



# VARIAÇÃO FLORÍSTICA DE ZINGIBERALES NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

I.E.S. Moll

M.T. Silva; M. Silveira

Universidade Federal do Acre, Programa de Pós - graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais, Laboratório de Botânica e Ecologia Vegetal, BR 364, Km 04, Cep: 69915 - 900 Rio Branco-AC, Brasil iracema\_moll@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

Explicar padrões de distribuição florística em floresta tropical tem sido um desafio para ecólogos. A amplitude dos gradientes ambientais, assim como a escala da análise, são fatores muito importantes quando se tenta explicar a estrutura de comunidades florestais. A distância geográfica explica muito os padrões de distribuição florística para estudos em grande escala (Vormisto *et al.*, 004; Normand *et al.*, 006), enquanto que em escalas menores estes padrões são explicados em grande parte por fatores ambientais (Tuomisto *et al.*, 003; Jones *et al.*, 006). A contribuição destes fatores também pode mudar com a escala, ou, poderá afetar ainda mais dependendo da amplitude dos gradientes na área de estudo.

De qualquer forma, é importante se ter em mente que, em diferentes escalas temporais e espaciais, diversos fatores podem estar atuando na diversidade e, nesse sentido, um único fator não pode explicar sua variação em escala geográfica e, tampouco a diversidade é um produto das condições atuais (Huston, 1994; Sheil, 1996), embora processos locais, tais como, seleção de habitat e competição possam influenciar a diversidade máxima esperada (Ter Steege *et al.*, 001).

A pavimentação da Estrada do Pacífico (Br 317) criará novas oportunidades econômicas, mas também apresentará novos desafios no que diz respeito às políticas de proteção das áreas naturais. Neste sentido, os estudos sobre a variação florística e os fatores que a afetam representam a base para a seleção de áreas prioritárias para a conservação, baseados no princípio da complementaridade (Faith & Walker, 1996) e na construção de mapas de vegetação (Thessler *et al.*, 005).

A utilização de grupos taxonômicos específicos (pteridófitas e melastomatáceas) ao invés de grandes grupos funcionais (árvores) tem sido uma forma eficiente, mais rápida e menos custosa de acessar padrões fitogeográficos regionais e testar hipóteses ecológicas (Ruokolainen *et al.*, 1997, Tuomisto *et al.*, 2003, Higgins & Ruokolainen *et al.*, 2004, Ruokolainen *et al.*, 2007).

Na Amazônia Central, palmeiras (Sousa, 2007) e ervas terrestres (Costa *et al.*, 2005, Carvalho, 2006, Costa, 2006,

Zuquim *et al.*, 2007, Drucker *et al.*, 008) tem sido utilizadas para explorar padrões de variação florística e riqueza em mesoescala.

A Ordem Zingiberales, onde estão incluídas as famílias Costaceae, Heliconiaceae, Marataceae, Strelitziaceae e Zingiberaceae, é um grupo de monocotiledôneas terrestres rico nas florestas do Sudoeste Amazônico e também pode ser útil para este tipo de análise.

## OBJETIVOS

Assim, este trabalho teve por objetivo principal, verificar como varia a composição florística das Zingiberales em florestas de terra firme existentes na região leste do Acre e, posteriormente, avaliar como ela está relacionada a fatores ambientais, como a fertilidade e a textura do solo.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de Estudo

Até o momento a amostragem das Zingiberales foi realizada em cinco sítios de floresta de terra firme localizados em um raio de no máximo 10 km, das margens da BR 317, no trecho Rio Branco - Xapuri), com 180 km de extensão.

A área forma um mosaico composto por fragmentos florestais imersos em uma matriz formada predominantemente por pastagens. De todos os sítios, quatro são reservas legais de fazendas, e um é uma Reserva Florestal. O tipo de vegetação é predominantemente de floresta Ombrófila Aberta. Obtenção de dados

Em cada sítio foram amostradas 10 parcelas (duas por sítio) com a dimensão de 250m X 2m (500m<sup>2</sup>). Em cada parcela foi registrado o número de indivíduos de Zingiberales maiores que cinco cm de altura.

O critério utilizado para definição de indivíduos diferentes considerou uma distância mínima de 20 cm entre eles, levando em consideração o crescimento clonal de muitas espécies do grupo.

A identificação foi feita em campo quando possível, com o auxílio de literatura especializada, por comparação com

plantas depositadas nos Herbários do Instituto de Pesquisa da Amazônia (INPA) e da Universidade Federal do Acre e por especialistas taxonômicos.

Análise dos dados

A diversidade das espécies foi calculada através do Índice de Shannon - Wiener (base10), utilizando o programa Biodiversity Professional (2). Para a análise da similaridade, foi utilizada a Análise de Cluster (Ludwig & Reynolds, 1988).

