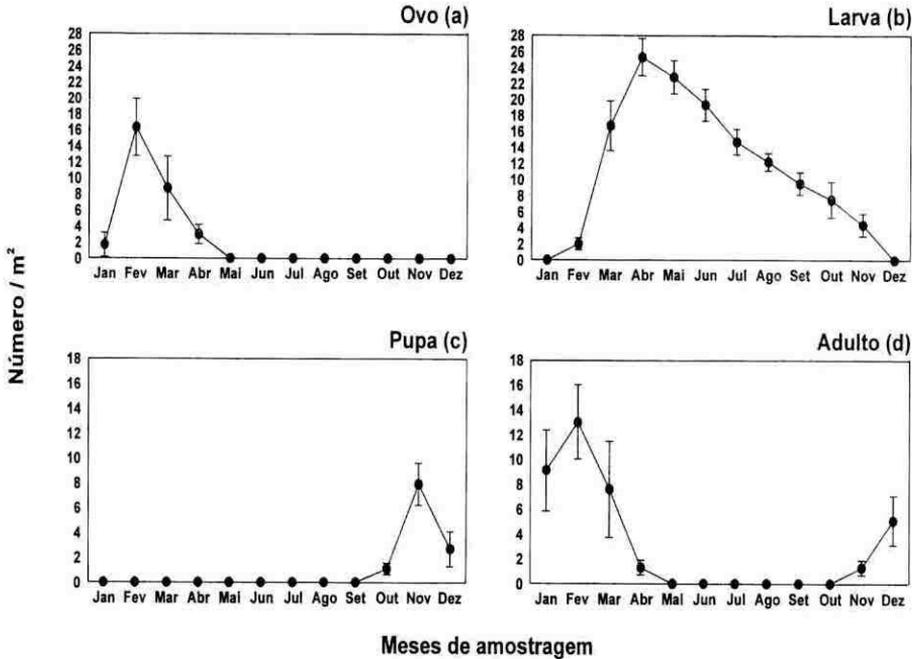


Figura 1. Densidade populacional média (\pm IC) dos estágios de ovo (a), larva (b), pupa (c) e adulto (d) de *Diloboderus abderus*, Cruz Alta, RS, 1990, 1991, e 1992.

De 8 de fevereiro a 25 de novembro foram coletadas larvas de diferentes tamanhos no perfil do solo, com maior densidade populacional média de 25,3 larvas/m² registrada em abril (Fig. 1 b), seguido por um declínio da população até outubro (7,5 larvas/m²), estimando-se uma mortalidade de larvas ao redor de 70%. As causas desta

eficiência na alimentação (uso dos restos culturais que formam o ninho) e diminuindo a mortalidade (pelos valores muito próximos de ovos e larvas, respectivamente, nas Figs. 1 a, b). À medida que as larvas avançaram em seu desenvolvimento, o gregarismo diminuiu, desaparecendo nas larvas de 2° ínstar. Cerca de 60% delas encontravam-se nos primeiros

Tabela 1. Relação entre profundidade no solo e freqüência de indivíduos em diferentes fases do desenvolvimento de *Diloboderus abderus*, Cruz Alta, RS, 1991.

Profundidade	Ovo	Larva			Pupa ¹ e adulto	Adulto ²
		1° Ínstar	2° Ínstar	3° Ínstar		
0 - 5 cm	0	0	10,8	0	0	0
6 - 10 cm	24,4	54,1	40,6	13,5	8,1	51,4
11 - 15 cm	59,4	43,2	8,1	5,4	40,6	32,4
16 - 20 cm	10,8	2,7	13,5	45,9	35,1	13,5
21 - 25 cm	5,4	0	8,1	16,3	16,2	2,7
26 - 30 cm	0	0	18,9	13,5	0	0
31 - 35 cm	0	0	0	5,4	0	0
Freqüência	100%	100%	100%	100%	100%	100%

¹Conjuntamente na câmara pupal.

