



RELAÇÕES DE EPÍFITOS VASCULARES COM FATORES AMBIENTAIS NO CORREDOR DE BIODIVERSIDADE ARAUCÁRIA, PARANÁ

A. Bonnet ¹

Lavoranti, O.J.²; Curcio, G.R. ²

1 Avenida Paraná, 642, Bloco A, Apto 151, 80035 - 130, Curitiba, PR, a_bonnet@hotmail.com
2 Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira, km 111, C. P. 319, 83411 - 000, Colombo, PR.

INTRODUÇÃO

Epífitos vasculares são responsáveis por grande parcela da diversidade de florestas tropicais, perfazendo a maioria das espécies em locais onde a umidade relativa do ar se mantém elevada durante o ano (Gentry & Dodson, 1987). Devido à sua grande dependência do substrato arbóreo e lento crescimento, os epífitos são relacionados aos estágios de regeneração das florestas após o impacto antrópico. Estágios iniciais possuem, comumente, poucos epífitos (Kersten & Kuniyoshi, 2009), enquanto árvores mais antigas, representadas normalmente por indivíduos com maiores diâmetros e/ou mais altos, apresentam estreita relação com maior riqueza e abundância destas plantas (Flores - Palacios & García - Franco, 2006; Bonnet *et al.*, 007).

O corredor Araucária, um dos três Corredores de Biodiversidade do estado do Paraná, apresenta paisagens e formas de uso e ocupação dos solos, bastante diversificadas. Seu principal agente modelador é rio Iguaçu, que se configura como ente físico central e comanda a formação de vales encaixados com encostas muito íngremes. A vegetação que ocupa esses ambientes pertence, principalmente, à Floresta Ombrófila Mista, representada por importantes remanescentes florestais.

Na Floresta Ombrófila Mista do estado do Paraná, plantas epífitas foram estudadas por alguns autores, destacando - se Dittich *et al.*, (1999) e Borgo & Silva (2003) em Curitiba, Roderjan *et al.*, (2003) entre os municípios de Guarapuava e Pinhão e Kersten (2006) em vários municípios ao longo das planícies e encostas da bacia do rio Iguaçu. No domínio do Corredor Araucária, no entanto, inexistem estudos com epífitos vasculares, o que o torna alvo singular e prioritário.

OBJETIVOS

O estudo teve como objetivo, com base nos levantamentos realizados no Corredor de Biodiversidade Araucária, PR, investigar as relações entre o número de espécies de epífitos

vasculares e fatores ambientais, analisados em diferentes escalas da paisagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Áreas de estudo

Para o desenvolvimento dos trabalhos, foram selecionadas quatro áreas inseridas no Corredor de Biodiversidade, entre os municípios de General Carneiro e Pinhão, PR, consideradas prioritárias para a conservação. Localizam - se no Terceiro Planalto paranaense, muito próximas da segunda *cuesta*, em cotas altimétricas que variam de 600 m a 1.250 m s.n.m. As rochas são ígneas, do Mesozóico, que compõem a Formação Serra Geral.

O clima é transicional entre *Cfb* (temperado) e *Cfa* (Subtropical). Predomina a Floresta Ombrófila Mista, com influência de elementos da Floresta Estacional Semidecidual na calha do rio Iguaçu. Dentre as áreas estudadas, destacam - se duas Unidades de Conservação estaduais, Estação Ecológica do rio dos Touros e Refúgio de Vida Silvestre do Pinhão.

Procedimento metodológico

Foram realizados levantamentos florísticos dos epífitos vasculares, através do método de caminhamento, em 113 pontos de amostragem, distribuídos nas quatro áreas prioritárias. Foram registradas todas as espécies observadas em um raio variável em torno do ponto de parada, abrangendo no total, aproximadamente, 110 hectares de florestas com sistemas produtivos e de preservação, em diferenciados estágios de regeneração da vegetação.

A identificação dos epífitos foi feita em campo, com observações a partir do chão e uso de binóculo (7 x 35 mm) quando necessário. Algumas espécies, cuja identificação não foi possível em campo, foram coletadas e comparadas com exsiccatas de herbários, identificadas com auxílio de especialistas ou mantidas *in vivo* para observação da floração e posterior determinação. O material coletado foi herborizado e depositado no Herbário UPGB (Departamento de Botânica da UFPR).

