



Assembleia de besouros escarabeíneos coprófagos em sistema pecuário no Sul do Brasil

Katia Casagrande⁽¹⁾ ; Patrícia Menegaz de Farias^(1,2)

¹Universidade do Sul de Santa Catarina, Centro de Desenvolvimento Tecnológico Arael Betthoven Villar Ferrin, Laboratório de Entomologia, Av. José Acácio Moreira, 787, Bairro Dehon, Caixa Postal 370, CEP 88704-900, Tubarão/SC, Brasil, ka.dalcas@gmail.com, patricia.farias@unisul.br

²Universidade Federal de Santa Catarina, Laboratório de Ecologia Terrestre Animal, PPG.Ecologia, Rua João Pio Duarte Silva, s/n, CEP 88040-970, Florianópolis, SC, Brasil.

RESUMO: Besouros escarabeíneos desempenham um papel importante como macrofauna, por contribuírem para o processo de ciclagem de nutrientes possibilitando assim a disponibilização de elementos para o solo. Nosso objetivo foi descrever a assembleia de besouros escarabeíneos coprófagos em um sistema pecuário rotacionado através de medidas ecológicas. Foram realizadas coletas no início e no final do inverno, da primavera e do verão (junho/2014 a março/2015) em duas áreas destinadas ao pastejo de bovinos de leite no município de Içara (SC), onde foram instaladas, em cada área, 20 armadilhas de queda iscadas (fezes humanas 20g) distanciadas entre si por 50 m. Após 48 horas de exposição, os insetos capturados foram retirados e levados ao laboratório para realização da identificação e pesagem dos indivíduos. Foi capturado um total de 70 besouros escarabeíneos de sete espécies: *C. luctuosos*, *C. rutilans cyanescens*, *C. milon*, *D. nisus*, *D. sericeus*, *G. inermis* e *O. azteca*. A espécie dominante em termos de abundância e biomassa em todas as estações foi *Dichotomius nisus* Olivier, 1789 (n = 34). A menor riqueza foi encontrada no inverno, com apenas três das sete espécies capturadas ao longo do período de amostragem.

Termos de indexação: Diversidade. Macrofauna. Solo. Scarabaeinae.

INTRODUÇÃO

O solo está em constante desenvolvimento e é o principal substrato e fornecedor de nutrientes para o crescimento das plantas atuando como controlador de fluxo de água, reciclagem e armazenamento de nutrientes (Schjønning *et al.*, 2004). A micro e macrofauna presente no solo promovem a mineralização de nutrientes em formas orgânicas para inorgânicas assimiláveis para as plantas (Delitti, 1995; Lavelle & Spain, 2001).

De todos os insetos conhecidos a ordem Coleoptera apresenta cerca de 40% das espécies descritas e 30% de todas as espécies animais (Moreira *et al.*, 2013), nesta estão presentes os besouros da subfamília Scarabaeinae (Coleoptera:

Scarabaeidae) popularmente conhecidos como rola-bosta ou escaravelho. Apresentam cerca 7.000 espécies descritas (Schoolmeesters *et al.*, 2015) e estão distribuídas principalmente nas regiões tropicais (Halffter & Edmonds, 1982; Halffter & Favila, 1993). Estes besouros são de grande importância para a biodiversidade e para os processos ecológicos (Halffter & Matthews, 1966; Halffter, 1991), pois base da dieta alimentar, tanto na fase de larvas quanto na fase adulta, consiste em excrementos de mamíferos, frutas em fase de decomposição e carcaças (Halffter & Matthews, 1966; Hanski & Cambefort, 1991; Simmons & Ridsdill-Smith, 2001.).

Os besouros escarabeíneos através de suas funções são capazes de modificar a estrutura físico-química do solo melhorando as condições do mesmo, contribuindo através de suas funções ecológicas, como decompositores nos ecossistemas por meio da remoção e incorporação de materiais orgânicos incrementando assim o nível de nutrientes disponíveis auxiliando na fertilidade do solo (Bornemissa & Williams, 1970; Calofiori, 1979; Hanify, 2012; Nichols *et al.*, 2008). Além disso, atuam indiretamente no controle biológico de dípteros (Moreira *et al.*, 2013; Flechtmann *et al.*, 1995; Braga *et al.*, 2013; Brown *et al.*, 2010), e ao fazerem túneis no solo para alocação do recurso e nidificação promovem a aeração do solo e maior infiltração da água (Moreira *et al.*, 2013). Buscamos com este estudo descrever através de medidas ecológicas a assembleia dos besouros escarabeíneos coprófagos em áreas de pastagem destinadas a bovina leiteira em um sistema pecuário rotativo no Sul de Santa Catarina, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

