

RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DA FLORESTA DE IGAPÓ E VÁRZEA DA ESTAÇÃO CIENTÍFICA FERREIRA PENNA: SUBSÍDIOS PARA O PLANO DE MANEJO DA FLORESTA NACIONAL DE CAXIUAÑA

Leandro V. Ferreira¹

Samuel S. Almeida²

Dário D. Amaral³

Pia Parolin³

Abstract

The floodplains of the Amazon can be differentiated depending on the type of flooding, water and soil qualities, geological origin, vegetation structure and species composition. In the Brazilian Amazon, the most representative types are those flooded periodically by white water rivers (locally called várzea) and by black water rivers (called igapó). In these environments, the fundamental factors for the maintenance of biodiversity are the physical and biological processes, mainly the hydrological and sedimentational cycles. The objective of the present study was to test the differences of richness, structure and composition of tree species in a forest of igapó and várzea in the Cientific Station Ferreira Penna, on the lower Amazon in the state of Pará.

The cumulative curve of new species per area reached the asymptote in the várzea and only a tendency towards an asymptote in the igapó forest. At community level, tree diameter distribution of both, igapó and várzea, showed an inverse j-shaped curve which is typical for tropical forests. 42 species were identified in the floodplain forests, richness being significantly higher in the igapó forest than in várzea (30 and 19 species, respectively). The basal area was significantly lower in the igapó forest than in várzea. It was possible to group the sampled transects, and the results show a clear separation of the two types of floodplain forest indicating different species compositions.

Resumo

As áreas alagadas da Amazônia se diferenciam com base no tipo de inundação, cor da água, tipo de solo, origem geológica, estrutura e composição de espécies. Os tipos mais representativos na Amazônia brasileira são as

¹ Museu Paraense Emílio Goeldi – Coordenação de Ciências da Terra e Ecologia – Avenida Perimetral 1901, Bairro Terra Firme - Belém-Brasil - CEP: 66077-530. E-mail: lferreira@museu-goeldi.br

² Museu Paraense Emílio Goeldi – Coordenação de Botânica

³ Max-Planck-Institute for Limnology, Tropical Ecology, P.O. Box 165, 24302 Plön, Alemanha. E-mail: pparolin@mpil-ploen.mpg.de

áreas periodicamente inundadas por rios de água branca, localmente denominados de várzeas e rios de água preta ou clara denominados de igapós. Nestes ambientes os fatores fundamentais para a manutenção da biodiversidade são os processos físicos e biológicos, principalmente os ciclos hidrológicos e de sedimentação. O objetivo deste trabalho é testar as diferenças de riqueza, estrutura e composição de espécies arbóreas em uma floresta de igapó e de várzea na Estação Científica Ferreira Penna, na região do baixo Amazonas no estado do Pará. A curva acumulativa de novas espécies atingiu a assintota na floresta de várzea e uma tendência de assintota da curva espécie-área na floresta de igapó. Ao nível de comunidade, as curvas de distribuição de diâmetros das árvores nas florestas de igapó e várzea amostradas apresentam o padrão da curva em 'J' invertido comum as florestas tropicais. Foram identificadas 42 espécies nas florestas alagadas, sendo a riqueza significativamente maior na floresta de igapó em comparação com a floresta de várzea, 30 e 19 espécies, respectivamente. A área basal foi significativamente menor na floresta de igapó em comparação a floresta de várzea. Os dois tipos de floresta alagada amostradas puderam ser completamente separados em relação a distribuição dos indivíduos das espécies amostradas.

Introdução

As áreas alagadas na Amazônia ocupam cerca de 8% do bioma Amazônico, incluindo diversos países da América do Sul, como Brasil, Peru, Bolívia, Colômbia, entre outros. Estes ambientes têm sido descritos por diversos autores, através de características estruturais e florísticas. Pires e Prance (1985) diferenciam sete tipos principais de áreas alagáveis com base no tipo de inundação, cor da água, tipo de solo, origem geológica, estrutura e composição de espécies. Destes, os tipos mais representativos na Amazônia brasileira são as vegetações periodicamente inundadas por rios de água branca, localmente denominados de várzeas e rios de água preta ou clara denominados de igapós.

Nestes ambientes os fatores fundamentais para a manutenção da biodiversidade são os processos físicos e biológicos, principalmente os ciclos hidrológicos e de sedimentação. Por exemplo, os rios da Amazônia Central apresentam uma flutuação cíclica do nível de suas águas, entre as estações de seca e enchente, que podem atingir até 12 metros e períodos de inundação variando de 50 a 270 dias por ano, resultando em uma sincronização da maioria dos processos ecológicos de plantas, animais e das populações humanas, tais como reprodução das plantas, migração de animais e atividades de pesca, pecuária e agricultura, respectivamente (Junk 1989).

