



COLEOPTERA (CICINDELIDAE) EM ÁREAS DE REFLORESTAMENTO E FRAGMENTO FLORESTAL, PARANÁ, BRASIL.

T. Quinteiro

J. Lopes; M.U.V. Ronque; T.L. Coppo; K.L.C. Nascimento; G.S. Umbelino; V.D. Tarli; D.E. Souza; C.E.A. Julio.

Universidade Estadual de Londrina
tamaraquinteiro@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

Originalmente o estado do Paraná possuía 85% de sua área coberta por formações florestais, classificadas como Floresta Estacional Semidecídua. A vegetação original sofreu intenso processo de fragmentação e perda de habitat, resultando numa paisagem composta de pequenos fragmentos, que hoje representam apenas 7,5% da cobertura florestal nativa (Petroni, 2008).

A fragmentação de habitats representa os passos iniciais de uma ampla modificação das paisagens naturais. Grande parte da degradação ecológica sofrida pela biota no fragmento florestal resulta de um grupo de fatores: perda de habitat, efeito de borda, uso do solo na matriz circundante. Fatos que levam, entre outras consequências, à alteração de interações entre espécies, colapso da biomassa e invasão de espécies exóticas, perda de biodiversidade, incluindo neste ponto a extinção de espécies menos adaptadas às novas condições (Tabarelli & Gascon, 2005).

Medidas para preservar os fragmentos florestais e a recuperação de áreas degradadas são necessárias e quando se lança mão de reflorestamento é importante o monitoramento dessa área através de avaliações periódicas.

Segundo Longcore (2003), os estudos realizados em reflorestamentos não devem ser baseados apenas em análise puramente vegetal destacando a importância de se considerar também a dinâmica populacional da fauna, especialmente de invertebrados. Ele propôs a análise da diversidade e dinâmica da comunidade de artrópodes principalmente do solo, isto comparando áreas em recuperação e áreas consolidadas. Através da comparação entre tais áreas pode-se avaliar se o processo de reflorestamento está ou não obtendo sucesso. Os artrópodes apresentam uma relação estreita com seu habitat e apresenta-se como um grupo de estudo relativamente simples, sendo assim, pode ser usado como bioindicador.

Dentre os coleópteros a família Cicindelidae possui atributos desejáveis para incluí-la como indicador de reconstituição florestal. Segundo Brown (1991), Cicindelidae é um grupo bioindicador, pois possui boa parte das espécies com alta

fidelidade ecológica, é bastante diversificada taxonômica e ecologicamente, fácil de ser coletado em grandes amostras e funcionalmente importante nos ecossistemas. São bem conhecidos taxonomicamente e identificáveis, além de se associar intimamente com outras espécies e recursos.

Devido ao comportamento predador, essa família pode contribuir para uma alta biodiversidade na região em que se encontra, uma vez que não deixa apenas uma espécie se estabelecer. Porém estudos com esse grupo são mais comuns no controle de pragas. Para Silva e Carvalho (2000) os exemplares de Cicindelidae capturados com armadilhas de solo em culturas de milho na Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, beneficiaram-se da alta disponibilidade de presas durante o ciclo do milho e, portanto, puderam aumentar sua população ao final do ciclo.

OBJETIVOS

verificar similaridade entre os habitats através das populações destes coleópteros, verificar a eficácia dos diferentes tipos de iscas e analisar a distribuição dessa família entre os meses do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

Sítio de Estudo

As coletas foram realizadas na região norte do estado do Paraná, Brasil, nos municípios de Alvorada do Sul, Rancho Alegre e Primeiro de Maio. Nos dois primeiros sítios de estudo foram amostradas áreas de fragmento florestal e de reflorestamento da mata ciliar do Reservatório de Capivara. Em Primeiro de Maio o estudo foi desenvolvido apenas no reflorestamento da mata ciliar, distante aproximadamente 3 km de um remanescente florestal. A quarta área, localizada na rodovia PR 323, às margens do rio Tibagi é constituída apenas de reflorestamento e não apresenta nenhuma conexão com fragmento florestal.

Na região do estudo predominava floresta estacional semidecídua e o clima da região, segundo a classificação de Koeppen, é predominantemente Cfa, ou seja, clima pluvial temperado, sempre úmido com chuva em todos os meses do ano, mês mais frio entre $+18^{\circ}\text{C}$ e -3°C , sendo a temperatura do mês mais quente acima de 22°C . Desde a década de 30 o clima alterna entre Cfa e Cwa (seco no inverno) (Maack, 2002).

