INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA
Programa de Pós-graduação em Botânica (PPG Botânica)

ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UMA FLORESTA DE BAIXIO DE TERRA FIRME DA RESERVA ADOLPHO DUCKE, AMAZÔNIA CENTRAL

JONEIDE MOUZINHO DE BRITO

MANAUS-AM
Maio, 2010

JONEIDE MOUZINHO DE BRITO

ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UMA FLORESTA DE BAIXIO DE TERRA FIRME DA RESERVA ADOLPHO DUCKE, AMAZÔNIA CENTRAL

ORIENTADOR (A): Florian Wittmann
CO-ORIENTADOR (A): Maria Teresa Fernandez Piedade

Dissertação apresentada ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em BOTÂNICA.

MANAUS-AM
Maio, 2010

N972 Brito, Joneide Mouzinho de
Estrutura e composição florística de uma floresta de baixio de terra firme da Reserva Adolpho Ducke, Amazônia Central / Joneide Mouzinho de Brito.--- Manaus : [s.n.], 2010. xi, 72 f.: il. (algumas color.)

Dissertação (mestrado)-- INPA, Manaus, 2010.
Orientador: Wittmann, Florian
Co-orientador: Piedade, Maria Teresa Fernandez
Área de concentração: Botânica

1. Floresta de terra firme. 2. Florestas inundáveis. 3. Composição florística. 4. Reserva Ducke. I. Título.

CDD 19ª. ed. 581.5

Sinopse:

Estudou-se a estrutura e composição de espécies arbóreas da área de baixio na Reserva Ducke, Manaus-Amazonas. Aspectos como valores de importância, diversidade e similaridade florística foram avaliados em dois hectares com 4 parcelas.

Palavras-chave: Floresta de baixio, igapó, várzea, Amazônia Central.

A meus pais, *Zenaide* e *Moysés* pelo amor incondicional, além dos valores ensinados,

Aos meus queridos irmãos, *Josy*, *Line*, *Lane, Júnior*, *Jander* e *Jonilo* pelo amor, amizade e companheirismo,

Em especial ao meu irmão *Jofre*,

que apesar da ausência estará sempre presente,

Ao meu filho *Lucas*, que de todas as realizações é a mais sublime,

E a meu querido esposo *Gilmar*, pelo amor, companheirismo, ternura e paciência durante essa jornada.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Rendei graças ao Senhor, porque Ele é bom, porque sua misericórdia dura para sempre. *Salmo 136: 1.*

Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia pelo apoio oferecido para a realização do curso de mestrado em Botânica;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo;

Ao Projeto INPA/Max-Planck, pelo financiamento e suporte logístico para a realização deste trabalho;

Ao meu orientador Dr. Florian Wittmann, pela orientação, disponibilidade e importantes sugestões para a realização deste trabalho;

À Dra. Maria Teresa Fernandez Piedade, pela co-orientação, pelos valiosos comentários e correções;

Aos referees, Dra. Pia Parolin, Dr. Jean Louis Guillaumet, Dra. Flávia Costa, Dr. Gil Vieira e Dra. Veridiana Scudeller, pelas contribuições nas correções deste estudo;

A Valdeney Azevedo pela amizade e apoio nas atividades de campo;

Ao parataxônomo Edmilson, pela identificação botânica e colaboração nas atividades de campo, com sua ajuda tudo ficou mais fácil;

A querida Maria de Jesus, pelo cafezinho de todo dia, conversas e auxilio quando precisei;

A Kelvin, pela gentileza em ajudar nos momentos mais necessários;

Aos colegas do Projeto INPA/Max-Planck; Celso, Aline, Rafael, Lúcia, Sammya, Astrid, Edvaldo, Keilah Mara, Maria Astrid, Terezinha, Daniel e Wallace, pelo convívio. Cada um à sua maneira teve uma importante participação para a realização deste trabalho.

Com muito carinho agradeço a toda a turma do mestrado em Botânica do INPA, pelo excelente convívio, solidariedade e amizade;

Em especial, a Vilany Carneiro pela ajuda providencial num momento tão singular, que com palavras não conseguiria expressar o valor da sua bondade a mim dispensada;

À Carolina Volkmer Castilho pelo carinho em ceder seus dados valiosos dos estudos na Reserva Ducke, meu obrigada especial;

A Jomber Inuma pela gentileza em ceder seus dados das florestas inundáveis da RDSA-Amanã;

A Alberto Vicentini e Rodrigo Serafini pela gentileza em me auxiliar nas análises dos dados comparativos desse estudo;

À Kathlem Machado pela amizade e grande auxílio com as análises dos meus dados;

À Chris, pela convivência e amizade durante a jornada do mestrado;

À Helcineide por me incentivar a fazer o exame de seleção e por todas as fases durante essa jornada;

À Gisele e Jéssica pelo auxílio dispensado com carinho na coordenação da botânica;

À Iêda Amaral pelas literaturas fornecidas para comparação com meu trabalho;

À Lourdes Soares pelo incentivo e amizade;

À Dra. Maria Lúcia Absy pelo incentivo, ajuda, confiança e compreensão, obrigada de coração;

Enfim, a todos que contribuíram direta e indiretamente, muito obrigada!

RESUMO

A Reserva Florestal Adolpho Ducke (RFAD) é uma floresta de terra firme que possui uma área de 100 km² no perímetro urbano de Manaus. Está no divisor de águas entre duas bacias hidrográficas, a leste o rio Amazonas e a oeste o rio Negro. Na Reserva são encontrados quatro tipos de ambientes, platô, vertente, campinarana e baixio. Estes tipos florestais são definidos pelo tipo de relevo e solo. No baixio, as espécies são adaptadas a terrenos arenosos com solos mal drenados ou até hidromórficos, com estruturas morfológicas adaptadas as condições episódicas de hipóxia como raízes escoras e adventícias, além de muitas raízes superficiais. Na terra firme, o baixio é o que apresenta condições ambientais similares àquelas das florestas inundáveis. Portanto, considerou-se que muitas espécies das áreas alagáveis formariam pré-adaptacões nos ambientes de baixio e que espécies de terra firme migrariam para as áreas periodicamente alagáveis, como o igapó e várzea, porque nos baixios e pântanos elas criariam pré-adaptações ao estresse periódico das inundações. Foi investigado a composição florística em 2 hectares de um baixio do igarapé do Barro Branco na reserva, e sua comparação com alguns estudos em ambientes de platô e vertente, na terra firme, com o igapó e a várzea em florestas inundáveis. O foco principal foi na ocorrência das espécies entre os distintos ambientes, considerando também aspectos fitossociológicos e ecológicos. Um total de 1378 indivíduos com DAP ≥ 10 cm foram amostrados em dois hectares, pertencentes a 38 famílias e 246 espécies. O índice de Equabilidade de Pielou (J') foi de 0,83 o que sugere uma heterogeneidade nas proporções indivíduos/espécies dentro da comunidade vegetal. O Coeficiente de Mistura, que expressa a média do número de indivíduos por espécie na comunidade foi de 1/6, ou seja, por cada seis indivíduos de sua composição geral, há uma espécie diferente. A média do índice de similaridade florística entre as parcelas foi de 18,44% com máximos de 45,07%. A riqueza de espécies média das subparcelas foi de 37,2 ± 8,8. O VIF (valor de importância de família), das famílias Fabaceae, Arecaceae, Myristicaceae, Sapotaceae, Lecythidaceae, Moraceae, Chrysobalanaceae, Malvaceae, Euphorbiaceae, Burseraceae e Annonaceae foi acima de 10. As espécies com os maiores índices de valor de importância foram *Oenocarpus bataua* Mart. (Arecaceae), *Virola pavonis* (A.DC.) A.C.Sm. e *Iryanthera juruensis* Warb. (Myristicaceae), *Bellucia dichotoma* Cogn. (Melastomataceae), *Protium hebetatum* Daly (Burseraceae), e *Allantoma lineata* (Mart. ex Berg) Miers (Lecythidaceae). A estrutura diamétrica evidenciou que mais de 61,68% do número total de indivíduos encontram-se distribuídos nas menores classes de diâmetro, mostrando uma típica curva em forma de "*J* invertido". A área basal por indivíduo variou entre 0,8 e 0,008 m² nas 20 subparcelas inventariadas. O valor da área basal de cada hectare foi respectivamente 30,9 e 28,9 m². Nas análises de similaridade realizadas foi possível concluir que as floras das áreas alagáveis e terra firme são bem distintas, com baixa similaridade. Os valores de similaridade entre os inventários comparados constatou para a várzea 19,35%. Apesar de considerar o baixio próximo ao igapó, a semelhança florística não guardou a mesma relação, pois apresentou as menores similaridades. A maior similaridade na terra firme ocorreu entre a vertente e o platô (84,33%). E a maior similaridade entre os inventários nos baixios registrou 51,57%. Entre os inventários houveram uma nítida tendência ao agrupamento tanto pela proximidade geográfica quanto pelas distinções entre esses ecossistemas.

ABSTRACT

The Forest Reserve Adolpho Ducke (RFAD) is an terra firme forest that has an area of 100 square kilometers in the urban area of Manaus. Is in the watershed between two river basins in the east the Amazon River and west the Negro River. In the Reserve are found four types of environments, plateau, slope, campinarana and baixio. These forest types are defined by the type of topography and soil. In the clay soil, the species are adapted to sandy soils with poorly drained soils to hydromorphic or with morphological structures adapted to the conditions of episodic hypoxia as anchors and adventitious roots, and many surface roots. On terra firme, the baixio is the one with environmental conditions similar to those of flooded forests. Therefore, it was found that many species of floodplain would form pre-adaptations in baixio environments and species that migrate to the terra firme areas periodically flooded, as the Igapó and várzea, because in the baixios and swamps they would create pre-adaptations to stress periodic flooding. We investigated the composition in 2 acres of a baixio of Barro Branco stream in the reserve and its comparison with some studies in environments plateau and slope the terra firme, the Igapó and floodplain forests in plains. The main focus was on the occurrence of species among the different environments, as well as aspects phytosociological and ecological. A total of 1378 individuals with DBH ≥ 10 cm were sampled in two acres, belonging to 38 families and 246 species. The index of evenness (J') was 0.83 suggesting a heterogeneity in the proportions individuals/species within the plant community. The mixing coefficient, which expresses the average number of individuals per species in the community was 1/6, ie, for every six individuals in its general composition, there is a different species. The average index of floristic similarity between plots was 18.44% with maximum of 45.07%. The average species richness of plots was 37.2 ± 8.8. The VIF (value of importance of family), family Fabaceae, Arecaceae, Myristicaceae, Sapotaceae, Lecythidaceae, Moraceae, Chrysobalanaceae, Malvaceae, Euphorbiaceae, Burseraceae Annonaceae and was above 10. The species with the highest levels of value of importance were *Oenocarpus bataua* Mart. (Arecaceae), *Virola Pavonis* (A.DC.) A.C.Sm. and *Iryanthera juruensis* Warb. (Myristicaceae), *Bellucia dichotoma* Cogn. (Melastomataceae), *Protium hebetatum* Daly (Burseraceae), and *Allantoma lineata* (Mart. ex Berg) Miers (Lecythidaceae). The diameter structure showed that more than 61.68% of the total number of individuals are distributed in smaller diameter classes, showing a typical curve in the form of "inverted J". The basal area per individual ranged between 0.8 and 0.008 meters in the 20 plots surveyed. The value of basal area of each hectare was respectively 30.9 and 28.9 meters. The similarity analysis performed was concluded that the flora of floodplain and terra firme are very different, with low similarity. The similarity values between inventories compared to várzea found 19.35%. While considering the baixio near the Igapó, the floristic similarity did not maintain the same relationship, as it showed the lowest similarities. The greatest similarity in land occurred between the slope and the plateau (84.33%). And the greatest similarity between the inventories in the baixios recorded 51.57%. Among the inventory there were a clear tendency to cluster both the geographical proximity and the distinctions between these ecosystems.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa do Brasil e a identificação da área de estudo na Reserva Florestal Adolpho Ducke, AM-10, Manaus/AM. (Adaptado de Pinheiro-Júnior et al., 2005)..... 12

Figura 2. Mapa do Relevo e Hidrografia da Reserva Florestal Adolpho Ducke, AM-10, Manaus/AM. (Adaptado de Ribeiro *et al*., 1999). O presente estudo foi realizado no igarapé do Barro Branco (Ponto 1)..... 13

Figura 3. Formações topográficas da Reserva Florestal Adolpho Ducke, AM-10, Manaus/AM. (Ribeiro *et al*., 1999)..... 14

Figura 4. Floresta de Baixio do Igarapé do Barro Branco na Reserva Florestal Adolpho Ducke, AM-10, Manaus/AM. (Fonte: Brito, J.M.de). **A.:** Imagem do ambiente de baixio. **B.:** Imagem da fisionomia do igarapé..... 14

Figura 5. Esquema das áreas amostrais da floresta de baixio na Reserva Ducke..... 15

Figura 6. Esquema para medição da altura de cada árvore..... 16

Figura 7. Famílias com maior número de indivíduos nos dois hectares amostrais na floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM)..... 26

Figura 8. Famílias com maior número de espécies nos dois hectares amostrais na floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM)..... 27

Figura 9. Famílias com maior número de gêneros nos dois hectares amostrais na floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM)..... 28

Figura 10. Número de indivíduos para oito espécies com maior abundância amostradas na floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM)..... 28

Figura 11. Riqueza de espécies arbóreas ao longo da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM)..... 31

Figura 12. Curva cumulativa das espécies arbóreas amostradas na floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM)..... 32

Figura 13. Dendrograma obtido através do método de agrupamento pelo método de Bray-Curtis, baseado na análise de agrupamento entre os inventários florísticos comparativos. Sendo: **CastBa=** Castilho (2004) no Baixio; **CastVe=** Castilho (2004) na Vertente; **CastPl=** Castilho (2004) no Platô; **AmBa=** Amaral (1996) no Baixio; **AmVe=** Amaral (1996) na Vertente; **AmPl=** Amaral (1996) no Platô; **JoBa=** pesquisa deste estudo no Baixio; **CarnVe=** Carneiro (2004) na Vertente; **CarnPl=** Carneiro (2004) no Platô; **WiVA=** Wittmann *et al*., (2006) na

Várzea; **Fer98IG=** Ferreira e Prance (1998) no Igapó; **Fer05IG=** Ferreira e Almeida (2005) no Igapó; **RodIG=** Rodrigues (2007) no Igapó; **InVA=** Inuma (2007) na Várzea; **InIG=** Inuma (2007) no Igapó..... 36

Figura 14. Distribuição de classes diamétricas de 1.378 árvores (DAP ≥10 cm) amostradas em 2 ha ao longo da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM)..... 37

Figura 15. Distribuição da área basal e altura dos indivíduos amostrados em 2 ha ao longo da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM)..... 38

Figura 16. Relação entre diâmetro e o volume dos indivíduos amostrados em 2 ha ao longo da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM). **A.:** Representação do hectare 1. **B.:** Representação do hectare 2..... 39

Figura 17. Relação entre altura e o volume dos indivíduos amostrados em 2 ha ao longo da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM). **A.:** Representação do hectare 1. **B.:** Representação do hectare 2..... 40

Figura 18. Relação entre a biomassa e o diâmetro (DAP ≥10 cm) de 1378 árvores amostradas em 2 ha ao longo da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM). **A.:** Representação do hectare 1. **B.:** Representação do hectare 2..... 41

Figura 19. Relação entre a altura e a biomassa dos indivíduos amostrados em 2 ha ao longo da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM). **A.:** Representação do hectare 1. **B.:** Representação do hectare 2..... 42

GLOSSÁRIO

A = altura total da árvore

AB = área basal

B = biomassa de madeira

Ba = Baixio

BMAS = biomassa da madeira acima do solo

CM =Coeficiente de Mistura

cm = centímetros

cm² = centímetros ao quadrado

cm^3 = centímetros ao cubo

D = densidade de madeira

DAP = diâmetro à altura do peito

Dens.= Densidade

Dens.Abs. = Densidade Absoluta

Dens.Rel.= Densidade Relativa

Dom.= Dominância

Dom.Abs. = Dominância absoluta

Dom.Rel. = Dominância relativa

E.E.S.T./INPA - Estação Experimental de Silvicultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia

f = fator de redução de volume (*f* = 0,6).

Freq. = Freqüência

Freq.Abs. = Freqüência absoluta

Freq.Rel. = Freqüência relativa

g = grama

ha = hectare

H' = Índice de Diversidade de Shannon

IG = Igapó

J' = índice de Equabilidade de Pielou

m = metros

Mg = megagrama

mm = milímetros

m.s.n.m = metros sobre o nível do mar

Pl = Platô

PDBFF = Projeto de Dinâmica dos Fragmentos Florestais

RDSM = Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá

RDSA = Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amaná

RDSPP = Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus

RFAD = Reserva Florestal Adolpho Ducke

TF = terra firme

VA = Várzea

VA a = Várzea Alta

VA b = Várzea Baixa

Ve = Vertente

VIE = valor de importância das espécies

VIF = valor de importância de família

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 1

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 5
2.1 Floresta de terra firme..... 5
2.2 Florestas de baixio: Transição entre florestas de terra firme e florestas alagáveis..... 7

3. OBJETIVO 11
3.1 Geral 11
3.2 Específico 11

4. MATERIAL E MÉTODOS 12
4.1 Área de estudo..... 12
4.2 Delineamento amostral 15
4.3 Marcação das espécies arbóreas 16
4.4 Coleta e identificação de material botânico 16
4.5 Análise dos dados..... 17

5. RESULTADOS..... 26
5.1 Composição florística..... 26
5.2 Aspectos fitossociológicos 29
5.3 Riqueza específica..... 31
5.4 Curva de acumulação de espécies 32
5.5 Diversidade florística..... 33
5.6 Similaridade florística..... 33
5.7 Estrutura e biomassa florestal 37

6. DISCUSSÃO..... 43
6.1 Composição e diversidade..... 43
6.2 Estrutura e biomassa..... 45
6.3 Comparação florística com outros inventários..... 49

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 50

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 52

APÊNDICE A - Abundância das espécies amostradas..... 63
APÊNDICE B - Índice de valor de importância das famílias amostradas..... 69
APÊNDICE C - Índice de valor de importância das espécies amostradas..... 70
ANEXO A - Dendrograma das espécies nas escalas 10 a 100%..... 76
ANEXO B - Dendrograma das espécies nas escalas 10 a 20%..... 77
ANEXO C - Dendrograma dos gêneros nas escalas 10 a 20%..... 78

INTRODUÇÃO

Padrões geográficos e edáficos são relacionados sobre a composição da vegetação arbórea Amazônica (Terborgh e Andresen, 1998), por apresentar uma grande diversidade de espécies nativas adaptadas às condições climáticas e nutricionais do solo. A floresta densa de terra firme, cobre a maior parte da região e se situa predominantemente sobre solos de baixa fertilidade. As espécies desse ecossistema tem uma baixa demanda por nutrientes minerais e dependem de uma eficiente reciclagem da matéria orgânica produzida pela própria floresta (Jordan *et al.*, 1980; Pitman *et al.*, 2001; Luizão, 2007).