No período de junho/2014 a março/2015 foram realizadas coletas para captura de besouros escarabeíneos coprófagos em áreas destinadas a pecuárias bovina leiteira, localizadas no município de Içara, Santa Catarina, Brasil (28°42'48"S; 49°18'00"O). Foram realizadas coletas no início e no final do inverno, primavera e verão. O local possui uma área total de 14 hectares com sistema



rotacionado de pastejo. Devido ao tipo de manejo na pastagem, as áreas são separadas em várias seções (piquetes), os quais se alternam com os resultados de análises fisiológicas para que a vegetação possa se regenerar até a próxima entrada de animais (Fuhlendorf & Engel, 2001).

Para a captura dos besouros escarabeíneos foram utilizadas armadilhas de queda iscadas (fezes humanas com 20g), compostas por recipientes plásticos de 20 cm de diâmetro e 20 cm de profundidade. Foram colocadas ao nível do solo, no interior de cada armadilha adicionou-se água com uma solução de 3% de detergente líquido neutro a fim de quebrar a tensão superficial da água e evitar a fuga dos indivíduos coletados. As armadilhas foram dispostas com proteção contra a chuva, apresentando como suporte pequenas estacas de madeira. O sitio amostral foi constituído por um hectare, no qual foram distribuídas 10 armadilhas pareadas espaçadas por 50 m entre si, totalizando vinte pontos amostrais, apresentando duas repetições. Cada ponto amostral foi separado por uma distância mínima de 50 m, esta diminui a influencia entre as armadilhas na amostragem de Scarabaeinae (Larsen & Forsyth, 2005). As armadilhas foram colocadas no início e final e cada estação (inverno, primavera e verão) totalizando seis coletas. Cada armadilha ficou exposta por um período de 48 horas.

Após a exposição das armadilhas, os insetos capturados foram fixados em álcool a 70% e levados para laboratório, onde foi realizada a contagem, a identificação, a pesagem (peso seco) e mensurado o tamanho corporal de cada indivíduo. Os mesmos foram secos a 40^o C, por pelo menos 72 horas. Os espécimes foram identificados a nível de gênero usando (Vaz-de-Mello *et al.*, 2011) e a confirmação da identificação de espécies foi realizada pelo Dr. Pedro Giovani da Silva, da Universidade Federal de Santa Catarina. O material coletado está depositado na Coleção Entomológica do Centro de Desenvolvimento Tecnológico Arael Beethoven Villar Ferrin da Universidade do Sul de Santa Catarina.

A comunidade dos besouros escarabeíneos coprófagos foi descrita através das medidas de riqueza, abundância e biomassa e foram comparadas as abundâncias totais e a biomassa dos besouros escarabeíneos capturados para período de coleta por meio de Kruskal-Wallis ($\alpha = 0.05$). Dados de biomassa foram transformados mediante $\sqrt{x+1}$, para reduzir a heterocedasticidade. Foram utilizados gráficos de dominância-diversidade (em log₁₀) para explorar as relações entre as

espécies das comunidades através das medidas de abundância e biomassa das espécies nos períodos amostrados. Curvas de acumulação de espécies foram construídas para avaliar a suficiência amostral e os cálculos dos estimadores Chao 1 e Jackknife 1 (e seus intervalos de confiança a 95%) foram realizados para estimar a riqueza no ambiente pecuário. As análises foram feitas utilizando EstimateS v.9.1.0 (Cowell *et al.*, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi coletado um total de 70 espécimes de escarabeíneos coprófagos pertencentes a cinco gêneros e sete espécies. A menor riqueza foi encontrada no inverno, com apenas três das sete espécies capturadas ao longo do período de amostragem (Tabela 1). Não foram observadas diferenças significativas tanto na abundância ($H=3.2514$; $p=0.1968$) quanto na biomassa média ($H=1.8064$; $p=0.3937$) dos besouros escarabeíneos capturados no ambiente pecuário estudado.

