

Abundância e Diversidade de Staphylinidae (Coleoptera) em Fragmento e Reflorestamento no Norte do Paraná

Kelly Cristina Comar¹, Thais dos Santos Vicente², Thaciana Lopes Coppo³,
José Lopes¹ & João Antonio Cyrino Zequi¹✉

1. Universidade Estadual de Londrina, e-mail: istinacomar@hotmail.com, jea@uel.br, joaozequi@gmail.com (Autor para correspondência ✉).
2. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, e-mail: tsv.thais@gmail.com. 3. Secretaria de Estado de Educação, Paraná, e-mail: taci_lc@yahoo.com.br.

EntomoBrasilis 9 (2): 114-119 (2016)

Resumo. Besouros Staphylinidae são importantes insetos da fauna edáfica por auxiliarem na facilitação da reciclagem de matéria orgânica animal ou vegetal e contribuir na fertilização do solo. Com a diminuição da vegetação nativa, algumas espécies de estafilínídeos têm dispersado e colonizado áreas antrópicas. Objetivou-se comparar abundância e diversidade de Staphylinidae em área de fragmento florestal e reflorestamento de mata ciliar. As coletas foram realizadas de março de 2007 a março de 2008 no município de Rancho Alegre – Paraná. Utilizaram-se armadilhas do tipo *pitfall*, sem atrativo e iscadas com banana madura, carne bovina moída e fezes suína. Foram coletados 743 espécimes de Staphylinidae, sendo 18,44% dos indivíduos provenientes do fragmento florestal e 81,56% do reflorestamento. O gênero *Coproporus* sp.1 (39,77%) e no fragmento florestal *Aleocharinae* sp.1 com 27,0%. *Bryoporus* sp.1 e *Pselaphinae* sp.1 foram capturados unicamente no fragmento. *Homaeotarsus* sp.1, Staphylininae sp.1 e *Xenopygus* sp.1 foram encontrados somente na área de recuperação, apresentando-se como espécies singleton. A maior atratividade foi em armadilhas iscadas com banana. A semelhança entre as áreas em relação à diversidade (fragmento $H' = 0,7673$ e reflorestamento $H' = 0,6720$) e alta similaridade ($S = 0,7826$) entre estes dois habitats, indica que os estafilínídeos podem ser oportunistas e, portanto, possíveis bioindicadores de áreas degradadas.

Palavras-Chave: Besouro; Bioindicadores; Biodiversidade; Entomofauna de solo; *Pitfall*.

Abundance and Diversity of Staphylinidae (Coleoptera) in Fragment and Reforestation in Northern Paraná

Abstract. Staphylinidae beetles are important insects of the soil fauna to assist in facilitating the recycling of organic animal or vegetable matter and contribute to soil fertilization. The decline of native vegetation, made species of staphylinid and scattered colonized anthropogenic areas. The objective was to compare abundance and diversity of Staphylinidae in a forest fragment area and riparian reforestation. Samples were collected from March 2007 to March 2008 in the city of Rancho Alegre - Paraná. They were pitfall traps of the type, unattractive and baited with ripe bananas, ground beef and swine feces. Were collected 743 specimens of Staphylinidae, being 18.44% of the individuals from the forest fragment and 81.56% of reforestation. The *Coproporus* gender was the most abundant, with 46.43% of the total collected. The most representative morphospecies in the reforestation area was *Coproporus* sp.1 (39.77%) and forest fragment *Aleocharinae* sp.1 with 27.0%. *Bryoporus* sp.1 and *Pselaphinae* sp.1 were captured only in the fragment. *Homaeotarsus* sp.1, Staphylininae sp.1 and *Xenopygus* sp.1 were found only in the recovery area, presenting itself as singleton species. The biggest attraction was in traps baited with banana. The similarity between areas in relation to diversity (fragment $H' = 0.7673$ and reforestation $H' = 0.6720$) and high similarity ($S = 0.7826$) between these two habitats, indicates that staphylinid can be opportunistic and, therefore, possible bio-indicators of degraded areas.

Keywords: Bioindicators; Beetle; Biodiversity; Entomofauna soil; *Pitfall*.

O padrão de ocupação urbana sem planejamento e a crescente colonização de habitats silvestres para fins econômicos estão promovendo a conversão das florestas tropicais em nichos alterados, e remanescentes florestais nativos estão sendo isolados, com sérias consequências para a biodiversidade. Pequenos fragmentos florestais, localizados em áreas degradadas, podem ter valor considerável para a conservação de espécies e ser fonte de propágulos para reflorestamento (GASCON *et al.* 2001).