As áreas de amostragem foram analisadas quanto aos fatores ambientais de impacto para as comunidades epifíticas, como a presença de grandes árvores, clareiras, taquaras e gado, sendo os dados registrados em campo. Exemplares de *Araucaria angustifolia* (Bert.) Ktze. de grande porte foram desconsiderados para o enquadramento em grandes indivíduos arbóreos por apresentarem características muito distintas para as epifítos, como os ramos de menores diâmetros concentrados no final do fuste e expostos às condições ambientais de alta luminosidade/temperatura, além de ritidoma descaicante. A quantidade de clareiras foi traduzida como grande ou pequena, representando áreas com maior ou menor impacto antrópico. A presença expressiva de taquaras, registradas tanto como plantas vivas, quanto na forma de grande quantidade de colmos secos no chão da floresta, também apresenta estreita relação com a degradação da floresta. Finalmente, a presença de gado, avaliada através da observação de fezes, é uma característica específica das florestas em uso na região, relacionando - se com os demais fatores e, conseqüentemente, com os epifítos. Além dos citados fatores, também foram registrados as cotas altimétricas e o enquadramento das áreas como protegidas ou em uso pelo homem.

Análise dos dados

Para verificar o efeito desses fatores ambientais sobre a riqueza de epifítos, nas 113 áreas de amostragem, foi empregada a análise de regressão múltipla. As variáveis ambientais foram padronizadas conforme a fórmula de ajuste de extensão (*range extension*).

RESULTADOS

Foi registrado um total de 126 espécies epifíticas vasculares nas áreas prioritárias do Corredor Araucária, distribuídas em 26 famílias e 62 gêneros. A riqueza epifítica pode ser considerada elevada e revela parcela importante da diversidade florística em alguns dos maiores fragmentos remanescentes de Floresta Ombrófila Mista do estado do Paraná. É superior à riqueza registrada nos demais levantamentos em Floresta Ombrófila Mista, como Dittrich *et al.*, (1999), Borgo & Silva (2003); Roderjan *et al.*, (2003); Kersten (2006) e Bonnet (2009), o que remete à necessidade urgente de ações efetivas para conservação dessas áreas.

As feições geomórficas que compõem a paisagem do Corredor podem ser relacionadas diretamente com a alta riqueza mencionada. Pela análise de regressão múltipla, as cotas altimétricas estão positivamente relacionadas à riqueza epifítica ($p < 0,05$). Em maiores altitudes (até 1.250 m s.n.m.), nessa região de *cuesta* da Serra Geral, é muito freqüente a presença de nevoeiros. Estes aumentam a disponibilidade de água para os epifítos, que absorvem diretamente da atmosfera ou da superfície dos troncos depois da sua condensação. Destaca - se que o mesmo efeito microclimático produzem as corredeiras e cachoeiras presentes nos principais afluentes do rio Iguaçu da região estudada. Rios encaixados em linhas de falha das rochas eruptivas da formação Serra Geral, com leito em substrato rochoso e quebras de declive, apresentam caracteristicamente, zonas de vaporização. O vapor de água produzido pelo turbilhamento do rio serve como fonte de umidade para os epifítos,

que crescem em maior diversidade nas árvores que margeiam essas feições geomórficas.

As famílias com maior riqueza foram Orchidaceae (35%), Polypodiaceae (12%) e Bromeliaceae (10%), ordenação que se repetiu em cada uma das áreas prioritárias. O resultado é semelhante àqueles obtidos em outros levantamentos de epifítos na Floresta Ombrófila Mista (Dittrich *et al.*, 1999; Borgo & Silva, 2003; Roderjan *et al.*, 2003; Kersten, 2006) e justifica - se pelo fato dessas famílias serem, dentre todas, as mais representativas. Estas famílias também apresentaram, nessa ordem, a distribuição mais ampla no Corredor Araucária, ou seja, apresentaram maior número de registros em todas as áreas prioritárias. Polypodiaceae foi a única família com espécies registradas em 100% das áreas de amostragem, simultaneamente, em duas áreas prioritárias.

Apenas 32% das espécies foram observadas em todas as áreas prioritárias, o que pode estar refletindo baixa plasticidade ecológica da maioria das espécies e/ou a grande heterogeneidade ambiental e/ou alto nível de degradação dos ambientes.

As áreas com unidades de conservação apresentaram as maiores riquezas florísticas e grande número de espécies exclusivas, que representam 39% de todos os epifítos observados no estudo e denotam grande contribuição à riqueza florística total da região. Neste sentido, a proteção das áreas foi apontada como significativa ($p < 0,05$) pela análise de regressão, o que ratifica a singularidade e importância de manter áreas protegidas para a preservação de ecossistemas, em especial, preservação *in situ* da flora epifítica. Para estas plantas, a supressão das árvores representa, em uma primeira análise, a perda de área e diversidade de locais para fixação. Representa também a alteração nos padrões de luminosidade, umidade e temperatura da floresta, além da oferta de recursos para a fauna, o que influencia diretamente na reprodução, dispersão e sobrevivência dos epifítos.