As curvas de acumulação de espécies mostraram suficiência amostral na riqueza de besouros escarabeíneos nas estações amostradas no sistema pecuário estudado (Figura 1). O número de espécies observadas em cada estação foi similar ao número esperado de espécies com base nos estimadores de riqueza (Chao 1, Jackknife 1) e indicaram suficiência na amostragem da riqueza local, com uma riqueza observada de pelo menos 75% da riqueza estimada (Tabela 2).

n	Espécie	BM (mg)	GF	I (N)	P (N)	V (N)	N
1	<i>Canthon luctuosus</i> Harold, 1868	0.002	T	0	1	0	1
2	<i>Canthon rutilans cyanescens</i> Harold, 1868	0.069	T	0	1	0	1
3	<i>Coprophanaeus milon</i> Blanchard, 1846	0.409	P	1	3	4	8
4	<i>Dichotomius nisus</i> Olivier, 1789	0.321	P	8	16	10	34
5	<i>Dichotomius sericeus</i> (Harold, 1867)	0.170	P	0	0	4	4
6	<i>Gromphas inermis</i> Harold, 1869	0.065	P	0	3	3	6
7	<i>Ontherus azteca</i> Harold, 1869	0.070	P	1	11	4	16
Total				10	35	25	70

Tabela 1 – Besouros coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) de em áreas destinadas a pecuária bovina leiteira, localizadas no município de Içara, Santa Catarina, Brasil, coletados de junho/2014 a março/2015 (inverno (I), primavera (P) e verão (V)) e características ecológicas das espécies. BM: Biomassa média (mg). GF: grupo funcional baseado na literatura (P: paracoprídeo, T: telecoprídeo). N: número de indivíduos.

A espécie dominante em termos de abundância e biomassa em todas as estações foi *Dichotomius nisus* Olivier, 1789 que pertencente à tribo Coprini e ao grupo funcional dos paracoprídeos (Figura 2 A, B). Esta espécie esta distribuída na região

Neotropical e está presente em praticamente todo o Brasil (Génier 1996; Horgan 2005; Hernández 2007; Silva & Carvalho 2000; Louzada *et al.*, 2007).

Na primavera foi observado que em termos de abundância houve duas espécies dominantes, *D. nisus* (45,7%) e *O. azteca* (31,4%), enquanto que em termos de biomassa apenas *D. nisus*. Estudar os besouros escarabeídeos é importante pois a existência destes indivíduos contribui para o bom funcionamento do ecossistema. Os besouros influenciam em processos e ciclos na natureza, auxiliam na formação e manutenção do solo e no controle biológico de dípteros.

Medidas ecológicas da comunidade de Scarabaeinae	Inverno	Verão	Primavera
Abundância (N)	10	25	34
Riqueza (S)	3	5	6
Riqueza estimada			
Chao 1	4.0 (2.02)	5.0 (0.3)	8.0 (1.87)
Jackknife 1	4.9 (1.31)	5.0 (0.1)	7.9 (1.31)
Biomassa total	2.527 g	6.085 g	7.097 g

Tabela 2: Riqueza observada e estimada através dos estimadores de riqueza Chao 1 e Jackknife 1, biomassa total (soma do peso de todos os indivíduos) por estação.

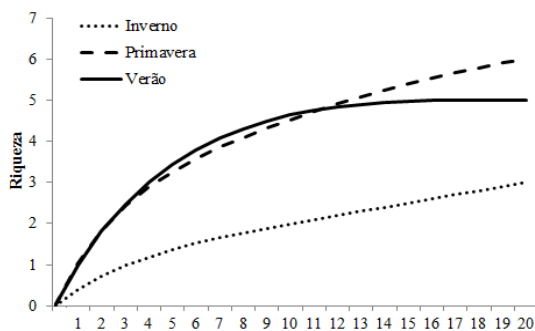


Figura 1: Curva de acumulação de espécies de besouros escarabeídeos coletados de junho/2014 a março/2015 (inverno (I), primavera (P) e verão (V)) em áreas destinadas a pecuária bovina leiteira, localizadas no município de Içara, Santa Catarina, Brasil.

