



DIVERSIDADE E CONSERVAÇÃO DA VEGETAÇÃO ARBÓREA NA SUB-BACIA DO PARAMIRIM, BACIA DO SÃO FRANCISCO, BAHIA, BRASIL

A.A. Conceição¹, F.B.L. Silva² e R.M. Santos³

1- Universidade Estadual de Feira de Santana, Departamento de Ciências Biológicas, Avenida Transnordestina s/n, bairro Novo Horizonte, 44.036-900, Feira de Santana, BA, Brasil. abel@uefs.br 2- Biólogo pela Universidade Estadual de Feira de Santana. 3- Universidade Federal de Lavras, Departamento de Ciências Florestais, Campus Universitário, 37200-000, Lavras – MG. rubensmanuel@ufla.br

INTRODUÇÃO

O Rio São Francisco é um rio volumoso que atravessa parte da região semi-árida do Nordeste do Brasil, disponibilizando água para sobrevivência da população. Entretanto, o rio tem sido intensamente impactado por ações antrópicas, ocasionando desmatamento, assoreamento, erosão e desertificação, o que agrava a pobreza, fome e exclusão social das populações que dependem dos seus recursos naturais (Sá & Sá, 2006). A maior parte da Bacia do São Francisco está situada na Bahia, onde há elevada heterogeneidade fitofisionômica e vegetação praticamente desconhecida pela ciência (Andrade-Lima, 1981; Nascimento et al., 2003; Santos et al., 2007; Santos, 2009), o que implica em necessidade de se conhecer a composição florística e estrutura florestal em grande amplitude geográfica (Tabarelli & Vicente, 2004).

O rio Paramirim é um dos afluentes do rio São Francisco mais importantes da Bahia, cuja bacia está gravemente degradada, prejudicando a população da região. É extremamente relevante que se reverta o processo de degradação, para que seus cursos de água sejam protegidos (ANA, 2009). Ações em restauração de áreas degradadas dependem do conhecimento da biodiversidade e visam o restabelecimento do funcionamento e auto-sustentabilidade dos ecossistemas, conferindo maior resiliência e possibilidades de perpetuação ao longo prazo (Tabarelli & Vicente, 2004; Gandolfi & Rodrigues, 2007).

Na atualidade, alterações ambientais em escala global são eminentes, sendo por si só justificativa para cessar os desmatamentos indiscriminados e restaurar as áreas degradadas, mitigando os danos provocados pela supressão de vegetação nativa, queimadas, diversos tipos de poluição, ausência de

manejo e de sustentabilidade, entre outros fatores (Hall, 2001).

Os impactos provocados pelas mudanças globais, a dependência de água para sobrevivência de muitos habitantes da Bacia do São Francisco, a falta de conhecimento sobre a vegetação na Bahia e a urgência em restaurar áreas degradadas motivou a realização do presente estudo, com objetivo geral de reconhecer aspectos da diversidade da vegetação úteis à conservação da biodiversidade na Bacia do Paramirim, e específico de caracterizar a composição florística e estrutura da vegetação, determinar espécies sob pressão de corte e descrever o estado geral de conservação da vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS

A Bacia do Paramirim é uma Sub-bacia do São Francisco situada na região semi-árida da Bahia, no Bioma Caatinga. O rio Paramirim nasce em serras nos municípios de Érico Cardoso, Caturama e Paramirim, incluindo a Serra das Almas considerada como de extrema importância biológica (Giulietti et al., 2004), e atravessa Botuporã, Macaúbas, Boquira, Novo Horizonte, Oliveira dos Brejinhos, Ibotirama, Brotas de Macaúbas e Morpará, onde deságua no Rio São Francisco. Tem cerca de 280km de extensão (11°32'S a 13°07'S) e 80km de largura (41°54'W a 43°16'W), compreendendo área de aproximadamente 22.400km² (Conceição et al., 2008).