Procedimentos

As coletas foram realizadas no período de maio de 2007 a abril de 2008 em intervalos de 15 dias. Foram instaladas oito armadilhas do tipo "pitfall" (Medri, 2001, modificada) em cada área de estudo. A armadilha consiste em um recipiente plástico de 23 cm de comprimento por 9,5 cm de diâmetro. Na borda superior de cada recipiente foi acoplado um frasco (do tipo porta filmes fotográficos) contendo as iscas, através de um fio de arame. Em cada local foram instaladas duas armadilhas para cada tipo de isca (fezes de porco, carne bovina moída, banana madura e armadilha sem atrativo, usada como controle), totalizando oito armadilhas por local. As iscas foram usadas já que o projeto maior tinha por objetivo estudar a entomofauna de solo. As armadilhas foram dispostas em linha reta no sentido borda - interior da área, com distanciamento de 10 m entre elas.

Para se evitar o efeito de borda na área de fragmento, adentra - se aproximadamente 100m para a instalação da primeira armadilha. Isso não foi possível no reflorestamento, pois esse se apresenta em faixa estreita. Dentro do recipiente plástico foi inserido 150 mL de solução de formol 4% como líquido mortífero e fixador. Quinzenalmente as iscas eram trocadas, o conteúdo das armadilhas eram coados em peneira de coar óleo com malha de $200\ \mu\text{m}$ e transferidos para frascos de transporte com álcool 70%.

No laboratório, o material biológico coletado nas armadilhas foi quantificado sob microscópio estereoscópico e os grupos de insetos identificados por ordem, com auxílio da chave de identificação de Borror & Delong (1988). Dentre os coleópteros foram separados os pertencentes à família Cicindelidae.

Para a análise estatística foram realizados o teste ANOVA, para a comparação entre proporções nas áreas de reflorestamento e fragmento; o teste de Tukey para a verificação do mês que obteve maior abundância desses coleópteros; o teste de correlação Linear de Pearson total e individual para a relação da abundância de indivíduos coletados com as variações ambientais positivas ou negativas. Para esse teste foi utilizado a temperatura e precipitação obtidas na região de Bela Vista do Paraíso. Com o teste de Kruskal Wallis pôde - se verificar se existe alguma preferência pelas iscas.

RESULTADOS

Foram coletados 708 exemplares da família Cicindelidae. Nas áreas de reflorestamento foram encontrados 575 indivíduos (81,21%) e nas duas áreas de fragmento foram capturados 133 (18,78%). Destes, 96 (16,70%) foram obtidos nos reflorestamentos que estavam contínuos com o fragmento, 130 (22,60%) no reflorestamento contínuo com o fragmento, mas com as armadilhas instaladas 500 metros

do fragmento, 151(26,26%) no reflorestamento distante 3 Km do fragmento e 198 (34,43%) no reflorestamento sem qualquer ligação com fragmento. Aplicando - se o teste de comparação entre proporções verifica - se que não há diferença entre as abundâncias de exemplares coletados nas quatro áreas ($P = 0,581$) e também quando se compara somente as quatro áreas de reflorestamento ($P = 0,823$), demonstrando que não existe interferência direta do fragmento florestal em relação ao reflorestamento. Por esses insetos serem predadores ativos, podendo correr ou voar rapidamente, e encontrados em locais abertos e ensolarados (Lima, 1952), a área de reflorestamento não exerce grandes pressões ambientais sobre essa população.

Segundo o teste de Tukey ($P = 7,17 \cdot 10^{-8}$), a média de indivíduos coletados foi significativamente maior no mês de Janeiro e fevereiro. Nas coletas realizadas entre maio a setembro não foram coletados exemplares de Cicindelidae. A média da temperatura neste período foi de $17,8^{\circ}\text{C}$ e precipitação de 62 mm. Aplicando - se o teste de correlação Linear de Pearson total, não foi constatado diferença entre as abundâncias relacionadas à temperatura e pluviosidade mensal, porém, quando esse mesmo teste foi aplicado separadamente para cada localidade, a diferença foi significativa para o reflorestamento da mata ciliar em Primeiro de Maio, distante 3 km do fragmento, e do reflorestamento não conectado com fragmento, onde a abundância foi maior com a temperatura ambiental a 28°C . A correlação foi significativa somente entre abundância e precipitação para os dados obtidos no reflorestamento em Alvorada do Sul, onde foi constatada maior abundância quando a precipitação média foi de 283 mm. Tanto a temperatura quanto a precipitação atingiram maiores valores no mês de janeiro. Dreisig (1981) afirma que a temperatura ambiente pode servir como um regulador na taxa de forrageamento de *Cicindela hybrida* que são induzidas a sair de suas tocas em temperatura média de 28°C . Durante a baixa temperatura os cicindelídeos não são ativos, ficam ao sol para elevar a sua temperatura corporal (Dreisig, 1981).