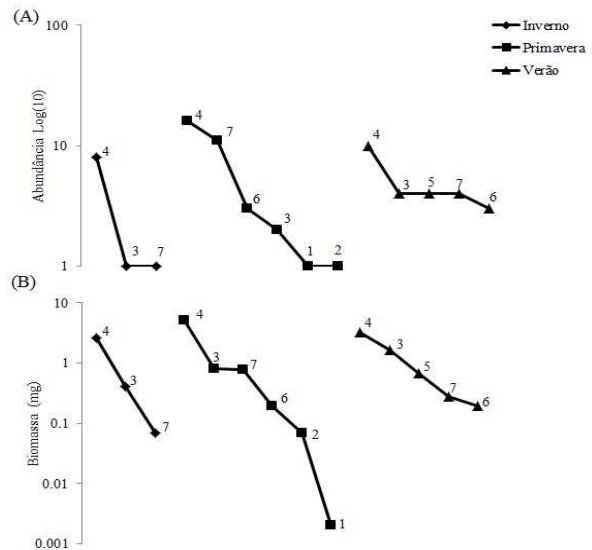


Figura 2: Relações de dominância-diversidade entre espécies de besouros escarabeíneos coprófagos presentes em áreas destinadas a pecuária bovina leiteira, localizadas no município de Içara, Santa Catarina, Brasil, coletados de junho/2014 a março/2015 (inverno (I), primavera (P) e verão (V)). (A) dominância-abundância por estação; (B) dominância-biomassa por estação. Os números que representam as espécies estão apresentados na Tabela 2.

CONCLUSÕES

1. A espécie dominante em termos de abundância e biomassa no ambiente pecuário estudado no município de Içara (SC), Brasil foi *D. nisus*;
2. O número de espécies observadas em cada estação foi similar ao número esperado de espécies com base nos estimadores de riqueza



AGRADECIMENTOS

Ao produtor Ascendino Casagrande pela disponibilização das áreas de estudo. Ao Dr. Pedro Giovani da Silva da Universidade Federal de Santa Catarina pelo auxílio na identificação dos espécimes. Aos colegas: Anderson Sabino, Brunna Monteiro e Ester Bueno pelo apoio logístico em campo. Ao Fundo de Apoio a Manutenção e ao Desenvolvimento da Educação Superior (FUMDES) pela concessão da bolsa de estudo a primeira autora.

REFERÊNCIAS

- BORNEMISSAZA, G.F. & WILLIAMS, C.H. An effect of dung beetle activity on plant yield. *Pedobiologia*, 10, 1-7 p, 1970.
- BRAGA, R. F.; KORASAKI, V.; ANDRESEN, E. & LOUZADA, J. 2013. Dung beetle community and functions along a habitat-disturbance gradient in the Amazon: a rapid assessment of ecological functions associated to biodiversity. *PLOS ONE*, v. 8, 2p.
- BROWN J.; SCHOLTZ C. H.; JEAN-LOIUS J.; GRELLIER S. & PODWOJEWSKI P. Dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) can improve soil hydrological properties. *Applied Soil Ecology*, 46:9–16, 2010.
- CALAFIORI M.H. Influência do *Dichotomius anaglypticus* (Mannerheim, 1829) (Coleoptera, Scarabaeidae) na fertilização do solo e no desenvolvimento do milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, ESALQ. 1979. 87p.
- COLWELL R.K.; CHAO A.; GOTELLI N.J.; LIN A.Y.; MAO C.X.; CHAZDON R.L. & LONGINO J.T. Models and estimators linking individual based and sample-based rarefaction, extrapolation and comparison of assemblages. *J. Plant Ecology*, 5:3–21, 2012.
- DELITTI, W. B. C. Estudos de Ciclagem de Nutrientes: Instrumentos para análise funcional de ecossistemas terrestres. *Oecologia Brasiliensis* 1 469–486, 1995.
- FUHLENDORF, S.F. & ENGEL, D.M. Restoring heterogeneity on rangelands: ecosystem management based on evolutionary grazing patterns. *BioScience*, 51, 625-632, 2001.
- FLECHTMANN, C.A.H. & RODRIGUES, S.R.; GASPARETO, C.L. Controle biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul. 6. Dinâmica populacional de insetos fimícolas excetuando-se Scarabaeidae coprófagos. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, v.39, n.2, p.287-296, 1995.
- GÉNIER, F. A revision of the Neotropical genus *Ontherus* Erichson (Coleoptera, Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada* 170: 1996. 1-169p.
- HALFFTER G. & EDMONDS W. D. The Nesting Behavior of Dung Beetles (Scarabaeinae): An Ecological and Evolutive Approach. *Man and the Biosphere Program UNESCO*. México, 1982.
- HALFFTER G. & FAVILA M.E. The Scarabaeidae (Insecta: Coleoptera) an animal group for analyzing, inventorying and monitoring biodiversity in tropical rainforest and modified landscapes. *Biology International*, 27:15–21, 1993.
- HALFFTER G. & MATHEWS E. G. The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *Folia Ent. Mex.* 12:1–312, 1966.
- HALFFTER G. Historical and ecological factors determining the geographical distribution of beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Folia Ent. Mex.* 82:195–238, 1991.
- HANIFY, H.E.M. Effect of dung beetles, *Scarabaeus sacer* (Scarabaeidae: Scarabaeinae) on certain biochemical contents of leaves and fruits of tomato and squash plants. *Journal of applied sciences research*. V. 8, 4927-4936, 2012.
- HANSKI I. & CAMBEFORT Y. Competition in dung beetles, in: Hanski I, Cambefort Y (Eds.). *Dung Beetle Ecology*. Princeton: Princeton University Press, 1991, 305–329 p.
- HERNÁNDEZ, M. I. M. Besouros escarabeíneos (Coleoptera: Scarabaeidae) da Caatinga paraibana, Brasil. *Oecologia Brasiliensis* 11: 356-364, 2007.
- HORGAN, F. G. Effects of deforestation on diversity, biomass and function of dung beetles on the eastern slopes of the Peruvian Andes. *Forest Ecology and Management*, 2005, 216: 117-133.
- LARSEN TH & FORSYTH A. Trap spacing and transect design for dung beetle biodiversity studies. *Biotropica*. 2005, 37:322–325 p.
- LAVELLE P. & SPAIN A.V. *Soil Ecology*. Kluwer Scientific Publications, Amsterdam, 691 p, 2001.