A vegetação próxima às nascentes até a foz foi amostrada durante cinco excursões de campo entre maio a dezembro de 2007, nas quais se observou o estado geral de conservação das florestas e realizou-se amostragem quantitativa da vegetação arbórea e arbustiva contidas em 57 parcelas de 10x25m.

Todos os indivíduos com 3cm ou mais de diâmetro ao nível do solo (DNS) foram amostrados, sendo anotados em separado os indivíduos que foram cortados. Devido à grande extensão entre nascente e foz, as parcelas foram locadas “ao azar”, sendo sorteadas em fragmentos espalhados no espaço, possibilitando uma amostragem mais abrangente. O estudo não se restringiu aos trechos marginais aos rios e foi realizado tanto em áreas de fragmentos florestais nativos em estado variável de conservação, quanto em áreas antropizadas com ocorrência de elementos arbóreos. Os parâmetros fitossociológicos foram calculados utilizando-se o programa FITOPAC 1.6 (Shepherd, 2006), também utilizado para as duas análises de agrupamento (UPGMA): similaridade de Bray Curtis a partir de matriz das espécies com mais de seis indivíduos e ocorrentes em mais do que uma das 57 parcelas e similaridade de Jaccard a partir de matriz binária com as espécies ocorrentes em mais do que duas das 50 parcelas em caatinga e ecótonos. As espécies foram classificadas segundo APG II (2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As áreas mais próximas das nascentes dos cursos de água da Bacia do Paramirim em geral têm acessos difíceis e estão em altitudes elevadas, com vegetação nativa em bom estado de conservação, essencialmente cerrado, floresta ombrófila e floresta estacional semidecidual. Nas áreas mais baixas predomina a caatinga arbustiva-arbórea e floresta estacional decidual. As áreas mais planas e próximas aos cursos de água são geralmente mais degradadas, onde há atividade agropastoril, principalmente com uso de feijão, milho, arroz, cana-de-açúcar e gado. Apesar da existência dessas áreas degradadas, o entorno da região possui trechos de vegetação arbórea em diferentes graus de conservação. Em áreas de floresta estacional semidecidual e decidual em Caturama e Érico Cardoso foram verificados cortes seletivos de árvores realizados recentemente com finalidade comercial.

Na região da foz, o rio é de maior dimensão e utilizado para pesca. A vegetação é bastante diferenciada com planícies extensas alagadas durante as cheias, com a presença marcante da palmeira endêmica da caatinga *Copernicia prunifera* (Mill.) H.E.Moore e uma vegetação bastante heterogênea, marcada pela presença de campos de pastagem intercalados por moitas de vegetação arbórea e arbustiva densa, com árvores altas nas margens do rio, como *Triplaris gardneriana* Wedd.,

Albizia inundata (Mart.) Barneby & J.W.Grimes e *Geoffroea spinosa* Jacq. Essa região tem peculiaridades quanto ao regime de cheias e abriga espécies restritas a esses ambientes. Nessa região ainda ocorre floresta estacional bem conservada, apesar das áreas desmatadas na parte plana.

Áreas de cerrado ocorrem em locais de altitude mais elevada associadas à presença de serras, variando entre mata de galeria; cerrado *strictu sensu* e cerradão, em municípios como Paramirim, Macaúbas, Oliveira dos Brejinhos e Brotas de Macaúbas. Essas áreas possuem grande riqueza de espécies. Entre os trechos de cerrado e caatinga ocorre uma vegetação representada por uma vegetação arbórea com um dossel de aproximadamente 20 a 25 metros de altura, em um conjunto florístico peculiar (Santos, 2009).

Na região do médio Paramirim predomina grande trecho de caatinga representada pelas diversas fisionomias, mas com grandes áreas de caatinga antropizada, arbustiva-arbórea de baixo porte, ocorrendo *Luetzellburgia bahiensis* Yakovl, uma das Leguminosae endêmicas da caatinga. O rio é bastante assoreado nessa região e seca completamente nos meses sem chuvas. Foi observado que o rio é intensamente utilizado pelos moradores, com várias barragens ao longo de seu percurso. Apesar de grandes trechos com vegetação degradada, ainda ocorrem trechos arbóreos em seu entorno.

