

Categoria
Trabalho Acadêmico / Artigo Completo

ENTOMOFAUNA EDÁFICA DO PARQUE ECOLÓGICO BAGUAÇU DE ARAÇATUBA – SP

Muriel Tábatha Junqueira¹

Janine Roberta Posso²

Germano Henrique Costa Barrilli³

RESUMO: Atividades antrópicas podem causar a fragmentação de habitats e, conseqüentemente, a perda da biodiversidade local. O estudo de organismos tem sido uma das técnicas utilizadas para avaliar mudanças no ambiente e entre estes, os invertebrados são considerados indicadores apropriados, pois apresentam grande diversidade e curtos ciclos de vida. A classe Insecta abrange 70% das espécies animais, e com maior ocorrência em ambientes florestais. Desta forma, o presente objetivou mensurar a quantidade e invertebrados edáficos do Parque Ecológico do Bagaçu, na cidade de Araçatuba, o qual compreende uma reserva ecológica de visitação pública. O estudo foi realizado no início da primavera, caracterizado pelo clima ameno com a temperatura do ar relativamente alta e a umidade do ar acima dos 50%. Foram registrados 433 indivíduos, distribuídos em 16 táxons, sendo a família Formicidae a mais abundante, com 345 exemplares. Caracterizando um ambiente em regeneração, onde no passado existia uma pedreira. Dessa forma, estudos posteriores são necessários para o aprimoramento do conhecimento de possíveis medidas mitigadoras para a recuperação da biodiversidade local.

Palavras-chave: Bioindicadores. Biodiversidade. Insetos.

¹ Graduanda em Ciências Biológicas – UniSalesiano-Araçatuba/SP. tabathajunqueira@hotmail.com

² Graduanda em Ciências Biológicas – UniSalesiano-Araçatuba/SP. janine_posso@hotmail.com

³ Biólogo. Mestrando em Ecologia e Recursos Naturais – PPGERN- UFSCAR-SP, germanohcb@msn.com

Introdução

Atividades antrópicas como agricultura, pecuária e mineração podem causar a fragmentação de habitats e, conseqüentemente, a perda da biodiversidade local. Assim, o estudo de organismos tem sido uma das técnicas utilizadas para avaliar mudanças no ambiente e entre estes, os invertebrados são considerados indicadores apropriados, pois apresentam grande diversidade e capacidade de produzir várias gerações em curto espaço de tempo.

Devido a sua grande diversidade de espécies, hábitat e a sua importância nos processos biológicos dos ecossistemas naturais, os insetos são considerados bons indicadores dos níveis de impactos ambientais. A classe Insecta, do filo Arthropoda é considerada a mais evoluída abrangendo 70% das espécies animais, e eles tem maior ocorrência em ambientes florestais, segundo Filho (1995). São organismos sensíveis a alterações dos ecossistemas, e são considerados indicadores ambientais, caracterizados inclusive a qualidade de cobertura do solo (MALUCHE et al., 2003; LIMA et al., 2003).

Segundo Allaby (1992) são considerados bioindicadores, espécies que tenha uma relação estreita ao meio em que se encontram, e quando presentes, podem indicar uma condição ambiental particular ou estabelecida aos fatores ecológicos do mesmo. Há análise faunística do solo esta relacionada ao seu tamanho e é dividida em grupos distintos como a: microfauna, < 0,2 mm; mesofauna, 0,2 – 2,0 mm; e macrofauna, > 2,0 mm (Petersen e Luxton 1982). A mesofauna atua indiretamente na decomposição da matéria orgânica, controlando a população de microrganismos (Beck et al 1997, Höfer et al., 2001). Cada bioindicador pertence a escalas distinta segundo Büchs (2003), concernente a incidência de perturbações e revelando informações sobre eventuais contrariedades dos ecossistemas. Para Thomazini e Thomazini (2002) a antropização do ambiente, diminui o número de ordens, família e espécies do filo Arthropoda.