No norte do Paraná as atividades ligadas à agricultura e pecuária são muito difundidas em função dos solos férteis e da topografia suave. Nesta região restam dois a 4% do ecossistema original, que estão representados por pequenos remanescentes, formando ilhas de matas circundadas por áreas de intensa exploração agrícola (TOREZAN 2002).

Recentemente estudos ambientais têm utilizado organismos para avaliar mudanças no ambiente, apoiando-se primariamente nos

vertebrados e nas plantas superiores como grupos indicadores de perturbações do habitat (LEWINSOHN *et al.* 2005). Segundo WINK *et al.* (2005), os bioindicadores devem ser sensíveis às mudanças do ambiente, ter sua taxonomia, ciclo de vida e biologia conhecidos, além de possuir características de ocorrência em condições ambientais diferentes ou serem restritos a certas áreas, para que possam ser utilizados no monitoramento destas alterações.

Os insetos são altamente influenciados pela heterogeneidade do habitat, e diferentemente dos organismos de ciclo de vida mais longo, como mamíferos e plantas superiores apresentam respostas demográficas e dispersivas mais rápidas, sendo grupos simples de serem estudados e amostrados (LONGCORE 2003; LEWINSOHN *et al.* 2005).

Nesse contexto, Staphylinidae pode servir de instrumento para análise de perturbações ambientais, pois é fato que a ocorrência e distribuição destes besouros, e de outros artrópodes associados

ao solo nos agroecossistemas, estão relacionadas a fatores ambientais, alimento e espaço (MARTINS 2009).

Assim este trabalho teve como objetivos comparar a diversidade e abundância de estafilíneos em áreas de reflorestamento e fragmento florestal adjacente e inferir sobre a dinâmica deste grupo nos dois diferentes habitats.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na fazenda Congonhas, município de Rancho Alegre, norte do Paraná (Figura 1). Esta região apresenta altitude de 336 a 340 m, clima tipo Cfa (clima temperado úmido com verão quente de acordo com a classificação climática de Köppen – Geiger com invernos secos e geadas pouco frequentes, o índice pluviométrico médio é de 1400 a 1600 mm/ano). A região é conhecida como Baixo Tibagi e a vegetação originalmente dominante era a Floresta Estacional Semidecidual (GALLO et al. 2008).

O fragmento florestal, área testemunha neste experimento, é formado por vegetação estacional semidecidual submontana, com 107,8 ha. Parte desta área foi submetida à extração seletiva de madeira no passado. O reflorestamento de mata ciliar estudado (11,8 ha) foi implantado em 2002, com espécies nativas da floresta estacional e predomínio de *Guazuma ulmifolia* Lam (mutambo), *Schinus terebinthifolius* Raddi (aroeirinha), *Heliocarpus popayanensis* Kunth (jangadeiro), *Cecropia pachystachya* Trécul (embaúba branca ou embaúba do brejo), *Trema micrantha* (L.) Blume (crindiúva), e mais de cerca de 20 espécies. O solo tem predomínio de latossolo roxo eutrófico (nitossolo eutrófico) (GALLO et al. 2008).

As coletas foram realizadas quinzenalmente entre março de 2007 a março de 2008 (n = 24). Para a amostragem utilizou-se armadilhas de solo do tipo *pitfall* (15 x 10 cm de diâmetro, 800 mL de volume total) seguindo o modelo conforme LOPES et al. (1994).

Nos dois pontos amostrais, fragmento florestal e área de reflorestamento, foram instaladas sete armadilhas, com as seguintes iscas: duas contendo fezes de porco, carne bovina moída e banana madura, e uma sem atrativo, o controle, totalizando 168 amostras para cada ponto amostral. As armadilhas

foram dispostas no sentido borda - interior em uma linha reta, equidistantes a 10 m uma da outra e entre os dois pontos amostrais havia uma distância de aproximadamente 500 m.

Cada armadilha foi enterrada de forma que sua borda superior alinhasse ao nível do solo, onde foi instalado um suporte de madeira (25 x 2 cm), contendo um orifício central, no qual se acoplou a abertura da armadilha, como proteção contra queda de terra no seu interior. Para evitar ataques de mamíferos e outros vertebrados nas iscas das armadilhas foi instalada uma estrutura de ferro, em forma de uma mesa (90/90 cm) sobre a *pitfall*, contendo na sua superfície superior tela de *nylon* e pés com 25 cm de altura para fixação no solo, respeitando-se 5 cm entre solo e a estrutura, permitindo assim livre passagem dos insetos.