Uma vez que possui a mais alta riqueza de espécies arbóreas do mundo (ter Steege *et al.*, 2001), alguns autores atribuem essa diversidade a fatores como a alta precipitação (ter Steege *et al.*, 2000; Nascimento e Amaral, 2004) e a dinâmica natural da mortalidade de árvores (Phillips *et al.*, 1994). Vários estudos tentam interpretar a elevada diversidade biológica Amazônica, entre outros, por meio de interpretações históricas, por exemplo, dividindo a bacia Amazônica em regiões fitogeográficas ou fitoprovíncias e evolucionárias (Oliveira, 1997; ter Steege *et al.*, 2000, 2003; Pitman *et al.*, 2002; Wittmann *et al.*, 2006).

A diversidade de habitats contribui significativamente para a diversidade de espécies de uma região (ter Steege *et al.*, 2000). Muitas teorias tentam explicar essa diversificação, como a história geológica e climática durante as glaciações pleistocênicas que teriam modificado consideravelmente o clima da região (Busch, 1994 *apud* Oliveira, 1997). No entanto, tais hipóteses são notoriamente difíceis de testar e muitas vezes levam a um raciocínio circular que podem ter sido baseadas em artefatos coletores (Tuomisto e Ruokolainen, 1997; ter Steege *et al.*, 2000; Nelson e Oliveira, 2001).

Na Amazônia Central, a topografia é fortemente correlacionada com a textura do solo (Chaveul, *et al.*, 1987), e estes fatores são os maiores condicionantes da distribuição de espécies vegetais e da estrutura de suas comunidades, em escalas local e regional (Lieberman *et al.*, 1985; ter Steege *et al.*, 1993; Castilho, 2004; Kubota *et al.*, 2004). Dentre as formações existentes, dois distintos mosaicos são

reconhecidos, as florestas de terra firme que não são sazonalmente alagáveis e as áreas de planícies inundáveis como a várzea e o igapó (Prance, 1980; Ribeiro *et al*., 1999).

A distinção entre ecossistemas alagáveis e não alagáveis são marcados por um conjunto de fatores, onde a tolerância ao tempo de inundação é limitante para o estabelecimento de espécies que não tenham adaptações especiais nas imersões prolongadas (Junk, 1980; Ayres, 1993; Terborgh e Andressen,1998). O conhecimento sobre a comparação florística desses ecossistemas ainda é incipiente. Contudo, Terborgh e Andressen (1998) afirmam que não existe flora específica das áreas alagáveis, pois as comunidades de árvores de florestas alagadas tendem a se assemelhar mais com as de florestas de terra firme dentro da mesma região geográfica do que em regiões adjacentes, pois todos os gêneros das florestas alagáveis também ocorrem em floresta de terra firme.

Na Amazônia Central, a maior parte da vegetação é coberta por matas de terra firme (Oliveira, 1997), o que caracteriza a região como uma típica floresta tropical úmida, fisionomicamente distintas entre florestas de platô, vertente e baixio (Prance *et al*., 1976; Bispo *et al*., 2009).

As variações topográficas da região são determinantes nas variações da estrutura da floresta e na ocorrência de espécies (Ribeiro *et al*., 1994; Ribeiro *et al*., 1999; Castilho, 2004). Como as floresta de platô que ocorre em áreas relativamente elevadas da região, com altitudes ao redor de 140 m.s.n.m (metros sobre o nível do mar), solos argilosos, drenados e pobres em nutrientes, árvores emergentes, se assemelhando com a floresta de vertente na sua parte mais alta, entretanto na parte mais baixa da vertente sua fisionomia parece com campinarana, onde o solo é arenoso com grande acúmulo de serrapilheira e alta penetração de luz (Tello, 1995; Ribeiro *et al*., 1999; Bispo *et al*., 2007).

Em decorrência da elevada precipitação e sua distribuição sazonal, as florestas de baixio são sujeitas às flutuações do nível da água de acordo com a estação seca e chuvosa (Junk, 1993), com altitude em torno de 30 a 60 m.s.n.m (Ribeiro *et al*., 1999; Drucker *et al*., 2007). Na composição florística desses ambientes predominam espécies adaptadas a terrenos arenosos com solos mal drenados ou até hidromórficos, apresentando estruturas morfológicas típicas de condições episódicas de hipóxia, como raízes escoras e adventícias, além de muitas raízes superficiais

(Porto *et al*.,1976). Em decorrência da topografia, algumas espécies das florestas inundáveis como igapó e várzea podem ser encontradas nesses ambientes como *Symphonia globulifera* L., *Cecropia sciadophylla* Mart., *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don, *Goupia glabra* Aubl. e *Macrolobium suaveolens* Spruce ex Benth. (Ribeiro *et al*., 1999).

Na terra firme, o baixio é o ambiente que mais se aproxima das condições encontradas em florestas inundáveis, com espécies arbóreas adaptadas as imersões episódicas pelo nível das águas dos igarapés. No entanto, a composição florística dessa comunidade parece diferir muito daquela encontrada em florestas de áreas periodicamente alagáveis, por um conjunto de fatores que distinguem esses dois sistemas: a irregularidade da flutuação do nível dos igarapés, a influência marcada das chuvas localizadas e do lençol freático, e diferenças da qualidade físico-química da água desses corpos de água menores (Prance, 1980; Junk, 1989; Tello, 1995).

Considerando as particularidades estruturais dos ambientes de terra firme que não possuem fisionomia única, espera-se que as florestas de baixio apresentem estoques de biomassa da madeira acima do solo diferenciados, pois fatores edáficos e topográficos explicam a variação espacial da biomassa arbórea na Amazônia Central (Laurance *et al*., 1999; Castilho *et al*., 2006; Toledo, 2009). Por suas características, as áreas de baixio apresentariam menor biomassa e as áreas de platô maior biomassa devido à densidade de árvores de dossel, responsáveis por grande parte da biomassa acima do solo de uma floresta (Nascimento e Laurance, 2002; Castilho, 2004).

Infelizmente, a diversidade vegetal ainda é pouco conhecida e uma visão mais abrangente da estrutura e composição apenas será possível quando aos estudos disponíveis se somarem outros que aumentem o conhecimento da sistemática e da fitogeografia das espécies (Oliveira, 1997).

Sendo assim, este estudo propôs investigar a estrutura e composição de uma floresta de baixio da Reserva Adolpho Ducke, para verificar se existem indícios estruturais e florísticos que corroboram ou rejeitam a hipótese que espécies arbóreas de florestas alagáveis, como igapó e várzea, poderiam se originar de florestas de terra firme, pois considerou-se que as espécies dos baixios são ambientadas a inundação e poderiam formar pré-adaptacões para migrar, primeiramente para o igapó, por sua semelhança com o baixio, principalmente pelas condições físico-química da água, e posteriormente para a várzea, que apesar de apresentar periodicidade de inundação,

a fertilidade do solo é bastante elevada devido a deposição de sedimento, além da composição de suas águas brancas ou barrentas com pH variando de 6,9 a 7,4 (Prance, 1980; Worbes, 1997; Nebel *et al*., 2001; Schöngart, 2003).

Esta pesquisa pode subsidiar trabalhos com informações comparativas da composição florística, pois pouco tem sido acrescentado quanto a padrões estruturais e florísticos comuns ao nível de espécies, o que pode conferir um melhor conhecimento sobre os distintos ecossistemas amazônicos.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Floresta de terra firme

A floresta de terra firme ocupa aproximadamente 65% de uma área de quase 6.000.000 km² da região Amazônica (Prance *et al.*, 1976), possui característica de uma típica floresta tropical úmida, ou Floresta Densa Tropical segundo a classificação RADAMBRASIL. Esta floresta é constituída de distintos ambientes, com terrenos ondulados de baixas altitudes que comportam comunidades variadas, importantes para a manutenção da diversidade florística e faunística (Ayres, 1993; Pires e Prance, 1985; ter Steege *et al.*, 2001; Pitman *et al.*, 2001; Luizão e Vasconcelos, 2002; Oliveira e Amaral, 2004).

A história geológica da Amazônia relata que no Terciário ocorreu grande sedimentação de material para a formação do solo da Amazônia Central, e que durante as glaciações no Pleistoceno houveram flutuações climáticas consideradas como uma grande Influência sobre a diversidade de espécies na região Amazônica (ver Oliveira, 1997; ter Steege *et al.*, 2000). Apesar de que, por muito tempo acreditou-se que as regiões tropicais, diferentemente das temperadas, não teriam sofrido significantes mudanças climáticas durante as glaciações pleistocênicas, porém hoje existem fortes evidências de que, também nas regiões tropicais, houveram flutuações climáticas (Tricard, 1985).

Na região de Manaus, a formação geológica que predomina na área é denominada Alter do Chão, derivada de depositos do Terciário (Ranzani, 1980; Chauvel *et al.*, 1987). A planície local é caracterizada por platôs, vales amplos circundados por vertentes íngremes, retas e convexas. Nessa topografia, as áreas de platôs podem ser recortadas por pequenos riachos e igarapés, forma em certos casos, áreas de inundação episódicas (Luizão e Vasconcelos, 2002).

Os solos argilosos, Latossolo Amarelo, geralmente ocorrem em áreas mais altas, e são substituídos por solos arenosos nas partes mais baixas (Chauvel *et al.*, 1987; Castilho, 2004; Toledo, 2009). Em sua maioria, são ácidos, pobres em nutrientes e a manutenção da floresta sobre esses solos é garantida pela ciclagem de nutrientes (Ferreira *et al.*, 2006; Luizão, 2007).

Comparações entre divisões climáticas e fitogeográficas revelam a existência de relações entre a vegetação e determinadas condições edafoclimáticas, referentes a regimes hídricos e térmicos (EMBRAPA, 1999). Embora, em ter Steege *et al*. (2000), a relação entre as diferenças do regime de precipitação não mostraram forte correlação para explicar a variação da alfa diversidade arbórea das florestas tropicais. Em Terborgh *et al*. (2002), relataram que as comunidades arbóreas da Amazônia Ocidental são compostas de espécies com ampla distribuição geográfica e com tolerância a locais de diferentes gradientes edáficos. Contudo, existem distinções florísticas e edáficas entre os ambientes de terra firme das florestas tropicais, o que implica em cautela sobre a extrapolação dos resultados, pois os ambientes não são todos iguais (Tuomisto *et al*., 2003).

A história pode ser uma importante fonte de variação na diversidade (Ricklefs e Schluter 1993; Ricklefs *et al*., 1999), embora, a dispersão e a falta de barreiras geográficas podem apagar ou diminuir seu papel neste contexto (Pitman *et al*., 2002). Para tanto, o estudo da vegetação é de fundamental importância no entendimento do ecossistema e não somente as descrições fisionômicas que, apesar de valiosas, constituem a fase inicial de estudos fitogeográficos (Rizzini, 1963; Ayres, 1981; Oliveira 1997).

Oliveira (1997) infere em seu estudo sobre vários inventários realizados na floresta de terra firme e apesar dos grandes esforços já disprendidos para se entender a estrutura e composição das florestas Amazônicas, infelizmente pouco ainda se sabe sobre os padrões estruturais e das diferenciações regionais. Comparações entre diferentes estudos são dificultadas devido à grande variedade de metodologias empregadas, principalmente quanto à forma e tamanho da área amostral, e diâmetro de inclusão.

Na região do rio Urucu (AM) em um estudo realizado por Amaral (1996) em parcelas de 1 ha, a autora encontrou a mais alta diversidade já registrada para a floresta tropical; onde em seu estudo obteve um total de 2.241 indivíduos com diâmetro a altura do peito (DAP) ≥ 10 cm, quanto ao número de espécies houve variação entre os ambientes, sendo 688 espécies no platô, 227 espécies na vertente e 124 espécies no baixio.

Tello (1995) analisou 1 ha, considerando DAP ≥ 15 cm para cada ambiente na terra firme como platô, vertente, campinarana e baixio na Reserva Ducke e registrou

para o platô 745 indivíduos em 192 espécies, o declive (vertente) apresentou 719 indivíduos em 141 espécies, na campinarana ocorreram 538 indivíduos em 113 espécies, e no baixio foram registrados 665 indivíduos em 118 espécies.

Carneiro (2004), na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (E.E.S.T./INPA), analisou 7 ha com DAP ≥ 10 cm, dos quais 3,48 ha foram no platô com 2170 indivíduos, 533 espécies distribuídas em 187 gêneros e 53 famílias, e em 3,5 ha amostrados no baixio registrou 2197 indivíduos, 461 espécies distribuídas em 177 gêneros e 50 famílias.

Existem poucos estudos sobre árvores em florestas tropicais que utilizem estimadores para prever o número de espécies de uma região, menos ainda que utilizem estimadores não paramétricos que possam comparar a flora entre regiões ou entre diferentes ecossistemas.

Além disso, na Amazônia Central, variações nas características do solo e topografia influenciam os estoques de biomassa, distribuição de plantas e a variação de processos ecológicos nas florestas de terra-firme (Luizão, 1989; Tivy, 1995; Laurance *et al.*, 1999; Luizão *et al.*, 2004; Kinupp e Magnusson, 2005; Castilho *et al.*, 2006; Nogueira, 2006; Toledo, 2009). Castilho *et al.*, (2006) mostraram que um terço da variação espacial da biomassa arbórea foi associada com a textura do solo, altitude e inclinação. Entender como esses processos ocorrem, poderiam somar a outros, pois existem poucas informações a respeito de sua variabilidade ao longo da paisagem.

2.2 Florestas de baixio: Transição entre florestas de terra firme e florestas alagáveis

Nas planícies tropicais da América do Sul, cerca de 1.000.000 km^2 são, no mínimo, sazonalmente alagadas, sendo 700.000 km^2 na terra firme, episodicamente alagado, e 300.000 km^2 nas florestas alagáveis da Amazônia, periodicamente alagadas (Junk, 1997). Os dois maiores rios da bacia Amazônica, os rios Negro e Solimões caracterizam-se pela distinta idade geológica das suas áreas de drenagem. O rio Negro drena a planície de formação Paleozóica e Pré-Cambriana, e quase não possui sedimentos, enquanto o rio Solimões drena os Andes e áreas pré-Andinas de idade Terciária e Quaternária (Ayres, 1986; Worbes, 1997).

A flora difere entre tipos de água, como o igapó, inundado por águas pretas ou claras, com menor quantidade de sedimentos, e a várzea, inundadas por águas brancas ou barrentas e ricas em sedimentos (Ayres, 1986; Worbes, 1997). Em vista disso, a composição de espécies entre as várzeas e os igapós na Amazônia é muito diferente, provavelmente devido a origem diferenciada destes ambientes (Ferreira *et al*., 2005).

Na Amazônia, as florestas de várzea se caracterizam por uma inundação máxima das árvores de 7,5 m e duração de até 230 dias cada ano (Junk, 1989). A elevada fertilidade do solo, devido à deposição periódica de sedimentos, implica em uma alta produção primária, e uma rápida colonização de espécies pioneiras em áreas recém-sedimentadas (Worbes, 1997; Schöngart, 2003). Em virtude dessas condições, Wittmann *et al*. (2002), descrevem que a composição de espécies e estrutura variam ao longo do gradiente de inundação, estabelecendo assim, duas formações, a várzea baixa e várzea alta, refletindo a topografia do ambiente; essas duas formações são caracterizadas pela dominância de espécies arbóreas adaptadas a diferentes intensidades de estresse de inundação.

Na várzea baixa a coluna de água anual é em média maior que 3 m, enquanto na várzea alta o nível e tempo de inundação é reduzido, menor que 50 dias, e a coluna de água inferior a 3 m, entretanto, devido à variabilidade dos níveis máximos de inundação, essa área pode até não ser inundada durante o ano. Ao longo dessa formação, diferentes estágios sucessionais substituem-se, sendo que, o número de indivíduos diminui em direção aos estágios tardios, enquanto que a riqueza de espécies aumenta na mesma direção (Wittmann e Junk, 2003). As florestas pioneiras e tardias são caracterizadas por uma diminuição em taxas de crescimento radial e por um aumento da densidade específica da madeira das árvores dominantes (Worbes, 1997). Deste modo, a sucessão, a riqueza de espécies e a estrutura da população arbórea estão fortemente relacionadas com a inundação (Ferreira, 2000; Wittmann e Junk, 2003).

Sendo assim, água é uma das principais características do panorama Amazônico (Junk e Furch, 1985) e seus sistemas de rios são fortemente influenciados pela anual subida e descida do nível da água, o pulso de inundação, considerado a

maior força responsável pela existência, produtividade e interação da maior biota nos rios de planícies inundáveis (Junk, 1989).

Alguns estudos (Wittmann e Junk, 2003; Wittmann *et al*., 2006), mostraram que esses ecossistemas possuem grande riqueza de espécies, apesar da mudança entre a fase aquática e a fase terrestre, a qual pode representar uma barreira considerável para muitos organismos (Junk e Welcomme, 1990; Ayres, 1993).

A produção primária da várzea é alta quando comparada com outras florestas devido à fertilidade do solo pela deposição de sedimentos (Worbes, 1997; Nebel *et al*., 2001; Schöngart, 2003), sendo o período de crescimento de muitas espécies concentrado na fase terrestre, que pode durar entre 200 a 250 dias para as árvores localizadas nas porções mais elevadas da planície alagável (Worbes, 1997).

Em contrapartida, as água pretas são mais pobres (Salati *et al*., 1998) e possuem condições ecofisiológicas desfavoráveis face ao pH muito baixo, resultante da baixa quantidade de sais minerais e da alta concentração de ácidos húmicos (Junk, 1979). O mesmo é válido para águas claras, com exceção das substâncias húmicas, porém este grupo é mais heterogêneo e pode, em parte, indicar águas ricas em minerais. Assim, nos ambientes de igapó, as condições físico-químicas do meio refletem na baixa produção primária e na grande variedade de comunidades de plantas de baixa diversidade. Contudo, Ferreira *et al*. (2005), sugere que apesar das diferenças na produtividade primária nos dois ambientes, o igapó apresenta alta riqueza e diversidade de espécies arbóreas. Por outro lado, trabalhos posteriores demonstram que o igapó é mais pobre em espécies arbóreas do que a várzea (Wittmann *et al*., 2006; Haugaasen e Peres, 2006).

As florestas de baixio parecem ser um ambiente chave para o estabelecimento de espécies de terra firme nas áreas inundáveis, possibilitando o desenvolvimento de adaptações a situações episodicamente hipóxicas, por causa da ocorrência episódica das enchentes, decorrente da alta precipitação e pouca drenagem do substrato (Kubitzki, 1989). Por essa razão, as áreas de baixio podem ser consideradas áreas de transição para espécies de terra firme posteriormente capazes de migrar para as áreas periodicamente alagáveis. Já que fatores tectônicos e barreiras geográficas são ausentes na parte central da Amazônia, é provável que baixios promovam a origem de

adaptações pelas condições inerentes desse ambiente (Wittmann e Junk, 2003; Wittmann *et al*., no prelo).

As árvores das florestas alagáveis desenvolveram, ao longo da história da evolução, adaptações específicas às condições de hipoxia que aquelas da terra firme não possuem (Parolin *et al*., 2004). Em virtude disso, uma hipótese é que os baixios são ambientes favoráveis ao desenvolvimento de adaptações a condições hipóxicas. No entanto, existem poucos inventários florísticos na Amazônia Central (Ferreira, 1997; Ribeiro *et al*., 1999; Nelson e Oliveira, 2001; Hopkins, 2005), que possam esclarecer com informações florísticas e estruturais sobre o grau de semelhança florística entre as florestas episodicamente e periodicamente inundadas que possam ou não corroborar a hipótese do presente estudo.