Nas 57 parcelas foram amostradas 214 espécies (49 famílias) de 1953 indivíduos em 1,425 ha (1371 ind/ha). A área basal total foi 45,5m² (31,931,9m²/ha). Das 10 espécies com maior Índice de Valor de Importância (IVI), quatro são Leguminosae (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir (IVI 11,0), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (IVI 8,9), *Poecilanthe grandiflora* Benth. (IVI 7,4) e *A. inundata* (IVI 7,3)), duas são Euphorbiaceae (*Croton laceratoglandulosus* Caruzo & Cordeiro (IVI 9,2) e *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill. (IVI 6,2)) e as quatro restantes são Anacardiaceae (*Myracrodruon urundeuva* Allemão (IVI 10,5)), Polygonaceae (*T. gardneriana* (IVI 8,5)), Rhamnaceae (*Ziziphus joazeiro* Mart. (IVI 6,3)) e Lauraceae (*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer (IVI 5,4))). Dos 1953 indivíduos, 47,5% são de Leguminosae (622) e Euphorbiaceae (306). A elevada importância dessas duas famílias se expressa também na riqueza em espécies arbóreas do levantamento, com 67 espécies de Leguminosae e 17 de Euphorbiaceae. Outras famílias relativamente ricas foram Myrtaceae (13), Anacardiaceae (6), Annonaceae (5), Boraginaceae (5), Cactaceae (5), Moraceae (5), Rutaceae (5) e

Salicaceae (5). As demais 81 espécies são de 39 famílias, sendo que Melastomataceae e Lauraceae foram representadas por uma espécie cada. As abundâncias e composições florísticas salientam a representatividade da caatinga na região, sendo que a família Myrtaceae geralmente é mais rica em floresta e cerrado (Queiroz et al., 2006). A inexistência de espécie com IVI muito alto provavelmente se deve às diversidades beta e gama (diversos tipos de vegetação em uma área extensa).

As duas análises de classificação segregaram grupos de espécies segundo o tipo de vegetação principal (cerrado e caatinga) e a proximidade com o rio (ribeirinho e mais distante da margem). Na análise considerando o conjunto de 57 parcelas houve formação de quatro grupos 95% distintos (Bray Curtis). O de cerrado foi tipificado por *Cordia sessilis* (Vell.) Kuntze-*Eugenia sonderiana* O.Berg (15%) e *Picramnia glazioviana* Engl.-*Psidium* sp. (14%), sendo que todas as espécies desse grupo são componentes importantes do cerrado amostrado em Macaúbas e Brotas de Macaúbas, com *P. glazioviana* característica de floresta ombrófila (Oliveira-Filho & Fontes, 2000). Os outros três grupos são detalhados no dendrograma da outra análise, que excluiu o cerrado, o grupo mais distinto, evidenciando melhor as diferenças entre caatinga, floresta estacional e ecótonos, com formação de quatro grupos ao nível de 6% de similaridade de Jaccard: 1) ribeirinho ou próximo de rios, com três subgrupos no mínimo 25% similares, tipificados por *A. inundata*-*Celtis* sp.2 (34%), *Inga vera* Willd.-*Phyllanthus chacoensis* Morong. (33%) e *Z. joazeiro*-*Cordia curassavica* (Jacq.) Roem. & Schult (25%), esse último o mais distante do rio; 2) ribeirinho, com dois subgrupos no mínimo 25% similares, tipificados por *Annona spinescens* Mart.-*G. spinosa* (53%) no qual estão *T. gardneriana* e *C. prunifera*, e *Spondias tuberosa* Arruda-*Senegalia polyphylla* DC. (25%) de locais mais distantes do rio, além de *M. tenuiflora*-*Schinopsis brasiliensis* Engl. (22%), que apesar de similaridade menor do que 25%, inclui a espécie de maior IVI; 3) caatinga arbustivo-arbórea de Cactaceae e Annonaceae, com três sub-grupos no mínimo 25% similares, tipificados por *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & G.D.Rowley-*Annona vepretorum* Mart. (73%), *Aspidosperma pyriforme* Mart.-*Cnidocolus quercifolius* Pohl (44%) e *Rollinia leptopetala* R.E.Fr.-*Cereus jamacaru* DC. (30%); 4) floresta estacional decidual, com oito sub-grupos no mínimo 25% similares, tipificados por *Pereskia* sp.-*Senegalia* sp. (100%), *Cavanillesia arborea* K.Schum.-*Capparis yco* Mart. (75%) na qual se inclui *Commiphora leptophloeus*