Nos recipientes plásticos de cada armadilha utilizou-se 150 mL de solução formol a 4% com cinco gotas de detergente. As substâncias em conjunto tinham função mortífera e fixadora, quebrando também a tensão superficial da água, facilitando submersão e sacrifício científico dos insetos.

A cada quinze dias ocorriam às trocas das iscas, sendo todo o conteúdo das armadilhas coado em peneira com malha de 200 µm e transferido em potes de 300 mL contendo álcool 70% para o laboratório. Os estafilíneos foram triados e separados em morfoespécies. Após a identificação inicial, os morfótipos foram enviados para o especialista em taxonomia deste grupo, Dr. Edilson Caron, para a identificação específica.

Utilizou-se o programa estatístico PAST (Palaeontological Statistics 2.15) para o cálculo da frequência absoluta da espécie e sua ocorrência. Para a diversidade de espécies e seu habitat utilizou-se o índice de Shannon-Wiener (H'), calculado através do programa Biostat. O índice de Shannon-Wiener foi complementado pelo índice de Equidistribuição. O teste *t-Student* foi aplicado sobre os índices de diversidade obtidos para verificar a significância dos dados e comparar a diferença entre a diversidade encontrada em cada ambiente. O quociente de similaridade de Sørensen foi utilizado para verificar a similaridade entre duas comunidades ou habitat no que se refere à composição específica (espécies) em uma esfera local. O índice de Dominância de Berger-Parker foi utilizado para verificar a ocorrência ou não de dominância de uma espécie dentro da

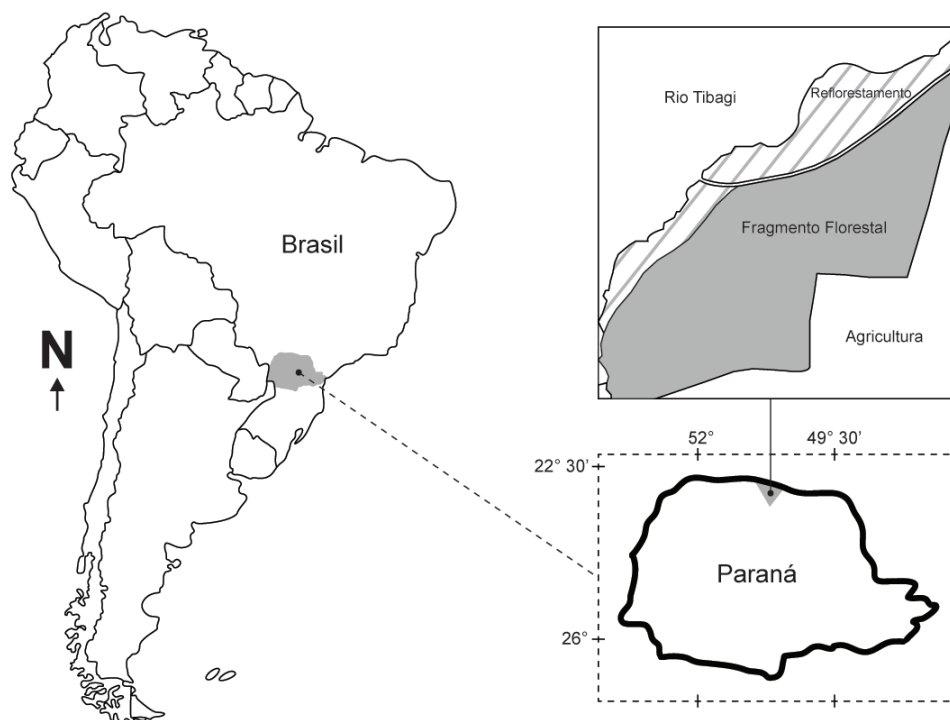


Figura 1. Localização das áreas de estudo, Fazenda Congonhas, município de Rancho Alegre, norte do estado do Paraná.

comunidade. A preferência alimentar pelo atrativo foi verificada pelo teste de Kruskal-Wallis.

Para verificar onde residem às diferenças estatísticas entre os atrativos alimentares foi utilizado o teste U de Mann-Whitney que compara dois grupos independentes cuja variável deve ser de mensuração ordinal (BARROS & REIS 2003).