Menor riqueza de epifítos foi registrada nas áreas integralmente utilizadas pelo homem; ocupando grandes extensões, existem os *potreiros*, forte prática cultural de criação de gado sob as árvores, ratificada pelas condições geomorfológicas desfavoráveis para a cultura mecanizada. Estas áreas possuem árvores em densidades variadas, que podem ser remanescentes de uma floresta mais conservada e, assim, de grandes dimensões ou podem ser resultantes de regeneração e apresentarem pequeno porte. Essas características estão profundamente relacionadas à riqueza de epifítos, pois a presença de grandes árvores se mostrou positivamente relacionado ao número de espécies registradas nas áreas de estudo ($p < 0,05$), pela análise de regressão. A relação entre a riqueza de epifítos e o porte das árvores suporte já foi demonstrado em diversos trabalhos (Yeaton & Gladstone, 1982; Hietz & Hietz - Seifert, 1995; Fontoura *et al.*, 1997; Flores - Palacios & García - Franco, 2006; Bonnet *et al.*, 2007; Bonnet, 2009) e se confirma nas áreas estudadas. Grandes indivíduos arbóreos, na sua maioria, são antigos e, por isso, estão disponíveis para colonização pelos epifítos a mais tempo. Essas grandes árvores também apresentam maior superfície para colonização, ou seja, maior área de ritidoma para os epifítos se fixarem e crescerem. E, ao mesmo tempo, a presença de galhos em diversos tamanhos e várias

posições dentro da copa, proporcionam a formação de microclimas distintos para os epífitos.

A proteção de áreas com grandes indivíduos arbóreos, onde o nível de degradação ainda não é extremo, deve ser considerada fundamental para a preservação das espécies epifíticas. A presença do gado, assim como a presença de clareiras, no entanto, não se mostraram significativas, segundo a análise de regressão, para a determinação da riqueza epifítica. Este resultado sugere que, no momento atual, a quantidade de espécies ainda não está sendo afetada pelo sistema produtivo, pois se mantém nos forófitos remanescentes. No entanto, é importantíssimo considerar que existe uma forte tendência, ao longo do tempo, de rápida diminuição de epífitos das áreas utilizadas como *potreiros*. Com a queda das árvores e a falta absoluta de regeneração arbórea, que funcionaria no futuro como suporte para os propágulos, a diversidade epifítica diminuirá progressivamente. Além da falta de regeneração, outros fatores acompanham esses sistemas de criação de gado em florestas. Com a presença constante desses animais, instalam-se intensos processos de compactação dos solos, que podem ser visualizados através do ravinamento nas encostas e que estão relacionados com a erosão e prejuízos à regeneração da floresta. Se esses sistemas se mantiverem, é certo que as florestas diminuirão ano a ano, provocando a redução de todas as suas espécies constituintes, além da fauna associada. Sugere-se que a criação de gado, tanto para abate quanto para produção de leite, seja direcionada para áreas com pastagens plantadas em solos corrigidos e adubados. Considerando a alta saturação por bases dos solos que se formam sobre rochas eruptivas, a produção de capineiras e leguminoseiras para silagem e fenação também é adequada para as áreas do Corredor. Respeitando as limitações do relevo patamarizado, que se expressa fortemente em todas as regiões, pode-se projetar sistemas de pastoreio rotacionados sobre pastagens de inverno e de verão.

Algumas florestas que atualmente estão sendo protegidas, foram, no passado, muito exploradas para retirada de madeira, o que resultou em grandes vazios, onde *Araucaria angustifolia* forma um estrato superior e poucos indivíduos arbóreos, os menores estratos. Nestas florestas houve um aumento da intensidade luminosa que intensificou, ao longo do tempo, o estabelecimento de taquaras em densas reboleiras. A presença de colmos secos de taquara cobrindo o chão da floresta se mostrou negativamente relacionado ($p < 0,05$) com a riqueza de epífitos. Nestas áreas, caracteristicamente, os epífitos têm sua distribuição restrita às porções superiores das árvores, o que se deve provavelmente ao rápido e agressivo crescimento das taquaras que provoca sombreamento e injúrias mecânicas, inclusive, nas árvores adultas (Domanowski *et al.*, 007). Ademais, em florestas com muitas taquaras os epífitos são prejudicados pela falta de substrato adequado para se fixar.

