

AGRICULTURA SEM FOGO NA AMAZÔNIA ORIENTAL:
FORMIGA COMO INDICADOR AGROECOLÓGICOI.A. Santos^{1*}, S.B. Júnior², J. Alegre³

¹Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Biologia Animal, Av. Peter Henry Rolfs, s/nº, CEP 36570-000, Viçosa, MG, Brasil. E-mail: iraceni@insecta.ufv.br

A agricultura familiar da Amazônia Oriental Brasileira caracteriza-se principalmente pelo processo itinerante de derrubada e queima da vegetação. A maior crítica dessa prática deve-se ao fato de áreas de florestas serem derrubadas para o cultivo agrícola por períodos de dois ou três anos, visando à subsistência do agricultor. Essa forma de agricultura utiliza tecnologia rudimentar e oferece poucas oportunidades para o agricultor acumular capital e melhorar seu padrão de vida. Desse modo, esse modelo tradicional de agricultura familiar do nordeste paraense tem causado a perda da capacidade produtiva dos solos ao longo dos anos. A vegetação de pousio (capoeira) que surge após os cultivos agrícolas é importante para o acúmulo de biomassa vegetal, restabelecimento dos ciclos biogeoquímicos de nutrientes e da fauna do solo (DENICH *et al.*, 2005).

Fatores como o crescimento populacional, divisão do lote familiar e conseqüentemente a intensificação do seu uso, além do aparecimento de novas opções agrícolas (SILVA *et al.*, 1998) têm contribuído para o encurtamento do tempo de pousio entre dois ciclos agrícolas. O resultado disso pode ser observado na redução da fertilidade do solo, perda de nutrientes devido ao tempo insuficiente para o acúmulo de biomassa pela capoeira, e perda de biodiversidade. Além desses fatores negativos, o fogo usado no preparo de área na agricultura tradicional (derruba e queima) também afeta diretamente as comunidades de artrópodes, que podem ser consideradas predadores naturais de pragas agrícolas, como formigas x larvas de lepidópteros e coleópteros. Esse quadro tem provocado instabilidade no uso da terra, resultando no crescimento de áreas abandonadas que podem levar a agricultura familiar e a biodiversidade dessas áreas de produção ao colapso. Portanto, é preciso melhorar tecnologicamente a agricultura de derruba e queima visando aumentar a sua produtividade, sustentabilidade e contribuir para a segurança alimentar e ambiental da região. E com a implantação desse novo modelo de desenvolvimento rural na

Amazônia surgem novos métodos de preparo de área como o corte-e-trituração associado ao enriquecimento da vegetação de pousio que vem sendo estudado, e considerado uma oportunidade para melhoria da produtividade agrícola (KATO, 1998a; 1998b e BRIENZA JÚNIOR, 1999). Baseado em princípios agroecológicos, foram introduzidas espécies leguminosas de crescimento rápido, em área de agricultura familiar, visando promover a recuperação da capacidade produtiva e da macrofauna do solo seguindo os propósitos da lógica produtiva do agricultor familiar.

Nesta nova concepção, de um modelo de desenvolvimentos dos sistemas de preparo de área, mais sustentável, estão sendo utilizados grupos da fauna de invertebrados para avaliar o impacto do desmatamento e os diversos sistemas de manejo da terra. Os invertebrados são frequentemente usados como bioindicadores porque podem demonstrar os efeitos das mudanças no ambiente.

Os critérios de escolha de um organismo bioindicador são muito importantes, pois o mesmo deve ser capaz de medir as respostas do ambiente aos distúrbios antropogênicos (NIEMI *et al.*, 2004) de modo a facilitar o entendimento das variáveis explicativas que se deseja conhecer, além de diagnosticar as causas das mudanças ambientais (DALE & BEYELER, 2001). Diversos estudos utilizam a família Formicidae como um dos grupos com relevada importância como bioindicador, sendo utilizada por diversos pesquisadores em vários lugares do mundo para avaliar o processo de recuperação de áreas como: áreas de mineração (ANDERSEN, 1993, 1997), manejo de áreas agrícolas (ANDERSEN *et al.*, 2002), impactos em florestas (NAKAMURA *et al.*, 2007), dentre outros.

A região bragantina do oeste da Amazônia é caracterizada por ciclos de cultivo seguidos do abandono da área por períodos de 3 a 7 anos (DENICH *et al.*, 2005). O período de abandono das áreas permite o desenvolvimento do processo de regeneração da vegetação (DENICH *et al.*, 2005) e da fauna do solo. Com a regeneração da vegetação há um significativo aumento da

²Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental, Floresta, Belém, PA, Brasil.

³Universidad Nacional Agraria La Molina, La Molina, Peru.

*Programa de Pós-Graduação em Entomologia.

biomassa e dos nutrientes que são fundamentais para o próximo ciclo agrícola, além de permitir o estabelecimento de diversas espécies da macrofauna. O tipo de sistema de preparo de área para um novo cultivo pode determinar a diversidade e a abundância das espécies de insetos locais. Para facilitar a compreensão das pressões de uso da terra na região bragantina no oeste da Amazônia e avaliar o sistema de preparo de área sem o uso do fogo este trabalho avaliou a riqueza e a composição de espécies de formigas, como um indicador de sustentabilidade do manejo, em áreas enriquecidas, com as espécies *Acacia mangium* (acácia) e *Sclerolobium paniculatum* (taxi branco) plantadas para enriquecimento, usando floresta secundária (capoeira) como controle.