Diferenças na duração da inundação nas áreas inundadas da Amazônia resultam em um mosaico de habitats e as respostas à variação

destes ciclos de inundação variam amplamente entre as espécies, dependendo da constituição genética, idade da planta, propriedades da água e duração da inundação (Kozlowski 1984; Junk 1989; Worbes et al. 1992 e Parolin 2001).

A riqueza e distribuição das espécies arbóreas nas áreas alagadas da Amazônia são influenciadas por muitos fatores, como a duração do período de inundação, tipos de solo, tolerância das plantas à inundação, sedimentação e erosão (Ayres 1993, Junk 1989, Worbes et al. 1992, Ferreira & Stohlgren 1999 e Ferreira 2000).

A composição de espécies entre as várzeas e os igapós na Amazônia é muito diferente e resultam provavelmente da origem diferenciada destes ambientes. As várzeas dominam a planície amazônica e estão concentradas na planície de inundação, cujos sedimentos começaram a se depositar no Holoceno durante os últimos 10.000 anos, enquanto os igapós estão normalmente associados aos períodos do Terciário e Pré-Cambriano. Isto resulta em diferenças físico-químicas importantes nos rios destes ambientes e a flora associada é altamente adaptada à condição de inundação, sedimentação, erosão, pH, produtividade, entre outros fatores.

Alguns autores têm afirmado que as áreas de várzea são mais ricas em espécies do que as áreas de igapó (Kubitzki 1989, Worbes 1997). Contudo, Ferreira (1997b) analisando alguns inventários realizados nas áreas alagadas na Amazônia determinou, que apesar da grande diferença na produtividade primária entre as várzeas e igapós, isto não é refletido na riqueza e diversidade das espécies.

O objetivo deste trabalho é testar as diferenças de riqueza, estrutura e composição de espécies arbóreas em uma floresta de igapó e de várzea na Estação Científica Ferreira Penna, na região do baixo Amazonas, a fim de subsidiar a escolha de áreas definidas como zonas de conservação destinadas à conservação *in situ* de espécies no zoneamento da Floresta Nacional de Caxiuanã.

Métodos

Área de estudo

A Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn) está inserida dentro da Floresta Nacional de Caxiuanã ($1^{\circ} 42' S \times 51^{\circ} 31' W$) no município de Melgaço, Pará, Brasil à cerca de 400 km Oeste de Belém (Figura 1).

A vegetação da área tem predominância da floresta de terra firme (85%), florestas alagadas de igapó e várzea (10%) e pequenas proporções de vegetações alteradas e pequenas manchas de vegetação savanóide não florestal (Almeida et al. 2003).

Coleta de dados

Foram estabelecidos aleatoriamente 10 transectos de 100 m de comprimento, 5 transectos em uma floresta de igapó no rio Curuá e 5

transectos em uma floresta de várzea na baía de Caxiuanã (Figura 1). Cada transecto foi dividido a cada 10m, utilizando o método modificado do ponto quadrante (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). Em cada ponto foram identificadas ao nível mais específico possível as 4 árvores mais próximas e medidos o DAP (Diâmetro a Altura do Peito > 10 cm) e a distância de cada uma.

Análise dos dados

Nós usamos análise de variância simples para testar as diferenças no número e riqueza de espécies e o total de área basal (variáveis dependentes) nos dois tipos de florestas alagadas (fatores) (Systat 10).

Nós usamos análise de agrupamento testar a diferença de distribuição de espécies nos transectos amostrados nos dois tipos de florestas alagadas, usando o método o índice de similaridade de Jaccard e como medida de ligação o vizinho mais próximo (PC-ORD 4).

Resultados

Amostragem

Um considerável número de novas espécies foi encontrado nos primeiros quadrantes amostrados, em ambas as florestas, decrescendo, porém com o aumento da amostragem. A curva acumulativa de novas espécies atingiu a assintota na floresta de várzea e uma tendência de assintota da curva espécie-área na floresta de igapó (Figura 2).

Distribuição diamétrica

No nível de comunidade, as curvas de distribuição de diâmetros das árvores nas florestas de igapó e várzea amostrados neste estudo, apresentam o padrão da curva em 'J' invertido (Figura 3), com grande concentração de árvores na primeira classe de diâmetro (10-14,9 cm) e poucas árvores nas classes de diâmetros maiores, indicando um balanço positivo entre recrutamento e mortalidade, caracterizando um sistema auto-regenerante da maioria das florestais tropicais.