Em alguns estudos (Terborgh e Andresen, 1998; Kubitzki, 1989), a composição florística das áreas inundadas tendem a se assemelhar com as de terra firme, concluindo assim que não existe uma flora específica das áreas alagáveis.

Wittmann e Junk (2003), relataram que baixas inundações ocasionais poderiam ser de importância crucial para o estabelecimento de espécies de terra firme na várzea. E a relação florística entre os ecossistemas Amazônicos, inundado e não inundado, foi confirmado em Wittmann *et al*. (2006), onde essa semelhança foi comparativamente alta entre florestas de várzea alta e a terra firme.

Diante disso, trabalhos que contemplem a análise fitofisionômica das áreas de margens de igarapés, sua composição florística e biomassa acima do solo, são importantes, dada a necessidade de estudos florísticos comparativos entre terra firme e as áreas alagáveis.

3. OBJETIVO

3.1 Geral

O presente estudo visa fornecer dados florísticos e estruturais das florestas de baixios (terra firme) da Reserva Adolpho Ducke, em Manaus-AM, e comparar estes dados com aqueles inventariados em florestas de terra firme na Amazônia, bem como aqueles inventariados em florestas periodicamente alagáveis (igapó e várzea). Com isto, o presente estudo tem como objetivo testar se existem indícios floristicos e estruturais que corroboram a hipótese de que florestas de baixio são ambientes de transição entre florestas de terra firme e florestas periodicamente alagáveis.

3.2 Específico

- Realizar inventário florístico da floresta de baixio;

- Comparar a composição florística e abundância das espécies da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco da Reserva Ducke com estudos realizados em floresta de terra firme e em florestas de igapó e várzea para quantificar a semelhança florística entre os ambientes;

- Determinar índices de valor de importância das espécies (VIE) para identificar espécies chaves (indicadoras) de florestas de baixio e comparar esses resultados com os ambientes florestais de vertente e platô de terra firme, e com as florestas alagáveis de igapó e várzea;

- Relacionar a estrutura (densidade, diâmetro, altura e biomassa) obtida na floresta do baixio e compará-la àquela dos ambientes de vertente e platô em florestas de terra firme, e com as florestas alagáveis de igapó e várzea.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na Reserva Florestal Adolpho Ducke (Reserva Ducke-RFAD), situada na AM-010, entre 02° 55’ e 03° 01’ S e entre 59° 53’ e 50° 59’ W, pertencente ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e que abrange uma área 100 km² de floresta tropical úmida na periferia de Manaus (Figura 1).

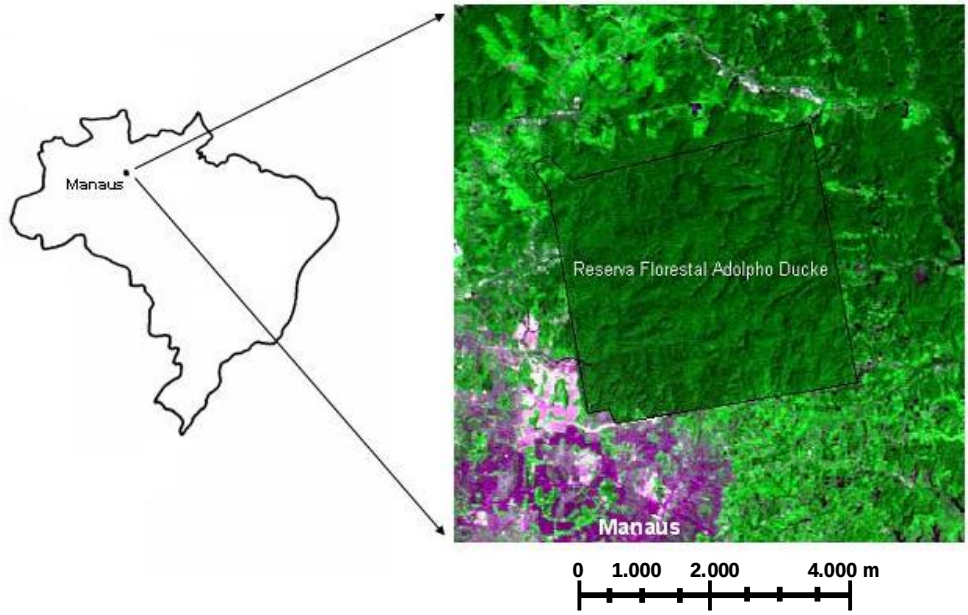


Figura 1. Mapa do Brasil e a identificação da área de estudo na Reserva Florestal Adolpho Ducke, AM-10, Manaus/AM. (Adaptado de Pinheiro-Júnior *et al*., 2005).

4.1.1 Vegetação

Sua cobertura vegetal é pouco alterada apesar de atividades rurais e expansão da zona urbana, transformando-a num fragmento florestal urbano. A flora, diversa e relativamente bem estudada (Ribeiro *et al.*, 1999), é constituída pela floresta tropical

úmida de baixa altitude (IBGE, 1997). As árvores de dossel apresentam 30-37 m de altura, com indivíduos emergentes que atingem 40-45 m (Ribeiro *et al*., 1999).

A comunidade herbácea desse ambiente apresenta diferenças ao longo do gradiente ambiental que vai das margens dos igarapés às beiras de vertentes, indicando que há segregação de nichos, pelo menos para plantas herbáceas (Drucker, 2005).

4.1.2 Hidrografia

A RFAD está situada no divisor de águas de duas principais bacias de drenagem, um para o Rio Amazonas e o outro para o Rio Negro (Figura 2). Os solos são derivados de sedimentos do Cretáceo com formação geológica Alter do Chão.

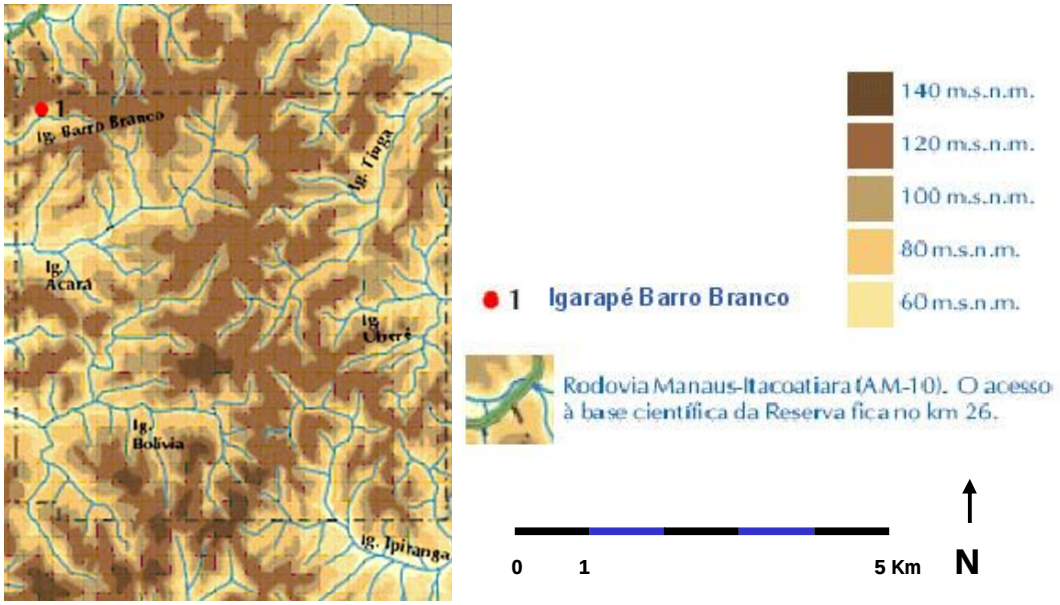


Figura 2. Mapa do Relevo e Hidrografia da Reserva Florestal Adolpho Ducke, AM-10, Manaus/AM. (Adaptado de Ribeiro *et al*., 1999). O presente estudo foi realizado no igarapé do Barro Branco (Ponto 1).

4.1.3 Solo

Os solos são tipicamente ácidos e muito pobres em nutrientes, predominantemente argilosos nas partes mais altas (Chauvel, 1982); à medida que diminui a elevação, as quantidades de partículas arenosas aumentam, apresentando características de solos podzólicos e hidromórficos (Chauvel *et al*., 1987; Ranzani, 1980).

Na reserva ocorrem formações topográficas onduladas com variações entre os platôs e as partes mais baixas (Figura 3), como as áreas inventariadas nos baixios do igarapé do Barro Branco (Figura 4).

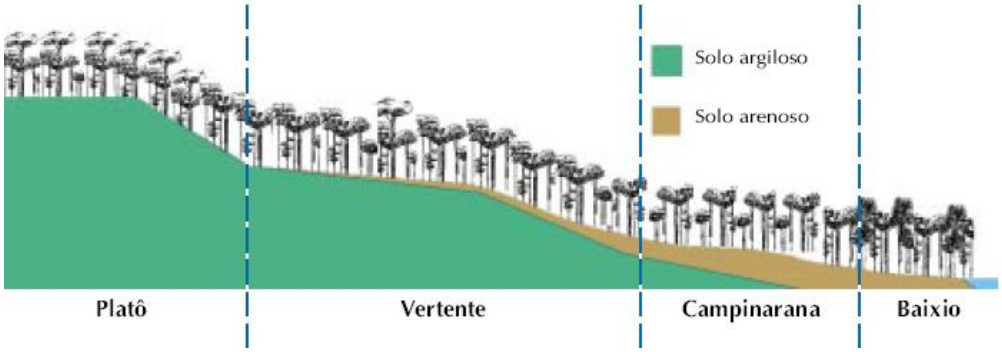


Figura 3. Formações topográficas da Reserva Florestal Adolpho Ducke, AM-10, Manaus/AM. (Ribeiro *et al*., 1999)

A

B

Figura 4. Floresta de Baixio do Igarapé do Barro Branco na Reserva Florestal Adolpho Ducke, AM-10, Manaus/AM. (Fonte: Brito, J.M.de). **A.:** Imagem do ambiente de baixio. **B.:** Imagem da fisionomia do igarapé.

4.1.1 Clima

De acordo com a classificação climatológica de Köppen, o clima da região é do tipo Afi, clima tropical, sem inverno (Ribeiro, 1976). A temperatura média de 26°C se mantém relativamente estável ao longo do ano. A precipitação média anual é cerca de 2300 mm, com chuvas concentrando-se nos meses de novembro a junho e uma nítida estação seca durante julho a setembro, geralmente com menos de 100 mm $mês^{-1}$ durante três meses (Marques Filho *et al.*, 1981).

4.2 Delineamento amostral

O estabelecimento das parcelas, marcação dos indivíduos e as identificações florísticas foram realizadas em outubro de 2008, na floresta de Baixio do Igarapé do Barro Branco, na Reserva Ducke, AM-010, Manaus-AM.

Foram alocadas 4 parcelas de 10 x 500 m (2 ha), sendo duas parcelas para cada hectare, as quais foram subdivididas em 20 subparcelas, nomeadas de **A** a **T**, cada uma com medição de 10 x 50 m (Figura 5). Em cada hectare foram constituídas 10 subparcelas, sendo 5 na margem direita e 5 na margem esquerda. Cada parcela e subparcela foi delimitada com fita de ráfia colorida.

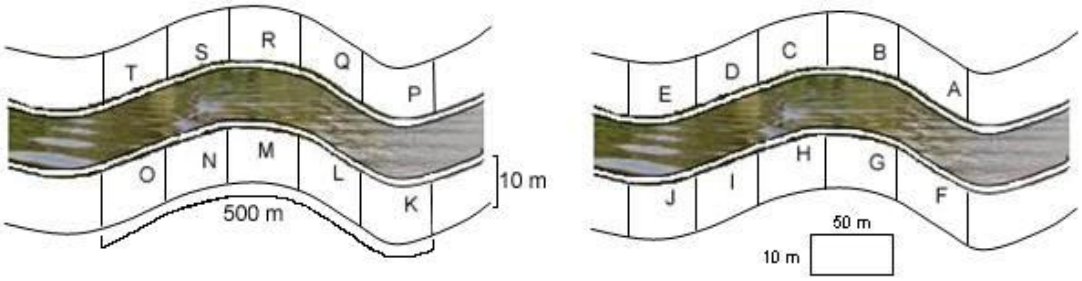


Figura 5. Esquema das áreas amostrais da floresta de baixio na Reserva Ducke, Manaus (AM).

4.3 Marcação das espécies arbóreas

Nas áreas amostradas foram mapeadas todas as árvores com DAP ≥ 10 cm (diâmetro a altura do peito), onde foi utilizada fita diamétrica. Para a medição da altura total de cada uma das árvores foi utilizado um clinômetro da marca Blume Leiss (Figura 6).

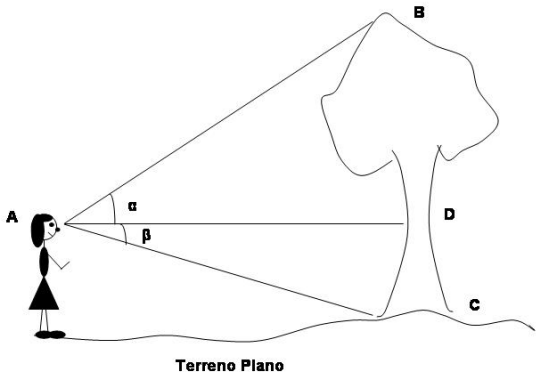


Figura 6. Esquema para medição da altura de cada árvore utilizando clinômetro.

4.4 Coleta e identificação de material botânico

Após o estabelecimento das parcelas amostrais, ramos vegetativos e/ou reprodutivos foram coletados com auxílio de podão e tesoura de poda. O material coletado foi prensado em jornal, com uso de álcool 70% nos ramos; estes foram acondicionados em sacos plásticos para a conservação das amostras, para posterior desidratação em laboratório na estufa a 60ºC. As espécies foram classificadas nas famílias reconhecidas pelo sistema Agiosperm Phylogeny Group II (APG II, 2003), porque este sistema oferece melhor previsibilidade das caracteristicas históricas. As coletas não identificadas ao nível de espécie (em sp.), não possuem número de coleta porque estão em esterilidade e o herbário não aceita esse tipo de material, mas estão depositadas na coleção do projeto INPA/Projeto Max-Planck, com a referência de campo.

Algumas identificações foram realizadas no campo e posteriormente confrontadas no herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, e usando bases de dados de outros herbários (Missouri Botanical Garden, Nova York Botanical Garden, Royal Botanic Gardens, Kew). Sinônimos de espécies e espécies não documentadas nestes herbários foram excluídas. Todos os dados das parcelas foram inscritas em família, gênero e aos níveis de espécies, resultando em uma lista geral de espécies.

4.4.1 Comparações com outros inventários

Para comparar a florística da floresta de baixio com a da terra firme foram utilizados dados de Castilho (2004) na floresta de terra firme da Reserva Ducke (Figura 2); Carneiro (2004) na Estação Experimental de Silvicultura Tropical do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (E.E.S.T./INPA). E Amaral (1996), na região do rio Urucu, AM (Tabela 1).

Para a comparação com as áreas alagáveis foram utilizados os dados dos estudos de Wittmann *et al*. (2006) nas florestas de várzea do Rio Solimões em Manaus e da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (RDSM), em Tefé, Amazonas. Inuma (2007), na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (RDSA), Tefé/AM (Tabela 1).

Os estudos utilizados para comparação em igapó foram os de Ferreira (1997), no Rio Jaú/AM; Ferreira e Prance (1998), no Rio Tapajós/PA; Rodrigues (2007) e Inuma (2007), na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã (RDSA), Tefé/AM (Tabela 1).

A grande maioria das espécies podem ser encontrados em herbários mencionados acima, geralmente com boas descrições taxonômicas.

Tabela 1 Relação dos inventários comparativos utilizados neste estudo. Sendo: TF= terra firme; Ba= baixio; Ve= vertente; Pl: platô; IG= igapó; VA= várzea; AO= Amazônia Oriental; AC= Amazônia Central; AEO= Amazônia Equatorial e Ocidental; SAO= Sul da Amazônia Ocidental

Referência	Ambiente	Local	Área (ha)	Metodologia	DAP	Nº espécies
Amaral (1996)	**TF:Ba,Ve,Pl**	Urucu-AM	-	20 parcelas de 10 x 50 m	10	467
Ferreira e Prance (1998)	**IG**	Rio Tapajós/PA	3	10 parcelas 20x50 m	5	21/30/24
Carneiro (2004)	**TF:Ba, Pl**	EEST/AM	7	125 subparcelas (20x20 m)	10	738
Castilho (2004)	**TF:Ba,Ve,Pl**	RFAD	-	64 km^2 (72 plotes; parcelas 250 m)	10-30	1186
Ferreira e Almeida (2005)	**IG**	Rio Tarumã-Mirim	-	101 a 1001 m^2 (parcela de 100 m^2)	10	73
Wittmann *et al*. (2006)	**VA**	AO, AC, AEO, SAO	62,34	35 inventários: DAP ≥10 9 inventários DAP ≥5	5-10	1007
Inuma (2007)	**IG**	RDSA	2,25	-	10	185
Inuma (2007)	**VA**	RDSA	2,25	-	10	221
Rodrigues (2007)	**IG**	RDSA	-	17 parcelas (25x25 m)	10	98
Neste estudo	**TF:Ba**	RFAD	2	4 parcelas (10x500 m)	10	246

4.5 Análise dos dados

4.5.1 Composição florística

Foi elaborada uma lista contendo as espécies arbóreas ocorrentes na área de estudo, contendo o nome científico e família, assim como o número de gêneros, espécies e indivíduos amostrados na área.

Foi determinado o Coeficiente de Mistura, *CM* (Lamprecht, 1989), que mede a intensidade de mistura entre as espécies da comunidade, dada as condições de variabilidade de espécies, e expressa a média do número de indivíduos por espécie presentes nas comunidades. A sua expressão matemática é:

$$CM = N/S$$

Onde:

N = número de indivíduos;

S = número de espécies.

4.5.2 Índice de Diversidade de Shannon-Weaver (*H'*)

A diversidade de plantas lenhosas da floresta de baixio foi avaliada com relação ao número de espécies/área e calculada usando o Índice de Diversidade de Shannon e Weaver (1949). Este índice assume que os indivíduos se encontram distribuídos aleatoriamente em uma população infinitamente grande e que todas as espécies estão representadas na amostra, e é definido como:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S} (pi) \ln(pi)$$

Onde:

pi = proporção dos indivíduos da espécie *i* (abundância relativa da espécie);

ln = log base e

4.5.3 Equabilidade de Pielou (*J'*)

A qualidade de amostragem foi avaliada em relação ao número de espécies, pela uniformidade ou Eqüabilidade (*J'*) (Pielou, 1975), definida pelo quociente:

$$J' = \frac{H'}{\log S}$$

Onde:

H' = Índice de Shannon-Weaver;

S = nº total de espécies

O índice de Equabilidade pertence ao intervalo [0,1], onde 1 representa a máxima diversidade, ou seja, todas as espécies são igualmente abundantes.