RESULTADOS

Foram coletados 743 espécimes, agrupadas em 14 morfoespécies. Na área de reflorestamento coletou-se 81,56% dos indivíduos e no fragmento florestal 18,44%. A morfoespécie mais representativa na área de reflorestamento foi *Coproporus* sp.1 (39,77%) e no fragmento florestal *Aleocharinae* sp.1 com 27,00% (Tabela 1).

Bryoporus sp.1 e *Pselaphinae* sp.1 foram capturadas unicamente no fragmento florestal, enquanto *Homaeotarsus* sp.1, *Staphylininae* sp.1 e *Xenopygus* sp.1 foram exclusivas da área de reflorestamento (Tabela 1), entretanto estas espécies exclusivas foram (*singleton* - espécies raras). *Aleochara* sp.1, *Aleocharinae* sp.1, *Belonuchus* sp.1 e *Coproporus* sp.1 mostraram-se mais abundantes na área de reflorestamento, podendo representar maior especificidade por este habitat.

Dos 743 indivíduos coletados, 61,10% foram obtidos em armadilhas de banana, seguido das armadilhas de carne (29,48%),

fezes (29,48%) e do controle (0,81%). (Figura 2). Utilizando-se do teste de Mann-Whitney o atrativo banana, entretanto não se diferencia de fezes ($p = 0,5637$) e da carne ($p = 0,08$). Os atrativos fezes e carne também não se diferenciam ($p = 0,7728$), mas todas as iscas diferenciam-se do controle empregado.

Na área de fragmento florestal, *Aleocharinae* sp.1 foi mais abundante nas armadilhas iscadas com banana ($n = 23$) e *Coproporus* sp.2 mais abundante nas armadilhas com fezes, ($n = 21$) (Tabela 2). Na área de reflorestamento *Coproporus* sp.1 foi a mais abundante nas armadilhas com banana ($n=219$), *Aleochara* sp.1 nas armadilhas contendo carne ($n = 89$) e o gênero *Coproporus* nas armadilhas contendo fezes ($n = 6$).

O índice de similaridade de Sørensen teve um valor de 78,26% entre as comunidades dos dois sítios amostrais, sendo um valor alto, indicando que há uma interação entre o reflorestamento e o fragmento florestal.

A análise dos índices faunísticos mostra maior número de indivíduos no reflorestamento (Tabela 1). Relacionando-se número de espécies com abundância, verifica-se valores semelhantes para reflorestamento ($H' = 0,6720$) e fragmento $H' = 0,7673$), não sendo significativos pelo teste *t-Student* ($p = 0,04$).

Tabela 1. Staphylinidae capturados com pitfall em fragmento florestal e reflorestamento de mata ciliar em Rancho Alegre – PR, entre março de 2007 a março de 2008.

Morfoespécies	Fragmento (Frequência absoluta)	%	Reflorestamento (Frequência absoluta)	%	Total	%
<i>Aleochara</i> sp.1	2	1,46	92	15,18	94	12,65
<i>Aleocharinae</i> sp.1	37	27,00	175	28,88	212	28,53
<i>Aleocharinae</i> sp.2	3	2,19	3	0,50	6	0,81
<i>Aleocharinae</i> sp.3	12	8,76	14	2,31	26	3,50
<i>Belonuchus</i> sp.1	1	0,73	37	6,11	38	5,12
<i>Belonuchus</i> sp.2	5	3,65	5	0,83	10	1,36
<i>Bryoporus</i> sp.1	2	1,46	0	0,00	2	0,27
<i>Coproporus</i> sp.1	34	24,82	241	39,77	275	37,01
<i>Coproporus</i> sp.2	36	26,28	34	5,61	70	9,42
<i>Echiaster</i> sp.1	4	2,92	1	0,16	5	0,67
<i>Homaeotarsus</i> sp.1	0	0,00	1	0,16	1	0,13
<i>Pselaphinae</i> sp.1	1	0,73	0	0,00	1	0,13
<i>Staphylininae</i> sp.1	0	0,00	1	0,16	1	0,13
<i>Xenopygus</i> sp.1	0	0,00	2	0,33	2	0,27
Total de espécimes	137	100	606	100	743	100
Total de morfoespécies	11		12		14	
H'	0,7673		0,6720			
E	0,2907		0,2546			
D	0,2701		0,3977			
S = 0,7826						

