



# O ECÓTONO FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL/ FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM SÃO JERÔNIMO DA SERRA (PARANÁ): RELAÇÕES FLORÍSTICAS REGIONAIS NA BACIA DO RIO TIBAGI.

K.L.V.R. de Sá-Furlanete<sup>1</sup>(klfurlanete@gmail.com); K. Yamamoto<sup>1</sup>; A.O.S. Vieira<sup>2</sup>; G.J.

Shepherd<sup>1</sup>

1 Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica, Cidade Universitária Zeferino Vaz, Campinas, São Paulo. 2 Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Rod. Celso Garcia Cid, Londrina, Paraná.

## INTRODUÇÃO

As áreas de transição climática ou fisiográfica possuem cobertura vegetal resultantes da confluência dos tipos vegetacionais que encontram seus limites nestas fronteiras de condições abióticas, podendo reunir elementos florísticos diferentes e apresentar uma composição diversa das partes que a influenciaram. A comparação florística de áreas de transição com as de outros remanescentes vegetacionais de uma macro-região pode evidenciar inter-relações fitogeográficas e padrões regionais de distribuição da diversidade de espécies. Tanto o estado do Paraná quanto o município de São Jerônimo da Serra, foco do presente estudo, apresentam-se como áreas de transição, aquele por estar numa área limítrofe entre os climas tropical e subtropical, e este por localizar-se numa transição de relevo na região média da bacia do rio Tibagi (Sá 2004a). Esta bacia ocupa uma área de ocorrência de Mata Atlântica *lato sensu* que, conforme definido por Joly *et al.* (1999), pode compreender subtipos florestais como as Florestas Ombrófilas Densa, Aberta e Mista, e as Estacionais Semidecídua e Decídua. Os remanescentes florestais em São Jerônimo da Serra, em particular, apresentam elementos típicos de Floresta Ombrófila Mista (FOM) ocorrendo junto com os de Floresta Estacional Semidecídua (FESD), caracterizando-se como um ecótono entre estes dois subtipos florestais. A flora associada à bacia do rio Tibagi é importante para ajudar a proteger este manancial hídrico de grande valor estratégico para o Paraná, pois percorre quase toda a extensão latitudinal da região central deste estado, em sentido sul-norte. Conforme descrito por Dias *et al.* (2002) e por Medri *et al.* (2002), a bacia do rio Tibagi abriga uma cobertura vegetal bastante diversificada e rica, distribuída em locais com

diferenças climáticas, topográficas e edáficas consideráveis. Há diversas pesquisas sobre a vegetação desta bacia, favorecendo estudos de comparação florística. Neste contexto, encontra-se em andamento um estudo sobre os remanescentes florestais nas Terras Indígenas (T.I.) 'São Jerônimo' no município de São Jerônimo da Serra e 'Apucarantina' em Londrina (Sá 2004a; 2004b). No presente trabalho, que faz parte deste estudo mais abrangente, a flora arbórea do fragmento florestal localizado na T.I. 'São Jerônimo' é comparada com as de outros remanescentes de FESD ou de FOM da bacia do rio Tibagi, tendo por objetivos analisar suas relações florísticas regionais e verificar a existência de padrões fitogeográficos das formações florestais relacionados às três sub-regiões reconhecidas na bacia, o alto Tibagi (AT) no segundo planalto paranaense, o médio Tibagi (MT) nas escarpas de transição entre planaltos, e o baixo Tibagi (BT) no terceiro planalto.

## MATERIAL E MÉTODOS

Área de Estudo: São Jerônimo da Serra localiza-se no médio Tibagi, na transição entre o Segundo e Terceiro Planaltos Paranaenses (23°44'S e 50°40'W). A região é bastante acidentada com declividades variando de 500-1.170 m. O clima predominante *sensu* Köppen é do tipo Cfa. A T.I. 'São Jerônimo' tem área de 1.339,34 ha e sua comunidade é predominantemente da etnia Kaingang. Coleta de dados: Através de caminhadas assistemáticas em toda a extensão da T.I. São Jerônimo, no período de Abril/2002 à Março/2003, foi realizado um levantamento geral da flora vascular da área (Sá 2004a). A fim de facilitar a comparação com outros levantamentos florísticos ou fitossociológicos que mais frequentemente se limitam ao componente arbóreo, este estudo

considerou apenas as espécies florestais que ocorreram na área como árvores. A listagem básica assim montada foi complementada por espécies que só foram localizadas durante um estudo fitossociológico posterior, ainda em andamento (Sá 2004b).