Riqueza de espécies

Foram identificadas 42 espécies nas florestas alagadas amostradas neste estudo. A riqueza de espécies foi significativamente maior na floresta de igapó, onde foram amostradas 30 espécies ($X=17,2$; $SD=0,837$) em comparação a floresta de várzea, onde foram amostradas somente 19 espécies ($X=9,4$; $SD=2,302$) ($r^2 = 0,864$; $F_{[1,8]} = 50,700$; $P=0,0001$).

Área basal

A área basal foi significativamente menor na floresta de igapó ($X=1,529$; $SD=0,207$) em comparação a floresta de várzea ($X=2,543$; $SD=1,079$) amostradas neste estudo ($r^2 = 0,349$; $F_{[1,8]} = 7,254$; $P=0,05$).

Isto é resultado do fato das florestas de várzea crescerem sobre solos de aluvião quaternária ricos em nutrientes, em comparação com os solos do terciário pobres em nutrientes das florestas de igapó, onde a biomassa é inferior aquela registrada para as florestas de terra firme e de várzeas da Estação Científica (Lisboa et al. 1997).

Distribuição de espécies

Os dois tipos de floresta alagada amostradas puderam ser separados pela distribuição dos indivíduos das espécies amostradas. O primeiro grupo foi formado pelos transectos 1 a 5 amostrados na floresta de igapó e segundo grupo pelos transectos 6 a 10 amostrados na floresta de várzea (Figura 4).

Das 42 espécies amostradas em ambas as florestas alagadas, somente 7 espécies foram comuns e destas, somente *Virola surimanensis* é uma espécie com alta abundância em ambas as florestas (Tabela 1).

Discussão

A vegetação das florestas de várzea e igapó da Estação Científica Ferreira Penna são adaptadas para as condições de inundação, causadas pelo fluxo diário das marés e pela cheia anual dos principais rios (Pires e Prance 1985).

Hida et al. (1997) registraram oscilações diárias de 30 cm no nível das águas das florestas de igapó do rio Curuá no final da época de estiagem em novembro e uma variação diária da maré bastante reduzida, variando de 17 a 21 cm de altura. Ferreira (1997a) relata uma variação de cerca de 1 metro no nível dos rios resultantes da cheia anual. Desta forma, as espécies que crescem nestas florestais apresentam adaptações ecológicas, fisiológicas e morfológicas para suportar os períodos sob inundação onde o suprimento de oxigênio é precário (Schlüter 1989, Worbes 1997).

Almeida et al. (2003) relatou que algumas espécies arbóreas nas várzeas do estuário do baixo Amazonas possuem mecanismos de regulação osmótica da água, permitindo que suas raízes e seus caules suportarem pelo menos 12 horas de inundação a cada dia.

Nas florestas alagáveis, em geral, espera-se que a estabilização de curva espécie-área seja dependente da heterogeneidade florística resultante dos gradientes ambientais, impostos pela variação do tempo anual de inundação no nível da inundação (Ayres 1993). Ferreira (1997a) demonstrou que as curvas espécies-área amostradas em três habitats em uma floresta de igapó no rio Jaú no estado do Amazonas foram diretamente proporcionais ao tempo de inundação anual a que cada habitat é submetido. No ambiente de lago, a altura média a água varia 5,7 a 10,5 metros de altura, dependendo das condições topográficas do lago, resultando em períodos de inundação bastante prolongados, variando de 270 a 200 dias por ano. Este habitat é colonizado por poucas espécies, altamente tolerante ao longo período de inundação,

resultando em baixa riqueza local. Contudo, algumas das espécies dominantes neste habitat, não ocorrem ou tem baixa abundância em outros habitats da floresta de igapó.

A curva espécie-área neste habitat, devido à baixa riqueza local, atinge a assintota com poucas parcelas amostradas; situação que não ocorre nos outros habitats amostrados da floresta de igapó, as margens de rios ou igarapés, submetidos a curtos e intermediários períodos de inundação anual, com maior riqueza local, resultante da diminuição da inundação anual.

A assintota da curva espécie-área na floresta de várzea e a tendência de assintota da curva espécie-área na floresta de igapó obtidas neste estudo pode indicar que a amostragem da comunidade de árvores realizada foi suficiente para cobrir a riqueza local de espécies. Contudo, uma limitação deste estudo foi à falta de réplicas em outras áreas de floresta de igapó e várzea na Estação Científica. Isto pode ser crítico nas florestas de igapó, caracterizadas pela alta heterogeneidade nos níveis de diversidade beta e gama (Ferreira e Stohlgren 1999).

Ferreira (2000) demonstrou este efeito, estudando a variação na composição de espécies em diferentes gradientes de inundação em duas florestas de igapó no rio Jaú e Tarumã-Mirim. As composições de espécies se agrupavam em relação ao período de inundação a que cada região é submetida ao longo do ano, sendo este processo denominado de diversidade beta. Contudo, a composição de espécies entre as regiões submetidas às mesmas condições de inundação entre os dois rios amostrados eram bem distintas, demonstrando a grande variação da diversidade gama.