4.5.4 Índice de Similaridade Florística de Sørensen

A similaridade florística foi calculada comparando a composição das 20 subparcelas de uma floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, usando o coeficiente de similaridade C_s (Sørensen, 1948):

$$C_s = \frac{2 \cdot c}{(a+b)} \cdot 100$$

Onde:

C_s: coeficiente de similaridade;

a: número de espécies na área *a*;

b: número de espécies na área *b*;

c: número de espécies que ocorrem nas áreas *a* e *b*.

C_s = 100 significa que os inventários florísticos são idênticos; C_s = 0 indica composições florísticas completamente diferentes.

4.5.5 Análise de agrupamento

A análise de agrupamento hierárquico foi realizada através da função *pvclust* do pacote de mesmo nome da plataforma R (Suzuki e Shimodaira, 2009; ver http://www.is.titech.ac.jp/~shimo/prog/pvclust/). Essa função também estima as incertezas na análise de agrupamento, calculando um valor de significância (*p*) através de reamostragem em multiescala e com repetições, ou seja, gerando uma distribuição de análises de agrupamento das amostras através de análise de várias matrizes de diferentes tamanhos (escala), geradas a partir de amostragem das espécies da matriz original.

Diferentes parâmetros de distância e agrupamento foram utilizados, segundo os disponíveis na função para testar a sensitividade dos resultados a esses diferentes métodos. Para cada método a reamostragem foi realizada em escalas variando de 20% a 100% da matriz original (número de espécies ou gêneros incluídos) sendo que para cada escala foram realizados 1000 reamostragens para obtenção dos valores *p* de Bootstrap (PB) e AU (approximately unbiased - aproximadamente imparcial) para os grupos definidos pelo agrupamento.

Como o tamanho amostral, tanto em número de indivíduo como em área não estavam disponíveis para todos os estudos, foi realizada também uma análise mantendo a escala arbitrária de 20% dos dados (taxa) da matriz original.

Essas análises foram feitas para dados de presença e ausência de espécies e gêneros.

Um outro tipo de análise de agrupamento foi realizado pelo software Biodiversity (NHM & SAMS, 1997; ver: http://www.sams.ac.uk/reserch/software), utilizado para verificar a similaridade entre os inventários comparados através do método de Bray-Curtis. Essa ordenação é especifica para análise ecológica, que é similar a Análise de Componentes Principais (PCA), entretanto utiliza uma média para determinar os valores do eixo. Como PCA não é adequado para descobrir as relações não-lineares.

Essas análises foram feitas para dados de presença e ausência somente das espécies.

4.5.6 Curva espécie-área

A suficiência amostral da área estudada foi determinada pela curva espécie/área, o que em florestas tropicais como as da Amazônia pode demandar extensas áreas amostrais, devido a sua alta heterogeneidade. Uma forma de avaliar a abrangência dessa amostragem é o uso da curva espécie-área (Müeller-Dombois e Ellenberg, 1974), utilizada no presente trabalho para determinar se o tamanho da amostra foi suficiente para a representação do número de espécies em relação ao número de pontos da amostragem.

4.5.7 Análise da estrutura horizontal da floresta

Para a análise estrutural, considerou-se os dois hectares juntos.

Com as medidas do diâmetro (DAP ≥ 10 cm) de cada indivíduo foi possível analisar a estrutura horizontal caracterizada pela densidade, dominância, freqüência e o Índice de Valor de Importância das espécies, segundo as fórmulas definidas em Lamprecht (1989) e descritas a seguir:

Densidade (Dens.) ou Abundância

Relaciona o número de indivíduos **(n)** por unidade de área ou pelo total de indivíduos da amostra.

1. Densidade Absoluta (Dens.Abs.): Indica a relação do número total de indivíduos de um táxon por área, obtida pela divisão do número total de indivíduos do táxon **(ni)** encontrados na área amostral **(A)**, por unidade de área:

$$\mathbf{Dens.Abs._i = n_i \ / \ A}$$

2. Densidade Relativa (Dens.Rel.): representa a porcentagem com que um táxon **i** aparece na amostragem em relação ao total de indivíduos do componente amostrado **(N)**. Representa a probabilidade de, amostrado um indivíduo aleatoriamente, ele pertença ao táxon em questão.

$$\mathbf{Dens.Rel._i = (Dens.Abs._i \ / \ \sum Dens.Abs._i) * 100}$$

Em que:
n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie;
A = área amostrada, em hectares.

Dominância (Dom.)

A dominância é originalmente obtida pela projeção da copa dos indivíduos sobre o solo. Devido à dificuldade para se obter essa medida, ela é substituída pela área basal, sendo expressa por:

1. Dominância absoluta (Dom.Abs.): Indica a soma das áreas basais dos indivíduos pertencentes a uma espécie, por hectare:

$$\mathbf{Dom.Abs._i = AB_i / A}$$

2. Dominância relativa (Dom.Rel.): Indica a porcentagem da área basal de cada espécie que compõe a área basal total de todas as espécies, por unidade de área:

$$\mathbf{Dom.Rel_i = (Dom.Abs._i / \sum Dom.Abs._i) * 100}$$

Em que:
AB_i = área basal da i-ésima espécie, em m²/ha;
$Dom.Rel._i$ = dominância relativa da i-ésima espécie, em porcentagem;
A = área amostrada, em hectares.

Freqüência (Freq.)

Indica a ocorrência do táxon nas unidades amostrais.

1. Freqüência absoluta (Freq.Abs.): A porcentagem de quadrados ocupados por um dado táxon **i**. ou a probabilidade de uma parcela aleatoriamente sorteada conter o táxon **i**. Expressa a porcentagem de parcelas em que cada espécie ocorrem:

$$\mathbf{Freq.Abs._i = u_i / u_t}$$

2. Freqüência relativa (Freq.Rel.): É a porcentagem de ocorrência de uma espécie ou família em relação à soma das freqüências absolutas de todas as espécies:

$$\mathbf{Freq.Rel._i = (Freq.Abs._i / \sum Freq.Abs._i) * 100}$$

Em que:
u_i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie está presente;
u_t = número total de unidades amostrais.

Valor de Importância da Espécie (VIE):

O valor de importância da espécie (VIE) é uma combinação dos valores relativos de densidade, dominância e freqüência, com a finalidade de atribuir uma nota global para cada espécie da comunidade vegetal, o que permite uma visão mais ampla da posição da espécie, caracterizando sua importância no conglomerado total do povoamento (Curtis e McIntosh, 1951):, sendo expresso por:

$$\mathbf{VIE_i = Freq.Rel._i + Dens.Rel._i + Dom.Rel._i}$$

Em que:
$Freq.Rel._i$ = Freqüência relativa
$Dens.Rel._i$ = Densidade relativa
$Dom.Rel._i$ = Dominância relativa

Valor de Importancia da Família (VIF):

O valor de importância da família (VIF) é uma combinação dos valores relativos de dominância e freqüência e pela diversidade (Div), com a finalidade de atribuir uma nota global para cada família da comunidade vegetal, permitindo uma visão mais ampla da posição da família, caracterizando sua importância na estrutura da floresta estudada. A diversidade (Div) é expressa pelo número de espécies para a família sobre o total das espécies da amostra. A fórmula para estimar o VIF é:

$$\mathbf{VIF_f = Dens.Rel._f + Dom.Rel._f + Div_f}$$

Em que:
$Dens.Rel._f$ = Densidade relativa da família
$Dom.Rel._f$ = Dominância relativa da família
Div_f = Diversidade da família

4.5.8 Biomassa da madeira acima do nível do solo

A biomassa acima do nível do solo da madeira *B* de uma árvore foi calculada para todos os indivíduos com DAP ≥ 10 cm pela seguinte fórmula (Worbes, 1997; Nebel *et al.*, 2001; Schöngart, 2003):

$$B = AB \cdot A \cdot D \cdot f$$

Onde:
B = biomassa de madeira (em Mg);
AB = área basal (em cm²);
A = altura total da árvore (em cm), incluindo copa;
D = densidade de madeira (em g cm^{-3});
f = fator de redução de volume (*f* = 0,6).

A determinação da densidade específica da madeira foi obtida por meio de dados existentes de algumas espécies disponíveis (Fearnside, 1997; Nogueira *et al.*, 2005; Wittmann *et al.*, 2006b; Schöngart *et al.*, 2007). Para as espécies sem os dados de densidade foi considerado o valor médio referente ao gênero comum (Worbes *et al.*, 1991).

5. RESULTADOS

5.1 Composição florística

Em uma área de dois hectares de baixio do igarapé do Barro Branco na Reserva Ducke, o inventário florístico apresentou 1.378 indivíduos com DAP ≥ 10 cm, pertencentes a 37 famílias, 112 gêneros e 246 espécies (Apêndice A).

A grande maioria dos indivíduos foi identificado ao nível de espécie, mas 192 (13,9%) dos indivíduos foram identificados somente ao nível de gênero, 54 (3,9%) ao nível de família e 25 (1,8%) ficaram sem nenhuma classificação.

Para o primeiro hectare foram amostrados 727 indivíduos pertencendo a 37 famílias e 177 espécies. O segundo hectare totalizou 651 indivíduos e 150 espécies pertencendo a 31 famílias.

A maior parte dos indivíduos amostrados neste estudo, 77,58% pertencem às famílias Arecaceae, seguida de Myristicaceae, Fabaceae, Lecythidaceae e Burseraceae (Figura 7). As famílias Salicaceae, Malpighiaceae e Polygonaceae contribuíram com apenas 1 indivíduo cada uma.

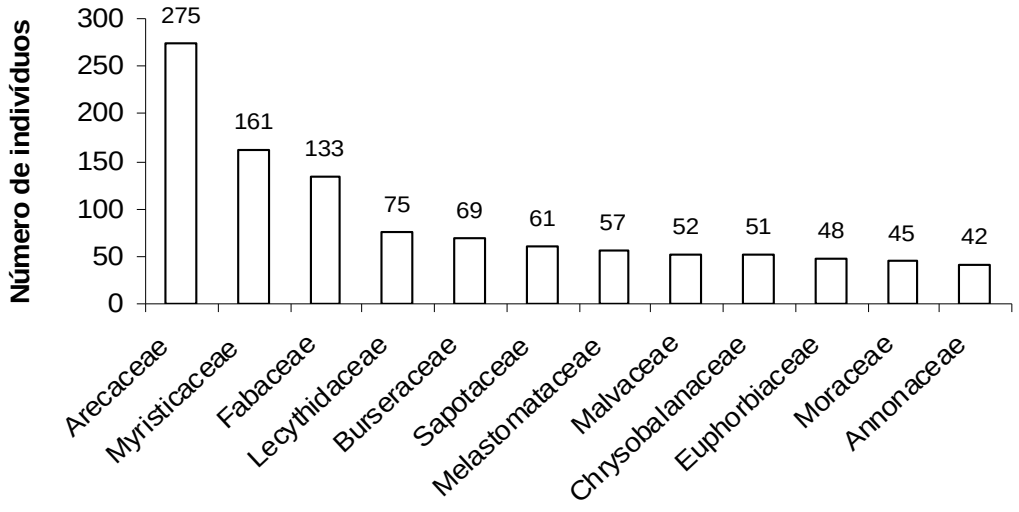


Figura 7: Famílias com maior número de indivíduos nos dois hectares na floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM).

As famílias que apresentaram maior riqueza florística neste estudo foram Fabaceae, Sapotaceae, Annonaceae, Moraceae e Chrysobalanaceae (Figura 8). As famílias representadas por apenas 1 espécie durante o inventário foram Goupiaceae, Simaroubaceae, Bignoniaceae, Nyctaginaceae, Malpighiaceae, Salicaceae e Polygonaceae.

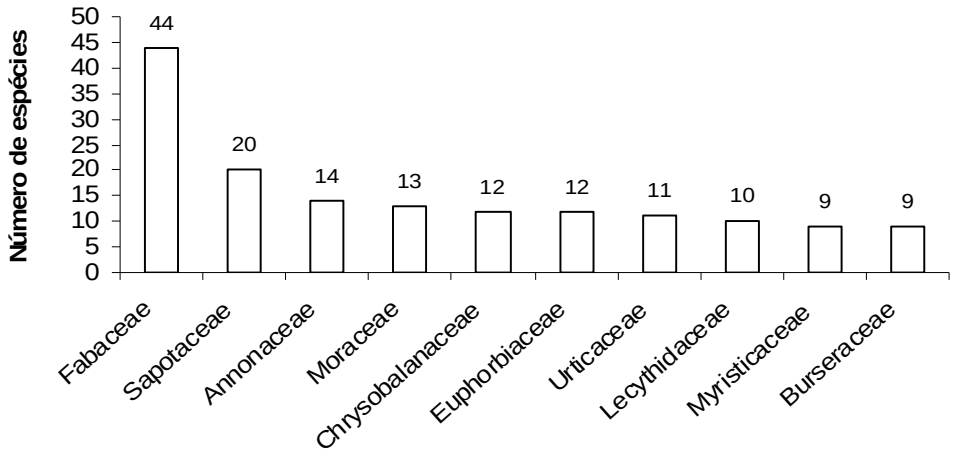


Figura 8: Famílias com maior número de espécies nos dois hectares na floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM).

As famílias que apresentaram o maior número de gêneros foram Fabaceae, Annonaceae, Euphorbiaceae e Arecaceae (Figura 9). Entretanto, o percentual de famílias representadas por apenas 1 gênero foi de 39,47% (15 famílias), dentre elas estão Burseraceae, Bignoniaceae e Caryocaraceae (Apêndice A).

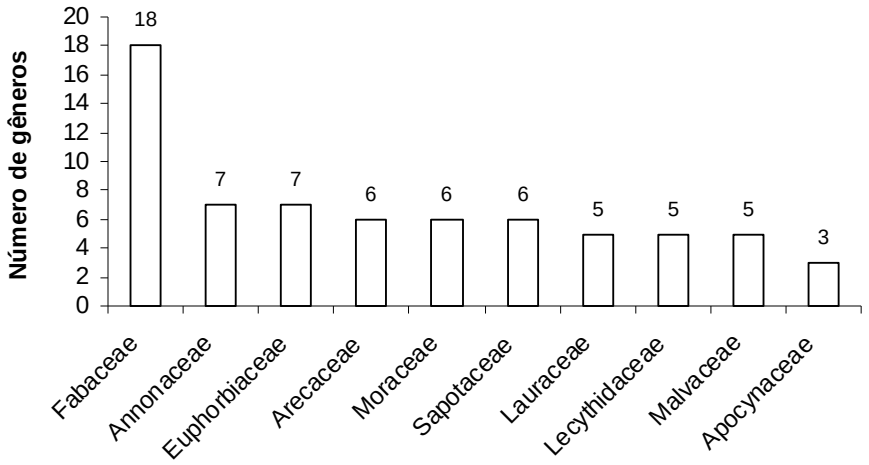


Figura 9: Famílias com maior número de gêneros nos dois hectares na floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM).

As espécies mais abundantes neste estudo foram *Oenocarpus bataua* com 216 indivíduos, *Iryanthera juruensis* com 48 indivíduos, *Bellucia dichotoma* com 46 indivíduos, *Protium hebetatum* com 44 indivíduos, *Virola pavonis* com 44 indivíduos, *Iryanthera* sp. com 37 indivíduos, *Symphonia globulifera* com 31 indivíduos e *Eschweilera bracteosa* com 30 indivíduos (Figura 10 e Apêndice A).

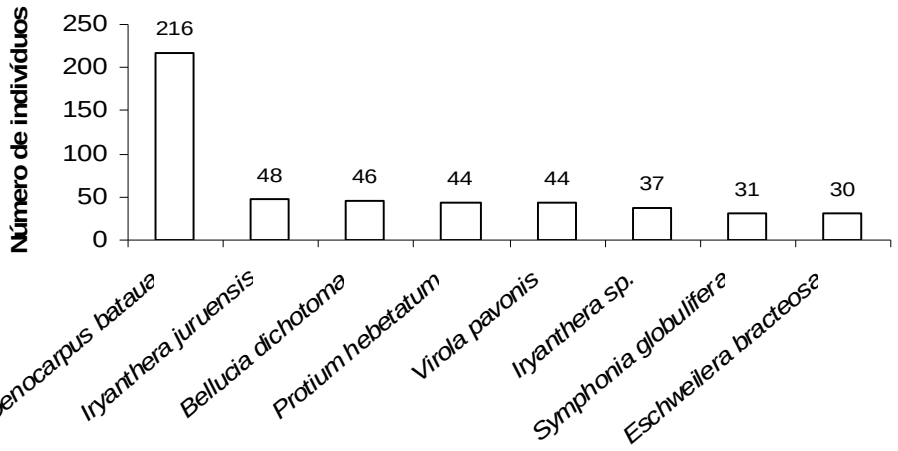


Figura 10. Número de indivíduos para oito espécies com maior abundância amostradas na floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM).

5.2 Aspectos fitossociológicos

As famílias mais importantes em relação ao VIF foram Fabaceae, Arecaceae, Myristicaceae, Sapotaceae, Lecythidaceae, Moraceae, Chrysobalanaceae, Malvaceae, Euphorbiaceae e Burseraceae, as quais corresponderam a 199,81 (29,93%) do VIF total (Tabela 2). Entretanto, Nyctaginaceae (0,88), Malpighiaceae (0,55), Salicaceae (0,51) e Polygonaceae (0,49) atingiram os menores valores para esta variável (Apêndice B).

Tabela 2 Parâmetros fitossociológicos para as 10 famílias mais importantes (**VIF**= valor de importância da família) em 2 ha da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke, Manaus – AM. **Dom.Rel (%)** = Dominância Relativa; **Dens.Rel** (%) = Densidade Relativa; **Div.Rel** (%) = Diversidade Relativa.

Família	Dom. Rel (%)	Dens. Rel (%)	Div. Rel (%)	VIF
Fabaceae	10,80	9,65	17,89	38,34
Arecaceae	15,11	19,96	2,85	37,91
Myristicaceae	12,70	11,68	3,66	28,04
Sapotaceae	6,50	4,43	8,13	19,06
Lecythidaceae	7,03	5,44	4,07	16,53
Moraceae	5,12	3,27	5,28	13,67
Chrysobalanaceae	4,05	3,70	4,88	12,63
Malvaceae	4,51	3,77	3,25	11,53
Euphorbiaceae	2,71	3,48	4,88	11,07
Burseraceae	2,37	5,01	3,66	11,03
Subtotal	**70,90**	**70,39**	**58,55**	**199,81**
Outras	29,10	29,61	41,45	100,19
Total	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**300,00**

Das 246 espécies, 107 (43,50%) ocorreram apenas uma vez na amostragem, dentre elas encontram-se *Tapirira guianensis*, *Ambelania duckei*, *Protium decandrum* e *Andira micrantha* (Apêndice A).

As espécies com alto valor de importância foram *Oenocarpus bataua* (Arecaceae), *Virola pavonis* e *Iryanthera juruensis* (Myristicaceae), *Bellucia dichotoma* (Melastomataceae), *Protium hebetatum* (Burseraceae), *Allantoma lineata*

(Lecythidaceae), *Mauritia flexuosa* (Arecaceae) e *Iryanthera* sp. (Myristicaceae) (Tabela 3). Os valores para as demais espécies podem ser visualizados no Apêndice A.