Neste contexto, o termo bioindicador tem diversas denominações: indicação de alteração de habitats, destruição, contaminação, reabilitação, sucessão da vegetação, mudanças climáticas e conseqüentemente degradação dos solos e ecossistemas (MCGEOCH, 1998). Os insetos edáficos do solo podem ser indicadores ambientais que correspondem a perturbações ou mudanças ambientais relacionados há poluição,

mudanças climáticas, fragmentação dos biomas gerando impacto para a biota, e eles são indicadores de biodiversidade e refletem índices de diversidade (MCGEOCH, 1998). A serapilheira apresenta grande diversidade vegetal que proporciona aos organismos do solo uma variedade de alimentos, controlando assim, a incidência dos mesmos em um determinado local (WARREN E ZUO, 2002).

Os insetos são considerados bioindicadores importantes na ecologia dos sistemas naturais e são utilizados em estudos de perturbação ambiental (ROSENBERG et al. 1986). Como a maioria das espécies são predadoras generalistas, esses organismos são considerados benéficos para a sustentabilidade ecológica e a sua captura é realizada com armadilhas do tipo “pit-fall”, que facilita a coleta desses insetos, permitindo uma padronização estatística, devido a sua grande incidência nos ecossistemas (DUELLI et al., 1999). Estudos em fragmentos ambientais com distintos níveis de perturbação resultaram na perda de 40% a 70% de besouros e cupins, confirmando que modificações ocasionadas no solo afetam a mesofauna (WATT et al., 1997).

Intervenções na cobertura vegetal do solo, promovem alterações na diversidade e densidade dessa fauna (AZEVEDO et al., 2000), ocasionando o desaparecimento de determinados grupos, devido a interdependência da fauna edáfica e a diversidade desses recursos, evidenciando problemas ambientais (BROWN, 2001). A simplificação ambiental contribui para o declínio populacional dos insetos edáficos que tem o ciclo de vida comprometido pela alteração da qualidade do solo e dos microhabitats suportados pela paisagem (KIMBERLING et al., 2001).

Diante desse contexto, a utilização de insetos em inventários de levantamentos ambientais, torna-se essencial para o monitoramento da diversidade de espécies, onde se consegue averiguar as alterações ocasionadas pelo próprio ambiente, bem como, as causadas por antropização, que ameaçam a integridade dos ecossistemas (MARINHO et al., 1997 ; NASCIMENTO et al., 2001).

Este prévio trabalho, teve por objetivo mensurar a quantidade e invertebrados edáficos do Parque Ecológico do Bagaçu, conhecido popularmente como “Parque do Peba”, e averiguar as condições ambientais desse local, através da análise da mesofauna.

Materiais e Métodos

Área de Estudo

O experimento foi instalado no mês de setembro de 2012, no parque Ecológico do Bagaçu (Parque do Peba), esta localizado na cidade de Araçatuba e compreende a uma reserva ecológica de visitação pública. As imagens abaixo correspondem ao local onde foram inseridas as armadilhas pit fall, para a captura da mesofauna edáfica (Figura 1).



Figura 1. A: Área com muita serapilheira. **Figura 1. B:** Local das armadilhas *pit fall*.

Variáveis abióticas

Os dados da temperatura do ar, precipitação pluviométrica e a umidade relativa do ar, no horário de coleta foram obtidos junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), tendo sido selecionada a estação Agrometeorológica de Votuporanga-SP, região próxima aos pontos de coleta.

Variáveis bióticas

Uma das técnicas utilizadas para amostragem de insetos edáficos é a armadilha do tipo queda chamada *pitfall*. Essa armadilha consiste em um recipiente de plástico, de superfície interna lisa, onde o mesmo deve ser enterrado rente ao solo. Dessa maneira, os insetos que rastejam pelo solo são capturados. As armadilhas devem ser preenchidas com um composto líquido que quebre a tensão superficial da água, como por exemplo, água, detergente e álcool. Segundo Albuquerque e Diehl (2009), técnicas como armadilhas *pitfall* fornecem informações quantitativas que permitem estabelecer a abundância das espécies, estimar a riqueza e fazer comparações com dados de outras áreas ou regiões.