Análise das relações florísticas: Foram feitas comparações de listagens de espécies arbóreas de outras 13 áreas na bacia do rio Tibagi. As listagens estão identificadas com siglas que indicam a região da bacia e abreviação do nome do primeiro autor de cada levantamento. A classificação do subtipo florestal como FESD (Floresta Estacional Semidecídua) ou FOM (Floresta Ombrófila Mista) de cada amostra é a fornecida pelos autores dos levantamentos. Assim, a flora arbórea do fragmento florestal na T.I. 'São Jerônimo' (MT-SA/ecótono FESD-FOM) foi analisada em comparação com cinco outras listagens florísticas do médio Tibagi, nos municípios de Sapopema (MT-SIL/FESD)(Silva *et al.* 1995), Ventania (MT-EST/FOM)(Estevan 2006), Telêmaco Borba (MT-NAK/FESD)(Nakajima *et al.* 1996), Tibagi (MT-CAR/FOM, MT-DI/FOM)(Carmo 2006, Dias *et al.* 1998), cinco do baixo Tibagi, sendo três no município de Londrina (BT-S&S/FESD, BT-BIA/FESD, BT-EST/FESD)(Soares & Silva 1990, Bianchini *et al.* 2003, Estevan 2004) e duas no município de Iporã (BT-CAR/FESD, BT-SS/FESD)(Carmo 1995, Soares & Silva *et al.* 1992), e três do alto Tibagi, nos municípios de Ipiranga (AT-SIL/FOM)(Silva *et al.* 1992), Irati (AT-CAV/FOM)(Carvalho 1980) e Ponta Grossa (AT-MOR/FOM)(Moro *et al.* 2001). As áreas de estudo dos levantamentos em Ventania, Tibagi e também em São Jerônimo da Serra apresentam enclave savânico (pedobioma). Foi organizada uma tabela com 244 espécies, já eliminadas as espécies com apenas uma citação, consideradas raras. Foram aplicadas análises de agrupamentos através do programa computacional Fitopac Shell 1.6 (Shepherd 2006). Nestas análises, foram usados coeficientes de similaridade (Jaccard) e de distância (Distância Euclidiana), o primeiro por eliminar as duplas-ausências que podem decorrer de problema de amostragem e não necessariamente indicar semelhança entre amostras, e o segundo para evidenciar a influência da ausência de espécies nos agrupamentos. Dados binários (presença-ausência) foram adotados na confecção de uma tabela homogênea (contingência), usada para a comparação entre amostras (levantamentos florísticos).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as análises realizadas apresentaram correlação cofenética acima de 0,7. A análise usando o coeficiente de similaridade de Jaccard gerou três grupos, um grande grupo de amostras de FESD e dois grupos menores de amostras de FOM, um do extremo sul da bacia (AT-MOR e AT-SIL) que é geograficamente mais distante das demais amostras do médio e do baixo Tibagi, e outro (AT-CAV, MT-CAR, MT-DI e MT-EST) geograficamente mais próximo de áreas com FESD e do ecótono FESD/FOM no médio Tibagi. A amostra de São Jerônimo da Serra (MT-SA) ocupou posição periférica dentro do grande grupo das amostras de FESD. Considerando que o índice de Jaccard utiliza apenas as duplas-presenças para o cálculo de similaridade, este resultado é coerente com o observado em São Jerônimo da Serra onde, apesar da presença de espécies típicas de FOM, predominam espécies de FESD. A análise usando coeficientes de distância dividiu as amostras entre dois grandes grupos, um de FOM e outro de FESD. Agrupamentos menores iguais aos obtidos com o índice de Jaccard foram gerados, exceção feita às amostras MT-SA e BT-BIA. Estas duas foram incluídas no grande grupo de FOM, sendo que BT-BIA, em particular, constituiu um sub-grupo junto com duas amostras do extremo sul da bacia (AT-MOR e AT-SIL). Este "deslocamento" da amostra de BT-BIA repetiu-se nos diferentes dendrogramas obtidos com coeficientes de distância. Este resultado pode ser explicado pelo fato da riqueza de espécies ser um fator que influencia os agrupamentos gerados com coeficientes de distância. BT-BIA, AT-MOR e AT-SIL ocorrem em áreas alagáveis e possuem os menores números de espécies em relação às demais amostras. Este resultado é coerente com Bianchini *et al.* (2003) que, ao comparar levantamentos florísticos em remanescentes florestais de áreas alagáveis e não alagáveis, dentro da bacia do Tibagi, encontraram valores relativamente menores do índice de diversidade de Shannon em áreas sujeitas à inundação. Embora a amostra BT-BIA se situe no extremo oposto geográfico da bacia em relação às amostras AT-MOR e AT-SIL, a condição de alagamento e a conseqüente pobreza florística determinou o agrupamento destas amostras. Nestes casos muito mais que a latitude implícita na localização geográfica das três sub-regiões da bacia, as condições das matas ciliares que determinam inundação revelaram maior influência no agrupamento das amostras. A amostra de São Jerônimo da Serra (MT-SA), que havia agrupado com as de FESD no dendrograma gerado pelo coeficiente de Jaccard, foi incluída no grupo de FOM no agrupamento por distância. Neste caso, a