(Mart.) J.B.Gillet, *Combretum leprosum* Mart.-*Dalbergia cearensis* Ducke (56%), *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steud-Arrabidaea *bahiensis* (Schauer Sandwith & Moldenke (50%), *Pseudopiptadenia bahiana* G.P.Lewis & M.P.Lima-*Campomanesia* sp. (50%), *Tabebuia spongiosa* Rizzini-*Aspidosperma polyneuron* Muell.Arg. (42%), *Machaerium acutifolium* Vog.-*Casearia selloana* Eichler (33%) e *Pterogyne nitens* Tul.-*Trichilia hirta* L. (28%); 5) floresta estacional e ribeirinha, tipificada por *P. grandiflora*-*Maclura tinctoria* (L.) Stearn. (72%), *Dictyoloma vandellianum* A.Juss.-*Celtis brasiliensis* (Gardner) Planch. (51%) e *M. urundeuva*-*A. colubrina* (30%). Das 32 espécies consideradas típicas da “Seasonally Dry Forest” (Prado 2000), 12 foram amostradas no levantamento fitossociológico (37,5%), sendo a maioria do grupo das florestas estacionais.

De 166 indivíduos cortados de 51 espécies nas 57 parcelas, mais da metade (52,4%) foi de oito espécies, entre as quais *A. colubrina*, *M. urundeuva* e *P. grandiflora*, indicando corte da vegetação de floresta estacional e de caatinga arbustivo-arbórea. O plantio dessas espécies para restauração e uso manejado é uma das alternativas para diminuir a supressão da vegetação arbórea nas APPs.

Em geral, os trechos estudados na Bacia do Paramirim possuem áreas de florestas conservadas a outras bastante perturbadas, espalhadas entre áreas maiores ou menores de pastagens extensivas, plantações e algumas vilas. Mesmo nas áreas mais perturbadas foram observados vários indivíduos rebrotando de desmatamentos e queimadas, indicando elevada capacidade de auto-recuperação e maiores chances de ter o funcionamento restabelecido, o que praticamente dispensa o plantio direto de mudas, tornando a recuperação das áreas menos onerosa. Nesse caso, a interrupção das perturbações já deve surtir efeitos positivos, sendo imprescindível a utilização de cercas para proteger as plantas regenerantes contra bovinos, caprinos e eqüinos, sendo também recomendada a abertura de aceiros contra o fogo, com aproveitamento do solo superficial e toda sua cobertura de matéria após a derrubada, que deve ser utilizada na restauração das APPs, Reservas Legais e corredores ecológicos. Foi observado que os terrenos cercados quase sempre correspondiam aos locais com a vegetação mais alta e fechada, evidenciando o papel protetor da cerca. Os procedimentos adotados para ações de restauração dependem de diversos fatores, entre os quais a proximidade com trechos florestados, as propriedades edáficas e a presença de regenerantes (Gandolfi & Rodrigues, 2007).