Dessa forma, garrafas 'pet' de 2 litros, com 8 cm de diâmetro, foram cortadas a 20 cm e enterradas rente ao solo. A parte superior da garrafa foi colocada de forma invertida dentro da garrafa para formar um funil através do qual os espécimes que caminhavam sobre o solo eram capturados. Tais armadilhas são conhecidas como "*pit fall*". No interior de cada garrafa foi colocado um recipiente plástico com 150 ml de água e duas gotas de detergente neutro para quebrar a tensão superficial e evitar que os espécimes coletados escapassem das armadilhas. Foram instaladas seis armadilhas no interior de um fragmento de mata, no "PEBA", distanciadas em 5m entre si.

As armadilhas permaneceram por 48 horas no local, para que houvesse a captura dos espécimes. Os recipientes plásticos foram então removidos e o seu conteúdo foi levado ao Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos-SP e sob exame de microscópio estereoscópico, com aumento de 20 vezes, identificou-se e quantificou-se os espécimes encontrados. A confecção da armadilha está representada na figura 2, abaixo.



Figura 2. Armadilhas tipo *pit fall* adaptadas com garrafas pet.

Análises dos dados

Para comparação da diversidade de espécies foram calculados: Índice de Riqueza (número de táxons registrados), Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'), Índice de Dominância (D') (ODUM, 1988) Índice de Uniformidade (Equitabilidade) de Pielou (J') (PIELOU, 1975), calculado pelo programa PAST.

Resultados e discussão

O estudo foi realizado no início da primavera, o que explica o clima ameno, a temperatura do ar relativamente alta e a umidade do ar acima dos 50%, e devido a uma frente fria que passou na região no final de semana anterior à coleta, o que fez com que a temperatura caísse 10°C em relação às últimas semanas (INPE, 2012). OS dados da estação Agrometeorológica de Votuporanga-SP estão registrados na Tabela 1.

Tabela 1. Valores da pluviosidade (mm), temperatura do ar (°C) e umidade relativa (%) obtida na estação Agrometeorológica de Votuporanga-SP, no dia 24 de setembro de 2012 às 09h00.

Estação Agrometeorológica de Votuporanga-SP		
Pluviosidade (mm)	Temperatura do ar (°C)	Umidade Relativa do ar (%)
0,25	22,0	100

Após análise e contagem dos animais coletados no PEBA, foram registrados um total de 433 organismos divididos em 16 táxons: Scarabaeidae, Araneae, Formicidae, Microlepidoptera, Apidae, Staphyllinidae, Collembola, Forficulidae, Oribatei, Otitidae, Lagridae, Tenebrionidae, Passalidae, Reduviidae, Cicadídea e Culicida. Os resultados estão expressos na tabela 2 e na figura 3, e pôde-se observar que o táxon mais abundante foi Formicidae com 345 exemplares, e os menos abundantes foram: Microlepidoptera, Forficulidae, Reduviidae, Cicadídea com apenas 1 exemplar cada. O “PEBA” é um parque ecológico, há uma área com muita serapilheira o que proporciona um ambiente propício a esses animais.

Tabela 2. Abundância absoluta (Total) e abundância relativa (A.R) total dos táxons capturados no Parque Ecológico do Baguaçu, Araçatuba-SP.

Classe	Ordem	Família	Total	A.R (%)
Arachnida	Araneae		9	2,08
	Oribatei		5	1,15
Collembola			3	0,69
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	5	1,15
	Coleoptera	Staphilinidae	6	1,39
	Coleoptera	Lagridae	3	0,69
	Coleoptera	Tenebrionidae	40	9,24
	Coleoptera	Passalidae	3	0,69
	Dermaptera	Forficulidae	1	0,23
	Diptera	Otitidae	3	0,69
	Diptera	Culicidae	3	0,69
	Hemiptera	Reduviidae	1	0,23
	Hemiptera	Cicadidaea	1	0,23
	Hymenoptera	Formicidae	345	79,68
	Lepdoptera	Microlepidoptera	1	0,23
	Hymenoptera	Apidae	4	0,92
	Total			433

