



BIODIVERSIDADE DE LEPIDÓPTEROS EM FRAGMENTOS FLORESTAIS EM CIDADES DE TAMANHOS POPULACIONAIS DIFERENTES.

C. Trivellato

C.J. Lima; L.F. Severino; C.R. Ribas

1 - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia-Sudeste, campus Rio Pomba-Minas Gerais. Departamento de Agroecologia, Avenida da Paixão s/n^o, Lindo Vale, 36180 - 000, Rio Pomba, Brazil. 2 - Universidade Federal de Lavras, Departamento de Biologia, Setor de Ecologia, Campus Universitário, Caixa postal 3037, 37200 - 000, Lavras, Brazil. Phone number: 35 8813 1200-caue.trivellato@gmail.com

INTRODUÇÃO

A Agroecologia contrapõe o atual modelo de agricultura provindo de países desenvolvidos e sua grande dependência de elementos externos ao ciclo produtivo. Opta por uma agricultura sustentável (independente), livre de substâncias danosas ao ambiente e todas suas interações. Além disso, se preocupa com a aplicação direta de seu princípio na organização social e no estabelecimento de novas formas de relação entre sociedade, economia e conservação da natureza (Aquino & Assis, 2005). No âmbito agrícola, a Agroecologia opta por técnicas de manejo, cuja diversidade biológica é diretamente aplicada. Estas técnicas baseiam - se no "auto - controle" do sistema diante de fatores exógenos que possam vir a causar qualquer tipo de dano entre as culturas de interesse. Isso ocorre, por exemplo, no controle biológico, natural ou induzido, dentro de um sistema agroflorestal (técnica que mescla as culturas de interesse com diversas outras espécies que fornecem elementos essenciais para o desenvolvimento das cultivares em interesse, arranjadas em estratos horizontais diferentes, aumentando a auto - sustentabilidade do sistema produtivo). Estas e outras técnicas Agroecológicas são "baseadas" na biodiversidade.

O conhecimento sobre a biodiversidade no planeta é extremamente escasso (Lewinsohn et. al, 2005). Uma das grandes preocupações conservacionistas da atualidade é demonstrar como e quanto é importante a preservação da biodiversidade dos biomas Brasileiros (Furlanetti, 2006). O Brasil contém 9,5% das espécies conhecidas que compõem a biodiversidade mundial. Isto corresponde a aproximadamente 190 mil espécies. Estima - se que na verdade, o Brasil seja responsável por 13,1% desta riqueza, correspondendo assim a 1,8 milhões de espécies (Lewinsohn et al., 005).

No entanto, muitos biomas estão passando por processos de desflorestamento por motivos variados (Furlanetti, 2006; Primack & Rodrigues, 2001). Um destes motivos é a poluição atmosférica gerada pelos centros urbanos, que é agravada pelo contínuo e desenfreado crescimento

populacional em paralelo ao crescimento industrial. Concentrações elevadas de poluentes atmosféricos representam um risco para a saúde humana, danificam flora e fauna e destroem monumentos históricos e construções modernas (Brata, 2006). Os efeitos da poluição atmosférica sobre a vegetação incluem desde a necrose de tecido das folhas, caule e frutos; a redução e/ou supressão da taxa de crescimento; o aumento da suscetibilidade a doenças, pestes e clima adversos, até o interrompimento total do processo reprodutivo da planta (Torres, 1999).

Uma das formas de amenizar a poluição atmosférica é a recomposição e manutenção da biodiversidade vegetal em meios industrializados, principalmente nos centros urbanos, a fim de assegurar melhor qualidade de vida para as pessoas. Tendo em vista que a perpetuação de espécies florestais está intimamente relacionada à capacidade de produzir sementes (Aquino & Assis, 2005), que por sua vez, está relacionada à quantidade e qualidade de insetos polinizadores, a recomposição e manutenção da biodiversidade destes sistemas dependem do fluxo de insetos polinizadores existente.

Dentre as espécies polinizadoras de espécies florestais, destacam - se as lepidópteras (Mielke & Casagrande, 1997). Inúmeras espécies de lepidópteras já foram extintas por motivos variados. Segundo Silva et al., (2007), quanto maior o grau de urbanização, menor o número de espécies de borboletas, o que sugere a existência de espécies sensíveis à urbanização e seu potencial como indicadores biológicos. Desta forma, em áreas onde existam altos índices de poluição atmosférica pode haver a redução da lepidopterofauna ao redor, conseqüentemente reduzindo a polinização, seguida da produção de sementes e em longo prazo poderá levar espécies vegetais a extinção.

OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto da poluição atmosférica gerada por cidades na conservação da biodi-

versidade em fragmentos de mata urbanas. Para isso foi testada a hipótese de que a riqueza de espécies de insetos bioindicadores (lepidópteros frugívoros) diminui com a poluição atmosférica.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas cinco cidades de tamanhos populacionais diferentes, localizadas na Zona da Mata de Minas Gerais. O número de habitantes das cidades foi utilizada como uma indicação do nível de poluição gerada pelas mesmas. Selecionou-se cidades com diferença no número de habitantes: Piau (3.256 habitantes), Rio Pomba (16.027), Viçosa (64.068), Barbacena (120.285) e Juiz de Fora (517.026).

A amostragem dos lepidópteros foi realizada no interior de fragmentos de florestas nas cinco cidades selecionadas, entre setembro e novembro de 2008. Para a coleta dos indivíduos foram utilizadas redes armadilhas, com iscas atrativas para lepidópteros frugívoros, em um transecto no interior dos fragmentos. As armadilhas foram distanciadas 15 m uma da outra e 30 m da borda do fragmento, totalizando seis armadilhas por fragmento, que permaneceram no campo por 48 horas.

