



# INFLUÊNCIA DA FRAGMENTAÇÃO DE HABITATS NA COMPOSIÇÃO, RIQUEZA, DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA DAS PTERIDÓFITAS EM REMANESCENTES DE FLORESTA ATLÂNTICA NORDESTINA, BRASIL.

I.A.A. Silva<sup>1</sup>

A.F.N. Pereira<sup>1</sup>; I.C.L. Barros<sup>1</sup>

1 - Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, 50670 - 901, Recife - PE, Brasil. Telefone: 55 81 2126 8849 - ivoabraao@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

Perturbações em massa causadas pelo homem têm alterado, degradado e destruído a paisagem em larga escala, levando espécies e mesmo comunidades inteiras ao ponto de extinção. Entre as maiores ameaças à diversidade biológica que resultam da atividade humana está a fragmentação florestal (Primack & Rodrigues, 2001).

Em décadas recentes, a Floresta Atlântica foi quase que inteiramente devastada para a produção de cana-de-açúcar, café e cacau; restam apenas de 7% a 8% da floresta original (Myers, 1986; Galindo - Leal & Câmara, 2005). O restante da floresta está dividido em fragmentos isolados que, provavelmente, não dão suporte a populações de muitas espécies que exigem extensa área de ocorrência. A região da Floresta Atlântica na América do Sul lidera a estatística mundial de perda de habitat, com mais de 93% da área original da floresta já perdida. Há mais ou menos 12 anos, a Conservação Internacional selecionou a Floresta Atlântica como uma das mais importantes prioridades entre os hotspots de biodiversidade do mundo (Galindo - Leal & Câmara, 2005). Florestas recentemente fragmentadas são fortemente influenciadas por efeitos de borda, que são compostos por várias mudanças ecológicas associadas às abruptas bordas artificiais do fragmento de floresta. A penetração da luz e a velocidade do vento são maiores na borda da floresta porque a barreira protetora formada pelas árvores contíguas foi eliminada, dessa forma a radiação solar e os ventos quentes e secos penetram a floresta, vindos da matriz que circundam os fragmentos. Em função disso, o microclima da floresta é alterado (Laurence, 1991; Primack & Rodrigues, 2001; Tonhasca Jr., 2005). Uma vez que as espécies de plantas e animais são frequentemente adaptadas de forma precisa a certa temperatura, umidade e níveis de luz, essas mudanças eliminarão muitas espécies dos fragmentos de floresta (Primack & Rodrigues, 2001).

Dados climáticos como pluviosidade, umidade relativa do ar e temperatura do ar são fatores que influenciam na riqueza

pteridofítica do ambiente (Diéz Garretas & Salvo, 1981; Sota, 1971; Barros, 1997). A ação antrópica nos ambientes florestais, e sua conseqüente fragmentação, causam alterações nesses fatores determinantes para ocorrência de pteridófitas através do efeito de borda, que induz na diferenciação da vegetação de borda em relação à vegetação do interior da floresta. As pteridófitas são ainda, plantas independentes de polinizadores e de dispersores na reprodução, o que indica que os efeitos sofridos na sua diversidade e capacidade de colonização podem ser diretamente atribuídos aos fatores abióticos dos locais de ocorrência das espécies. Dessa forma, a comunidade pteridofítica torna-se tecnicamente interessante para o estudo sobre a fragmentação de habitats e o efeito de borda.

## OBJETIVOS

Analisar a influência da fragmentação florestal e do efeito de borda sobre a composição, riqueza, diversidade e abundância das pteridófitas em remanescentes de Floresta Atlântica Nordestina.

## MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 - Trabalho de campo

Para analisar como o tamanho do fragmento influencia a composição, riqueza e abundância das pteridófitas foram selecionados quatro fragmentos florestais de tamanhos variados (46ha, 50ha, 700ha e 2.628ha) pertencentes a Usina São José, município de Igarassu - PE e a Estação Ecológica de Murici, municípios de Messias e Murici, ambos situados em Alagoas. Em cada fragmento foram marcadas cinco parcelas de 20x10m, onde se registrou o número de espécies e suas respectivas abundâncias para assim analisar como a perda de habitats, consequente da fragmentação florestal, influencia nos parâmetros biológicos das comunidades de pteridófitas ocorrentes nos quatro remanescentes de Floresta Atlântica

estudados. Para os trabalhos de campo foram realizadas seis excursões entre os meses de julho de 2007 e março de 2009.