Tabela 3 Parâmetros fitossociológicos para as 10 espécies mais importantes (**VIE**= valor de importância da espécie) em 2 ha da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke, Manaus/AM. **Freq.Rel (%)** = Frequencia relativa; **Dom.Rel (%)** = Dominância Relativa; **Dens.Rel (%)** = Densidade Relativa.

Espécie	**Freq. Rel (%)**	**Dom. Rel (%)**	**Dens. Rel (%)**	**VIE**
Oenocarpus bataua	2,67	10,78	15,68	29,12
Virola pavonis	2,27	5,72	3,19	11,19
Iryanthera juruensis	1,74	2,00	3,48	7,22
Bellucia dichotoma	1,07	2,67	3,34	7,07
Protium hebetatum	1,87	1,66	3,19	6,72
Allantoma lineata	1,60	3,48	1,60	6,68
Mauritia flexuosa	1,60	3,38	1,60	6,58
Meliaceae sp. 1	1,60	2,93	1,96	6,50
Iryanthera sp.	1,74	1,68	2,69	6,11
Scleronema micranthum	1,20	2,88	1,60	5,68
Subtotal	**17,36**	**37,18**	**38,32**	**92,86**
Outras	82,64	62,82	61,68	207,14
Total	**100,00**	**100,00**	**100,00**	**300,00**

5.3 Riqueza específica

A riqueza média foi de 37,2 ± 8,8 espécies por subparcela. A riqueza mínima foi de 21 espécies na subparcela B, e a riqueza máxima de 51 espécies na subparcela G (Figura 11).

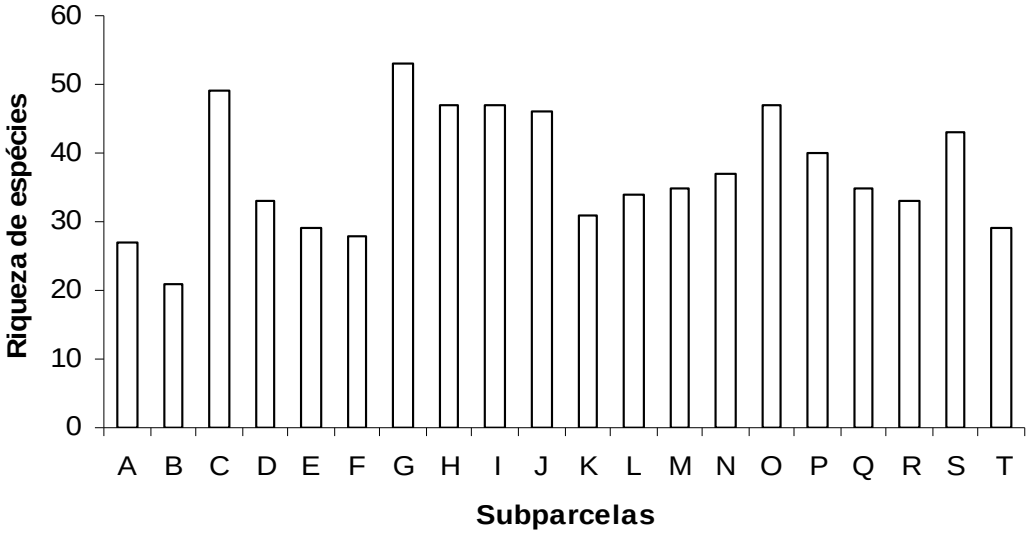


Figura 11. Riqueza de espécies arbóreas ao longo da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM).

5.4 Curva de acumulação de espécies

A curva do número de espécies em relação ao número de subparcelas indicou que a comunidade vegetal é bastante heterogênea quanto à composição florística, e mostrou-se insuficientemente amostrada (Figura 12), uma vez que esta não se estabilizou em dois hectares estudados. Tal fato é muito comum para a floresta de terra firme (Tello, 1995; Amaral, 1996; Amaral *et al.*, 2000).

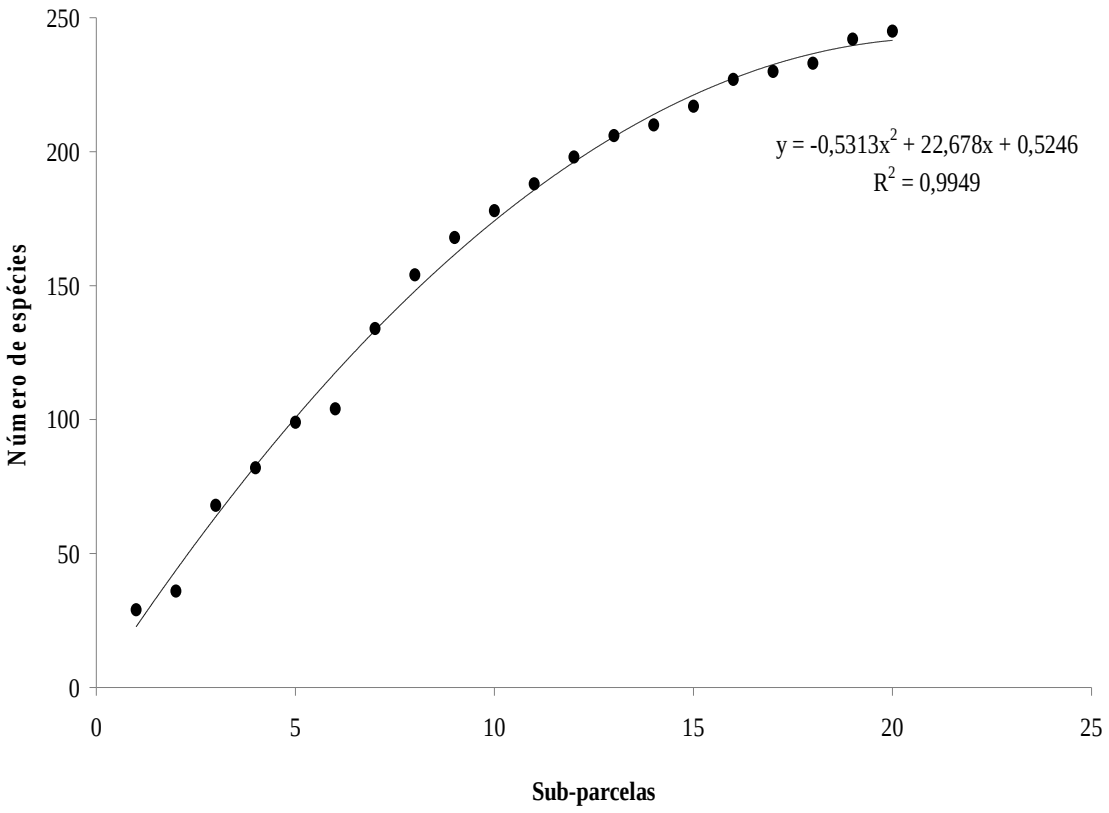


Figura 12. Curva cumulativa das espécies arbóreas amostradas na floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM).

5.5 Diversidade florística

Os índices de Shannon-Weaver para o primeiro hectare foi de *H'*= 2,25 e o segundo *H'*= 2,17. Este resultado indica que o ambiente estudado possui baixa diversidade florística, pois os valores de Shannon-Weaver para florestas tropicais normalmente variam de 3,83 a 5,85 (Knight, 1975 apud Oliveira e Amaral, 2004). Ao mesmo tempo, o índice de equabilidade de Pielou (*J'*) aponta um resultado de 0,83, sugerindo que a comunidade vegetal do baixio é bastante heterogênea. Apesar disso, houve dominância de uma espécie como *Oenocarpus bataua* (Arecaceae), que sozinho representou 16% dos indivíduos (Figura 10 e Apêndice C).

O Coeficiente de Mistura, *CM* (Lamprecht, 1989), que mede a intensidade de mistura entre as espécies da comunidade e expressa a média do número de indivíduos por espécie presentes nas comunidades foi de 1/6, ou seja, para cada seis indivíduos de sua composição geral, há uma espécie diferente.

5.6 Similaridade florística

A média do índice de similaridade obtido entre as subparcelas foi de 18% e o maior índice foi de 45%, nas subparcelas N-T, nas quais ocorreram 11 espécies em comum, sendo estas *Oenocarpus bataua*, *Protium hebetatum*, *Protium* sp., *Conceveiba guianensis*, *Eperua glabriflora*, *Sacoglottis ceratocarpa*, *Eschweilera bracteosa*, *Virola pavonis*, *Virola* sp., *Chrysophyllum ucuquirana-branca* e *Erisma bracteosum*.

Nas subparcelas com menor similaridade, B e E, ocorreu somente uma espécie em comum, *Xylopia crinita*, que é uma espécie presente em sete subparcelas de um total de 20.

Numa simples análise sobre a composição floristica deste estudo no baixio em relação aos outros inventários comparativos, a vertente obteve 166 espécies comuns com o baixio; com o platô foi de 160 espécies; com a várzea foi de 50 espécies e com o igapó foi de 20 espécies. Quando a composição florística dos inventários em terra firme foram analisadas como um todo com as áreas dos inventários comparativos nas

florestas de várzea e igapó, os números foram mais elevados, 60 espécies comuns com a várzea e 44 com os igapós.

Nas análises pelo índice de Sørensen, a máxima similaridade florística obtida neste estudo em uma floresta de baixio foi considerada baixa.

A similaridade entre os inventários comparados através do índice de Bray-Curtis, constatou baixa similaridade entre os ecossistemas alagados e não alagados, fato evidenciado nos inventários em várzea (Wittmann *et al.*, 2006 e Inuma, 2007) onde a menor distância detectada foi de 80,65, que representou uma similaridade de 19,35%, considerada muito baixa. Em relação ao igapó, os valores de similaridade são mais baixos ainda, observado pelas distâncias registradas entre os inventários, pois as maiores distâncias representaram as menores similaridades (Tabela 4). A maior similiaridade entre os ambientes de terra firme ocorreu no inventário de Castilho (2004) numa topossequência, onde foi registrado 84,33% de similaridade entre a vertente e o platô. Contudo, a maior similaridade dos inventários nos baixios ocorreu entre CarnBa e CastBa (51,57%).

Nas análises de agrupamento através da função *pvcluster* (Bootstrap e AU) entre as espécies dos inventários comparados pela distância euclidiana, nas escalas de 10 a 100% da matriz original, os inventários geograficamente mais próximos apresentaram nítida tendência ao agrupamento (Anexo A). Os inventários realizados em ambientes da terra firme obtiveram o apoio da análise, pois atingiram acima de 95% para Au e BP. Contudo, o estudo de Amaral (1996), ficou isolado e sem apoio, mas ainda pertencente ao mesmo grupo. Os inventários comparativos realizados em áreas inundáveis, além de apresentarem uma forte relação de agrupamento geográfico, também evidenciaram agregação pelo tipo de ecossistema, com exceção dos inventários de Inuma (2007), em várzea e igapó, onde a relação geográfica foi mais forte do que ao tipo de ambiente (Anexo A). Nas escalas de 10 a 20% da matriz original, os resultados se repetiram conforme as escalas de 10 a 100%, o que pode conferir robustez a dissimilaridade pela distância euclidiana (Anexo B).

Uma análise em nível de gênero também foi realizada nas escalas de 10 a 20% e a tendência, tanto pelo agrupamento geográfico como ao tipo de ambiente, manteve-se, porém no agrupamento da terra firme, o estudo de Amaral (1996) não ficou isolado como nos resultados anteriores (Anexo C).

Na análise do dendrograma da figura 13, os inventários comparados apresentaram agrupamento semelhante ao da função *pvcluster*. Porém, a florística da várzea está mais próxima do que o inventário de Amaral (1996), na terra firme.

Tabela 4. Matriz de distância entre os inventários florísticos comparativos, através do índice de Bray-Curtis.

	CastBa	**CastVe**	**CastPl**	**AmBa**	**AmVe**	**AmPl**	**JoBa**	**CarnBa**	**CarnPl**	**WiVA**	**InVA**	**InIG**	**Fer98IG**	**Fer05IG**	**RodIG**
CastBa	*	28,57	29,62	97,26	91,75	74,94	62,50	48,43	48,51	83,12	87,08	85,06	98,64	98,65	91,77
CastVe	*	*	15,67	97,27	91,26	73,80	65,61	49,91	37,82	80,65	83,26	83,89	99,46	99,46	91,79
CastPl	*	*	*	97,25	91,73	72,44	65,91	51,18	36,92	81,29	84,11	84,29	99,45	98,92	92,27
AmBa	*	*	*	*	88,24	94,41	92,31	96,24	98,34	98,49	93,48	97,62	100	100	96,15
AmVe	*	*	*	*	*	86,75	93,70	96,61	89,39	95,66	93,04	96,26	100	100	97,33
AmPl	*	*	*	*	*	*	75,34	79,88	74,72	91,63	93,24	91,96	100	100	96,41
JoBa	*	*	*	*	*	*	*	64,71	69,72	89,77	88,10	88,75	100	100	92,19
CarnBa	*	*	*	*	*	*	*	*	53,52	83,50	84,84	83,64	99,07	97,25	93,25
CarnPl	*	*	*	*	*	*	*	*	*	84,66	86,23	85,86	99,18	99,19	91,70
WiVA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	87,21	88,74	96,24	95,51	91,34
InVA	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	54,05	93,62	91,75	82,76
InIG	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	90,70	88,76	81,48
Fer98IG	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	54,29	88,89
Fer05IG	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	82,46
RodIG	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

CastBa= Castilho (2004) no Baixio; **CastVe=** Castilho (2004) na Vertente; **CastPl=** Castilho (2004) no Platô; **AmBa=** Amaral (1996) no Baixio; **AmVe=** Amaral (1996) na Vertente; **AmPl=** Amaral (1996) no Platô; **JoBa=** pesquisa deste estudo no Baixio; **CarnVe=** Carneiro (2004) na Vertente; **CarnPl=** Carneiro (2004) no Platô; **WiVA=** Wittmann *et al*., (2006) na Várzea; **Fer98IG=** Ferreira e Prance (1998) no Igapó; **Fer05IG=** Ferreira e Almeida (2005) no Igapó; **RodIG=** Rodrigues (2007) no Igapó; **InVA=** Inuma (2007) na Várzea; **InIG=** Inuma (2007) no Igapó.

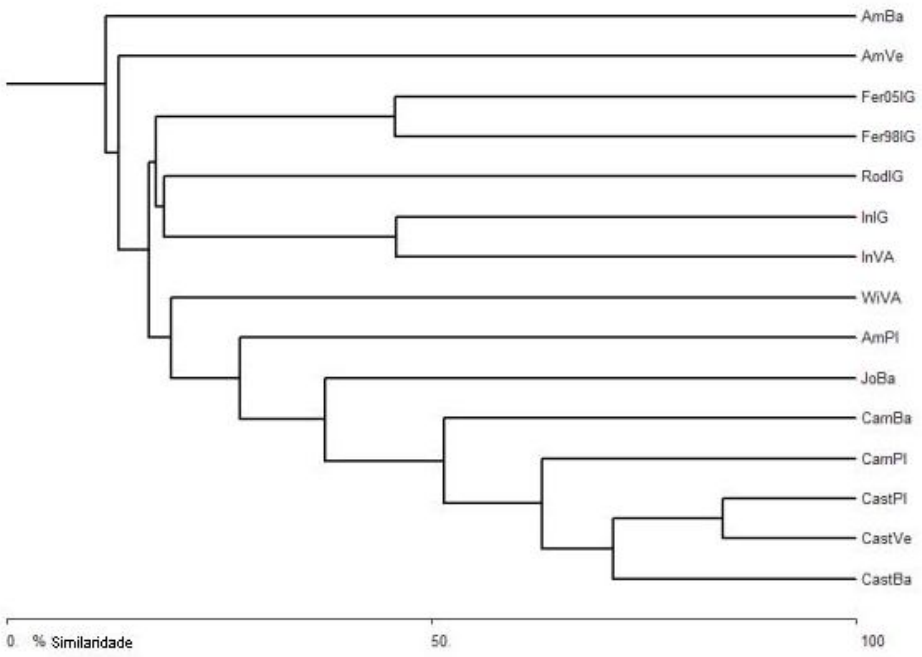


Figura 13. Dendrograma obtido através do método de agrupamento de Bray-Curtis, baseado nas análises entre os inventários florísticos comparativos. Sendo: **CastBa=** Castilho (2004) no Baixio; **CastVe=** Castilho (2004) na Vertente; **CastPl=** Castilho (2004) no Platô; **AmBa=** Amaral (1996) no Baixio; **AmVe=** Amaral (1996) na Vertente; **AmPl=** Amaral (1996) no Platô; **JoBa=** pesquisa deste estudo no Baixio; **CarnVe=** Carneiro (2004) na Vertente; **CarnPl=** Carneiro (2004) no Platô; **WiVA=** Wittmann *et al*., (2006) na Várzea; **Fer98IG=** Ferreira e Prance (1998) no Igapó; **Fer05IG=** Ferreira e Almeida (2005) no Igapó; **RodIG=** Rodrigues (2007) no Igapó; **InVA=** Inuma (2007) na Várzea; **InIG=** Inuma (2007) no Igapó.

5.7 Estrutura e biomassa florestal

A floresta de baixio do igarapé do Barro Branco na Reserva Ducke, apresentou distribuição típica da floresta amazônica, conhecida como *J*-invertido ou exponencial, pelo fato de que o número de indivíduos tende a decrescer com o aumento da classe de diâmetro (Figura 14).

Verifica-se que o número de indivíduos concentra-se, principalmente, nas três primeiras classes (de 10 a 20 cm, 20 a 30 cm e 30 a 40 cm), sendo mais de 61,68% do número total de indivíduos amostrados.

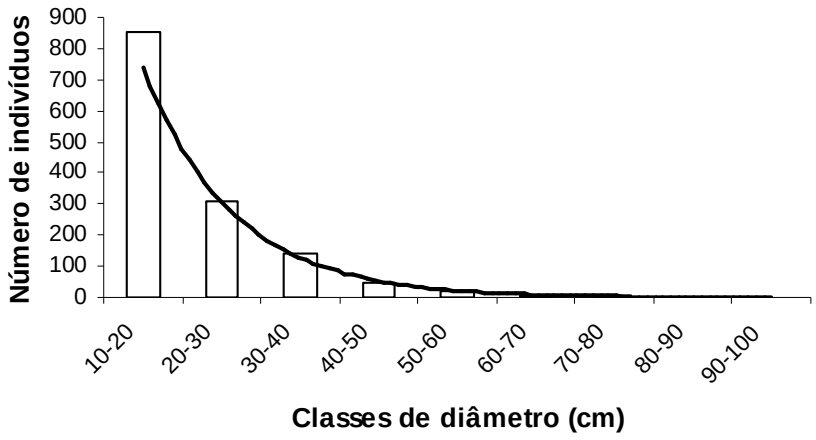


Figura 14. Distribuição de classes diamétricas de 1.378 árvores (DAP ≥10 cm) amostradas em 2 ha ao longo da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM).