A heterogeneidade florestal identificada deve ser conservada, e isso inclui as planícies alagáveis de *C. prunifera* e *G. spinosa* da região da foz, os diversos tipos de florestas ribeirinhas, as florestas ombrófilas, as florestas estacionais decíduais de *C. arborea*, *A. colubrina* e *M. urundeuva*, as caatingas de Cactaceae e Annonaceae e os demais tipos de caatingas e cerrados. A conservação das florestas mais úmidas não deve ser negligenciada, pois essas devem disponibilizar recursos mais regulares do que as florestas mais secas (Chapman & Chapman, 1990). No caso de necessidade do plantio de árvores, recomenda-se a seleção de espécies a partir de análise criteriosa do tipo de vegetação nativa do local, especialmente dos remanescentes mais próximos e em condições topográficas similares. Uma listagem de espécies nativas recomendadas para a restauração nessa bacia foi elaborada (Conceição et al., 2008), com espécies indicadas para linhas de preenchimento e diversidade (Gandolfi & Rodrigues, 2007). É indicado o plantio de espécimes nativos de Cactaceae e Bromeliaceae entre as linhas, principalmente na vegetação com elevada abundância dessas monocotiledôneas comuns na caatinga, que disponibilizam recursos em abundância para beija-flores e dispersores dos frutos zoocóricos (Conceição et al., 2008).

No semi-árido, grande parte da degradação da vegetação foi ocasionada pelo uso imediato de apenas poucos dos seus vários recursos aproveitáveis, comprometendo sua preservação. A melhor alternativa para preservação seria a utilização mais lenta da biodiversidade, incluindo Reservas Legais, privilegiando-se a manutenção do patrimônio que provê serviços ambientais, como extração de compostos químicos, lenha, mel, abrigo de animais silvestres, pastagem, nutrição do solo, diminuição da erosão, redução do escoamento superficial etc (Felfili, 2007; Sampaio & Sampaio, 2007).

CONCLUSÃO

A Bacia do Paramirim possui diversos tipos vegetacionais, revelando a necessidade da conservação de trechos representativos de cada tipo. Novas expedições de reconhecimento florístico e estrutural devem ser estimuladas, visando o mapeamento dos trechos mais representativos de cada vegetação, assinalando aqueles de maior diversidade para criação de Unidades de Conservação em pontos estratégicos.

Agradecimentos

Aos biólogos que auxiliaram no trabalho de campo (D.Benício, S.Fiuzza, G.Mota, M.Colaço, C.Correia, D.Rocha, F.Haroldo e R.Harley), aos especialistas que identificaram os espécimes, à UEFS e ao curador do HUEFS pela colaboração, à L.Helena e ao M.Sobrinho pela execução do projeto e ao financiamento do MMA/SBF/DFLOR, via Carta de Acordo entre FAO e APNE.

REFERÊNCIAS

- ANA. <http://www.ana.gov.br/gestaorechidricos/conservacaoaguasolo/docs/nrsfran.doc> (30/05/2009).
- Andrade-Lima, D. The caatingas dominium. *Rev. Bras. Bot.*, 4: 149-163, 1981.
- Angiosperm phylogeny group II. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APGII. *Bot. J. Lin. Soc.*, 141: 399-436, 2003.
- Chapman, C.A., Chapman, L.J. Density and growth rate of some tropical dry forest trees: comparisons between successional forest types. *Bull. Torr. Bot. Club*, 117: 226-231, 1990.
- Conceição, A.A., Araújo, A.L., Cruz, L.H.V. Produto 3. Levantamento florístico e fitossociológico de áreas remanescentes dos Biomas Cerrado e Caatinga do Estado da Bahia, localizadas na região da Bacia do São Francisco, para a elaboração e recomendação de modelos de recuperação da vegetação degradada. MMA/SBF/DFLOR/FAO/APNE, Recife, 2008.
- Felfili, J. M. Manejo e uso de Florestas Estacionais Tropicais. In: Barbosa, L.M.; Santos Junior, N.A. (org.). *A Botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais*. Resumos Simpósios Matas Secas, 58°. Congresso Nacional de Botânica, Sociedade Botânica do Brasil, São Paulo, SP, 2007, p.381-383.
- Gandolfi, S., Rodrigues, R. Metodologias de restauração florestal. In: *Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas*. Fundação Cargil. São Paulo, SP, 2007, p.109-143.
- Giulietti, A.M., Paula, A.R.L., Barbosa, D.C., Nogueira, E., Sampaio, E.V.S.B., Silva, G.C., Machado, I.C.S., Virgínio, J., Maia, L.C., Griz, L.M.S., Queiroz, L.P., Lima, J.L.S., Silva, M.A., Figueiredo, M.A., Rodal, M.J.N., Barradas, M.M., Barbosa, M.R.V., Harley, R.M., Chaves, S.M. Vegetação: áreas e ações prioritárias para