## RESULTADOS

Este trabalho apresentará resultados preliminares sobre um estudo que está sendo realizado em florestas do Sudoeste da Amazônia, mas também cujo objetivo é explicar como a variação na composição florística de Zingiberales está relacionada a fatores ambientais, sendo eles, a fertilidade e a textura do solo e compara-lo a outro estudo realizado com o mesmo grupo taxonômico na região Centro - Amazônica, que, entre outros resultados, observou mudança na composição de espécies associada à fertilidade do solo.

A comunidade de Zingiberales amostrada nas 10 parcelas foi composta de 412 indivíduos e 32 espécies ou morfotipos, distribuídos em quatro famílias: Costaceae, Heliconiaceae, Marantaceae e Strelitziaceae. A espécie mais abundante foi *Phenakospermum guyannense* (L.C. Richard) com 137 indivíduos, com ocorrência em cinco parcelas. *Calathea micans* (L. Mathieu) Körn, *Heliconia acuminata* Rich. e *Calathea altissima* Horan. ocorreram em mais de seis parcelas. Considerando todas as parcelas, a densidade mínima e máxima de espécies foi de 5 e 15 espécies. Foi notável que a parcela com o maior número de espécies se localizou em um trecho de transição entre floresta e formações abertas, ambiente menos homogêneo, onde possivelmente um maior número de espécies se estabeleceu.

A similaridade máxima foi observada entre duas parcelas (1 e 2) do mesmo sítio (77%), com a distância de 1km entre elas. Porém, outro par de parcelas (3 e 4) também de um mesmo sítio foi observado 33% de similaridade. As parcelas 4 e 1, localizadas mais distante geograficamente (aproximadamente 180 km) apresentaram a segunda maior porcentagem de similaridade (61%). Tuomisto & Poulsen (1996) encontraram uma alta afinidade na composição de pteridófitas entre sítios de solos férteis localizados na Guiana Francesa e na América Central com sítios de solo fértil na Amazônia Ocidental. Os resultados dos autores sugerem que mesmo a longas distâncias geográficas solos férteis terão sempre uma composição florística mais semelhante, quando comparados com solos pobres geograficamente próximos. Estes resultados podem estar associados às características dos ambientes em questão, assim como ao baixo esforço de amostragem realizado.

No que diz respeito entre a relação entre a densidade de espécies e as variáveis ambientais, Figueiredo (2008), observou que a densidade de espécies de Zingiberales, na escala de parcelas, em florestas de terra - firme da Amazônia central e setentrional não foi afetada pela textura do solo, sendo que uma relação negativa foi observada para relação entre riqueza e fertilidade, controlando - se todas as outras variáveis. Solos pobres, portanto, tendem a ter mais espécies de Zingiberales que solos mais férteis. Na Amazônia

Central principalmente, predominam os solos pobres, enquanto que os solos férteis devem ocupar áreas menores e mais fragmentadas na paisagem. As espécies mais ligadas aos solos férteis devem estar, portanto, mais sujeitas a efeitos estocásticos demográficos, levando a maiores taxas de extinção local, reduzindo o número de espécies ao longo do tempo nestes solos. Outra observação feita por Figueiredo indicou uma relação entre diversidade alfa, ou seja, o número de espécies em uma determinada área, sendo afetada pela diversidade beta, ou seja, a variação na composição de espécies: aparentemente, sítios que apresentam um gradiente de fertilidade longo apresentarão tanto as espécies de solo pobre, quanto espécies de solo mais fértil.

## CONCLUSÃO

Com o aumento do esforço amostral e o cruzamento dos dados de vegetação com os dados de fertilidade e textura do solo e a distância geográfica e a comparação com o estudo similar realizado na Amazônia - Central, permitirão conclusões interessantes sobre os padrões de distribuição do grupo em uma escala muito maior, que se cruzados com os mapas de vegetação já existentes poderão identificar relação entre tipos florestais e padrões de variação florística de Zingiberales.

(Agradecimentos: Os autores agradecem à professora Doutora Flávia Costa e ao Mestre Fernando Figueiredo do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, pela parceria e contribuição no desenvolvimento deste trabalho.)