A riqueza e distribuição das espécies arbóreas nas áreas alagadas da Amazônia são influenciadas por muitos fatores, como a duração do período de inundação, tipos de solo, tolerância das plantas à inundação, sedimentação e erosão (Ayres 1993, Junk 1989, Worbes et al. 1992 e Ferreira 1997a, 2000).

A maior riqueza e diversidade de espécies obtida na floresta de igapó em comparação a floresta de várzea neste estudo, contraria o estudo de Ferreira (1997b) que não encontrou diferenças significativas de riqueza de espécies entre inventários realizados nas florestas de igapó e várzea na Amazônia brasileira e a proposição de outros autores que têm afirmado que as áreas de várzea são mais ricas em espécies do que as áreas de igapó (Kubitzki 1989, Worbes 1997). Contudo, este último grupo, provavelmente não levou em consideração a posição topográfica onde os inventários foram realizados.

O aumento no numero de espécies nas florestas alagadas está diretamente associado com a diminuição da inundação, tanto nas várzeas (Ayres 1986) como nos igapós (Ferreira 1991, Ayres 1993, Ferreira 1997a, 2000).

A maior riqueza de espécies nas florestas de várzea em comparação com as florestas igapó citados por alguns autores, pode ser consequência do

período de inundação anual onde o inventário foi realizado e não ao tipo de floresta.

Este estudo demonstrou claramente uma riqueza de espécies significativamente maior na floresta de igapó em comparação com a floresta de várzea, é resultado do tipo de floresta alagada, pois os períodos de inundação são idênticos nos locais amostrados. Um fator que pode explicar parcialmente este resultado é a maior dominância de espécies nas florestas de várzea, ricas em nutrientes, em comparação com a maior equitabilidade de espécies nas florestas de igapó, pobres em nutrientes. Alguns autores têm postulado que a maior disponibilidade de nutrientes nos sedimentos recentes da várzea permite que algumas espécies tenham mais sucesso competitivo em comparação com o baixo nível de nutrientes disponíveis nas florestas de igapó.

A composição de espécies em florestas inundadas na Amazônia é influenciada por muitos fatores, como a duração do período de inundação, tipos de solo e tolerância das plantas a inundação (Ayres 1993, Ferreira 1997b, Parolin 2003 e Parolin et al. 2004).

Respostas à inundação podem variar amplamente e dependem das espécies envolvidas, constituição genética, idade da planta, propriedades da água e duração da inundação (Junk 1989 e Worbes et al. 1992).

A grande diferença na composição de espécies entre a floresta de igapó e várzea da Estação Científica Ferreira Penna está relacionada com a origem geológica dos dois tipos de floresta de inundação. Apesar da floresta de várzea da baía de Caxiuanã não ser considerada uma típica floresta de várzea do estuário amazônico, pois as águas apresentam baixo teor de sedimentos, seu solo é hidromórfico com considerável teor de argila de aluvião, depositada no passado, quando a baía de Caxiuanã mantinha ligação com o canal norte do rio Amazonas. A floresta de igapó cresce em solos hidromórficos, de origem terciária, ácidos e pobres em nutrientes, devido principalmente a ausência de sedimentos nas águas escuras dos rios da baía de Caxiuanã.

As áreas de várzeas são de especial importância devido aos elevados valores de produtividade e fertilidade dos solos, como consequência, esses ambientes tem dado suporte sócio-econômico e têm sido historicamente os ambientes mais utilizados para atividades humanas (Hiraoka 1992; Goulding et al. 1995).

Muitos municípios da Amazônia têm suas atividades econômicas ligadas a este ambiente, como o extrativismo vegetal, principalmente frutos de açaí, palmito e extrativismo animal pesca, captura de camarão, agricultura familiar e atividade madeireira (Albernaz e Ayres 1999).

Por muitas décadas a exploração madeireira na Amazônia esteve restrita as florestas de várzea, concentrada na região do estuário do estado do Pará, mais precisamente na região das ilhas (Salomão 2004).

O padrão da exploração madeireira nas florestas de várzea na Amazônia está associado a uma alta concentração de exploração em poucas

NÚMERO 56, ANO 2005

espécies de alto valor comercial, como por exemplo: ucuúba vermelha (*Virola surinamensis*), andiroba (*Capara guianensis*), pará-pará (*Jacaranda copaia*), marupá (*Simarouba amara*), cedro (*Cedrela odorata*) e a macacaúba (*Platymiscium ulei*), o que tem diminuído os estoques naturais destas espécies, levando-as a um estado de conservação bastante crítico (Albernaz e Ayres 1999, Barros e Uhl 1996 e Salomão 2004).