Para o estudo dos efeitos de borda na composição, riqueza e abundância das pteridófitas foram analisadas parcelas em diferentes distâncias da borda. As distâncias foram divididas em cinco categorias (0 - 40m, 40 - 80m, 80 - 120m, 120 - 160m e 160 - 200m), com o ponto zero partindo da linha de borda adjacente a matriz da paisagem. Essas parcelas foram as mesmas citadas anteriormente para a análise da influência do tamanho dos fragmentos, de forma que cada fragmento conteve cinco parcelas (uma em cada categoria de distância).

### 3.2 - Marcação das parcelas

Em cada fragmento foram marcadas cinco parcelas de 10x20m cada. Para aleatorizar os locais de marcação dessas parcelas, os fragmentos foram percorridos com o intuito de registrar os pontos de maior ocorrência das espécies de pteridófitas. Posteriormente foi elaborada uma listagem com todos os pontos de ocorrência encontrados e feito um sorteio de cinco pontos por fragmento. Dentro de cada parcela demarcada foram registradas todas as espécies de pteridófitas ocorrentes e contados seus respectivos indivíduos.

As espécies epífitas estabelecidas nos forófitos, possíveis de serem coletadas, bem como seus indivíduos viáveis de serem contados sem técnicas de escaladas, assim como as espécies presentes em troncos caídos, foram considerados na metodologia.

### 3.3 - Análise dos dados

A diversidade das espécies de pteridófitas foi calculada através do Índice de Shannon (base 2).

A relação entre as variáveis dependentes riqueza e abundância das pteridófitas com o tamanho e distância da borda foi analisada através do teste ANOVA (dois fatores) com ajuda do Programa Estatística 6.0.

Para estudo da composição de pteridófitas nos diferentes tamanhos dos fragmentos e distâncias das bordas, foram realizadas análises de similaridade florística através do Índice de similaridade de Sorensen segundo Moore & Chapman (1976).

### 3.4 - Coleta, análise, identificação e herborização do material

A coleta, herborização, acondicionamento e identificação dos materiais coletados seguiram metodologia e bibliografia especializada.

O material testemunho foi catalogado no Herbário UFP (Prof. Geraldo Mariz-Universidade Federal de Pernambuco).

## RESULTADOS

O estudo realizado nas áreas dos quatro fragmentos analisados registrou um total de 59 espécies de pteridófitas, distribuídas em 26 gêneros e 16 famílias. O número de espécies registradas com a metodologia empregada foi bastante relevante e pode ser comparado com outros estudos de ecologia com aplicação de parcelas ou transectos direcionados para o estudo das pteridófitas, como os trabalhos de Young & León

(1989), Paciencia & Prado (2004, 2005a, 2005b), Rodrigues *et al.*, (2004), Barros *et al.*, (2005), Barros *et al.*, (2006). O resultado do teste Anova dois fatores mostrou que tanto o tamanho dos fragmentos ( $p=0,003313$ ) quanto a distância da borda ( $p=0,000495$ ) são variáveis que influenciam na riqueza das pteridófitas. Porém, a interação entre as duas variáveis não se mostrou significativa ( $p=0,284091$ ). Com este resultado, percebeu-se que a riqueza das espécies aumenta de acordo com a distância da borda, sendo maiores no interior das florestas. Esses resultados estão de acordo com outros estudos realizados nesse sentido, como o de Paciencia e Prado (2004) e Silva (2008), que em estudo a respeito do efeito de borda sobre as pteridófitas, ao analisarem diferentes fragmentos florestais, observaram que a riqueza de pteridófitas aumentava em direção ao interior dos fragmentos.

