

Determinantes da estrutura da comunidade de pteridófitas na BR 319, interflúvio Purus Madeira Amazonas, Brasil

Fernanda Antunes Carvalho¹, Flávia R. Capelotto Costa² e Alexandre Salino³

Introdução

O conhecimento existente sobre padrões de distribuição de plantas da Amazônia é inadequado e tendencioso [1]. A alta diversidade alfa das florestas tropicais tem sido amplamente documentada, mas a diversidade beta é pouco estudada. Esta descreve como a composição de espécies varia de uma área a outra.

Em uma floresta aparentemente homogênea, podem existir variações das condições abióticas que caracterizam habitats pontuais. Um número crescente de estudos tem demonstrado que muitas espécies de plantas tropicais estão distribuídas de acordo com as variações das condições ambientais em escalas locais e regionais [2,3,4]. Determinar a importância relativa de fatores ambientais sobre a composição das comunidades tem importantes aplicações práticas para o manejo, conservação, planejamento e interpretação de pesquisas ecológicas [5].

O sub-bosque, embora muito negligenciado, é uma parte importante das comunidades de plantas das florestas tropicais [6]. As pteridófitas formam um importante grupo dentro da comunidade de plantas herbáceas compreendendo até 54% dos indivíduos de todas as espécies de ervas amostradas [7]. Atualmente elas têm sido muito utilizadas em estudos de fatores que determinam a distribuição das espécies. Ainda assim, a real relação entre as pteridófitas e fatores ambientais como solo, por exemplo, é uma incógnita.

O objetivo deste estudo foi determinar os padrões de distribuição das espécies de pteridófitas e suas relações com a textura do solo, profundidade do folhicho e cobertura do sub-bosque.

Material e métodos

Este estudo foi realizado em duas áreas de florestas de terra firme ao longo da rodovia Manaus-Porto Velho (BR 319) no interflúvio Purus-Madeira. As áreas de amostragem encontram-se em uma região de paleovárzea, depositada pelo rio Madeira entre 7.000 e 27.000 anos atrás [8]. O solo dominante é do tipo Podzólico Vermelho Amarelo e o clima na região é equatorial quente e úmido [9].

Dois sítios de amostragem foram implantados em áreas de florestas primárias ao longo da BR 319. Foram instaladas 36 parcelas de 500 m² (250 m x 2 m) sendo

16 no km 83 e 20 no km 158 da BR 319. Todas as parcelas seguiram a curva de nível do terreno e foram distribuídas a cada 500 m ao longo de trilhas perpendiculares à BR 319, distantes 600 m uma das outras.

Os dados deste estudo foram coletados no período da seca, de junho a novembro de 2005. Para medir a cobertura vegetal do sub-bosque foram contadas quantas folhas tocaram uma vara de 2,5 mm de diâmetro e 2 m de altura [10]. Ao todo foram 126 pontos de amostragem por parcela. A profundidade da camada de folhicho foi medida nos mesmos pontos que a cobertura vegetal, perfurando as folhas até a vara tocar o chão. Amostras de solo foram coletadas a cada 50 m, totalizando seis por parcela. Análises granulométricas foram feitas para cada amostra.

Em campo as pteridófitas foram agrupadas em morfotipos e contadas. Amostras dos morfotipos de cada parcela foram coletadas para posterior identificação das espécies. Apenas os indivíduos terrestres maiores que 5 cm foram incluídos na amostragem. Epífitas e hemiepífitas, com folhas menores que 5 cm não foram contadas.

A composição de espécies foi reduzida por meio de Escalonamento Multidimensional não Métrico (NMDS). Duas ordenações foram feitas com os dados das espécies: uma com os dados quantitativos (capturam padrões das espécies mais abundantes) e outra com os dados de presença e ausência (capturam padrões das espécies raras). O índice de Bray-Curtis foi utilizado como medida de distância nas matrizes de associação. Os eixos resultantes das ordenações, que descrevem a composição das comunidades, e análises de regressão múltipla ou múltipla multivariada foram usados para averiguar a resposta das comunidades às variáveis ambientais. Silte esteve correlacionado com todas as outras variáveis texturais do solo e por isso, foi utilizada nos modelos de regressão para representar as características edáficas de cada parcela.