influência da presença de espécies de FESD foi minimizada e a ausência de espécies deste subtipo florestal foi valorizada. Além disso, a maior proporção de espécies de FOM em São Jerônimo da Serra revelou-se importante neste resultado. Amostras mais ao sul do médio Tibagi como as de Sapopema (MT-SIL) e Telêmaco Borba (MT-NAK) possuem relativamente menos espécies de FOM, ocuparam posição mais central no grupo de FESD. Levantamentos próximos a enclaves savânicos (MT-EST e MT-CAR) são tipicamente de FOM, tendo sido agrupados com amostras deste subtipo. O fragmento florestal de São Jerônimo da Serra possui proximidade com enclave savânico, o que parece ter exercido alguma influência na posição periférica desta amostra no grupo de FOM. Entretanto, a elevada proporção de espécies de FESD, embora não suficiente para agrupá-la entre as amostras deste subtipo florestal, teve mais importância na sua posição mais externa no grupo de FOM.

## CONCLUSÃO

Observou-se a existência de um padrão fitogeográfico relacionado às sub-regiões da bacia do rio Tibagi, decorrente da distribuição geográfica dos subtipos florestais FOM (AT e parte do MT) ou FESD (BT e parte do MT). À exceção das amostras de áreas alagáveis e com baixa riqueza de espécies, que se agruparam independentemente da sub-região de ocorrência, amostras do alto Tibagi e do baixo Tibagi que abrigam apenas FOM ou FESD, respectivamente, se separaram consistentemente. As amostras do médio Tibagi se separaram pelo subtipo florestal, FESD ou FOM. O ecótono FESD-FOM, observado na T.I. 'São Jerônimo', agrupou-se com FESD ou com FOM dependendo do coeficiente usado, mas sempre em posição periférica nos agrupamentos, evidenciando seu caráter de transição florística. Embora sua composição se aproxime mais das de áreas de FESD, tanto a presença de elementos de FOM quanto a ausência de algumas espécies típicas da FESD conferem identidade florística particular à flora arbórea do fragmento florestal da T.I. 'São Jerônimo'. De maneira geral, os resultados evidenciaram o mosaico vegetacional do médio Tibagi.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bianchini, E., Popolo, R. S., Dias, M. C. & Pimenta, J. A. 2003.** Diversidade e estrutura de espécies arbóreas em área alagável do município de Londrina, Sul do Brasil. *Acta Bot. Bras.* 17 (3):405-419.
- Carmo, M. R. B. 1995.** Levantamento Florístico e Fitossociológico do Remanescente Florestal da Fazenda Doralice, Ibiporã, PR. Monografia de Bacharelado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- Carmo, M. R. B. 2006.** Caracterização fitofisionômica do Parque Estadual do Guartelá, Município de Tibagi, Estado do Paraná. Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", São Carlos.
- Carvalho, P. E. R. 1980.** Levantamento florístico da região de Irati – PR, primeira aproximação. EMBRAPA/Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro- Sul , Circular Técnico n. 3, Curitiba.
- Dias, M. C., Vieira, A. O. S., Nakajima, J. N., Pimenta, J. A. & Lobo, P. C. 1998.** Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tibagi, Pr. *Rev. Bras. Bot.* 21(2):183-195.
- Dias, M. C., Vieira, A. O. S. & Paiva, M. R. C. 2002.** Florística e fitossociologia das espécies arbóreas das florestas da bacia do rio Tibagi. *In* A Bacia do Rio Tibagi. (M. E. Medri, E. Bianchini, O. A. Shibatta, & J. Pimenta, eds.) Edição dos autores, Londrina, p. 109-124.
- Estevan, D. A. 2004.** As espécies arbóreas e a sua estrutura em fragmento florestal da fazenda Figueira (Londrina- PR). Monografia de Bacharelado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- Estevan, D. A. 2006.** A vegetação no município de Ventania (Paraná, Brasil). Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- Joly, C. A., Aidar, M. P. M., Klink, C. A., McGrath, D. G., Moreira, A. G., Moutinho, P., Nepstad, D. C. Oliveira, A. A., Pott, M. J. N., & Sampaio, E. V. S. B. 1999.** Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: implications for biodiversity conservation. *Ciência e Cultura* 51(5/6):331-348.
- Medri, M. E., Bianchini, E., Shibatta, O., & Pimenta, J. A. 2002.** A Bacia do Rio Tibagi. Edição dos autores, Londrina.
- Moro, R. S., Schmitt, J. & Diedrichs, L. A. 2001.** Estrutura de um fragmento da mata