Foi constatado, ainda, que fragmentos maiores apresentam maiores riquezas pteridofíticas. Resultado semelhante foi encontrado em estudo realizado por Barros *et al.*, (2006), que ao estudarem 12 fragmentos florestais de tamanhos diferentes, observaram a existência de correlação entre a riqueza de espécies de pteridófitas dos fragmentos e os seus tamanhos.

Em relação à abundância, os testes não mostraram significância dessa variável em relação à distância da borda e tamanho dos fragmentos, provavelmente os dados coletados não são suficientes para perceber tais influências, pois é comum na literatura a observação de maiores abundâncias em interiores de florestas, como por exemplo o trabalho de Pereira (2007) e Silva (2008), que ao compararem a abundância de pteridófitas do interior e borda de fragmentos florestais, observaram que esse grupo de plantas é mais abundante nas áreas do centro da floresta.

Quanto à diversidade, o resultado do teste mostrou que o efeito de borda ( $p=0,001191$ ) e o tamanho dos fragmentos ( $p=0,006853$ ) influenciam a diversidade pteridofítica. Em relação a distância da borda, as parcelas de interiores ( $H'=2,97$ ; 2,57 e 2,05) apresentaram maiores índices de diversidade de Shannon  $H'$  que as parcelas de bordas intermediárias ( $H'=0,71$ ) e as parcelas de bordas externas ( $H'=0,62$ ). Esses dados estão de acordo com o trabalho de Paciencia e Prado (2004) e Silva (2008) que em estudo de efeito de borda sobre pteridófitas encontraram, também, maior diversidade na área de interior dos fragmentos analisados.

A diversidade biológica acompanha a heterogeneidade ambiental e a disponibilidade de nichos ecológicos, de forma que quanto mais complexo for o ambiente maior será sua diversidade (Ricklefs, 2001). Os interiores dos fragmentos estudados apresentaram maiores diversidades de microhabitats, com microambientes variados (tanto em vegetação como em tipos de solo, luminosidade, umidade e outras variáveis) e bastante disponibilidade hídrica. Já os ambientes de borda caracterizaram-se como habitats mais homogêneos e com menor disponibilidade de água. Dessa forma, a maior diversidade de pteridófitas ter sido encontrada no interior pode estar associada às questões expostas acima.

A análise de similaridade florística, segundo Sorensen, mostrou uma semelhança de 34% entre os ambientes de borda e interior dos fragmentos estudados. Desse modo,

pode - se inferir que os ambientes de interior e borda possuem uma composição florística distinta, determinando comunidades típicas de cada ambiente, corroborando com os dados apresentados por Paciencia & Prado (2004, 2005a).

## CONCLUSÃO

No presente estudo pôde - se constatar que os efeitos de borda influenciam negativamente na riqueza e diversidade das pteridófitas, ocorrendo uma perda de espécies nos ambientes periféricos dos fragmentos, quando estes são comparados aos ambientes de interiores.

Fragmentos pequenos têm menor capacidade de abrigar a comunidade original de pteridófitas, que são substituídas por espécies mais resistentes aos efeitos causados pela fragmentação de habitats.

As comunidades de pteridófitas que habitam o interior da floresta são distintas das comunidades habitantes da borda, que funciona como um ambiente selecionador das espécies capazes de colonizá - la. As mais adaptadas têm maiores chances de sobrevivência e sucesso reprodutivo e a proliferação de bordas leva a uma substituição gradativa das espécies comprometendo a biodiversidade do ambiente.