Resultados e discussão

A. Composição das comunidades

Ao todo foram encontradas 39 espécies distribuídas em 13 famílias e 18 gêneros. A composição de espécies de pteridófitas diferiu entre os sítios (Figura 1). No km

1. Pesquisadora da Coordenação de Pesquisas em Botânica do Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia. Av. André Araújo, 2936, Petrópolis, Manaus - AM, CEP 69083-000. E-mail: antunesfc@gmail.com

2. Pesquisadora da Coordenação de Pesquisas em Ecologia do Instituto Nacional de Pesquisas na Amazônia. Av. André Araújo, 2936, Petrópolis, Manaus - AM, CEP 69083-000. E-mail: anfe@iinpa.gov.br

3. Professor Adjunto do Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Antônio Carlos, 6627 Pampulha, Belo Horizonte - MG. CEP: 31270-901

Apoio financeiro: FAPEAM (Processo 542/04) e CNPq (Bolsa de mestrado da primeira autora)

83 (24 espécies) não foram encontrados os gêneros *Salpichlaena* e *Elaphoglossum*. No km 158 (32 espécies) somente o gênero *Trichipteris* não foi encontrado.

O número de espécies de pteridófitas encontrado na área foi baixo em relação às reservas do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF) com 60 espécies [4]. A área estudada é uma jovem páleo várzea sujeita a pulsos de inundação, com uma variação altitudinal muito pequena e pouca distinção entre os macro-ambientes – platô, vertente e baixio, o que diminui a possibilidade de ocupação por espécies especialistas. A área apresenta uma formação geológica recente [8] muito posterior ao surgimento das angiospermas. O fato de angiospermas e pteridófitas terem colonizado essas áreas simultaneamente pode ter exercido uma pressão de competição muito grande sobre as samambaias, que em ambientes instáveis são bem menos competitivas [11].

B. Importância relativa dos fatores ambientais sobre a composição de espécies

Os sítios apresentaram médias e amplitudes das variáveis ambientais (textura do solo, folhicho e cobertura do sub-bosque) bem diferentes, sendo estas maiores no km 158.

A composição das espécies de pteridófitas esteve relacionada à textura do solo em ambos os sítios e à profundidade da camada de folhicho apenas no km 158 (Figura 2). No sítio km 83 a densidade relativa das espécies de pteridófitas amostradas mostrou um padrão de distribuição hierárquico com acúmulo de espécies na porção do gradiente com as menores proporções de silte (Figura 2A). Por outro lado, no sítio km 158, o padrão de distribuição das espécies ao longo do gradiente de silte foi fraco (Figura 2B). Em relação ao folhicho, foi observado um padrão hierárquico com um acúmulo de espécies nas parcelas com menor profundidade da camada de folhas secas (Figura 2C).

O padrão observado sugere que a camada de folhicho pode representar um impedimento para o estabelecimento das pteridófitas. Nas florestas tropicais, a produção de folhicho é rápida e contínua [12] e os esporos que caem no solo podem ser cobertos pelas folhas em poucos dias. Eles permanecem protegidos debaixo da camada de folhicho que cria um microclima particular de luz [13]. A luz transmitida através das folhas pode ter efeito inibitório diferencial sobre a germinação de sementes fotoblásticas. Sendo assim, é possível que os níveis de sensibilidade à luz dos esporos de diferentes espécies resultem em seletividade na germinação e apresentem, portanto, conseqüências para a composição da comunidade. Embora estudos experimentais ainda sejam necessários para determinar se folhicho realmente atua como um filtro ecológico, as evidências dos estudos observacionais até o momento sugerem que, na escala local, o folhicho pode ser um importante estruturador da comunidade de pteridófitas.

As pteridófitas não apresentaram um padrão bem definido ao longo do gradiente edáfico, ao contrário dos resultados de estudos anteriores [4,3]. No entanto, estes estudos avaliaram também a fertilidade e o pH do solo. Estudos com variáveis químicas de solo e outros fatores

ambientais relacionados, como disponibilidade hídrica são necessários para que a verdadeira relação entre as pteridófitas e o solo seja esclarecida. Generalizações a respeito da influência do solo sobre as comunidades de pteridófitas devem ser feitas com cautela. Assim como Poulsen & Tuomisto [14] este estudo mostrou que algumas espécies podem ter diferentes respostas aos fatores edáficos dependendo do local de estudo.

Agradecimentos

Os autores agradecem à José da Silva Lopes pela ajuda em campo. Idea Wild por equipamentos de campo. Hotel Tupana pela logística no km 158 da BR 319.