- a conservação da caatinga. In: Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T.; Lins, L.V. (orgs.). *Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. MMA, Brasília, DF, 2004, p.113-131.
- Hall, G.M.J. Mitigating an organization's future net carbon emissions by native forest restoration. *Ecol. Appl.*, 11: 1622-1633, 2001.
- Nascimento, C.E.S., Rodal, M.J.N., Cavalcanti, A.C. Phytosociology of the remaining xerophytic woodland associated to an environmental gradient at the banks of the São Francisco river, Petrolina, Pernambuco, Brazil. *Rev. Bras. Bot.*, 26: 271-287, 2003.
- Prado, D.E. Seasonally Dry Forests of Tropical South America: from forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. *Edinb. J. Bot.*, 57(3): 437-461, 2000.
- Oliveira-Filho, A.T., Fontes, M.A.L. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate. *Biotropica* 32: 793-810, 2000.
- Queiroz, L.P., Conceição, A.A., Giuliatti, A.M. Nordeste semi-árido: caracterização geral e lista das fanerógamas. In: Giuliatti, A.M.; Conceição, A.A.; Queiroz, L.P. (eds). *Diversidade e caracterização das fanerógamas do semi-árido brasileiro*. IMSEAR, vol.1. MCT, Brasília, DF, 2006, p.15-359.
- Sá, I.B., Sá, I.I.S. Sedimentação do Rio São Francisco: uma abordagem utilizando técnicas de sensoriamento remoto orbital e geoprocessamento. In: Giuliatti, A.M.; Queiroz, L.P. (eds.). *Modelos de gestão das águas superficiais e subterrâneas*. IMSEAR, vol.6. MCT, Brasília, DF, 2006, p.15-40.
- Sampaio, E.V.S.B., Sampaio, Y. Preservação da caatinga: a opressão da maioria rica sobre a minoria pobre. In: Barbosa, L.M.; Santos Junior, N.A. (org.). *A Botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais*. Resumos Simpósios Matas Secas, 58°. Congresso Nacional de Botânica, Sociedade Botânica do Brasil, São Paulo, SP, 2007, p.367-371.
- Santos, R.M. Identidade e relações florísticas da Caatinga Arbórea do Norte de Minas Gerais e Sudeste da Bahia, Tese de doutorado, 2009. Lavras, UFLA.
- Santos, R.M., Vieira, F.A., Fagundes, M., Nunes, Y.R.F., Gusmão, E. Riqueza e similaridade florística de oito remanescentes florestais no norte de Minas Gerais, Brasil. *Rev. Árvore*, 31: 135-144, 2007.
- Shepherd, G.J. *FITOPAC 1.6*. Campinas, SP, Brasil, 2006.
- Tabarelli, M., Vicente, A. Conhecimento sobre plantas lenhosas da caatinga: lacunas geográficas e ecológicas. In: Silva, J.M.C.; Tabarelli, M.; Fonseca, M.T.; Lins, L.V. (org.). *Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. MMA, Brasília, DF, 2004, p.101-111.