LOUZADA, J. N. C.; LOPES, F. S. & VAZ-DE-MELLO, F. Z. Structure and composition of a dung beetle community (Coleoptera, Scarabaeinae) in a small forest patch from Brazilian Pantanal. *Revista Brasileira de Zoociências* 9:199-203, 2007.

MOREIRA, F. M. S.; CARES, J. E.; ZANETTI R. & STÜRMER S. L. O ecossistema do solo: componentes, relações ecológicas e efeitos na produção vegetal. Lavras: Ed. UFLA, 2013. 351 p.

NICHOLS, E.; SPECTOR, S.; LOUZADA, J.; LARSEN, T.; AMÉZQUITA, S. & FAVILA, M. E. Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. *Biological Conservation*, v. 141, p. 1461-1474, 2008.

SCHJØNNING, P.; ELMHOLT, S.; CHRISTENSEN, B.T. & MANAGING. *Soil Quality: Challenges in Modern Agriculture*, CAB International, Cambridge, 338p, 2004.

SCHOOLMEESTERS, P.; DAVIS, A. L. V.; EDMONDS, W.D.; GILL, B.; MANN, D.; MORETTO, P.; PRICE, D.; REID, C.; SPECTOR, S. & VAZ-DE-MELLO, F.Z. 2015. ScarabNet Global Taxon Database. version 1.5. <http://216.73.243.70/scarabnet/results.htm> (último acesso em 18/04/2015).

SILVA, R. A. & G. S. CARVALHO. Ocorrência de insetos na cultura do milho em sistema de plantio direto, coletados com armadilhas-de-solo. *Ciência Rural*, 30: 199-203, 2000.

SIMMONS, L. W. & RIDSDILL-SMITH, T. J. Reproductive competition and its impact on the evolution and ecology of dung beetles, p. 1-20. In: SIMMONS, L. W. & RIDSDILL-SMITH, T. J. (eds.). *Ecology and evolution of dung beetles*. Oxford: Blackwell Publishing, 2011, 347 p.

VAZ-DE-MELLO F. Z.; EDMONDS W. D.; OCAMPO F. & SCHOOLMEESTERS P. A multilingual key to the genera and subgenera of the subfamily Scarabaeinae of the New World. *Zootaxa*, 2854:1-73, 2011.

**XXXV Congresso
Brasileiro de
Ciência do Solo**

CENTRO DE CONVENÇÕES - NATAL / RN



**O SOLO E SUAS
MÚLTIPLAS FUNÇÕES**
02 a 07 DE AGOSTO DE 2015