## REFERÊNCIAS

**Barros, I.C.L. 1997.** Pteridófitas ocorrentes em Pernambuco: ensaio biogeográfico e análise numérica. Tese de Doutorado. *Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife*. **Barros, I.C.L., Santiago, A.C.P., Pereira, A.F.N. & Pietrobon, M.R. 2006.** Pteridófitas. In: Tabarelli, M.; Almeida - Cortz, J.S. & Porto, K.C., (eds.). *Diversidade Biológica e conservação de Floresta Atlântica ao Norte do Rio São Francisco*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 148 - 171. **Barros, I.C.L., Xavier, S.R.S., Lopes, M.S., Souza, G.S., Luna, C.P.L., Campelo, M.J.A. & Pietrobon, M.R. 2005.** Densidade e ecologia de pteridófitas terrícolas e hemiepífitas em três fragmentos de Floresta Atlântica no Nordeste do Brasil. *Revista de Biologia Neotropical*, 2(1): 27 - 36. **Diéz - Garreta, B. & Salvo, A. E. 1981.** Ensayo biogeográfico de los pteridófitos de las Sierras de Algeciras. *Anal. Jard. Bot. Madrid*, 37: 455 - 462. **Galindo - Leal, C. & Câmara, E. 2005.** Status do Hotspot Mata Atlântica: uma síntese. In: Galindo - Leal, C. & Rodrigues, E.,

(eds.). *Mata Atlântica: Biodiversidade, Ameaças e Perspectivas*. Fundação SOS Mata Atlântica - Conservação Internacional, São Paulo, p. 03 - 11. **Laurance, W.F. 1991.** Edge effects in tropical forest fragments: applications of a model for the design of nature reserves. *Biological Conservation*, 57:205 - 219. **Moore, P.D., Chapman, S.B. 1976.** Methods in Plant Ecology. *Oxford: Scientific Publications*, 589 p. **Myers, N. 1986.** Tropical deforestation and a mega - extinction spasm. In: Soulé, M.E. (ed.). *Conservation Biology: the science of scarcity and diversity*. Sinauer Associates, Sunderland, MA, p. 394 - 409. **Paciencia, M.L.B. & Prado, J. 2004.** Efeitos de borda sobre a comunidade de pteridófitas na Mata Atlântica da região de Una, sul da Bahia, Brasil. *Revista Brasil. Bot.*, 27(4):641 - 653. **Paciencia, M. L. B. & Prado, J. 2005a.** Distribuição espacial da assembléia de pteridófitas em uma paisagem fragmentada de Mata Atlântica no sul da Bahia, Brasil. *Hoehnea*, 32(1):103 - 117. **Paciencia, M. L. B. & Prado, J. 2005b.** Effects of Forest fragmentation on pteridophyte diversity in a tropical rain Forest in Brazil. *Plant Ecology*, 180: 87 - 104. **Pereira, A.F.N. 2007.** Riqueza, abundância e ecologia de Pteridófitas (Lycophyta e Monilophyta) em dois ambientes de um fragmento de Floresta Serrana (Mata da Reserva-Bonito-Pernambuco-Brasil). *Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife*. **Primack, R.B. & Rodrigues, E. 2001.** *Biologia da Conservação*. Londrina: Ed. Rodrigues. 327p. **Silva, I. A. A. 2008.** Influência do efeito de borda sobre a riqueza, diversidade, composição e abundância das pteridófitas de um remanescente de Floresta Atlântica de Rio Formoso, Pernambuco, Brasil. *Trabalho de conclusão de curso (Monografia)*. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. **Ricklefs, R.E. 2003.** A economia da natureza. Rio de Janeiro: 5. Ed. *Guanabara Koogan*, 501p. **Rodrigues, S.T., Almeida, S.S., Andrade, L.H.C., Barros, I.C.L. & Van Den Berg, M.E. 2004.** Composição florística e abundância de pteridófitas em três ambientes da bacia do rio Guamá, Belém, Pará, Brasil. *Acta Amazônica*, 34(1): 35 - 12. **Sota, E. R. De la. 1971.** El epifitismo y las pteridofitas en Costa rica (America Central). *Nova Hedwigia*, 21: 401 - 465. **Tonhasca Jr., A. 2005.** *Ecologia e Historia Natural da Mata Atlântica*. Rio de Janeiro: Ed. Interciência **Young, K. R. & B. León. 1989.** Pteridophyte species diversity in the Central Peruvian Amazon: Importance of edaphic specialization. *Brittonia*, 41: 388 - 395.