²Período reprodutivo.

mortalidade não foram avaliadas, embora, em outubro, pequenos animais, como tatu e zorrilho, tenham revolvido o solo em busca de larvas de *D. abderus*. Adultos de *Campsomeris* (*Pygodasis*) grupo *quadrimaculata* (Hymenoptera: Scoliidae) foram encontrados em abundância sobre a área ou no fundo das galerias parasitando larvas. Após o mês de outubro, a densidade populacional de larvas continuou a diminuir, em razão do inseto estar passando ao estágio de pupa. Larvas de 1° ínstar foram coletadas a uma profundidade média de $10,1 \pm 0,94$ cm, com aproximadamente 97% da população localizada entre 6 e 15 cm (Tabela 1). Neste estágio, as larvas caracterizaram-se pelo efeito de grupo, resultante da postura de ovos dentro de ninhos, que parece ser um componente importante na atividade alimentar do inseto, aumentando a

15 cm, a uma profundidade média de $13,9 \pm 2,80$ cm, sendo mais robustas e demonstrando grande capacidade para escavar o solo, pois só não foram encontradas a profundidades > 30 cm dentro do perfil (Tabela 1). Larvas de 3° ínstar atingiram maior profundidade, estando ao redor de 75% delas localizadas entre 16 e 30 cm e só não foram coletadas na camada superficial do solo até 5 cm (Tabela 1). Para se locomoverem, elas escavam galerias relativamente grandes, com $20,1 \pm 2,51$ cm de profundidade média (n= 43) e $1,7 \pm 0,04$ cm de média de diâmetro (n= 227), que têm conexão com a superfície do solo. Geralmente, o orifício de entrada ou saída das galerias foi desobstruído, com estruturas circulares inclinadas no perfil do solo. Na base da galeria, observou-se uma câmara usada pela larva para armazenar alimento

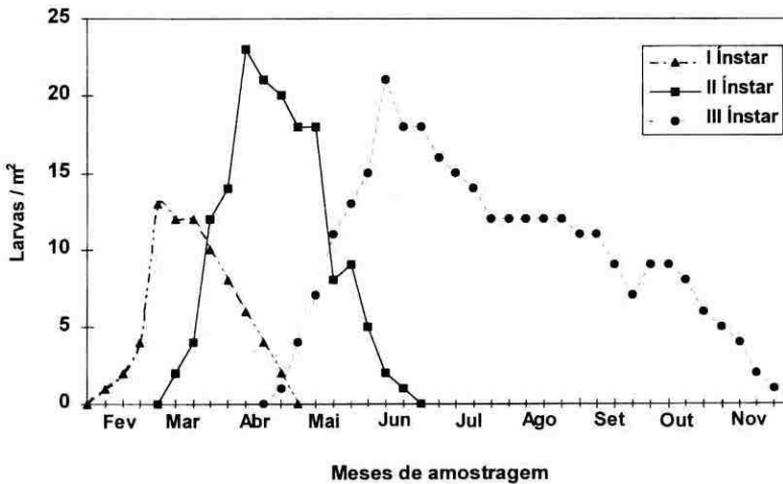


Figura 2. Distribuição estacional dos instares de *Diloboderus abderus*, Cruz Alta, RS, 1991.

(restos culturais, sementes ou parte de plantas) e como refúgio de distúrbios ou da presença de inimigos naturais. No 3º instar, as larvas encontraram-se à profundidade média de $18,7 \pm 2,06$ cm. Notou-se clara alternância na localização das larvas, no perfil do solo, de acordo com o instar, em função da disponibilidade de alimento (Tabela 1). Larvas de 1º instar concentraram-se entre 6 - 15 cm, usando os resíduos culturais dos ninhos para consumo, enquanto que as de 2º e 3º instares, com maior atividade, apareceram em profundidades até 35 cm, usando raízes de plantas de aveia, trigo ou milho como alimento. A localização das larvas no perfil do solo está de acordo com a literatura (Quintanilla 1946, Costa 1958, Baucke 1965, Silveira & Carbonell 1965, Bertels 1982, Morey & Alzugaray 1982, Gassen 1993 a, b). Observou-se que houve sobreposição no estágio larval, com larvas de 1º instar sendo encontradas da 2ª semana de fevereiro 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 da última semana de abril até a última semana de novembro (Fig. 2). Esses resultados assemelham-se àqueles obtidos por Morey & Alzugaray (1982, 1984), embora variações maiores tenham sido evidenciadas nas pesquisas

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.

As primeiras pupas foram observadas no dia 28 de outubro e a partir de 16 de dezembro constatou-se que 100% das pupas já haviam se transformado em adultos. A maior densidade populacional média foi registrada em novembro, com $3,9$ pupas/m² (Fig. 1 c). As densidades populacionais de pupas/m² foram relativamente próximas em novembro e dezembro, com médias de indivíduos de $3,9$ e $2,7$, respectivamente, indicando que a mortalidade natural nesta fase é menor, em comparação com a de larvas. Cerca de 75% das pupas, a exemplo dos adultos recém-emergidos, localizavam-se na faixa de 11 a 20 cm dentro do solo (Tabela 1), com uma profundidade média de $15,7 \pm 1,45$ cm, no interior de câmaras pupais. A duração média da fase de pupa foi estimada em aproximadamente 28 dias, considerando a data de aparecimento das primeiras pupas (28 de outubro) e das últimas (16 de dezembro) e dos primeiros adultos (25 de novembro) e últimos (13 de janeiro) dentro das câmaras pupais.