Isto é preocupante para a espécie *Virola surinamensis*, que na década de 80, correspondia a 75% do total da produção madeireira comercializado na região e 50% do volume total da madeira extraída (Salomão 2004). Atualmente, existem diversas serrarias em operação no entorno da Floresta Nacional de Caxiuanã, onde os principais pólos madeireiros são os municípios de Breves e Porto de Moz (Veríssimo et al. 1996). Nestes pólos, um dos principais focos de exploração é a produção de *Virola surinamensis* sendo a região do estuário e o baixo Amazonas são responsáveis por cerca de 12% da produção de madeira em torno do Pará (Salomão 2004).

Concluindo, nossos resultados mostram que a composição de espécies entre a floresta de igapó e várzea amostrada é distinta e podem apresentar variação entre diferentes locais. Desta forma, recomenda-se que as zonas de conservação indicadas pelo plano de manejo da Floresta Nacional de Caxiuanã sejam distribuídas em diversos locais da Floresta Nacional.

As florestas de igapó, devido a ocorrerem em regiões geológicas mais velhas dos Períodos do Terciário e Pré-Cambriano tem solos bastante pobres. Desta forma, são ambientes frágeis e de difícil recuperação uma vez alterados pela intervenção humana (Junk 1997). O grau de resiliência destes ambientes é muito baixo e a remoção de sua cobertura vegetal pode levar a perda do habitat, face à importância ecológica e estrutural que as plantas desempenham para a manutenção desse ambiente. Recomenda-se que as atividades ligadas à colonização deste ambiente sejam disciplinadas no zoneamento da Floresta Nacional de Caxiuanã.

Referências Bibliográficas

- ALBERNAZ A.L.K.M. e Ayres J.M. 1999. *Selective logging along the middle Solimões river*. In: Várzea: diversity, development, and conservation of Amazonia's whitewater floodplains. Padoch C., Ayres M., Pinedo-Vasquez M. e Henderson A. (eds.). New York Botanical Garden Press. Pp. 135-151.
- ALMEIDA S.S., Amaral D.D. & Silva A.S.L. (2003): Inventário Florístico e Análise Fitossociológica dos Ambientes do Parque de Gumna, município de Santa Bárbara, Pará, Relatório Técnico MPEG/JICA, Belém, 185p.
- AYRES, J.M.C. 1986. *Uakaris and Amazonian flooded forest*. PhD. Thesis, University of Cambridge, Cambridge, UK, 338p.
- AYRES, J.M.C. 1993. As matas de várzea do Mamirauá . MCT-CNPq-Programa do trópico úmido, Sociedade civil de Mamirauá , Brasil.

BARROS A.C. e Uhl C. 1996. *Padrões, problemas e potencial da extração madeireira ao longo do rio Amazonas e do seu estuário*. In: *A expansão da atividade madeireira na Amazônia: Impactos e perspectivas para o desenvolvimento do setor florestal no Pará*. Barros A.C. e Veríssimo A. (eds.). Imazon, Belém, Pará. Pp. 107-139.

FERREIRA L.V. 1991. *O efeito do período de inundação na zonação de comunidades, fenologia e regeneração em uma floresta de igapó na Amazônia Central*. Master Thesis, INPA, Manaus. pp. 161.

FERREIRA, L.V. 1997a. Effects of the duration of flooding on species richness and floristic composition in three hectares in the Jaú National Park in floodplain forests in central Amazonia. *Biodiversity and Conservation* 6: 1353-1363.

FERREIRA, L.V. 1997b. Is there a difference between the water floodplain forests (várzea) and blackwater floodplain forest (igapó) in relation to number of species and density. *Brazilian Journal of Ecology* 2: 60-62.

FERREIRA, L.V. 2000. Effect of flooding duration on species richness, floristic composition and forest structure in river margin habitats in Amazonian blackwater floodplain forests: Implications for future design of protected areas *Biodiversity and Conservation* 9: 1-14.

FERREIRA, L.V. e Stohlgren, T. J. 1999. Effects of river level fluctuation on plant species richness, diversity, and distribution in a floodplain forest in central Amazonia. *Oecologia* 120 (4): 582-587.

GOULDING, M., N.J.H. Smith, e D.J. Mahar. 1995. *Floods of Fortune: Ecology and economy along the Amazon*. Columbia University Press, New York.

HIDA, N., Maia, J.M. Hiraoka, M., Shimi, O e Mizutani, N 1997. Notes on annual and daily water level changes at Breves and Caxiuanã, Amazon Estuary. In: P. Lisboa, ed. *Caxiuanã*. Pp: 97-103.

HIRAOKA, M. 1992. Caboclo resource management: a review. In K. Redford and C. Padoch, eds. *Conservation in the Neotropics*. Columbia University Press, New York.