CONCLUSÃO

É alta a riqueza de espécies epifíticas vasculares nas áreas do Corredor Araucária, sob domínio da Floresta Ombrófila Mista. Orchidaceae, Polypodiaceae e Bromeliaceae, assim

como em outras regiões do Paraná, são as famílias mais importantes do Corredor Araucária.

Maior número de espécies existe nas áreas protegidas, sendo várias delas exclusivas quanto à sua ocorrência. A proteção das áreas, assim como a presença de grandes indivíduos arbóreos são importantes na definição de maior riqueza epifítica, o que remete à importância de manter as Unidades de Conservação e, sempre que possível, a presença de árvores de grande porte no planejamento de propriedades. A riqueza de espécies da região também é influenciada pelas maiores cotas altimétricas, o que representa, principalmente, a presença de nevoeiros e a importância da disponibilidade hídrica para os epífitos.

As florestas em uso pelo homem mantêm riqueza epifítica importante para o estado do Paraná, mas com grande possibilidade de perda com a continuidade dos processos de degradação atuais. Nesse sentido, é urgente a reestruturação dos sistemas produtivos, além da implantação de práticas conservacionistas. (Agradecemos aos especialistas e ao Instituto Ambiental do Paraná - IAP)

REFERÊNCIAS

- Bonnet, A.; Queiroz, M. H.; Lavoranti, O. J. 2007. Relações de bromélias epifíticas com características dos forófitos em diferentes estádios sucessionais da Floresta Ombrófila Densa. *Floresta*, 37:83 - 94.
- Bonnet, A. Epífitos vasculares das florestas do rio Tibagi, Paraná. Curitiba: UFPR, 2009. 52f. Relatório (pós - doutorado)-Universidade Federal do Paraná.
- Borgo, M.; Silva, S. M. 2003. Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. *Revista Brasileira Botânica*, 26:391 - 401.
- Dittrich, V. A. O.; Kozera, C.; Silva, S. M. 1999. Levantamento florístico dos epífitos vasculares do Parque do Barigui, Curitiba, Paraná, Brasil. *Iheringia série botânica*, 52:11 - 21.
- Domanowski, B.P.; Sawczuk, A.T.; Galvão, F.; Curcio, G.R.; Bonnet, A.; Kozera, C. 2007. *Guadua* aff. *G. taguara* (Nees) Kunth (Poaceae): contribuição para a sua autoecologia. In: 58^o Congresso de Botânica, São Paulo : SBB.
- FLORES - PALACIOS, A.; García - Franco J. G. The relationship between tree size and epiphyte species richness: testing four different hypotheses. *Journal of Biogeography*, v.33, p.323 - 330, 2006.
- Fontoura, T.; Sylvestre, L.S.; Vaz, A. M. S.; Vieira, C. M. Epífitos vasculares, hemiepífitos e hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In: Lima, H. C.; Guedes - Bruni, R. R. Serra de Macaé de Cima: diversidade florística e conservação da Mata Atlântica. Rio de Janeiro: Editora do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 1997. p. 89 - 101.
- Gentry, A.H.; Dodson, C.H. Diversity and Biogeography of Neotropical Vascular Epiphytes. 1987. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 74:205 - 233.
- Hietz, P.; Hietz - Seifert, U. 1995. Composition and ecology of vascular epiphyte communities along an altitudinal gradient in central Veracruz, México. *Journal of Vegetation Science*, 6:487 - 498.

Kersten, R.A. Epifitismo vascular na bacia do alto Iguaçu. Curitiba : UFPR, 2006. 218p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná.

Kersten, R.A.; Kuniyoshi, Y.S. 2009. Conservação das florestas na bacia do Iguaçu, Curitiba-avaliação da comunidade de epífitas vasculares em diferentes estágio serais. *Floresta*, 39:51 - 66.

Roderjan, C. V.; Curcio, G. R.; Kuniyoshi, Y. S.; Kirchner, F. F.; Galvão, F.; Kosera, C.; Kersten, R. A. DE; Socher, L.

G.; Accioly, P.; Accioly, A. Diagnóstico da cobertura vegetal da área proposta para a construção da PCH São Jerônimo e do contexto vegetacional do seu entorno. Municípios de Pinhão e Guarapuava - PR. Curitiba: UFPR, 2003. 83p. Relatório Técnico.

Yeaton, R. I.; Gladstone, D. E. 1982. The pattern of colonization of epiphytes on Calabash Trees (*Crescentia alata* HBK.) in Guanacaste Province, Costa Rica. *Biotropica*, 14:137 - 140.