Com relação a adultos, a maior densidade populacional foi de $13,0$ adultos/m² no mês de fevereiro, ocorrendo de novembro a abril

(Fig. 1 d). A emergência de adultos foi registrada entre 25 de novembro e 13 de janeiro dentro das câmaras pupais, numa profundidade média estimada de $15,7 \pm 1,45$ cm, estando cerca de 83% deles localizados entre 6 e 20 cm no perfil do solo (Tabela 1). Após a emergência, os adultos permaneceram nas câmaras pupais, antes de sair para a superfície. Embora não tenha sido encontrado registro na literatura sobre a passagem de adultos de *D. abderus* no interior dessas câmaras. Durante um certo período, este fenômeno é comum nos escarabeídeos, especialmente do gênero *Phyllophaga*, ocorrendo aí o período de maturação sexual (Lim *et al.* 1981, King 1984, Morón 1986, Santos 1992). Estes três últimos pesquisadores mencionam, ainda, que existe relação entre o início do período de vôo de espécies de escarabeídeos do gênero *Phyllophaga* com a ocorrência de chuvas, que no presente estudo não pode ser observado, pois o registro das revoadas só começou em 15 de janeiro.

Considerando as distribuições temporal (Figs. 1 a-d) e vertical (Tabela 1) dos estágios de *D. abderus*, conclui-se que o inseto apresentou ciclo evolutivo univoltino, com os estágios ocorrendo em épocas bem definidas sob condições naturais, em plantio direto. Esses resultados diferem de trabalhos publicados antes da década de 70, cujo desenvolvimento larval de *D. abderus* é mencionado ser superior a um ano (Quintanilla 1946, Silveira & Carbonell 1965). Por outro lado, os dados obtidos estão de acordo com estudos mais recentes (Alvarado & Uriburu 1976, Morey & Alzugaray 1982, 1984).

Comportamento de Acasalamento, Atividade de Vôo, Oviposição e Características do Ninho.

Durante o período de reprodução, os adultos permaneceram a maior parte do tempo no fundo das galerias, a uma profundidade média de $10,7 \pm 1,21$ cm, sendo que cerca de 83% deles localizaram-se entre 6 e 15 cm (Tabela 1). Frequentemente foram encontrados casais em cópula com a fêmea

posicionada sempre de frente para o interior da galeria e o macho de frente para a entrada. Este posicionamento dos adultos demonstra que a presença de “chifres” nos machos tem o atributo de defesa contra eventuais inimigos naturais, porque outra função desse apêndice não foi evidenciada, o que está de acordo com Gassen & Schneider (1992). Durante 75 minutos (19:15 e 20:30 horas) os adultos saíram do solo diariamente, sendo que entre 19:15 e 19:30 horas e às 20:30 horas o número de fêmeas coletadas foi menor que o de machos (Fig. 3). O contrário foi registrado entre 19:45 e 20:15 horas, com pico de coleta acontecendo às 20:00 horas. Nesta meia hora, que coincidiu com o início da noite, ocorreu intensa atividade de vôo das fêmeas. Às 20:30 horas, não foram encontradas fêmeas fora das galerias, e o número de machos na superfície do solo foi pequeno; a partir deste horário, machos e fêmeas não foram mais encontrados. Observou-se, nestes 75 minutos, que parte da população de adultos permaneceu no interior do solo, indicando que a saída do solo ocorreu em dias alternados. Constatou-se também que raramente os adultos saem do solo fora do período compreendido entre 19:15 e 20:30 horas, sendo que quando isto acontece, principalmente em dias quentes e nublados, apenas um casal ou um macho ou uma fêmea foram encontrados. Os machos, que saíram das galerias um pouco antes do que as fêmeas, permaneceram imóveis nas proximidades do buraco de entrada das galerias, e quando se deslocaram o faziam de modo lento, sugerindo que seu papel é de proteção à fêmea e ao ninho contra eventuais inimigos naturais, além da reprodução, supondo-se que esperavam as fêmeas para a cópula. Machos não voaram, pois apresentam os élitros ligados pela sutura mediana (Baucke 1965). As fêmeas ovíplenas apresentaram atividade, principalmente após chuvas e calor, quando caminharam agitadas e desordenadamente até alcançar a parte mais alta de plantas próximas para daí alçar vôo, em busca de local para escavar galerias de oviposição e coletar restos de culturas para construção do ninho. Assim, a melhor época para a re-