JUNK, W. J. 1989. Flood tolerance and tree distribution in central Amazonian floodplains. En: Holm-Nielsen, L. B., Nielsen, I. C. e Balslev, H. (eds.), *Tropical forest. Botanical dynamics, speciation and diversity*, pp. 47-64. Academic Press, London.

JUNK, W.J. 1997. *The Central Amazon Floodplain: Ecology of a Pulsing System*. Springer, New York.

KOZLOWSKI, T.T. 1984. *Responses of woody plants to flooding. Flooding and plant growth*. Academic Press Inc. 129-163.

KUBITZKI, K. 1989. The ecogeographical differentiation of Amazonian inundation forests. *Plant Systematics and Evolution* 162: 285-304.

LISBOA, P.L.B; Silva, A. S. L. e Almeida, S.S. 1997. Florística e Estrutura dos Ambientes. Em P. Lisboa (ed). *Caxiuanã*. Pp: 163-193.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: J. Wiley & Sons.

PAROLIN, P. 2003. Fugitive and possessive establishment strategies in Amazonian floodplain pioneers. *Flora* 198: 444-460.

PAROLIN, P., DE SIMONE O., HAASE K., WALDHOFF D., ROTTENBERGER S., KUHN U., KESSELMEIER J., SCHMIDT W., PIEDADE M.T.F. & JUNK W.J. 2004. Central Amazon floodplain forests: tree survival in a pulsing system.- *The Botanical Review* 70(3):357-380.

PAROLIN, P. 2001. Growth, productivity and physiological adjustments to waterlogging and drought in seedlings of Amazonian floodplain trees. *Oecologia* 128: 326-335.

PIRES, J. M. e Prance, G. T. 1985. Notes on the vegetation types of the Brazilian Amazon. En: Prance, G. T. e Lovejoy, T. E. (eds). *Key environments: Amazonia*, pp. 109-145. Pergamon Press, Oxford.

SALOMÃO, R. 2004. Subprojeto I - Manejo florestal na várzea: Caracterização, restrições e oportunidades para a sua adoção. Apoio ao manejo dos recursos naturais da várzea. Projeto de Manejo dos Recursos Naturais da Várzea- PRÓVARZEA. Relatório Final. 170p.

SCHLÜTER, U.B. 1989. *Morphologische, anatomische und physiologische Untersuchungen zur Überflutungstoleranz zweier charakteristischer Baumarten (Astrocaryum jauari und Macrolobium acaciaefolium) des Weiß- und Schwarzwasserüberschwemmungswaldes bei Manaus*. Ph.D. Thesis, 147 p.

VERÍSSIMO A., BARRETO P., TARIFA R. & UHL C. 1996. A exploração de um recurso florestal amazônico de alto valor: o caso do mogno. In: *A expansão da atividade madeireira na Amazônia: Impactos e perspectivas para o desenvolvimento do setor florestal no Pará*. Barros A.C. & Veríssimo A. (eds.). Imazon, Belém, Pará. Pp. 75-105.

WORBES M. 1997. The forest ecosystem of the floodplains. In: *The Central Amazon floodplain: Ecology of a pulsing system*. Junk W.J. (ed.). *Ecological Studies* 126, Springer Verlag, Heidelberg. pp. 223-266.

WORBES, M., Klinge, H., Revilla, J.D. E Martins, C. 1992. On the dynamics, floristic subdivision and geographical distribution of várzea forest in Central Amazonia. *J. Veg. Sci.* 3, 553-564.