O maior DAP registrado foi de 100,6 cm em um indivíduo de *Virola pavonis* (Myristicaceae) na subparcela C, seguido de *Cedrelinga cataeniformis* (Fabaceae) com 85 cm na subparcela P e 77 cm na subparcela A; *Virola venosa* (Myristicaceae) com 75,3 cm na subparcela H; *Sloanea* sp. (Elaeocarpaceae) com 72,9 cm na subparcela I e *Sloanea floribunda* (Elaeocarpaceae) com 70,7 cm na subparcela H.

A área basal reflete o grau de ocupação das árvores dentro de uma determinada área (Husch *et al.*, 1982). A área basal por indivíduo variou entre 0,8 e 0,008 m² nas 20 subparcelas inventariadas. O valor para o primeiro hectare, incluindo

as palmeiras (Arecaceae), foi de 30,89 m² e para o segundo hectare foi de 28,92 m². O valor total para os dois hectares estudados foram de 59,8 m².

As maiores áreas basais para um indivíduo foram encontradas em *Virola pavonis* (Myristicaceae), *Cedrelinga cataeniformis* (Fabaceae), *Virola venosa* (Myristicaceae) e *Sloanea* sp. (Elaeocarpaceae) com valores de 0,80; 0,56; 0,45 e 0,42 m², respectivamente (Figura 15).

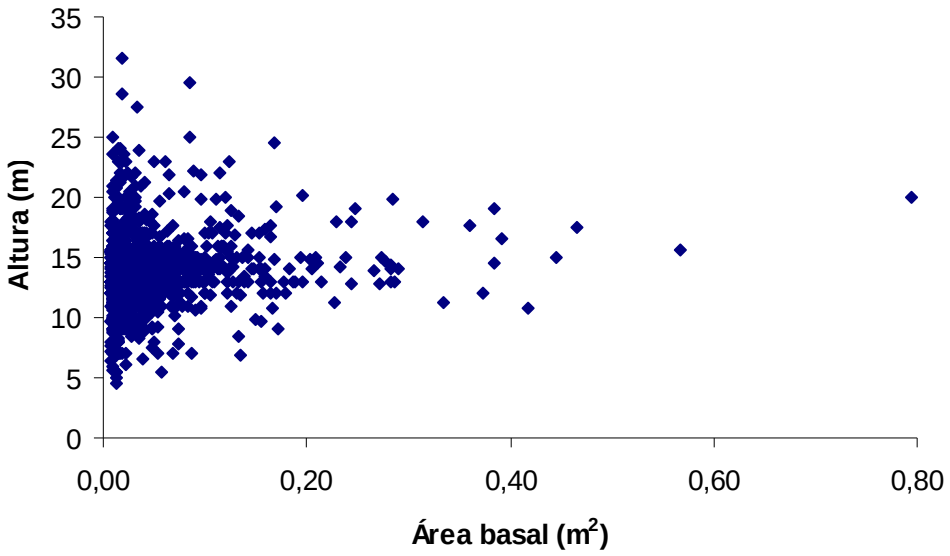


Figura 15. Distribuição da área basal e altura dos indivíduos amostrados em 2 ha ao longo da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM).

Em relação à altura dos indivíduos, a máxima atingida foi de 31 m (*Goupia glabra* - Goupiaceae), *Scleronema micranthum* (Malvaceae) com 29 m, *Sacoglottis ceratocarpa* (Humiriaceae) com 28 m e *Oenocarpus bataua* (Arecaceae) com 27 m.

A altura e o diâmetro das plantas amostradas neste estudo não apresentaram correlação, como também em relação a área basal, demonstrado na figura 15.

O volume total encontrado nos dois hectares foi de 437,09 m³. Sendo os valores 209,77 e 227,33 m³, para o primeiro e segundo hectare, respectivamente (Figura 16 e 17).

As espécies com os maiores volumes foram *Virola pavonis*, *Cedrelinga cataeniformis* (Fabaceae), *Virola venosa* (Myristicaceae), *Sloanea floribunda* (Elaeocarpaceae) e *Scleronema micranthum* (Malvaceae) com 9,53, 4,88, 4,0, 3,89 e 3,81 m³, respectivamente. O volume e o diâmetro apresentaram correlação positiva (Figura 16), porém quando o volume associou-se a altura não se obteve correlação (Figura 17).

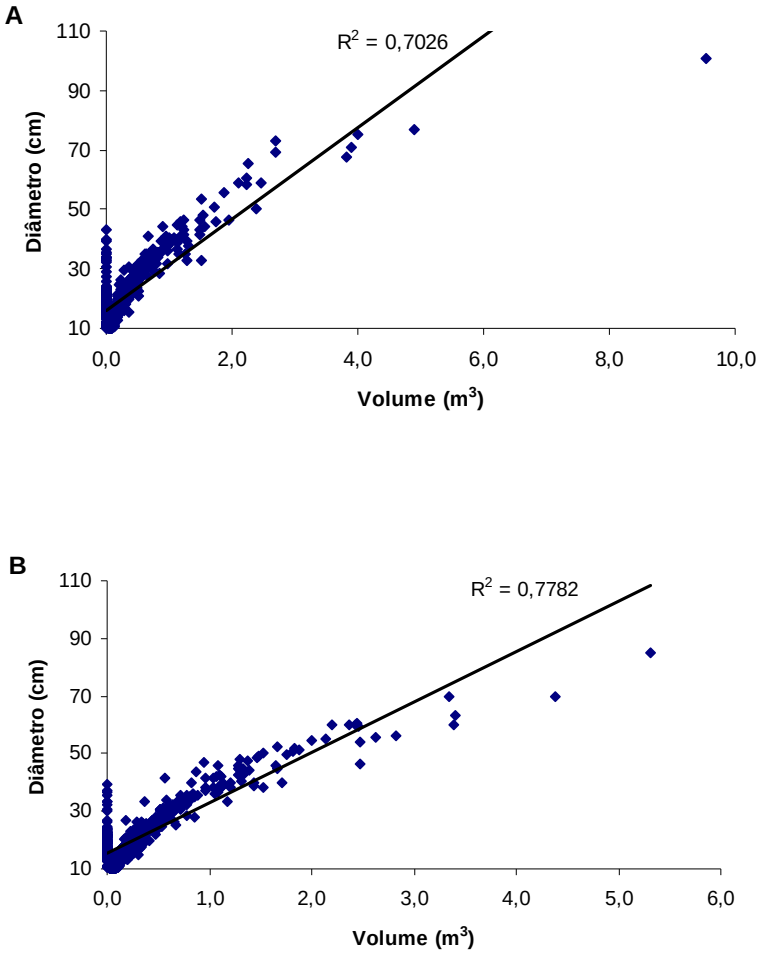
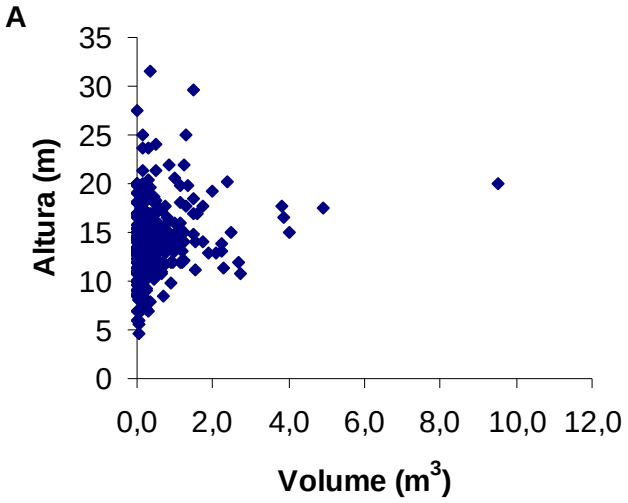


Figura 16. Relação entre diâmetro e o volume dos indivíduos amostrados em 2 ha ao longo da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM). **A.:** Representação do hectare 1. **B.:** Representação do hectare 2.



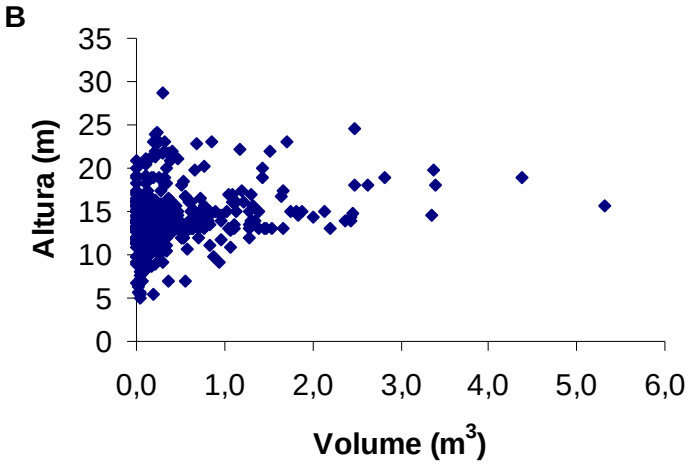


Figura 17. Relação entre altura e o volume dos indivíduos amostrados em 2 ha ao longo da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM). **A.:** Representação do hectare 1. **B.:** Representação do hectare 2.

A biomassa da madeira acima do solo (BMAS) estimada para os 2 ha inventariados no baixio foi de 319,64 Mg (Figura 18), sendo que o valor no primeiro hectare foi de 165,99 Mg e para o segundo foi de 153,64 Mg. A figura 19 demonstra nenhuma correlação entre altura e biomassa.

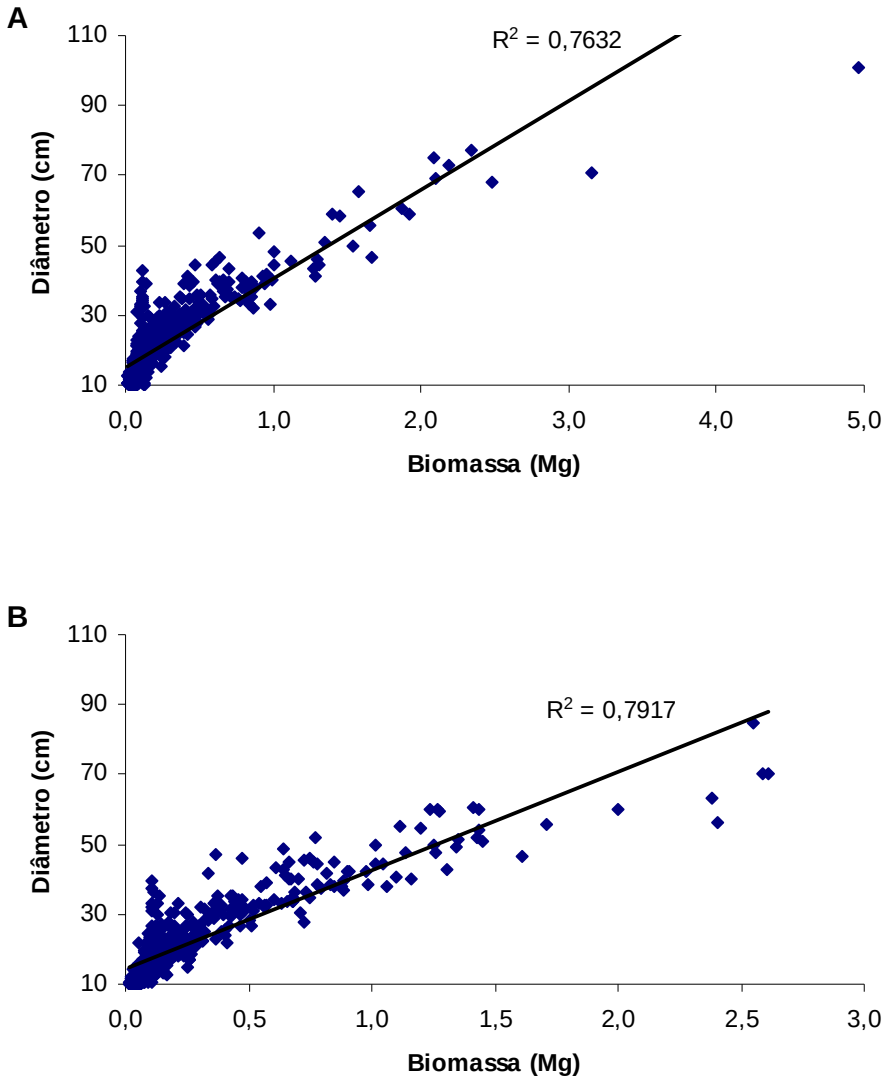


Figura 18. Relação entre a biomassa e o diâmetro (DAP ≥10 cm) de 1378 árvores amostradas em 2 ha ao longo da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM). **A.:** Representação do hectare 1. **B.:** Representação do hectare 2.

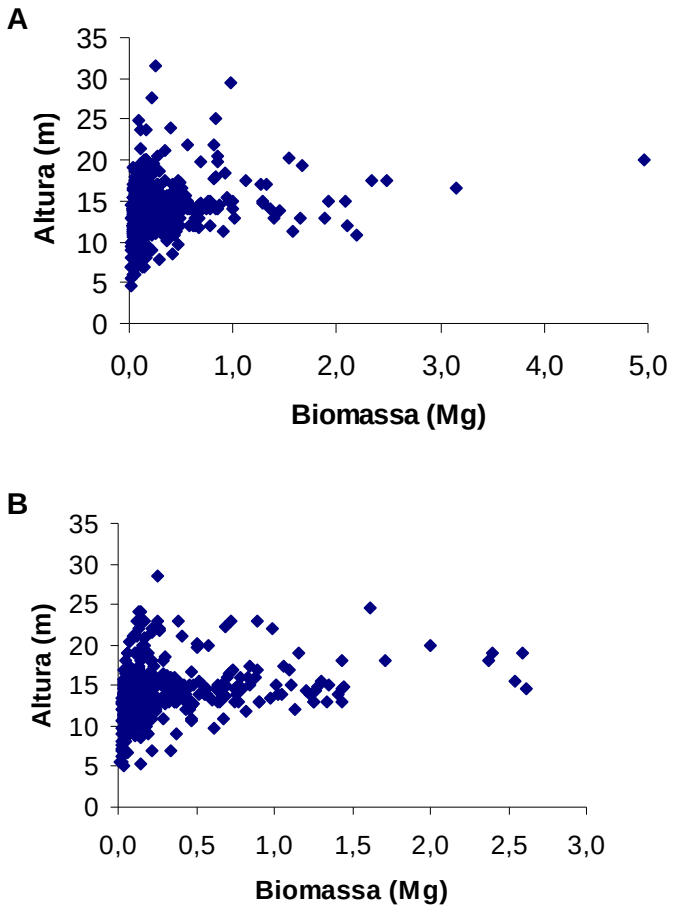


Figura 19. Relação entre a altura e a biomassa dos indivíduos amostrados em 2 ha ao longo da floresta de baixio do igarapé do Barro Branco, Reserva Ducke – Manaus (AM). **A**.: Representação do hectare 1. **B**.: Representação do hectare 2.

As espécies que apresentaram as maiores valores de biomassa viva acima do solo foram: *Virola pavonis* (Myristicaceae), *Sloanea floribunda* (Elaeocarpaceae), *Allantoma lineata* (Lecythidaceae), *Brosimum parinarioides* (Moraceae), *Cedrelinga cataeniformis* (Fabaceae) e *Scleronema micranthum* (Malvaceae), com 4,95, 3,15, 2,61, 2,59 2,55 e 2,48 Mg, respectivamente.

6. DISCUSSÃO

6.1 Composição e diversidade

A composição florística entre os dois hectares inventariados no baixio do igarapé do Barro Branco, são muito diferentes.

Comparando a pesquisa deste estudo com outros resultados em floresta de baixio, como em Tello (1995) e Carneiro (2004), a família Arecaceae também apresentou o primeiro lugar pelo número de indivíduos, seguido de Myristicaceae, Melastomataceae, Burseraceae, Clusiaceae e Lecythidaceae.

Amaral (1996) em uma área de 5.100 m² de baixio no Urucu-Am, registrou as famílias Arecaceae, Euphorbiaceae e Fabaceae como as que obtiveram os maiores números de espécies para este ambiente.

De modo geral, as famílias com maior abundância neste estudo são as mesmas encontradas nos estudos realizados em florestas de várzea como Leguminosae (Fabaceae), Euphorbiaceae, Malvaceae, Moraceae e Arecaceae (Wittmann *et al*., 2006; ter Steege *et al*., 2000) e nas florestas de igapó, Leguminosae (Fabaceae), Chrysobalanaceae, Arecaceae e Euphorbiaceae (Ferreira, 1997; Ferreira e Prance, 1998), onde estas famílias também dominam a maioria das florestas neotropicais (Terborgh e Andresen, 1998; ter Steege *et al*., 2000).

Nas florestas de várzea, Wittmann *et al*. (2006) registraram uma relação florística entre os ecossistemas amazônicos inundado e não inundado e a semelhança é comparavelmente alta, cerca de 31%, das espécies inventariadas (900 spp.) tanto nas florestas de várzea alta como na terra firme.

Em 1 hectare de floresta alagável no estado do Pará, Ferreira *et al*. (2005) registraram um total de 42 espécies, onde a maior riqueza (30 espécies) ocorreu no igapó que na várzea (19 epécies).

As espécies comuns tanto na terra firme como em igapó e várzea foram *Clarisia racemosa*, *Croton lanjouwensis*, *Eschweilera bracteosa*, *Euterpe precatoria*, *Goupia glabra*, *Inga alba*, *Inga paraensis*, *Inga thibaudiana*, *Jacaranda copaia*, *Swartzia polyphylla*, *Symphonia globulifera*, *Theobroma subincanum*, foram espécies que ocorreram (Apêndice A).

As espécies deste estudo que ocorreram somente entre o baixio e a várzea foram *Guarea* cf. *trichilioides*, *Himatanthus bracteatus*, *Socratea exorrhiza*, *Sterculia elata* e *Vantanea paraensis* (Apêndice A).

As espécies deste estudo exclusivas no baixio foram *Cecropia purpurascens*, *Erisma bracteosum*, *Guarea crispa*, *Roucheria punctata e Sloanea micrantha* (Apêndice A). Tello (1995), também registrou *Roucheria punctata* como exclusiva do baixio.

Os baixos índices de diversidade deste estudo, uma média de *H'* = 2,21, em comparação com outros, os resultados sobre a diversidade são mais próximos aos de florestas inundáveis, como em Gama *et al*., (2003) numa floresta de várzea alta no Pará, obtiveram *H'* = 2,68. Ferreira (1997) em um igapó do parque nacional do Jaú, registrou em três hectares os valores de *H'* = 1,63, 3,0 e 3,3.

Os valores de diversidade podem ser alterados conforme o diâmetro, pois Gama *et al*., (2003), registraram valores inferiores aos de Bentes-Gama (2000) em uma mesma floresta de varzea alta no Pará, onde utizaram DAP ≥15 cm.

Ferreira (1997), no igapó, atribuiu os valores de' diversidade em função do nível de inundação, sendo que quanto menor a inundação, maior o valor *H'*.

Vários estudos conferem a terra fime, lato sensu, superioridade às florestas alagáveis relacionado a diversidade, como Tello (1995) em um baixio na reserva Ducke/AM, obteve *H'* = 3,90; Oliveira (1997) na reserva do PDBFF/AM, onde registrou valores de *H'* entre 1,5, 3,5 e 4,5; Oliveira e Amaral (2004) na E.E.S.T. - INPA/AM, com *H'* = 5,01. O que somado a outros, atribuem a terra firme como as mais diversas, enquanto as várzeas são consideradas intermediárias e os igapós menos diversos (Haugaasen e Peres, 2006; Inuma, 2007).