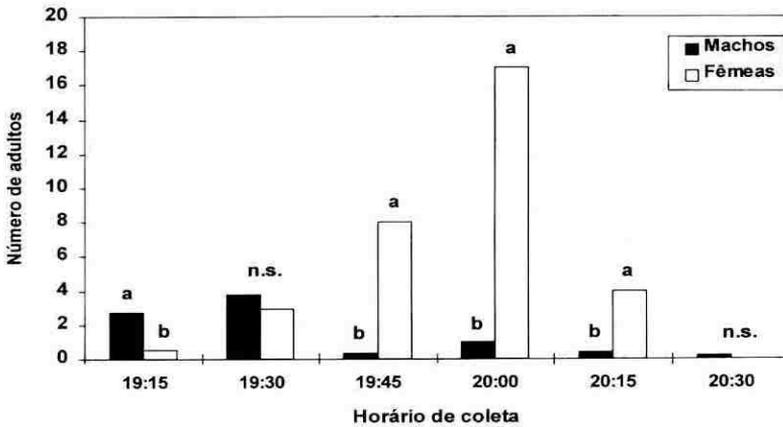


Figura 3. Número de adultos *Diloboderus abderus* coletados em diferentes horários do dia (horários com letras diferentes foram significativos a 5% pelo teste *t*), Fortaleza dos Valos, RS, 1994.

produção e postura foi após períodos de chuva e dias quentes, quando o solo estava úmido e quente, facilitando a escavação de galerias de acasalamento e oviposição pelas fêmeas. Isso coincide com o observado para os escarabeídeos *Phyllophaga crinita* Burmeister (Teetes *et al.* 1976) e com *P. cuyabana* Moser (Santos 1992). No final do período reprodutivo, a partir da 2ª quinzena de fevereiro, apenas machos foram observados na superfície do solo, inclusive durante o dia, o que também foi observado por Gassen & Schneider (1992). Os adultos não se alimentaram, pois o aparelho bucal é soldado e o aparelho digestivo contém pouca quantidade de líquido. Provavelmente, sua alimentação é oriunda de reservas armazenadas pelas larvas. Considerando que a atividade de vôo das fêmeas foi o único momento em que adultos de *D. abderus* saem do solo e sendo a sua alimentação desprezível, pode-se concluir que as revoadas são mecanismos importantes de sobrevivência e disseminação, ocorrendo neste curto período a busca de novas áreas para reprodução.

Quanto às características do ninho de oviposição (Tabela 2), notou-se que as fêmeas cavaram galerias com as patas e moldaram câmaras de barro, em forma de pastilhas, onde

depositaram os ovos (um ovo/câmara), protegendo-os com restos culturais transportados. Os restos culturais usados na construção do ninho e a câmara de barro endurecida, formaram uma barreira de proteção dos ovos, impedindo a dessecação, além de diminuir a ação de inimigos naturais. Apenas um ninho foi encontrado em cada galeria, numa profundidade média de 14,0 cm, abrigando até 11 ovos e em média 2,5 ovos/ninho. As medidas de largura, comprimento e peso do ninho foram em média de 25,1 mm, 58,4 mm e 19,2 g, respectivamente. O transporte de restos culturais, a quantidade máxima de ovos por ninho e a profundidade que os ovos foram encontrados concordam com outros autores (Daguerre 1931, Morey & Alzugaray 1982, Gassen 1993 b).

Viabilidade de Ovos. De 239 ovos coletados a campo, em 1991, 184 apresentaram emergência de larvas, representando uma viabilidade de 77,0%. Em 1992, 38 ovos foram viáveis (total de 43), dando origem a larvas, representando uma viabilidade de 88,4%. Esses índices são inferiores àqueles obtidos por Alvarado & Uriburu (1976), que estimaram 92%. Esta diferença pode ser atribuída à origem dos ovos, pois eles trabalharam

Tabela 2. Características de ninhos de *Diloboderus abderus*, Fortaleza dos Valos, RS, 1994.

Característica	Média \pm IC ¹	Intervalo de variação
Profundidade (cm) ²	14,0 \pm 0,61	6 - 26
Tamanho (mm)		
· Largura	25,1 \pm 0,93	15 - 45
· Comprimento	58,4 \pm 3,02	25 - 110
Peso (g)	19,2 \pm 1,35	4,20 - 53,53
Ovo/ninho	2,5 \pm 0,22	0 - 11

¹IC= Intervalo de confiança a 5% de erro.