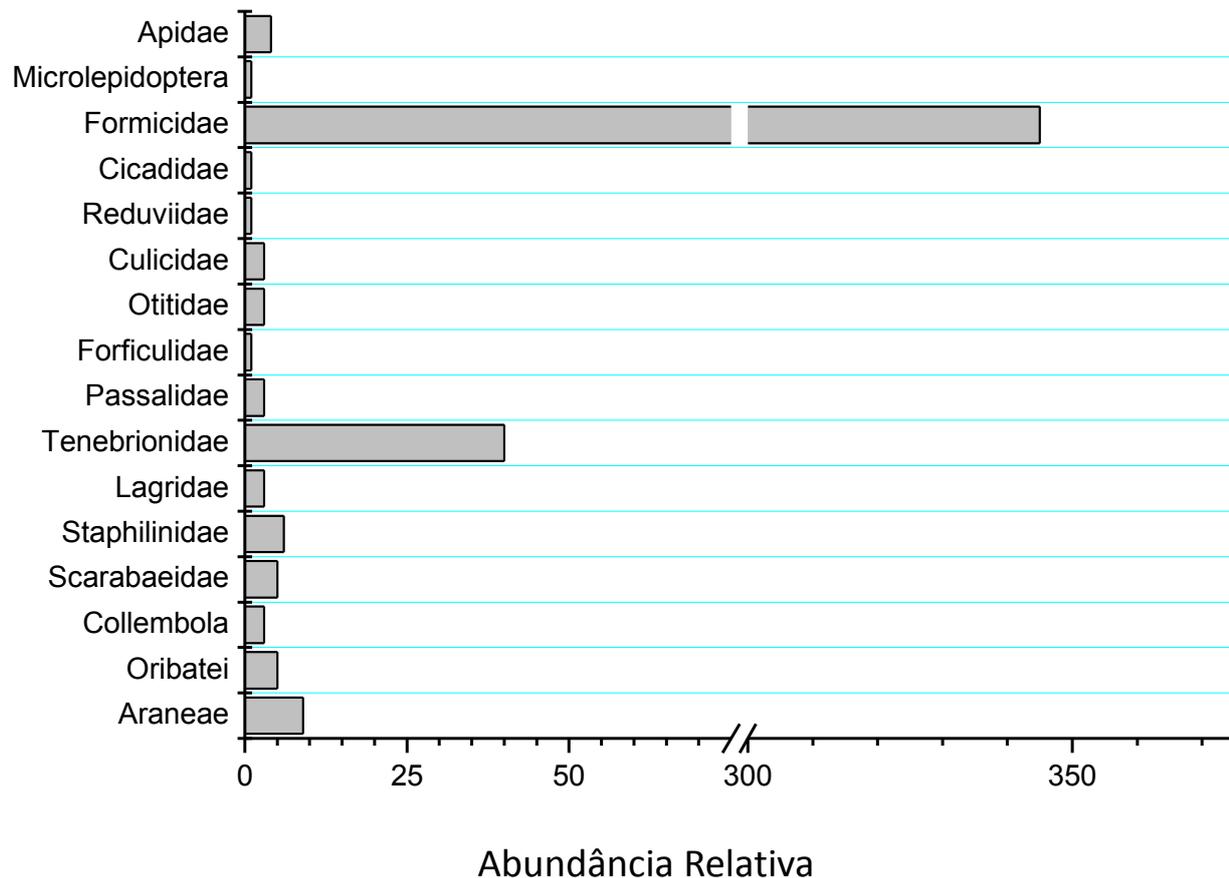


Figura 3. Densidade (número de indivíduos) total dos táxons capturados no Parque Ecológico do Bagaçu, Araçatuba-SP.

Observando a tabela 3 nota-se uma riqueza de espécies relativamente alta, devido ter sido realizada apenas uma coleta.