Dos 708 indivíduos coletados, 45,9% foram capturados em armadilhas com carne, 28,7% em armadilhas com banana, 20,9% em armadilhas com fezes e 4,5% foram capturados em armadilhas controle. Segundo o teste de Kruskal Wallis não houve preferência por iscas ($p = 0,06521$). Devido ao comportamento predatório desses insetos as iscas não foram bons atrativos. Segundo Lovari *et al.*, (1992), presas móveis são detectadas visualmente a uma distância de cerca de 16 - 25 cm. Utilizando iscas de diferentes cores para *Cephalota circumdata leonschaeferi*, sem movimento resultou em uma taxa de ataques menor do que com movimento. Dreisig (1981), utilizando - se de insetos mortos, constatou uma curta faixa de detecção, de cerca de 7 - 10 cm, e são geralmente detectados através de estimulação tátil durante buscas aleatórias.

CONCLUSÃO

A abundância de indivíduos encontrados nas áreas de fragmento florestal e reflorestamento podem indicar tratar - se de insetos oportunistas com adaptabilidade para áreas

antropofisadas. Desta forma, os reflorestamentos apresentam estrutura ambiental exigidas pelo grupo. A sua marcante presença nos reflorestamentos pode sugerir sucesso do método de reflorestamento, estando avançando para condições de característica primária. Análise das espécies faz - se necessária, já que algumas podem apresentar especificidades por determinados habitats, podendo ser utilizadas como bioindicadoras no monitoramento de processos de recuperação de áreas degradadas. A maior concentração de indivíduos nos meses de janeiro e fevereiro parece estar relacionada com a temperatura e precipitação. Altas temperaturas e precipitação podem estar influenciando o metabolismo, a taxa de reprodução, tanto dos cicindelídeos como de suas presas.

REFERÊNCIAS

- Borror, D. J. & DeLong, D. M. 1998.** *Introdução ao Estudo dos Insetos*. São Paulo: Edgard Blucher Ltda.
- Brown JR., K. S. 1991.** Conservation of neotropical environments: Insects as indicators. In: Collins, N. M., Thomas, J.A. *The Conservation of Insects and Their Habitats*. Academic Press: London, p. 349 - 404.
- Dreisig, H. 1981.** *The rate of predation and its temperature dependence in a tiger beetle Cicindela hybrida*. Oikos, 36:196 - 202.
- Lima, A. M. C. 1952.** Tomo 7, Coleópteros. In: - - - - - *Insetos do Brasil*. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, p. 257 - 278.
- Longcore, T. 2003.** Terrestrial Arthropods as Indicators of Ecological Restoration Success in Coastal Sage Scrub (California, USA). *Restoration Ecology*, 11 (4): 397 - 409.
- Lovari, S., Favilli, L. , Eusebi, M. P. , Cassola, F. 1992.** The effects of prey movement, size and colour in the attack/avoidance behaviour of the tiger beetle *Cephalota circumdata leonschaeferi* (Cassola) (Coleoptera: Cicindelidae). *Ethology Ecology and Evolution*, 4:321 - 331.
- Maack, R. 2002.** *Geografia física do Estado do Paraná*. Curitiba: Imprensa Oficial. Curitiba, PR. 3. ed.
- Medri, I. M. & Lopes, J. 2001.** Coleopteroфаuna em floresta e pastagem no norte do Paraná, Brasil, coletada com armadilha de solo. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18 (1): 125 - 133.
- Petroni, Denise. 2008.** *Diversidade de Famílias de Coleópteros em Diferentes Fragmentos Florestais no Município de Londrina, PR, Brasil*. Dissertação (mestrado em Ciências Biológicas).-Universidade Estadual de Londrina-Londrina.
- Silva, R. A. da & Carvalho, G. S. 2009.** Insect occurrence in corn crop grown under no - tillage collected with pitfall traps. *Ciência Rural*, Santa Maria, 30 (2). 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103_84782000000200001&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 22 mar.
- Tabarelli, M. & Gascon, C. 2005.** Lições da pesquisa sobre fragmentação: aperfeiçoando políticas e diretrizes de manejo para a conservação da biodiversidade. *Megadiversidade* 1 (1): 181 - 188.