²Localização do ninho no perfil do solo.

com ovos oriundos da criação do inseto em laboratório, onde temperatura e umidade do ar e solo foram controladas, além da não ocorrência de inimigos naturais.

Razão Sexual nos Estágios de Pupa e Adulto. *D. abderus* apresentou razão sexual de 0,5, com igualdade numérica entre machos e fêmeas, na proporção de 1:1, observados num total de 54 pupas coletadas em câmaras pupais no campo. Nenhum registro foi encontrado na literatura sobre a razão sexual de pupas desta espécie.

Durante o estágio adulto, a razão sexual de *D. abderus* foi de 0,5, coletando-se o mesmo número de fêmeas e de machos, numa proporção de 1:1, num total de 54 adultos coletados. Essa relação difere da encontrada por Morey & Alzugaray (1982), que foi de 1 F : 9 M. Isto pode ser explicado pela metodologia empregada e pela época de coleta do material, que aconteceu com armadilhas de solo no 2º quinzena de janeiro, coincidindo com a fase reprodutiva do inseto, quando os machos são mais facilmente capturados por não apresentarem a habilidade de voar. Por outro lado, na presente pesquisa os indivíduos foram coletados manualmente no interior da câmara pupal, em novembro e dezembro, sendo mais facilmente capturados, espe-

cialmente pelas fêmeas não estarem ainda em atividade de vôo.

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. INTA/EERA, Generalidades. Carpeta de Prod. Veg., Inf. 17. 2p.
- Alvarado, L. 1989.** Amostragem de insetos de solo. In Ata Reunião Sul-Brasileira de Insetos de Solo, 2, Londrina, p. 34-37.
- Alvarado, L. & S.E. Uriburu. 1976.** Ciclo de vida de *Diloboderus abderus* Sturm en condiciones de laboratorio. IDIA 32: 120-123.
- Baucke, O. 1965.** Notas taxonômicas e bio-lógicas sobre *Diloboderus abderus* (Sturm, 1826) Coleoptera - Scarabaeidae - Dynastinae. Rev. Fac. Agron. Veter. 7: 113-135.
- Bertels, A. 1982.** Pragas do trigo no campo e no armazém. In Trigo no Brasil, E. Osório, coord. Campinas, Fundação Cargill, 2: 351-373.

- Costa, R.G. 1958.** Alguns insetos e outros animais que danificam plantas cultivadas no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Secr. Est. Neg. Agric., Ind. e Com. Bol. 172, 296 p.
- Daguerre, J. 1931.** Costumbres nupciales del *Diloboderus abderus* Sturm. Rev. Soc. Entomol. Arg. 6: 253-256.
- Gassen, D.N. 1993 a.** Características de disposição espacial de larvas de *Diloboderus abderus*, de *Phytalus sancitipauli* e de *Cyclocephala flavi pennis*, em soja. In Res. Pesq. Soja - 1992/1993. EMBRAPA/CNPT, Passo Fundo, p. 175-181.
- Gassen, D.N. 1993 b.** Corós associados ao sistema plantio direto. In Plantio direto no Brasil, Aldeia Norte, ed. Passo Fundo, p. 141-149.
- Gassen, D.N. & S. Schneider. 1992.** Características morfológicas e hábitos reprodutivos de *Diloboderus abderus*. In Anais Reunião sobre Pragas Subterráneas dos Países do Cone Sul, 2, Sete Lagoas, p.169.
- King, A.B.S. 1984.** Biology and identification of white grubs (*Phyllophaga*) of economic importance in Central America. Trop. Pest Manag. 30: 36-50.
- Lim, K.P., W.N. Yule & R.K. Stewart. 1981.** Distribution and life history of *Phyllophaga anxia* (Coleoptera : Scarabaeidae), in southern Québec. Ann. Soc. Entomol. Québec 26: 100-112.
- Morelli, E. & R. Alzugaray. 1990.** Identificación y bioecología de las larvas de coleopteros escarabeidos de importancia en campo natural. In Trabajos presentados 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, Inst. Ecol. 341 p.
- Quintanilla, R. 1946.** Zoología Agrícola. 2. ed. Buenos Aires, El Ateneo, 774 p.
- 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.
- Silveira, A. & J. Carbonell. 1965.** Los insectos enemigos del girasol en el Uruguay. Universidad de la República (Uruguay)/Facultad de Agronomía, Bol. 81, 3 p.
- Teetes, G.L., L.J. Wade, R.C. McIntyre & C.A. Schaefer. 1976.** Distribution and seasonal biology of *Phyllophaga crinita* in the Texas high plains. J. Econ. Entomol. 69: 59-63.

Recebido em 12/06/95. Aceito em 05/07/96.