Os índices de diversidade e equitabilidade, demonstrando uma alta dominância por parte de um ou dois táxons, principalmente Formicidae, com cerca de 80% da abundância total dos indivíduos. As formigas possuem uma alta capacidade de adaptação a ambientes degradados e são importantes para os mesmos, pois atuam na redistribuição de partículas, dos nutrientes e da matéria orgânica, melhoram a infiltração de água no solo pelo aumento da porosidade e a aeração (BRUYN, 1999).

Tabela 3. Riqueza, número de indivíduos, Índices de Dominância, diversidade de Shannon-Wiener (H') e Equitabilidade de Pielou (J'), no Parque Ecológico do Bagaçu, Araçatuba-SP.

PEBA	
Riqueza	16
Indivíduos	433
Dominância	0,64
Shannon-Wiener (H')	0,92
Equitabilidade	0,33

De acordo com a hipótese proposta por MacArthur e MacArthur (1961) ambientes heterogêneos apresentam maior número de nichos pela maior diversidade de micro-habitats, favorecendo o aumento da riqueza de espécies. O local amostrado no presente trabalho, compreende uma área de basalto, onde no passado existiam pedreiras da antiga Rede Ferroviária Federais (RFFSA) (Torres et al., 2008), desativadas desde o final da década de 70, porém ainda pode ser observado restos de materiais extraídos, equipamentos abandonados, inclusive, a edificação onde se efetuava o beneficiamento das rochas, o que disponibiliza pequenos habitats para a colonização de espécies, fato que pode estar relacionado ao número relativamente altos de táxons registrados.

Os indivíduos da família Tenebrionidae foram também abundantes, devido ao acúmulo de restos vegetais e grande quantidade de serrapilheira, o que pode ter proporcionado à população besouros tenebrionídeos uma oferta maior de alimento.

Os colêmbolos tiveram sua abundância reduzida, esses são tidos como bioindicadores por serem extremamente sensíveis a estresses ambientais (SAUTTER et al., 1994; MORAIS et al., 2010).

Conclusões

As atividades da mesofauna contribuem para a formação do solo, pois se alimentam de matéria orgânica. Eles participam indiretamente da fertilidade do solo, pois sua excreta serve de alimento a outros organismos, fornecendo húmus como produto

final. O trabalho mostra a importância de se manter a vegetação nativa como manutenção da biodiversidade e, nesse contexto, maiores estudos são necessários para o aprimoramento do conhecimento para possíveis medidas mitigadoras para a recuperação da biodiversidade.

Referências

ALBUQUERQUE, E.Z; DIEHL, E. Análise faunística das formigas epígeas (Hymenoptera, Formicidae) em campo nativo no Planalto. **Revista Brasileira de Entomologia** 53(3): 398–403, setembro 2009

ALLABY, M. The concise Oxford Dictionary of Zoology. Oxford: Oxford University Press, 1992.

AZEVEDO, V.F. de.; LIMA, D.A. de.; CORREIA, M.E.F.; AQUINO, A.M. de; SANTOS, H.P. dos. Fauna do solo em diferentes sistemas de plantio e manejo no Planalto Médio do Rio Grande do Sul. Santa Maria/RS: Fertbio, 2000. CD-ROM.

BECK L, HÖFER H, MARTIUS C, RÖMBKE J, VERHAAGH M (1997). Bodenbiologie tropischer Regenwälder. Geographischer Rundschau 1: 24-31.

BROWN, G.G. Diversidade e função da macrofauna no sistema edáfico agrícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 28, 2001, Londrina. Anais...Londrina: Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 2001. p.56.

BRUYN, L.A.L. de. Ants as bioindicators of soil function in rural environments. **Agriculture Ecosystems and Environment**, v.74, p.425-441 1999.

BÜCHS, W. Biodiversity and agri-environmental indicators-general scopes and skills with special reference to the habitat level. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.98, p.35-78, 2003.

DUELLI, P.; OBRIST,M.K.; SCHMATZ,D.R. Biodiversity evaluation in agricultural landscapes above-ground insects. *Agriculture, Ecosystemsand Environment*, v.74, n.1-3, p.33-64, 1999.