Referências

- [1] NELSON, B. W. FERREIRA, C.A., SILVA, M.F. & KAWASAKI, M.L. 1990. Refugia, endemism centers and collecting density in Brazilian Amazonia. *Nature*, 354: 714-716
- [2] COSTA, F. R.C.; MAGNUSSON, W.E.; LUIZÃO, R.C. 2005. Mesoscale distribution patterns of Amazonian understory herbs in relation to topography, soil and watersheds. *Journal of Ecology*, 93: 863-878
- [3] JONES, M. M.; TUOMISTO, H.; CLARK, D.B. & OLIVAS, P. 2006. Effects of mesoscale environmental and dispersal limitation on floristic variation in rain forest ferns *Journal of Ecology* 94: 181-195.
- [4] ZUQUIM, G. 2006. Diversidade Beta da Comunidade de Pteridófitas de Florestas de Terra-Firme da Amazônia Central. Dissertação (mestrado) – INPA/UFAM, Manaus.
- [5] MARGULES, C. R.; PRESSEY, R.L. & WILLIAMS, P.H. 2002. Representing biodiversity: data and procedures for identifying priority areas for conservation. *Journal of BioSciences* 27 (4): 309-326
- [6] GENTRY, A. H. & DODSON, C. 1987. Contribution of nontrees to species richness of a tropical rain forest. *Biotropica* 19(2):149-156
- [7] COSTA, F. R. C. 2004. Structure and composition of the ground-herb community in a terra-firme Central Amazonian forest. *Acta Amazonica* 34 (1):53-59
- [8] ROSETTI, D.F.; TOLEDO, P.M. & GÓES, A. M. 2005. New geological framework for Western Amazônia (Brazil) and implications for biogeography and evolution. *Quaternary research* 63, 78-89
- [9] RADAMBRASIL (1978). Mineral, D.N.P. Folha SB.20 Purus; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra
- [10] BULLOCK, J. 1996. Plants. In *Ecological census techniques* (ed. Sutherland, W.J.). Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- [11] PAGE, C.N. 2002. Ecological strategies in fern evolution: a newpteridological overview. *Review of Paleobotany and Palynology* 119: 1-33.
- [12] LUIZÃO, F. J. & SCHUBART, H.O.R. 1987. Litter production and decomposition in a terra-firme forest of Central Amazonia. *Experientia* 43: 259-265
- [13] VÁSQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A.; RINCÓN, E.; SANCHEZ-CORONADO, M.E. 1990. Light beneath the litter in a tropical forest: effect on seed germination. *Ecology* 71: 1952-1958.
- [14] POULSEN, A. D. & TUOMISTO, H. 1996. Small-scale to continental distribution patterns of neotropical pteridophytes: the role of edaphic preferences. In *Pteridology in perspective*. (eds. Camus, J.M.; Gibby, M. & Johns, R.J.), Royal Botanic Gardens, Kew, UK. pp. 551-561

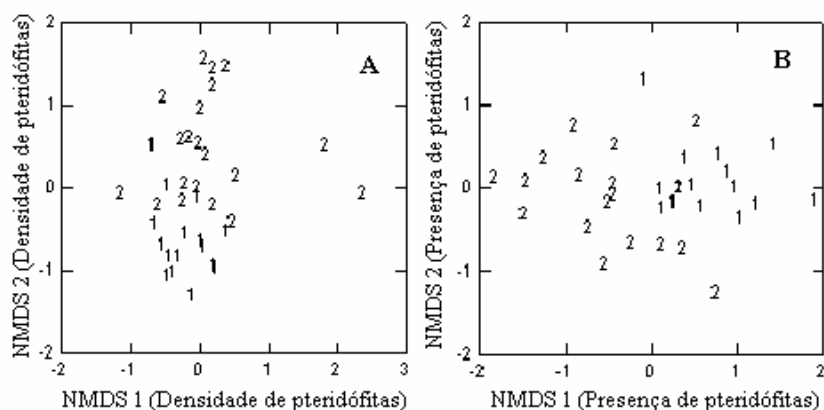


Figura 1: ordenação com NMDS em duas dimensões para dados quantitativos (A) e qualitativos (B). Os eixos representam a ordem das parcelas por dissimilaridade em composição de espécies. Os pontos representam as parcelas e estão classificados pelos sítios de amostragem: 1-Sítio km 83; 2- Sítio km 158.