DISCUSSÃO

GANHO & MARINONI (2005) constataram maior riqueza de estafilínídeos em áreas de estágio inicial de sucessão vegetal. Por outro lado, HOPP *et al.* (2010) registraram crescente aumento no número de Staphylinidae capturados de acordo com o estágio sucessional vegetal. FAGUNDES *et al.* (2011) consideram que besouros epígeos mostram alterações na paisagem e respondem aos impactos ambientais através de sua estreita relação com os processos que ocorrem em solos e sua suscetibilidade a interferências nos ecossistemas. Os resultados obtidos quanto à preferência alimentar difere da maioria dos resultados encontrados na literatura. Segundo BORROR & DELONG (1969) e

CASARI & IDE *et al.* (2012) estafilínídeos ocorrem, em geral, em substâncias animais ou vegetais em decomposição, principalmente esterco e carniça, sendo a maioria deles predadores de outros insetos que vivem nesse material. MISE *et al.* (2007) coletaram Staphylininae com maior abundância, seguida por Aleocharinae, em carcaça de suíno, demonstrando assim preferência alimentar desses insetos por carcaças ou carne em decomposição.

Com o índice de equidistribuição (Tabela 1) observa-se que a distribuição das espécies encontra-se pouco uniforme em ambas as áreas. Este resultado está influenciado pelo alto número de *Coproporus* sp.1. no reflorestamento, refletindo o índice de dominância (d), indicando que há poucas espécies com um alto