Após as 48 horas de coleta, as lepidópteros foram coletadas, colocadas em envelopes entomológicos e mortas através de congelamento. Os indivíduos foram montados e morfo-especiados com ajuda da chave de identificação de Uehara - Prado *et al.*, (2004).

A hipótese de que quanto maior a poluição (estimada pelo número de habitantes), menor a riqueza de espécies de lepidópteros foi testada através de regressão linear. A variável resposta foi a riqueza de espécies de lepidópteros frugívoros e como variável explicativa o número de habitantes da cidade.

As análises foram feitas usando modelos lineares generalizados e o programa R 2.1.0 (R Development Core Team 2005) e foram seguidas de análise de resíduos para verificar a distribuição de erros e a adequação do modelo (Crawley 2002).

RESULTADOS

No total foram coletados 103 indivíduos, correspondendo a 25 morfo - espécies. O número de espécies variou de cinco (Juiz de Fora) a 15 (Piau). Foi observada uma relação negativa entre o número de espécies de lepidópteros frugívoros e o número de habitantes da cidade ($r^2 = 3.87$; $p = 0.049$). A cidade de Juiz de Fora apresentou menor número de espécies em relação às outras cidades. A cidade tem uma população pouco superior a meio milhão de habitantes e parece que as externalidades das atividades humanas realmente interferem na perpetuação das espécies de lepidópteros. Pode-se observar também que 80% das espécies encontradas em Juiz de Fora também são encontradas em outras áreas, ou seja, o fragmento de Juiz de Fora apresenta um grande número de espécies generalistas.

O fragmento da cidade de Rio Pomba está localizado ao lado de uma monocultura de Manga, que recebe diversos “defensivos” agrícolas, como herbicidas e inseticidas. A dispersão destes agroquímicos é realizada através do vento e como o fragmento fica no topo de um morro há uma tendência de que estes produtos atinjam o interior do fragmento e afetem o número de espécies de lepidópteros.

Os fragmentos dos municípios de Viçosa e Barbacena são semelhantes e parecem apresentar maior diversidade vegetal, propiciando um ecossistema com melhores recursos e condições para as espécies de lepidópteros. Em Viçosa as principais externalidades geradas são a emissão de CO₂, devido à alta concentração de veículos motorizados e o cultivo de café que recebe herbicidas, inseticidas e fungicidas.

O município de Barbacena apresenta como principais atividades a floricultura e a fruticultura, principalmente de Pêssego e Nectarina. A floricultura é conhecida pela grande quantidade de substâncias danosas aplicadas as plantas, como inseticidas, fungicidas e reguladores de crescimento. Esse fato pode gerar contaminação dos fragmentos florestais próximos reduzindo o número de espécies de lepidópteros.

No fragmento do município de Piau observa-se o maior número de espécies de lepidópteros. Isto pode ser relacionado ao pequeno índice populacional que por sua vez gera menores impactos ambientais a ecossistemas próximos as áreas urbanas. A principal atividade agrícola da micro-região é a cultura da Banana, que apesar de receber inseticidas e fungicidas em outras regiões, em Piau estas práticas não são muito comuns.

CONCLUSÃO

A hipótese testada de que riqueza de espécies de lepidópteros frugívoros diminui com o número de habitantes foi aceita. Apesar da medida de poluição atmosférica ter sido indireta, foi mostrado que o tamanho das cidades pode alterar o número de espécies em fragmentos urbanos.

A criação de centros urbanos e distritos industriais, além dos efeitos diretos sobre a biodiversidade, pode gerar perda indireta de espécies vegetais e animais. Isso pode ser inferido pelo fato de que a redução do número de lepidópteros, que são os principais polinizadores de espécies florestais, poderá levar a uma menor produção de sementes, devido a redução da polinização. Toda a fauna que depende destas espécies vegetais pode sofrer com a perda destas espécies e serem extintas.

Agradecimentos

A José H. Schoederer, Anastácia Fontanetti e Tatiana Barrela pelas idéias e sugestões na redação, aos proprietários das áreas coletadas por terem permitido e ajudado nas coletas e à Fapemig pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

Aquino, A.M. & Assis, R.L. 2005. Agroecologia-princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Embrapa-Brasília, DF.

- Crawley, M.J. 2002. Statistical computing: an introduction to data analysis using S - plus. John Wiley & Sons, Chichester.
- Furlanetti, P.R.R. 2006. A comunidade de borboletas frugívoras em sistemas de fragmentos isolados e conectados por corredores florestais. Monografia de conclusão de curso. UFLA, Lavras.
- Lewinsohn, T.M., Freitas, A.V.L. & Prado, P.I. 2005. Conservation of terrestrial invertebrates and their habitats in Brazil. *Cons. Biol.*, 19: 640–645.
- Mielke, O. H. H & Casagrande, M. M. 1997. Papilionoidea e Hesperioidea (Lepidoptera) do Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, São Paulo, Brasil. *ver. Bras. Biol.*, 14: 967–1001.
- Primack, R. B.; & Rodrigues, E. 2001. *Biologia da Conservação*. Londrina, Paraná.
- Silva, A.R.M., Landa, G.G. & Vitalino, R.F. 2007. Borboletas (Lepidoptera) de um fragmento de mata urbano em Minas Gerais, Brasil. *Lundiana*, 8:137 - 142.
- Torres, I.A. 1999. A poluição atmosférica por material particulado na mineração a céu aberto, Tese de mestrado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Engenharia. São Paulo.
- Uehara - Prado, M. (*et al.*,)-*Biota Neotropica*, v4. Guia das borboletas Frugívoras da Reserva Estadual do Morro Grande e região de Caucaia do alto, Cotia (São Paulo). Campinas: 2004.