## REFERÊNCIAS

- Carvalho, F.A. 2006. Diversidade beta no interflúvio Purus - Madeira: determinantes da estrutura das comunidades de Marantaceae, Araceae e Pteridófitas ao longo da BR 319, Amazonas, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Fundação Universidade do Amazonas. 87 pp.
- Costa, F.R.C.; Magnusson, W.E.; Luizao, R.C. Mesoscale distribution patterns of Amazonian understory herbs in relation to topography, soil and watersheds. *Journal of Ecology*, n.93, p. 863 - 878, 2005.
- Costa, F.R.C. 2006. Meso-scale gradients of herb richness and abundance in Central Amazonia. *Biotropica*, 38: 711 - 717.
- Drucker, D.P., Costa, F.R.C., Magnusson, W.E. 2008. How wide is the riparian zone of small streams in tropical forests? A test with terrestrial herbs. *Journal of Tropical Ecology*, 24: 65 - 74.
- Faith, D.P. & Walker, P.A. 1996. Environmental diversity: on the best - possible use of surrogate data for assessing the relative biodiversity of sets of areas. *Biodiversity and Conservation*, 5: 399-415.
- Figueiredo, F.O.G. 2008. Variação florística e diversidade de Zingiberales em florestas da Amazônia Central e Setentrional. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia / Fundação Universidade do Amazonas. 59 pp.

- Higgins, M.A., Ruokolainen, K. 2004. Rapid Tropical Forest Inventory: a Comparison of Techniques Based on Inventory Data from Western Amazonia. *Conservation Biology*, 18: 799 - 811.
- Huston, M. A. 1994. *Biological diversity*. Cambridge U. Press, Cambridge, UK.
- Jones, M.M., Tuomisto, H., Clark, D.B & Olivas, P. 2006. Effects of mesoscale environmental heterogeneity and dispersal limitation on floristic variation in rain forest ferns. *Journal of Ecology* 94: 181 - 195.
- Ludwig, J.A.; J.F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology: a Primer on Methods and Computing*. New York, John Wiley & Sons, 337p.
- Normand, S., Vormisto, J., Svenning, J. - C., Grández, C. & Balslev, H. 2006. Geographical and environmental controls of palm beta diversity in paleo - riverine terrace forests in Amazonian Peru. *Plant Ecology* 186: 161 - 176.
- Ruokolainen, K. A., Linna, A. & Tuomisto, H. 1997. Use of Meslastomataceae and pteridophytes for revealing phyto-geographical patterns in an Amazonian rain forest. *Journal of Tropical Ecology*, 13, 243 - 256.
- Ruokolainen, K., Tuomisto, H., Macia, M.J, Higgins, M.A., Yli - Halla, M. 2007. Are floristic and edaphic patterns in Amazonian rain forests congruent for trees, pteridophytes and Melastomataceae? *Journal of Tropical Ecology*, 23: 13-25.
- Sheil, D. 1996. Species richness, tropical forest dynamics and sampling: questioning cause and effect. *Oikos*, Vol. 76, p. 587 - 590.
- Sousa, T.E.L. 2007. Distribuição de palmeiras (Arecaceae) ao longo de gradientes ambientais no baixo interflúvio Purus - Madeira, Brasil. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Fundação Universidade do Amazonas. 33pp.
- Ter Steege; Sabatier, D.; Castellanos, H.; Pitman, N.; Van der Hout, P.; Daly, D. C.; Silveira, M.; Phillips, O.; Vasquez, R.; Van Andel, T.; Duivevoorden, J.; Oliveira, A. A.; Renske, E.; Lilwah, R.; Thomas, R.; Van Essen, J.; Baider, C.; Maas, P.; Mori, S.; Terborgh, J.; Vargas, P. N.; Mogollón, H. 2001. Mapping tree diversity of the Amazon. In: SILVEIRA, M. A floresta aberta com bambu no sudoeste da Amazônia: padrões e processos em múltiplas escalas. Tese de doutorado, Brasília, 109p.
- Thessler, S., Ruokolainen, K., Tuomisto, H., Tomppo, E. 2005. Mapping gradual landscape scale floristic changes in Amazonian primary rain forests by combining ordination and remote sensing. *Global Ecology and Biogeography*, 14: 315 - 325.
- Tuomisto, H. & Poulsen, A. 1996. Influence of edaphic specialization on the distribution of pteridophytes in neotropical forests. *Journal of Biogeography*, 23: 283 - 293.
- Tuomisto, H., Ruokolainen, K. & Yli - Halla, M. 2003. Dispersal, environment, and floristic variation of western Amazonian forests. *Science* 299: 241 - 244.
- Vormisto, J., Svenning, J.C., Hall, P. & Balslev, H. 2004. Diversity and dominance in palm (Arecaceae) communities in terra firme forests in the western Amazon basin. *Journal of Ecology* 92: 577 - 588.
- Zuquim, G., Costa, F.R.C., Prado, J. 2007. Fatores que determinam a distribuição de espécies de pteridófitas da Amazônia Central. *Revista Brasileira de Biociências*, 5: 360 - 362.