Espécie	Tipo de Floresta		
	Igapó	Várzea	Total
1 <i>Virola surinamensis</i>	15	65	80
2 <i>Euterpe oleracea</i>		50	50
3 <i>Caraipa grandiflora</i>	32		32
4 <i>Qualea acuminata</i>	23		23
5 <i>Pentaclethra macroloba</i>		21	21
6 <i>Macrolobium bifolium</i>	19		19
7 <i>Tabebuia barbata</i>		19	19
8 <i>Alanthoma lineata</i>	13		13
9 <i>Pterocarpus oxynalis</i>		13	13
10 <i>Symponia globulifera</i>	9	4	13
11 <i>Macrolobium pereba</i>	12		12
12 <i>Swartzia polyphylla</i>	8	3	11
13 <i>Diplothropsis guianensis</i>	9		9
14 <i>Xilopia emarginata</i>	7		7
15 <i>Podocalyx loranthoides</i>	6		6
16 <i>Ambelania grandiflora</i>	5		5
17 <i>Pachira aquatica</i>	4	1	5
18 <i>Taralea oppositifolia</i>	5		5
19 <i>Caraipa</i> sp. 1	4		4
20 <i>Ficus maxima</i>		4	4
21 <i>Licania</i> sp. 1	4		4
22 <i>Carapa guianensis</i>		3	3
23 <i>Cassia camaecristo</i>	3		3
24 <i>Diospyrus guianensis</i>	3		3
25 <i>Hevea brasiliensis</i>		3	3
26 <i>Mauritia flexuosa</i>		3	3
27 <i>Sarcalus brasiliensis</i>	3		3
28 <i>Vatairea guianensis</i>	1	2	3
29 <i>Callophylum brasiliense</i>	1	1	2
30 <i>Caryocar microcarpum</i>	2		2
31 <i>Licania longistyla</i>		2	2
32 <i>Licania macrophylla</i>	1	1	2
33 <i>Maquira guianensis</i>		2	2
34 <i>Peltogyne venosa</i>	2		2
35 <i>Sloanea</i> sp. 1	2		2
36 <i>Tapirira pekoltiana</i>	2		2
37 <i>Terminalia amazonica</i>		2	2
38 <i>Terminalia grandiflora</i>	2		2
39 <i>Crudia amazonica</i>	1		1
40 <i>Eperua</i> sp. 1	1		1
41 <i>Glycoxylum</i> sp. 1	1		1
42 <i>Gustavia hexapetala</i>		1	1
TOTAL	200	200	400

Tabela 1 Abundância total das espécies da floresta de igapó e várzea amostrados neste estudo.

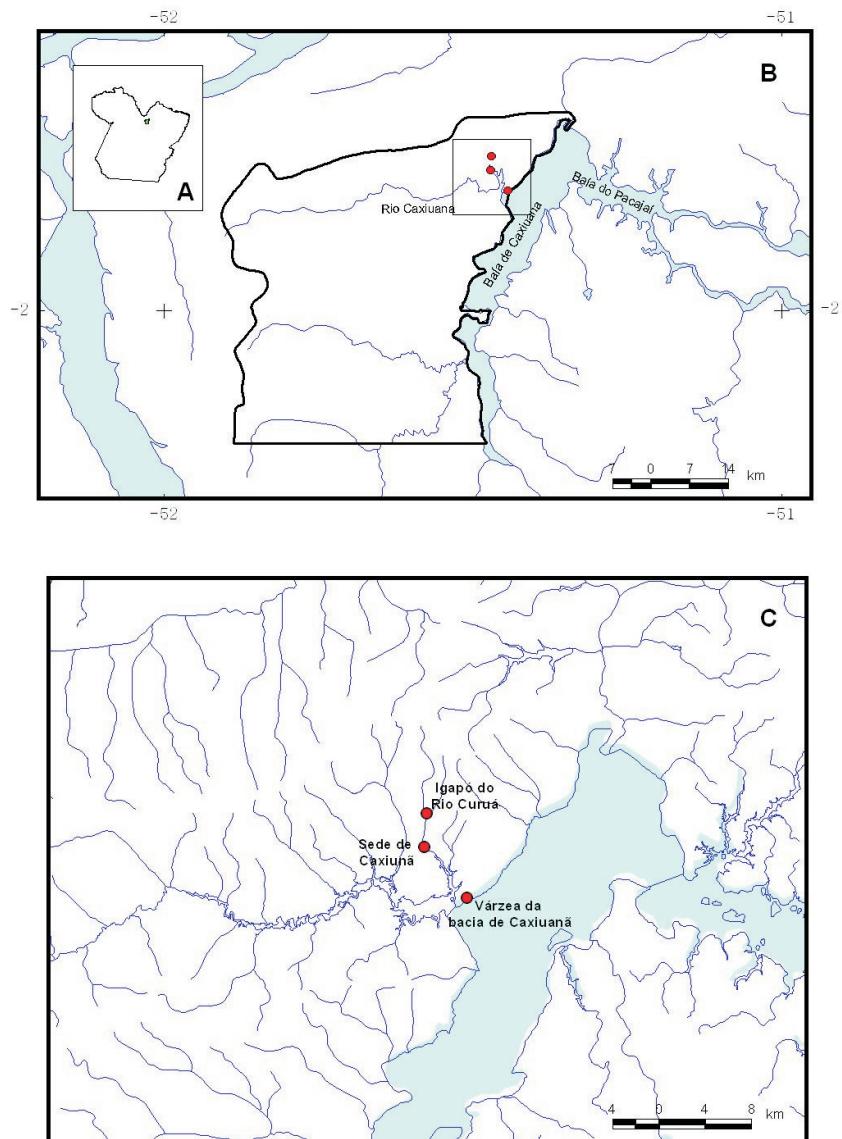


Figura 1: Mapa mostrando a localização da Floresta Nacional de Caxiuanã em relação ao estado do Pará (A), os da Floresta Nacional (B) e a localização dos pontos de amostragem realizados deste estudo (C).