- ciliar do rio Cará-Cará, Ponta Grossa, PR. Publicatio UEPG 7(1):19-38.
- Nakajima, J. N.; Soares-Silva, L.; Medri, M. E.; Goldenberg, R & Correa, G. T. 1996.** Composição florística e fitossociologia do componente arbóreo das florestas ripárias da bacia do rio Tibagi: 5 – Fazenda Monte Alegre, município de Telêmaco Borba, Paraná. Arq. Biol. Technol. 39(4):933-948.
- Sá, K.L.V.R. de. 2004a.** A flórua vascular da reserva indígena São Jerônimo, São Jerônimo da Serra, PR: subsídios para conservação da vegetação. Dissertação de Mestrado, UNICAMP, Campinas.
- Sá, K.L.V.R. de. 2004b.** Estudos florísticos, análises fitossociológicas e levantamento etnobotânico nas áreas indígenas Kaingang de São Jerônimo (São Jerônimo da Serra) e Apucarantina (Londrina), Estado do Paraná. Projeto de Tese de Doutorado em Biologia Vegetal, UNICAMP, Campinas.
- Shepherd, G. J. 2006.** Fitopac Shell 1.6: manual do usuário. Dept. de Botânica, UNICAMP, Campinas.
- Silva, S. M., Silva, F. C., Vieira, A. O. S., Nakajima, J. N., Pimenta, J. A. & Colli, S. 1992.** Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi, Paraná: 2. Várzea do rio Bitumirim, município de Ipiranga, Pr. *In Anais do 20 Congresso Nacional Sobre Essências Nativas* (A. C. Cavalli, C. A. K. Ferrari, J. L. De Moraes, L. C. Etori, M. L. N. Santiago, N. K. S. Yokomizo & R. G. Montagna, coords.). Instituto Florestal, São Paulo, v. 4, p. 192-198.
- Silva, F. C., Fonseca, E. P., Soares-Silva, L. H., Müller, C. & Bianchini, E. 1995.** Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi. 3. Fazenda Bom Sucesso, município de Sapopema, Pr. *Acta Bot. Bras.* 9(2):289-302.
- Soares-Silva, L. H. 1990.** Fitossociologia arbórea da porção norte do parque estadual Mata dos Godoy, Londrina-Pr. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.
- Soares-Silva, L. H., Bianchini, E., Fonseca, E. P., Dias, M. C., Medri, M. E. & Zangaro Filho, W. 1992.** Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares da bacia do rio Tibagi: Fazenda
- Doralice, Ibiporã, PR. *In Anais do 20 Congresso Nacional Sobre Essências Nativas* (A. C. Cavalli, C. A. K. Ferrari, J. L. De Moraes, L. C. Etori, M. L. N. Santiago, N. K. S. Yokomizo & R. G. Montagna, coords.). Instituto Florestal, São Paulo, v. 4, p. 199-206.