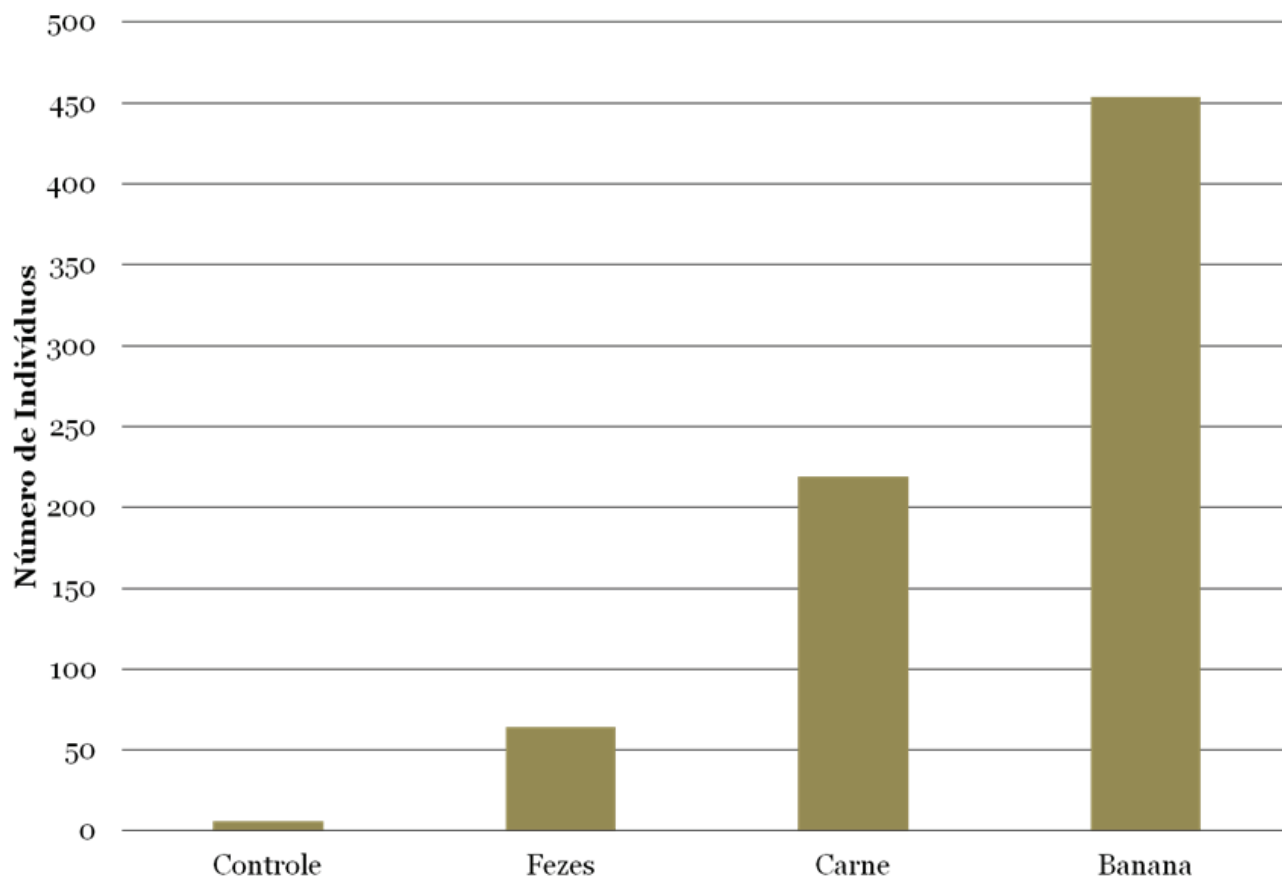


Figura 2. Staphylinidae coletados em diferentes tipos de iscas em armadilhas *pitfall*, instaladas em fragmento florestal e reflorestamento de mata ciliar, de março de 2007 a março de 2008, em Rancho Alegre – Paraná.

Tabela 2. Staphylinidae coletados em diferentes tipos de iscas em armadilhas *pitfall*, em fragmento florestal (FF) e em área de reflorestamento (AR) de Rancho Alegre - PR, de março de 2007 a março de 2008.

Morfoespécies	Carne		Banana		Fezes		Controle		Total	
	FF	AR	FF	AR	FF	AR	FF	AR	FF	AR
<i>Aleochara</i> sp.1	0	89	0	0	2	3	0	0	2	92
<i>Aleocharinae</i> sp.1	8	15	23	155	5	5	1	0	37	175
<i>Aleocharinae</i> sp.2	0	0	2	2	1	1	0	0	3	3
<i>Aleocharinae</i> sp.3	1	9	9	3	2	2	0	0	12	14
<i>Belonuchus</i> sp.1	0	36	1	1	0	0	0	0	1	37
<i>Belonuchus</i> sp.2	1	5	4	0	0	0	0	0	5	5
<i>Bryoporus</i> sp.1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0
<i>Coproporus</i> sp.1	9	15	14	219	8	6	3	1	34	241
<i>Coproporus</i> sp.2	11	12	3	16	21	6	1	0	36	34
<i>Echiaster</i> sp.1	3	1	0	0	1	0	0	0	4	1
<i>Homaotarsus</i> sp.1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Pselaphinae</i> sp.1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Staphylininae</i> sp.1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Xenopygus</i> sp.1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Total	34	185	58	396	40	24	05	01	137	606

número de indivíduos enquanto há outras com um baixo número de indivíduos. No fragmento, o alto número de indivíduos das espécies *Aleocharinae* sp.1, *Coproporus* sp.1, *Coproporus* sp.2, justifica o baixo valor no índice de Equidistribuição. De acordo com ODUM & BARRET (2007), o número total de espécies pertencentes a uma comunidade é composta por uma porcentagem relativamente pequena de espécies abundantes ou dominantes, com alto número de indivíduos, enquanto que uma grande porcentagem é composta por espécies raras.

MARTINS *et al.* (2009) detectaram os mais elevados índices de diversidade de espécies e de equitabilidade de estafilínídeos em áreas de sistema de plantio direto, ao invés do sistema de plantio convencional. Além disso, já foi relatado que a fragmentação de florestas afeta mais a abundância que a diversidade de espécies de besouros (KROMP 1999; PFIFFNER & LUKA 2000). A similaridade e diversidade semelhantes entre fragmento florestal e reflorestamento indicam que o fragmento, ambiente mais complexo, contribui com espécies para a área em recuperação, funcionando como refúgio de espécies. Segundo RICKLEFS (2009), a recuperação de uma área degradada segue padrões da sucessão

secundária, onde uma comunidade mais complexa tende a colonizar a área até atingir o clímax, funcionando como fonte de biodiversidade para a área degradada.

Embora a diversidade tenha sido semelhante para as duas áreas estudadas, mesmo com baixa abundância, pode indicar que estes estafilínídeos sejam oportunistas. Portanto, podem ser indicados como possíveis bioindicadores de áreas degradadas, contribuindo para um diagnóstico ambiental adequado, além de contribuir para a manutenção dos processos biológicos.

A implantação de reflorestamento a partir de fragmento mostrou-se importante onde este serviu como fonte de dispersão dos estafilínídeos, funcionando, portanto, como área de refúgio. MEDRI & LOPES (2001), em estudo de um fragmento de Mata Atlântica obtiveram índices inferiores no fragmento em relação a uma área de pastagem adjacente. MARTINS *et al.* (2009) observaram que um fragmento florestal e área de agricultura com diferentes sistemas de plantio, também têm baixos índices de diversidade quando considera-se plantio convencional em relação ao direto.