FILHO, E.B. Cupins e florestas. In: FILHO, E.B. & FONTES, L.R. (Org.). Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins. Piracicaba: FEALQ, 1995. p.127-140.

GALLO, D. et al. Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

HÖFER H, HANAGARTH W, GARCIA W, MARTIUS C, FRANKLIN E, RÖMBKE J, BECK L (2001) Structure and function of soil fauna communities in Amazonian anthropogenic and natural ecosystems. *Eur J Soil Biol* 37: 229-235.

KIMBERLING, D.N.; KARR, J.R.; FORE, L.S. Measuring human disturbance using terrestrial invertebrates in the shrub-steppe of eastern Washington (USA). *Ecological Indicators*, v.1, n.2, p. 63-81, 2001.

LIMA, A.A. de; LIMA, W.L. de; BERBARA, R.L.L. Diversidade da mesofauna de solo em sistemas de produção agroecológica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 1, 2003. Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: EMATER/RS ASCAR, 2003. CD-ROM.

MACARTHUR, R. H., MACARTHUR, J. W. On bird species diversity. *Ecology*. 42. 594-598. 1961.

MCGEOCH, M.A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. *Biology Review*, v.73, p.181-201, 1998.

MALUCHE, C.R.D.; SANTOS, J.C.P.; SINHORATI, D.; AMARENTE, C.V.T. do, BARETTA, D. Fauna edáfica como bioindicadora da qualidade do solo em pomares de macieiras conduzidos nos sistemas orgânico e convencional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 1, 2003. Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2003.

MARINHO, C.G.S.; SOARES, S.M.; DELLALUCIA, T.M.C. Diversidade de invertebrados terrestres edáficos em áreas de eucalipto e mata secundária. *Acta Biologica Leopoldensia*, v.19, n.2, p.157-164, 1997.

MORAIS, J. W. de et al. Mesofauna do solo em diferentes sistemas de uso da terra no alto rio Solimões, AM. **Neotropical Entomology**. v. 39, n. 2, p. 145-52, 2010.

NASCIMENTO, R.P.; MORINI, M.S.C.; BRANDÃO, C.R.F. Mirmecofauna do Parque natural municipal da Serra do Itapety. I. Zona de uso intensivo. In: ENCONTRO DE MIRMECOLOGIA, 15, 2001. Londrina. Resumos... Londrina: IAPAR, 2001. p.339-341.

ODUM, E. P. *Ecologia*. 1 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1985.

PETERSEN H, LUXTON M (1982) A survey of the main animal taxa of detritus food web. *Oikos* 39: 293-294.

THOMANZINI, M.J.; THOMANZINI, A.P.B.W. Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no Sudeste Acreano. Rio Branco: EMBRAPA Acre, 2002. 41p. Circular Técnica, 35.



ROSENBERG, D.M.; DANKS, H.V.; LEHMKUHL, D.M.; Importance of insects in environmental impact assessment. *Environmental Management*, v.10, n.6, p.773-783, 1986.

SAUTTER, K.D.; SANTOS, H. R dos. Recuperação de solos degradados pela mineração de xisto, tendo como bioindicadores insetos da ordem Collembola. **Rev Set Cienc Agr** 11: 85-91, 1991.

SAUTTER, K. D.; USHIWATA, C. T.; KOBAYAMA, M. MACHADO, G. E.; SANTOS, H. R dos. Influência do lodo de esgoto doméstico sobre a mesofauna edáfica. **Rev Set Ciênc Agr** 13: 199-203, 1994.

WARREN, M. W.; ZOU, X. Soil macrofauna and litter nutrients in three tropical tree plantations on a disturbed site in Puerto Rico. *Forest Ecology and Management*, v.170, p.161-171, 2002.

WATT, A.D., STORK, N.E., EGGLETON, P., SRIVASTAVA, D., BOLTON, B., LARSEN, T.B., BRENDLELL, M.D.J., BIGNELL, D.E. Impact of forest loss and regeneration on insect and diversity. In: WATT, A.D., STORK, N.E. HUNTER, M.D. (eds). *Forests and Insects*. Chapman & Hall, London: p. 273-286, 1997.