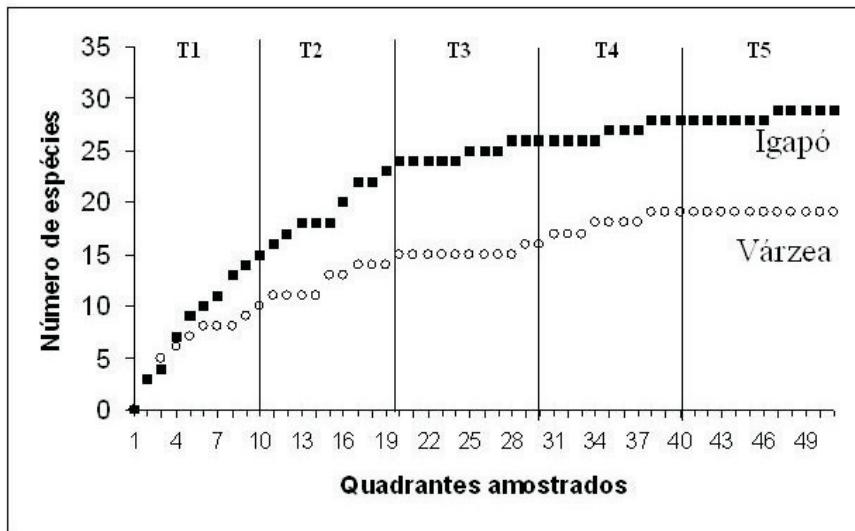


Figura 2: Curva acumulativa de novas espécies em relação aos quadrantes amostrados em relação na floresta de igapó e várzea amostrados neste estudo.

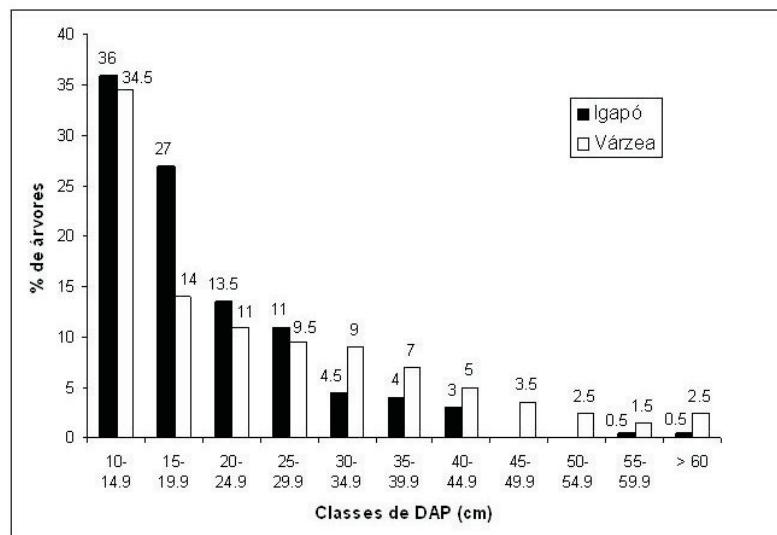


Figura 3: Proporção de árvores em relação as classes de diâmetro na floresta de igapó e várzea amostradas neste estudo.

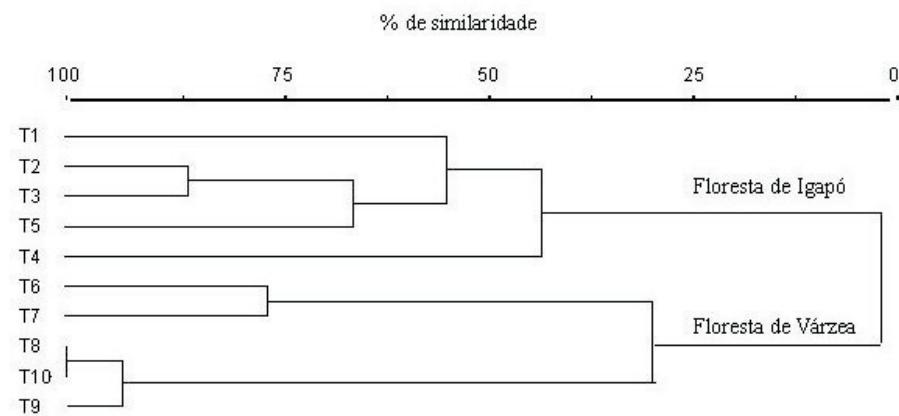


Figura 4: Análise de agrupamento dos transectos amostrados na floresta de igapó (T1 a T5) e na floresta de várzea (T6 a T10), usando como método de ligação o agrupamento do vizinho mais próximo.