Os dados evidenciaram *Coproporus* sp.1, *Homaetarsus* sp.1, Staphylininae sp.1 e *Xenopygus* sp.1 como indicadoras de área degradada e Aleocharinae sp.1, Pselaphinae sp.1 *Aleochara* sp.1, *Belonuchus* sp.1 se mostraram mais abundantes na área de reflorestamento, podendo representar uma maior especificidade por este tipo de habitat. O gênero *Aleochara*, assim como a subfamília Aleocharinae, tiveram alta representatividade nos trabalhos de LÜEDERWALDT (1911), SOUZA & LINHARES (1997) e MISE *et al.* (2007) realizados com carcaças, o que evidencia seu hábito predador de larvas e ovos de dípteros (JONASSON 1994; NAVARRETE-HEREDIA *et al.* 2002). Essa grande abundância registrada pode ser devido a ampla distribuição dessa família (DUNXIÃO *et al.* 1999), mas principalmente pelo hábito carnívoro da maioria dessas espécies (MARINONI *et al.* 2001). De qualquer forma é perceptível que Staphylinidae é um táxon bastante representativo em diferentes métodos de amostragens (MISE *et al.* 2007), mas que estão intimamente relacionados com a comunidade edáfica.

A isca de banana pode ser indicada como um atrativo eficiente para captura de Staphylinidae, todavia a variação de tipo de iscas, como banana, carne e fezes de porco, podem auxiliar na maior representatividade em relação à diversidade e abundância desta família de besouro uma vez que apresentam hábitos alimentares variados.

AGRADECIMENTOS

Ao Doutor Edilson Caron, Universidade Federal do Paraná pela identificação das morfoespécies.

REFERÊNCIAS

Barros, M.V.G. & R.S. Reis, 2003. Análise de dados em atividade física e saúde. 1ª ed. Londrina, Midiograf, 232 p.

Borror, D.J. & D.M. Delong, 1969. Introdução ao Estudo dos Insetos. 1ª ed. São Paulo, Edgard Blücher Ltda., 653 p.

Casari, S.A. & S. Ide, 2012. "Coleoptera Linnaeus, 1758", p. 454-535. In: Rafael, J.A., G.A.R. Melo, C.J.B. de Carvalho, S.A. Casari & R. Constantino (Eds.). Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia, Ribeirão Preto, Hollos, 810 p.

Dunxião, H., H. Chunru, X. Yaling, H. Banwang, H. Liyuan & M.G. Paoletti, 1999. Relationship between soil arthropods and soil properties in a Suburb of Qianjiang City, Hubei, China. Critical Reviews in Plant Sciences. 18: 467-473. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-2689\(99\)00378-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-2689(99)00378-0).

Fagundes, C.K., R.A. Di Mare, C. Wink & D. Manfio, 2011. Diversity of the families of Coleoptera captured with pitfall traps in five different environments in Santa Maria, RS, Brazil. São Carlos. Brazilian Journal of Biology, 71: 381-390. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-69842011000300007>.

Gallo, P.H., N.R. Reis, F.R. Andrade & I.G. Almeida, 2008. Morcegos (Mammalia) encontrados em fragmento de mata

nativa e reflorestamento no município de Rancho Alegre – PR, p. 97-107. In: Reis, N.R., A.L. Peracchi & G.A.S.D. Santos, Ecologia de Morcegos. Londrina, Technical Books, 252 p.

Ganho, N.G. & R.C. Marinoni, 2005. A diversidade inventorial de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária. Revista Brasileira de Entomologia, 49: 535-543. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262005000400014>.

Gascon, C., W.F. Laurence & T.E. Lovejoy, 2001. Fragmentação Florestal e Biodiversidade na Amazônia Central, p. 112-127. In: Garay, I. & B.F.S. Dias (Org.). Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais: Avanços conceituais e revisão de novas metodologias de avaliação e monitoramento. 1ª ed. Petrópolis: Vozes, 430 p.

Hopp, P.W., R. Ottermanns, E. Caron, S. Meyer & M. Roß-Nickoll, 2010. Recovery of litter inhabiting beetle assemblage during forest regeneration in the Atlantic forest of Southern Brazil. Insect Conservation and Diversity, 3: 103-113. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1752-4598.2010.00078.x>.