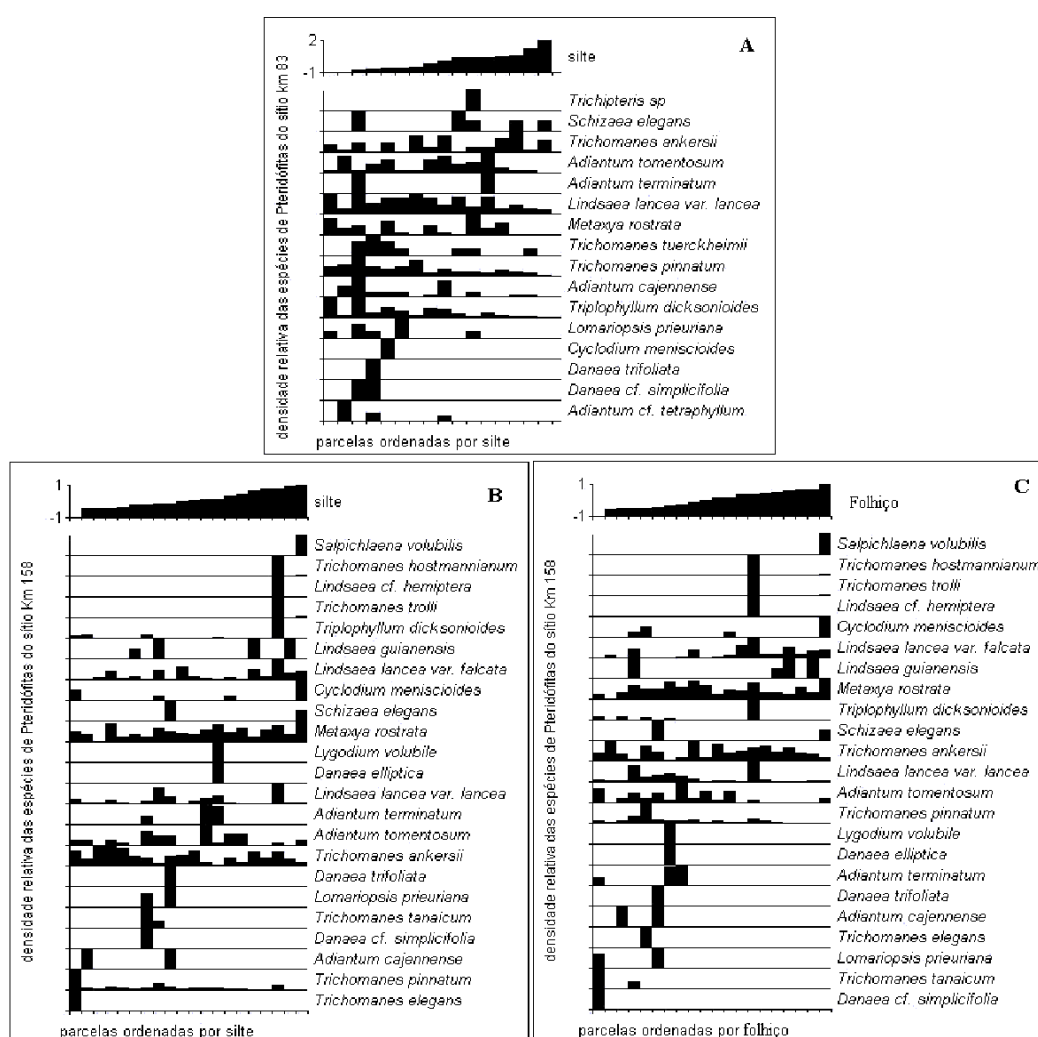


Figura 2: Variação na composição das espécies de pteridófitas em termos de densidade relativa ao longo de um gradiente representado pela regressão parcial (derivado de uma regressão múltipla incluindo silte, cobertura e folhiço) de A) silte nas 16 parcelas do km 83; B) silte nas 20 parcelas do km 158 e C) folhiço nas 20 parcelas do km 158 da BR 319, Amazonas, Brasil. Observa-se que algumas espécies como, por exemplo, *Lindsaea lancea* var. *lancea*, *Metaxya rostrata* e *Trichomanes ankersii*, apresentam diferentes distribuições ao longo do gradiente ambiental determinado por silte dependendo do sítio de amostragem. A comunidade respondeu à profundidade do folhiço apenas no km 158.