Miranda (2000), ao estudar a florística e a estrutura da vegetação lenhosa às margens do Rio Comemoração, no município de Pimenta Bueno, RO, em três fisionomias florestais (terra firme, mata ciliar e mata alagada), verificou que a riqueza e diversidade de espécies foram maiores nas florestas de terra firme, demonstrando que estas geralmente possuem diversidade superiores às florestas alagadas.

Haugaasen e Peres (2006) no Lago Uauaçu, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçú-Purús (RDSPP), constataram que as florestas de terra firme são mais diversas, enquanto que as várzeas são intermediárias e os igapós menos diversos, dados sustentados por Inuma (2007).

A curva cumulativa de espécies se apresentou insuficientemente amostrada para descrever a riqueza do baixio, entretanto, Schilling e Batista (2008) inferiram que em florestas tropicais, a definição dos limites das comunidades torna-se particularmente difícil e, devido à alta riqueza de espécies, a curva não apresenta estabilização mesmo com grandes tamanhos de amostra.

A riqueza de espécies deste estudo no baixio confere um valor superior se comparado a alguns inventários em florestas de igapó como o de Ferreira e Prance (1998) e Ferreira (2000) realizaram estudos em igapó e obtiveram uma baixa riqueza de espécie (22,8 a 27,8). Rodrigues (2007), numa floresta de igapó no Amanã, registrou uma riqueza de 17,3 ± 4,8. Em relação a esses resultados no igapó, os autores atribuíram à combinação de tolerância diferencial das espécies ao tempo de inundação, as condições do solo e topografia.

Wittmann *et al*. (2006), em 62,34 ha, constataram que as florestas de várzea da Amazônia possuem a maior riqueza em espécie quando comparadas com as florestas inundáveis do mundo todo, pois neste estudo foram registradas 900 espécies e cerca de 31% delas ocorrem em terra firme.

6.2 Estrutura e biomassa

Oenocarpus bataua foi a espécie mais abundante e representou 16% dos indivíduos, com 29,12 de VIE, fato este registrado em outros inventários em ambientes de baixio, onde essa espécie também obteve destaque, como em Tello (1995), em 1 ha, representou 12% dos indivíduos e VIE de 24,75; Carneiro (2004) em 3,52 ha em um baixio da ZF-2, registrou com 13% dos indivíduos e VIE 28,4; Castilho (2004) em uma topossequência na reserva Ducke, com DAP ≥10 cm, registrou para a espécie em questão, 508 indivíduos. Paulleto *et al*. (2007), em 1,6 ha, obtiveram 72% dos indivíduos e 169 de VIE. Este último estudo, apesar de ter sido uma investigação exclusiva com palmeiras (Arecaceae), mesmo assim, foi conferido a esta espécie uma indicadora de ambientes episodicamente alagados.

A maioria dos indivíduos do presente estudo no baixio estão distribuídos na primeira classe diamétrica (DAP 10-20 cm) e totalizaram 850 (61,68%), onde mostra um desenho típico de floresta com estrutura primária (Oliveira, 1997) e a dinâmica natural de mortalidade e recrutamento de novos indivíduos à comunidade em

decorrência de quedas de árvores nesse ambiente florestal, o que refletiria inclusive sobre a diversidade local de espécies (Phillips *et al*., 1994).

Os registros de Tello (1995), num baixio da RFAD, foram mais altos (78,78%), pois a classe de maior distribuição ficou entre DAP 15-25 cm, mesmo assim, estes resultados confirmam que a maioria dos individuos estão distribuídos nas menores classes diamétricas.

A distribuição decrescente ocorre principalmente em floresta primária, o que é demonstrado em muitos estudos na floresta de terra firme que apresentam essa tendência (Amaral, 1996; Oliveira, 1997; Oliveira e Mori, 1999; Amaral *et al*., 2000; Oliveira e Amaral, 2004; Haugaasen e Peres, 2006). O mesmo ocorre em florestas alagáveis da Amazônia (Ayres, 1986; Ferreira e Prance, 1989; Schöngart *et al*., 2000; Ferreira *et al*., 2005; Haugaasen e Peres, 2006; Inuma, 2006).

Nos estudos de Haugaasen e Peres (2006), a distribuição entre 10 a 30 cm DAP, dominaram nos três tipos de florestas (terra firme, várzea e igapó) em mais de 80% dos indivíduos.

Ferreira (1997), em floresta de igapó, registrou 76% dos indivíduos nas classes de DAP 10-20 cm. Em floresta de várzea, Wittmann e Junk (2003), mostraram um decréscimo do número com um aumento do diâmetro.

Os valores de área basal em comparação com os outros estudos são semelhantes, como o de Carneiro (2004) na ZF-2, que obteve no baixio 29,1 m^2 e no platô 28,3 m^2. Tello (1995) em um baixio da reserva Ducke, registrou 48,2 m^2. Na várzea, Wittmann *et al*., (2004), registraram valores de 5,3 até 48,2 m^2. Para o igapó, Ferreira e Prance (1998) no Jaú, obtiveram uma área basal média de 37,1 m^2 que consideraram elevada em comparação com os valores de outros inventários em terra firme.

Haugaasen e Peres (2006) no lago Uauaçu, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Piagaçu-Purus (RDSPP), compararam terra firme, várzea e igapó, e registraram valores de 32,6, 29,6 e 31,4 m^2, respectivamente. Onde relataram também que os valores encontrados são quase idênticos a outros lugares na Amazônia Central.

Wittmann *et al*. (2004), na várzea, registraram valores de área basal de 5,3 até 48,2 m^2, sendo para varzea alta valores de 31,8 a 32,6 m^2.

Ferreira e Prance (1998) em 4 ha de terra firme no Parque Nacional do Jaú, obtiveram uma área basal média de 37,1 m², que consideraram elevada em comparação com os valores de outros inventários florísticos em florestas de terra firme.

Os valores das áreas basais nos distintos ambientes são variáveis, embora não tão diferenciados. O que se aproxima dos resultados de Tello (1995), no baixio da Reserva Ducke e em Wittmann e Junk (2003), na várzea, onde os valores de área basal se igualaram.

A altura máxima atingida neste estudo foi de 31 metros, o que demonstra que nos baixios as árvores são mais baixas por causa da limitação do regime da água, enquanto que em áreas mais elevadas como platôs e vertentes, a altura das árvores são superiores.

Os valores da biomassa da madeira acima do solo obtidos neste estudo foram relativamente baixos, o que pode ser atribuído a fatores limitantes por causa do período de inundação episódica a que confere esse ambiente, e isso poderia afetar diretamente no crescimento arbóreo. Gama *et al*., (2005) inferiram em seus estudos que os estoque de biomassa da floresta de várzea são menores, devido à capacidade de adaptação da vegetação de várzea ao regime de inundação.

Pinheiro *et al*. (2007) avaliaram em florestas de platô, vertente e baixio na ZF-2 (INPA), indivíduos com DAP ≥ 10 cm, e verificaram que estatisticamente os distintos ambientes não apresentaram diferenças significativas nos valores de biomassa (F=0,85, g.l=2, p=0,44), com resultados de 317 t/ha, 281 t/ha e 321 t/ha, respectivamente.

Castilho (2004) avaliando também indivíduos com DAP ≥ 10 cm em floresta de terra firme na Reserva Ducke, registrou valores médios de biomassa arbórea viva acima do solo por parcela de 321,8±44,3 Mg/ha, variando de 215,3 Mg/ha a 421,3 Mg/ha. Castilho (2006) relata que os valores de biomassa encontrados tem relação com o tipo de solo, confirmando as mesmas inferências apontadas por Laurance *et al*. (1999).

Haugaasen e Peres (2006) ao comparar três florestas (terra firme, várzea e igapó), registraram dados de biomassa superiores tanto em terra firme (457,8 t/ha), quanto na várzea (417,1 t/ha) e no igapó (387,8 t/ha).

A biomassa da vegetação é um fator crítico na avaliação do papel das florestas tropicais no aumento da concentração do CO_2 na atmosfera. De acordo com a Convenção sobre as Mudanças do Clima de 1992, essas informações são essenciais para a avaliação de projetos de desenvolvimento de uma região em relação aos processos de mudanças globais. Quanto maior a quantidade de biomassa, maior será a emissão de gases do efeito estufa a partir do desmatamento.

As estimativas de biomassa feitas no Brasil ainda são poucas e de acuracidade incerta e os resultados são referentes principalmente para florestas de terra firme. Klinge e Rodrigues (1973) estimaram a biomassa fresca acima do nível do solo em 400 t ha^{-1}, com base em uma parcela de 0,2 ha tomada em uma área florestal próxima de Manaus (AM). Estima-se que valores estabelecidos para a biomassa vertical em outras regiões da Amazônia estejam em torno de 290 a 900 t/ha^{-1} (Klinge e Rodrigues, 1973; Brown *et al.,* 1992; Brown *et al.,* 1995).

A estimativa da biomassa (peso da matéria seca total) de Higuchi e Carvalho Jr. (1994) foi de 436 t ha^{-1}, para uma área de 0,2 ha na Estação Experimental de Silvicultura Tropical a 60 Km ao norte de Manaus, utilizando o método de coleta destrutivo.

Martinelli *et al.* (1994), pelo uso de equações alométricas, estimaram a biomassa viva acima do solo em 284 t ha^{-1} para uma área de 1 ha na Reserva Ecológica da Usina Hidroelétrica de Samuel, em Porto Velho (RO). Entretanto, estes dados apresentam muitas variações. A estimativa mais recente de Fearnside (2000) indica uma média ponderada pela área de cada fisionomia florestal, de 463 t ha^{-1} de biomassa total na Amazônia, incluindo fitomassa viva e morta, acima e abaixo do solo. Sua estimativa para biomassa acima do solo é de 354 t ha^{-1}.

Os valores de biomassa em floresta terra firme e florestas inundáveis (várzea e igapó) são próximos, contudo, os valores obtidos neste estudo, por hectare, são inferiores aos outros estudos relatados.

6.3 Comparação florística com outros inventários

Em uma comparação florística quantitativa deste estudo no baixio com os inventários comparativos, 160 espécies foram comuns ao platô, 166 espécies com a vertente, 50 espécies com a várzea e 20 espécies com o igapó. Quando todos os inventários comparativos em terra firme foram analisados com os outros inventários em florestas de várzea e igapó, os números foram mais elevados, 60 espécies comuns com a várzea e 44 com os igapós (Apêndice A).

Neste estudo no baixio foi registrado uma similaridade média de 18%, considerada baixa, porém os resultados obtidos entre os inventários comparados também foram nitidamente baixos, pois a maioria das distâncias entre os inventários são bastante elevadas, o que confere menor similaridade (Tabela 4). Este resultado corrobora com Oliveira (1997), em uma floresta de terra firme, que atribuiu o valor encontrado (35%) como baixo devido a alta diversidade de espécies. E também, Oliveira e Amaral (2004) que obtiveram 36% de similaridade em uma floresta de vertente.

O tamanho da área inventariada e a distância geográfica influenciaram na composição de espécies, tanto que a análise de agrupamento pela distância euclidiana ofereceram valores porcentuais de baixa similaridade, quanto mais elevado o nível de agrupamento, menor similaridade entre os membros dos grupos. E, mediante os resultados dessa análise, foi possível concluir que as composições florísticas das florestas alagáveis e terra firme são bem distintas. Poucas espécies comuns ocorreram nos três ecossistemas e entre os inventários foi observada a tendência ao agrupamento tanto por proximidade geográfica quanto pelas distinções entre os ecossistemas (Anexos A, B e C).

A similaridade registrada entre a terra firme e várzea foi de 19,35%, considerada muito baixa. Em relação ao igapó, os valores são ainda mais baixos. Contudo, as similaridades mais elevadas ocorreram entre a vertente e o platô, onde foi registrado 84,33%.

A dissimilaridade florística entre os diferentes tipos florestais pode ser explicada pelas condições edáficas e regime de flutuação do nível da água, pois esses fatores impõem limitações no estabelecimento das espécies.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A floresta de baixio do igarapé do Barro Branco na Reserva Adolpho Ducke mostrou uma baixa diversidade florística, quando comparada a outras áreas na Amazônia Central. A família Fabaceae apresentou-se como a mais importante na análise dos dois hectares, tanto na composição florística, quanto na análise estrutural, e as espécies mais representativas foram: *Oenocarpus bataua* (Arecaceae), *Virola pavonis* e *Iryanthera juruensis* (Myristicaceae), *Bellucia dichotoma* (Melastomataceae). A espécie *Oenocarpus bataua* (Arecaceae) foi a mais importante tanto no número de indivíduos quanto no índice de valor de importância.

A similaridade entre os inventários comparados constatou baixa similaridade entre os ecossistemas alagados e não alagados, fato evidenciado nos inventários em várzea (Wittmann *et al.*, 2006 e Inuma, 2007) onde a menor distância detectada foi de 80,65, que representou uma similaridade de 19,35%, nitidamente baixa. Apesar de considerar o baixio como um ambiente próximo ao igapó pela condição físico-quimica da água, a semelhança florística não guardou a mesma relação, pois os valores de similaridade foram relativamente baixos, observado pelas distâncias registradas entre os inventários, pois as maiores distâncias representaram as menores similaridades florísticas (Tabela 4). A maior similiaridade entre os ambientes de terra firme ocorreu no inventário de Castilho (2004) numa topossequência, onde foi registrado 84,33% de similaridade entre a vertente e o platô. Contudo, a maior similaridade dos inventários nos baixios ocorreu entre CarnBa e CastBa (51,57%).

A relação de agrupamento por distância euclidiana, ofereceu robustez para inferir que as composições florísticas das florestas alagáveis e de terra firme são bem distintas, com poucas espécies comuns entre esses ecossistemas. Além disso, houve-se tendência ao agrupamento, tanto pelas proximidades geográficas quanto pelas distinções entre os diferentes tipos de ecossistemas.

Os resultados obtidos neste estudo implicam em descartar a hipótese dos baixios como áreas de transição da terra firme para as florestas periodicamente alagáveis, contudo a baixa similaridade das espécies entre a área alagável e a floresta de baixio, certamente, estão relacionadas com o tempo, nível de alagamento e suas

conseqüências, pois a menor diversidade da área alagável comparada às de terra firme, reflete a seletividade que o ambiente impõe.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amaral, I. L. do. 1996. Diversidade florística em floresta de terra firme na região do Urucu – AM. Dissertação de mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) / Fundação Universidade do Amazonas (FUA). Manaus.

Amaral, I.L.; Matos, F.D.A.; Lima, J. 2000. Composição florística e estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme no Rio Uatumã, Amazônia, Brasil. *Acta Amazonica*, 30:377-392.

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. Botanical Journal of the Linnean Society, 141 (4): 399-436.

Ayres, J.M.C. 1986. *Uakaris and Amazonian flooded forest*. PhD. Thesis, University of Cambridge, Cambridge, UK, 338p.

Ayres, J. M. 1996. As matas de várzea do Mamirauá. Médio Solimões. CNPq/ Sociedade Mamirauá. Brasília, DF. 123 pp

Ayres, J.M.C. 1993. As matas de várzea do Mamirauá . MCT-CNPq-Programa do trópico úmido, Sociedade civil de Mamirauá , Brasil

Barros, A. V.; Barros, P. L. C.; Silva, L. C. B. 2000. Análise fitossociológica de uma floresta situada em Curuá-Una – Pará. Revista Ciências Agrárias, n 34, p. 9-36.

Bentes-Gama, M. M. 2000. Estrutura, valoração e opções de manejo sustentado para uma floresta de várzea na Amazônia. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Lavras. 206 p.

Bispo, P. da C., Valeriano, M de M., Kuplich, T. M. 2007 Análise geomorfométrica como subsídio ao mapeamento da vegetação. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 1607-1613.

Brown, S., Lugo, A.E., 1992. Aboveground biomass estimates for tropical moist

forests of the Brazilian Amazon. Interciencia 17, 8–18.

Brown, I.F., Martinelli, L.A., Thomas, W.W., Moreira, M.Z., Ferreira, C.A.C., Victoria, R.A., 1995. Uncertainty in the biomass of Amazonian forests: an example from Rondônia, Brazil. Forest Ecology and Management 75, 175–189.

Carneiro, V.M.C. 2004. Composição florística e análise estrutural da floresta primária de terra firme na bacia do rio Cuieiras, Manaus-Am. Msc. Dissertação. Instituto de Pesquisas da Amazônia – INPA.

Carneiro, V.M.C.; Higuchi, N.; Santos, J.; Pinto, A.C.M. ;Lima, A.J.N.L. ; Teixeira, L.M.; Pinto, F.R. ; Silva, R.S. . Composição Florística e Fitossociológica de uma Floresta de Vertente na Bacia do Rio Cuieiras, Manaus-AM. In: 58 Congresso Nacional de Botânica, 2007, São Paulo. Anais do 58 Congresso Nacional de Botânica, 2007. p. 1-1.

Castilho, C.V. de. 2004. Variação espacial e temporal da biomassa arbórea viva em 64 km^2 de floresta de terra-firme na Amazônia Central. Tese de doutorado, Inpa.72 f.

Castilho, C. V.; Magnusson, W. E.; Araujo, R. N. O.; Luizao, R. C. C.; Luizao, F. J.; Lima, A. P.; Higuchi, N. 2006. Variation in aboveground tree live biomass in a central amazonian forest: effects of soil and topography. Forest ecology and management, V. 234, P. 85-96.

Curtis, J.T. e McIntosh, R.P. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology* 32 (3), 476-496.

Chauvel, A. 1982. Os latossolos amarelos, álicos, argilosos dentro dos ecossistemas das bacias experimentais do INPA e da região vizinha. *Acta Amazonica* 12:47–60.

Chauvel, A.; Lucas, Y. & Boulet, R. 1987. On the genesis of the soil mantle of the region of Manaus, Central Amazonia, Brazil. *Geoderma* 48:151–162.

Durcker, D.P. 2005. Variação na composição da comunidade herbácea em áreas riparias, da Amazônia central. 68 f. Dissertação de mestrado. INPA.

Drucker, D. P.; Costa, F. R. C. and Magnusson, W. E. 2008. How wide is the riparian zone of small streams in tropical forests? A test with terrestrial herbs. *Journal of Tropical Ecology*: 24:65–74.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). 1999. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília:.412p.

Ferreira, L. V. 1997. 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(10): 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.; Almeida, S. S.; Amaral, D. D. & Parolin, P. 2005. 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 Caxiunã. Pesquisas. Botânica Nº 56: 103-116.

Ferreira, S.J.F.; Luizão, F.J.; Miranda, S.A.F., Silva, M.S. da; Vital, A.R.T. 2006. Nutrientes na solução do solo em floresta de terra firme na Amazônia Central submetida à extração seletiva de madeira. *Acta Amazonica* 36(1): 59-68.

Fearnside, P.M. 2000. Greenhouse gas emissions from land use change in Brazil Amazon region. *In:* Lal R.; Kimble J.M. and Stewart B.A. (eds). Global Cimate Change and Tropical Ecossytems. Advances in Soil Science – CRC Press. Boca Raton, Florida. p. 231-249.