O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) em Igarapé-açu, em um experimento de preparo de área com queima e sem queima (derruba-e-mulch). Foram usadas as seguintes áreas: I) Uma área de capoeira de 12-15 anos de idade triturada, seguido dos plantios de milho-mandioca e árvores de crescimento rápido espécies *Acacia mangium* (acácia) e *Sclerolobium paniculatum* (taxi branco) para enriquecimento da capoeira durante a fase de pousio; II) Uma área de capoeira de 12-15 anos de idade queimada, seguido do plantio de milho-mandioca; e III) área de capoeira de 12-15 anos de idade (controle). As coletas foram feitas em parcelas de 10 m x 20 m usando armadilhas do tipo pitfall contendo álcool 80% que permaneceram no campo durante 10 dias, com uma retirada de material após cinco dias da instalação (para evitar a perda de material por putrefação ou transbordamento, em caso de ocorrência de chuvas). O material coletado foi acondicionado em frascos de plásticos contendo álcool 80%. Posteriormente, as amostras foram levadas ao laboratório de Entomologia da Embrapa Amazônia Oriental para triagem e montagem em alfinetes entomológicos. Os espécimes de formigas foram identificados em nível de gênero (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990; BOLTON, 1994) e espécie, quando possível, por comparação com os espécimes da coleção do Museu Paraense Emílio Goeldi. O material foi depositado na coleção de invertebrados do Museu Paraense Emílio Goeldi.

Os diferentes ambientes tiveram diferentes riquezas de espécies de formigas. A capoeira foi o ambiente com maior riqueza de espécies de formigas (56 spp) seguido pelos ambientes de corte-e-trituração (42 spp.) e queimado (28 spp.). A riqueza de espécies de formigas mostrou diferença significativa entre os ambientes estudados. Os ambientes capoeira e corte-e-trituração foram determinantes na riqueza de espécies de formigas. A análise da composição de espécies de formigas entre os ambientes mostrou que a fauna do corte-e-trituração é bem similar à fauna da capoeira,

o que permite inferir que o processo de trituração da vegetação provoca menor perturbação em algumas espécies e em outras pode provocar o deslocamento da colônia, que em alguns dias ou meses as espécies podem retornar ou re-estabelecem seus ninhos na área. Já nas áreas que sofrem ação do fogo, devido a grande quantidade de material combustível, há a perda de toda a biomassa, matéria orgânica do solo (DENICH *et al.*, 2005) e da fauna de formigas, e conseqüentemente, a biodiversidade do solo é bastante reduzida (observação pessoal).

Existem diversas opções que podem minimizar essas perdas, como a alteração do sistema de preparo de área como a eliminação do uso do fogo, a manutenção de áreas de floresta nativa nos arredores das áreas de cultivos, que pode favorecer o processo de recolonização das espécies nas áreas desmatadas e queimadas na Amazônia. Entretanto, é importante aumentar o esforço de estudos para avaliar com maior precisão o real impacto provocado pelos diferentes tipos de manejo de área como o fogo que é a prática mais utilizada no preparo de área, tanto em pequenas propriedades quanto nas grandes, na região amazônica.

REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, A.N.; ASHTON, D.H. Rates of seed removal by ants at heath and woodland sites in southeastern Australia. *Australian Journal of Ecology*, v.10, n.4, p.381-390, 1985.
- ANDERSEN, A.N.; HOFFMANN, B.D.; MULLER, W.J.; GRIFFITHS, A.D. Using ants as bioindicators in land management: simplifying assessment of ant community responses. *Journal of Applied Ecology*, v.39, n.1, p.8-17, 2002.
- BOLTON, B. *Identification guide to the ant genera of the world*. Harvard: Harvard University Press, 1994. 222p.
- BRIENZA JÚNIOR, S. *Biomass dynamics of fallow vegetation enriched with leguminous trees in the eastern Amazon of Brazil*. Göttingen: Universität Göttingen, Göttinger Beiträge zur Land- und Forstwirtschaft in den Tropen und Subtropen, 1999. v.134, p.133
- DALE, V.H. & BEYELER, S.C. Challenges in the development and use of ecological indicators. *Ecological Indicators*, v.1, p.3-10, 2001.
- DENICH, M.; VLEK, P.L.G.; SA, T.D.D.; VIELHAUER, K.; LUCKE, W.G. A concept for the development of fire-free fallow management in the Eastern Amazon, Brazil. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.110, p.43-58, 2005.
- HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E.O. *The ants*. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press, 1990. 732p.
- KATO, M.S.A. Fire-free land preparation as alternative to slash-and-burn agriculture in the Bragantina region, Eastern Amazon: crop performance and phosphorus

- dynamics. 1998b. 132p. Thesis (Doutorado)- George-August-University, Göttingen, 1998.
- MAGURRAN, A.E. *Ecological Diversity and its measurement*. London. Chapman and Hall, 1988. 179p.
- NAKAMURA, A.; CATTERALL, C.P.; HOUSE, A.P.N.; KITCHING, R.L.; BURWELL, C.J. The use of ants and other soil and litter arthropods as bio-indicators of the impacts of rainforest clearing and subsequent land use. *Journal of Insect Conservation*, v.11, n.2, p.177-186, 2007.
- NIEMI, G.J. & McDONALD, M.E. Application of ecological indicators. *Annual Review of Ecology, Evolution Systematics*, v.35, p. 89-111, 2004.
- SILVA, A.A.; SOUSA FILHO, F.R.; CORTELETTI, J.; PINTO, W.S.; SILVEIRA, J.L.; SILVA, S.R.M.; KASPER, A.; MARQUES, U.M.; CAHETE, F.L.S. Historical dynamics of reproduction of agriculture in Igarapé-açu (Northeast of the State of Pará): a study focusing on agrarian systems. In: PROCEEDINGS OF THE SHIFT WORKSHOP, 3., 1998, Manaus, AM. *Resumos*. Manaus: 1998. p.67-82.