Jonasson, T., 1994. Parasitoids of Delia root flies in brassica vegetable crops: coexistence and niche separation in two *Aleochara* species (Coleoptera: Staphylinidae). Norwegian Journal of Agricultural Sciences supplement. 16: 379-386.

Kromp, B., 1999. Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy, cultivation impacts and enhancement. Agriculture, Ecosystem & Environment 74: 187-228. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-444-50019-9.50014-5>.

Lewinsohn, T.M., A.V. Freitas & P.I. Prado, 2005. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. Belo Horizonte, Megadiversidade, 1: 62-69.

Longcore, T., 2003. Terrestrial arthropods as indicators of ecological restoration success in Coastal Sage Scrub (Califórnia, U.S.A.). Restoration Ecology, 11: 397-409. DOI: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1526-100X.2003.rec0221.x>.

Lopes, J., I. Concião, S.K. Yuzawa & R.R.E. Kuiu Lein, 1994. Entomofauna do Parque Estadual Mata dos Godoy: II Scarabaeidae (Coleoptera) coletados em armadilhas de solo. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, 15: 121-127. DOI: <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0367.1994v15n2p121>.

Lüderwaldt, H., 1911. Os insetos necrófagos paulistas. Revista do Museu Paulista, 8: 414-433.

Marinoni, R.C., N.G. Ganho, M.L. Monné & J.R.M. Mermudes, 2001. Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta). Ribeirão Preto, Hollos, 63 p.

Martins, I.C.F., F.J. Cividanes, J.C. Barbosa, E.S. Araújo & G.Q. Haddad, 2009. Análise de Fauna e Flutuação Populacional de Carabidae e Staphylinidae (Coleoptera) em Sistemas de Plantio Direto e Convencional. Revista Brasileira de Entomologia, 53: 432-443. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262009000300019>.

Medri, I.M. & J. Lopes, 2001. Coleopterofauna em floresta e pastagem no norte do Paraná, Brasil, coletada com armadilha de solo, Revista Brasileira de Zoologia, 18: 125-133. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-81752001000500010>.

Mise, K.M., L.M. Almeida & M.O. Moura, 2007. Levantamento da fauna de Coleoptera que habita a carcaça de *Sus scrofa* L., em Curitiba, Paraná. Revista Brasileira de Entomologia, 51: 358-368. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262007000300014>.

Navarrete-Heredia, J.L., A.F. Newton, M. K. Thayer, J.S. Ashe & D.S. Chandler, 2002. Guia ilustrada para los géneros de Staphylinidae (Coleoptera) de México. Illustrated guide to the genera of Staphylinidae (Coleoptera) of Mexico. México. Universidad de Guadalajara e CONABIO, 401 p.

Odum, E.P. & G.W. Barrett, 2007. Fundamentos de Ecologia. 1ª ed. Rio de Janeiro: Thomson Learning, 632 p.

Pfiffner, L. & H. Luka. 2000. Overwintering of arthropods in soils of arable fields and adjacent semi-natural habitats. Agriculture, Ecosystem & Environment, 78: 215-222. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809\(99\)00130-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00130-9).

Ricklefs, R.E., 2003. A economia da natureza. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 503 p.

Souza, A.M. & A.X. Linhares. 1997. Diptera and Coleoptera of potential forensic importance in southeastern Brazil: relative abundance and seasonality. *Medical and Veterinary Entomology* 11: 8-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2915.1997.tb00284.x>.

Torezan, J.M.D., 2002. Nota sobre a vegetação da Bacia do rio Tibagi, p. 103-107. *In*: Medri, M.E., E. Bianchini, O.A. Shibatta

& J.A. Pimenta. A Bacia do Rio Tibagi. 1ª ed. Londrina, Edição dos editores, 595 p.

Wink, C., J.V.C. Guedes, C.K. Fagundes & A.P. Rovedder, 2005. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 4: 60-71.

Recebido em: 18.xii.2015

Aceito em: 01.vii.2016

Como citar este artigo:

Comar, K.C., T.S. Vicente, T.L. Coppo, J. Lopes & J.A.C. Zequi, 2016. Abundância e Diversidade de Staphylinidae (Coleoptera) em Fragmento e Reflorestamento no Norte do Paraná. *EntomoBrasilis*, 9 (2): 114-119.

Acessível em: [doi:10.12741/ebrasilis.v9i2.568](https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v9i2.568)