Fearnside, P.M., 1994. Biomassa das florestas Amazônicas brasileiras. *In*: Emissão Seqüestro de CO2: Uma Nova Oportunidade de Negócios para o Brasil. Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), Rio de Janeiro, Brazil, pp. 95–124.

Fearnside, P. M. 1997. Wood density for estimating forest biomass in Brazilian Amazonia for Ecol. Manage. 90, 59-87.

Gama, J.R.V, Botelho, S.A., Bentes-Gama, M.M., Scolforo, J.R.S. 2003. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração natural de floresta de várzea alta no Município de Afuá, Estado do Pará. *Ciência Florestal* 13, 71-82.

Haugaasen, T. & Peres, C.A. 2006. Floristic, edaphic and structural characteristics of flooded and unflooded forests in the lower Purús region of central Amazônia, Brazil. *Acta Amazonica* 36(1), 25-36.

Higuchi, N & Carvalho Jr., J. A. 1994. Fitomassa e conteúdo de carbono das espécies arbóreas da Amazônia. *In*: Seminário Emissão x Seqüestro de CO2: uma nova oportunidade de negócios para o Brasil. Porto Alegre. Anais. Companhia Vale do Rio Doce. Rio de Janeiro. p. 125-153.

Hopkins, M.J.G. 2005. Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil. Rodriguésia, v. 56, n. 86, p. 9-25.

Husch, B.; Miller, C.I.; Beers, T.W. 1982. Forest Mensuration. The Ronald Press Co. 3nd. Edition. 402 p.

IBGE. 1997. *Diagnóstico ambiental da Amazônia Legal*. IBGE, Rio de Janeiro. (CD-Rom).

Iñuma, J.C. 2007. Comparações na diversidade e estrutura das comunidades de plantas lenhosas da terra firme, várzea e igapó do Amanã, Amazônia Central. Manaus-AM: UFAM; INPA, 2006. 74p. Tese de Doutorado. Orientadora: Maria Teresa Piedade (PE).

Junk, W.J. 1989. Flood tolerance and tree distribution in Central Amazonian floodplains. *Tropical Forest Botanical Dynamics Speciation and Diversity*. In: L.B. Holm-Nielsen e H. Balslev (eds.) Academic Press Limited. London. pp 47-64.

Junk, W.J. 1993. *Wetlands of Tropical South America.* In: D. Whigham; S. Hejny; D. Dykyjova (eds.). Kluwer Academic Publishers. pp 679-739.

Junk, W.J. 1997. General aspects of floodplain ecology with special reference to Amazonian floodplains. In: W.J. Junk (ed.). Springer Verlag, Heidelberg-Berlin-New York, Ecological Studies 126. pp. 3-22.

Junk, J.W. e Furch, K. 1985. The physical and chemical properties of Amazonian waters and their relationship with the biota. In: G.T. Prance; T. E. Lovejoy (eds.). Pergamon Press, Oxford. Pp. 3.7.

Kinupp, V. F., Magnusson, W. E., 2005. Spatial patterns in the understory shrub genus *Psychotria* in Central Amazonia: Effects of distance and topography. Journal of Tropical Ecology 21, 1-12.

Klinge, H. and Rodrigues, W.A. 1973. Biomass estimation in a central Amazonian rain forest. *Acta Cientifica Venezolana* 24:225-237.

Kubitzki, K. 1989. The ecogeographical differentiation of Amazonian inundation forests. Plant Systematics and Evolution, 163, 285–304.

Kubota, Y.; Murata, H.; Kikuzawa, K. 2004. Effects of topographic heterogeneity on tree species richness and stand dynamics in a subtropical forest in Okinawa Island, southern Japan. Journal of Ecology, v.92, n.2, p. 230-240.

Lamprecht, H. 1989. Silviculture in the Tropics: tropical forest ecosystems and their tree species - possibilities and methods for their long-term utilization. GTZ, Eschborn. 276 pp.

Lieberman, M.; Lieberman, D.; Hartshorn, G.S.; Peralta, R. 1985. Small-scale altitudinal variation in lowland wet tropical forest vegetation. Journal of Ecology, v.73, n.2,p. 505-516.

Luizão, F. J., 1989. Litter production and mineral element input to the forest floor in a Central Amazonian forest. GeoJournal 19, 407-417.

Luizão, F.J. ; Vasconcelos, H.L. 2002. Floresta Tropical Úmida (Manaus). Site 1. In: Seeliger, U.; Cordazzo, C.; Barbosa, F.. (Org.). Os Sites e o Programa Brasileiro de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração. Belo Horizonte: UFMG, v. 1, p. 11-27.

Luizão, R. C. C., Luizão, F. J., Paiva, R. Q., Monteiro, T. F., Sousa, L. S., Kruijt, B., 2004. Variation of carbon and nitrogen cycling processes along a topographic gradient in a Central Amazonian forest. Global Change Biology 10, 592-600.

Martinelli, L.A.; Moreira. M.Z.; Brown, I.F.; Victoria, R.L. 1994. Incertezas associadas às estimativas de biomassa em florestas tropicais: o exemplo de uma floresta situada no estado de Rondônia. *In*: Seminário Emissão x Seqüestro de CO2: uma nova oportunidade de negócios para o Brasil. Porto Alegre. Anais. Companhia Vale do Rio Doce. Rio de Janeiro. p. 197-221.

Meyer, H.A. 1952. Structure, growth and drain in balanced uneven-aged forest. Jornal of Forest, v. 50, p. 85-92.

Miranda, I.S. 2000. Análise florística e estrutural da vegetação lenhosa do Rio Comemoração, Pimenta Bueno, Rondônia, Brasil. *Acta Amazonica*, v. 30, n. 3, p. 393-422.

Müeller-Dombois, D. & Ellenberg, H. A. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley, New York.

Nascimento, H.E.M., Laurance, W.F., 2002. Total aboveground biomass in central Amazonian rainforest: a landscape-scale study. Forest Ecol. Manage. 168, 311–321.

Nebel, G.; Dragsted, J.; Salazar Vega, A. 2001. Litter fall, biomass and net primary production in flood plain forests in the Peruvian Amazon. *Forest Ecology and Management* 150, 93-102.

Nelson, B.W. & Oliveira, A.A. 2001. Área botânica. *In*: Oliveira, A.A. de & Nelson, B.W. 2001. Área botânica. *In*: Veríssimo, A., Moreira, A., Sawyer, D., Santos, I. Dos & Pinto, L. P.,. Biodiversidade na Amazônia brasileira: Avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. São Paulo: Estação Liberdade: Instituto Sócio Ambiental. pp. 132-176.

NHM & SAMS, 1997. The Natural History Museum and The Scottish Association For Marine Science. Biodiversity Professional. Disponível em: http://www.sams.ac.uk/reserch/software**.**

Nogueira, E. M.; Nelson, B. W.; Fearnside, P. M. 2005. Wood density in dense forest in Central Amazonia, Brazil. Forest Ecology and Management, v.208, n.1-3, p.261-286.

Oliveira, A. A. de 1997. Diversidade, estrutura e dinâmica do componente arbóreo de uma floresta de terra firme de Manaus, Amazonas. Ph. D. dissertação, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

Oliveira, A. A. de & Mori, S. A. 1999. A central Amazonian terra firme forest I. High tree species richness on poor soils. *Biodiversity and Conservation* 8:1219 -1244.

Oliveira, A.N.; Amaral, I.L. 2004. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central,Amazonas, Brasil. Acta Amazônica, v. 34, n.1, p.21-34.

Parolin, P. 2000. O uso de árvores nas florestas inundadas por água branca na Amazônia Central. Amazoniana. XVI (1/2):241-248.

Parolin, P., Wittmann, F., Schöngart, J. Piedade, M. T. F. 2004. Amazonian Várzea Forests: Adaptive Strategies of Trees as Tools for Forest Management. Ecologia aplicada, Vol. 3 Nº 1 y 2, pp. 180-184.

Phillips, O.L.; Hall, P.; Gentry, A.H.; Sawyer, S.A.; Vásquez, R. 1994. Dynamics and species richness of tropical rain forests. *Proceedings of the Naional Academy of Sciences of the USA*, 91:2805-2809.

Piedade, M.T.F. 1985. Ecologia e biologia reprodutiva de *Astrocaryum jauari* Mart. (Palmae) como exemplo de população adaptada às áreas inundáveis do rio Negro (igapós). INPA, Brasil.

Pinheiro-Júnior, J. de R. P; Silva, P. A. da; Costa, L. A. da; Barros, S. 2005. Classificação da cobertura do solo por meio de imagem CBERS na área do entorno da Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus-AM. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, INPE, p. 1063-1065.

Pires, J. M. & Prance, G. T. 1984. The vegetation types of the Brazilian Amazon. Pp. 109-145 *In*: Prance, G. T. & Lovejoy, T. E. (eds). *Amazonia*. Pergamon Press, Oxford.

Pitman, N.C.A., Terborgh, J., Silman, M.R., Nuñez, V.P., Neill, D.A.,Cerón, C.E., Palacios, W.A. & Aulestia, M. (2001) Dominance and distribution of tree species in upper Amazonian *tierra firme* forests. *Ecology*, 82, 2101–2117.

Pitman, N.C.A., Terborgh, J., Silman, M.R., Nuñez, V.P., Neill, D.A.,Cerón, C.E., Palacios, W.A. & Aulestia, M. (2002) A comparison of tree species diversity in two upper Amazonian forests. Ecology, 83, 3210–3224.

Porto, M. L.; Longhi, H. M.; Citandini, V.; Ramos, R. F.; Mariath, J. E. de A. 1976: “Levantamento fitossociológico em área de mata de baixio” na estação experimental de Silvicultura Tropical-INPA-Manaus-Amazonas. Acta Amazônica 6(3), 301-318.

Prance, G.T. 1980. A terminologia dos tipos de florestas Amazônicas sujeitas a inundação. *Acta Amazônica*, 10(3), 495-504.

RADAMBRASIL. 1978. Levantamento de Recursos Naturais (Ministério de Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro).

Ranzani, G. 1980.Identificação e caracterização de alguns solos da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. Acta Amazônica, v. 10, n.1, p. 7-41.

Ribeiro, J.E.L.S.; Nelson, B.W.; Silva, M.F.; Martins, L.S.S. & Hopkins, M. 1994. Reserva Florestal Ducke: diversidade e composição da flora vascular. *Acta Amazonica*, 24 (1/2): 19-30.

Ribeiro, J.E.L. da S; Hopkins, M.; Vicentini, A.; Sothers, C.; Costa, M.A.; Brito, J.M.de; Souza, M.A.D.; Martins, L.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.; Pereira, E.; Silva, C.; Mesquita, M.R.; Procópio, L. 1999. *Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. INPA-DFID, Manaus/AM, 800p.

Ricklefs, R.E., and R.E. Latham. 1993. Global patterns of diversity in mangrove floras. Pages 215–229 *in* R. E. Ricklefs and D. Schluter, editors. Species diversity in ecological communities. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA.

Ricklefs, R.E., R.E. Latham, and H. Qian. 1999. Global patterns of tree species richness in moist forests: distinguishing ecological influences and historical contingency. Oikos 86:369–373.

Rizzini, C.T. 1963. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. Revista Brasil. Geogr. 25(1):1-64.

Rodrigues, R. (2007). Diversidade floristica, estrtura da comunidade arborea e suas relações com variáveis ambientais ao longo do lago Amanã (RDSA), Amazônia Central. Dissertação de mestrado. INPA. 68p.

Salati, E.; Santos, A. A. *et al.*, 1998. Porque salvar a floresta Amazônica. Manaus: INPA. 114 pp.

Silva, R.P. 2007. Alometria, estoque e dinâmica da biomassa de florestas primárias e secundárias na região de Manaus (AM). Tese de doutorado. Inpa. 152 p.

Silva, A.F. & Shepherd, G.J. 1986. Composições florísticas entre algumas matas brasileiras utilizando análise de agrupamento. Estado de São Paulo. Revista Brasil. Bot. 9:81-86.

Schilling, A.C. & Batista, J.L.F. 2008. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. Revista Brasil. Bot., V.31, n.1, p.179-187.

Schöngart, J., Piedade, M.T.F., Ludwigshausen, S., Horna, V. & Worbes, M. 2002. Phenology and stem growth periodicity of tree species in Amazonian floodplain forests. Journal of Tropical Ecology, 18, 581–597.

Schöngart, J. 2003. *Dendrochronologische Untersuchungen in Überschwemmungswäldern der várzea Zentralamazoniens*. Ph.D thesis, Fakultät für Forstwissenschaften und Waldökologie, Universität Göttingen. 223 pp.

Schöngart, J. & Junk, W. J. 2007. Forecasting the flood-pulse in Central Amazonia by ENSO-indices. Journal of Hydrology. 335, 124-132.

Sørensen, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab, *Biologiske Skrifter*, Bind V (4), 1-34.

Suzuki, R. and Shimodaira, H. 2009. Pvclust: an R package for assessing the uncertainty in hierarchical clustering**.** Bioinformatics Advance Access originally published online on April 4, 2006**.** 22(12):1540-1542.

Tello, J.C.R. 1995. Aspectos fitossociológicos das comunidades vegetais de uma toposseqüência da Reserva Florestal Ducke do INPA, Manaus-AM. Doctor's Thesis, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 301p.

Terborgh, J. & Andresen, E. 1998. The composition of Amazonian forests: patterns at local and regional scale. *Journal of Tropical Ecology* 14:645-664.

ter Steege, H., V. G. Jetten, A. M. Polak, and M. J. A. Werger. 1993. Tropical rain forest types and soil factors in a watershed area in Guyana. Journal of Vegetation Science 4: 705–716.

ter Steege, H., Sabatier, D., Castellanos, H., Van Andel, T.,Duivenvoorden, J., de Oliveira, A.A., de Ek, R., Lilwah, R., Maas, P. & Mori, S. 2000. An analysis of the floristic composition and diversity of Amazonian forests including those of the Guiana shield. Journal of Tropical Ecology, 16, 801–828.

ter Steege, H., & Hammond, D. 2000. Character convergence, diversity, and disturbance in tropical rain forest in Guyana. Ecology, 82(11), pp3197-3212.

ter Steege, H., Pitman, N., Sabatier, D., Castellanos, H., Van der Hout, P., Daly, D.C., Silveira, M., Phillips, O.L., Vasquez, R., Van Andel, T., Duivenvoorden, J., De Oliveira, A.A., Ek, R., Lilwah, R., Thomas, R., Van Essen, J., Baider, C., Maas, P., Mori, S., Terborgh, J., Núñez, P.V., Mogollón, H. & Morawetz, W. 2003. A spatial model of tree adiversity and b-density for the Amazon Region. Biodiversity and Conservation, 12, 2255–2277.

Toledo, J. J. de. 2009. Influência do solo e topografia sobre a mortalidade de árvores e decomposição de madeira em uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Tese de doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Amazonas. 84p.

Tricart, J. 1985. Evidence of upper Pleistocene dry climates in northern South America. *In*: I. Douglas & T. Spencer. Environmental change and tropical geomorphology. Bristish Geomorphological Research Group. London.

Tuomisto, H. & Ruokolainen, K. 1997. The role of ecological knowledge in explaining biogeography and biodiversity in Amazonia. *Biodiversity and Conservation* 6:347-357.

Tuomisto, H.; Ruokolainen, K.; Aguilar, M. & Sarmiento, A. 2003. Floristic patterns along a 43-km long transect in an Amazonian rain forest. *Journal of Ecology*, 91: 743-756.

Uhl, C.; Murphy, P.G. 1981. Composição, estrutura e regeneração de uma floresta de terra firme na bacia amazônica da Venezuela. *Tropical Ecology*, v. 22, n. 2, p. 219-237.

Vieira, S.A. 2003. Mudanças globais e taxa de crescimento arbóreo na amazônia. Ph. D. dissertação, Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) da Universidade de São Paulo. Piracicaba/São Paulo.

Wittmann, F.; Anhuf, D.; Junk, W.J. 2002. Tree species distribution and community structure of central Amazonian *várzea* forests by remote-sensing techniques. *Journal of Tropical Ecology* 18, 805-820.

Wittmann, F. & Junk, W.J. 2003. Sapling communities in Amazonian white-water forests. Journal of Biogeography, 30, 1533–1544.

Wittmann, F., Junk, W.J. & Piedade, M.T.F. 2004. The várzea forests in Amazonia: flooding and the highly dynamic geomorphology interact with natural forest succession. Forest Ecology and Management, 196, 199–212.

Wittmann, F. Schöngart, J. Montero, J. C., Motzer, T., Junk, W. J., Piedade, M. T. F., Queiroz, H. L. and Worbes, M. 2006. Tree species composition and diversity gradients in white-water forests across the Amazon Basin. Journal of Biogeography. 33, 1334–1347.

Worbes, M. 1997. The Forest ecosystem of the floodplains. In: Junk, W.J. (ed.). Springer. Heidelberg-Berlin-New York, Ecological Studies 126. pp 223-265.

APÊNDICE A – Abundância das espécies amostradas (Abund.) e os respectivos Índices de Valor de Importância das espécies (VIE).

Família	Espécie	Nº Ind.	VIE	Pl	Ve	IG	VA
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	1	0,231	x	x	x	
	Tapirira sp.	1	0,246				
	Thyrsodium spruceanum Benth.	2	0,45	x	x		
Annonaceae	*Anaxagorea* sp.	3	0,687				
	Annona ambotay Aubl.	1	0,244		x		
	Annona sp.	1	0,219				
	Duguetia calycina Benoist	1	0,243	x			
	Duguetia pycnastera Sandwith	4	0,753	x	x		
	Duguetia stelechantha (Diels) R.E.Fr.	1	0,23	x	x		x
	Fusaea longifolia (Aubl.) Saff.	1	0,227	x	x		
	Guatteria olivacea R.E.Fr.	2	0,344	x	x		
	Rollinia insignis R.E.Fr.	4	0,939	x	x		
	Xylopia crinita R.E.Fr.	13	2,475	x			
	Xylopia nitida Duval	2	0,453	x	x		
	Xylopia parviflora Spruce	1	0,416	x	x		
	Xylopia sp.	5	1,086				
	Annonaceae sp. 1	3	0,771				
Apocynaceae	*Ambelania duckei* Markgr.	1	0,222	x	x		
	Couma guianensis Aubl.	3	1,157	x	x		
	Himatanthus bracteatus (A.DC.)Woodson	3	0,723				x
Arecaceae	*Astrocaryum murumuru* Mart.	1	0,234	x	x		x
	Euterpe precatoria Mart.	15	2,803	x	x	x	x
	Mauritia flexuosa L.f.	22	6,579		x		
	Maximiliana sp.	1	0,24				
	Oenocarpus bacaba Mart.	7	1,07	x	x		x
	Oenocarpus bataua Mart.	216	29,124	x	x		x
	Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.	13	1,963				x
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D.Don.	12	2,211	x	x	x	x
Burseraceae	*Protium decandrum* (Aubl.) March.	1	0,27	x	x		
	Protium hebetatum Daly	44	6,722	x	x		
	Protium pilosissimum Engl.	1	0,221	x	x		
	Protium pilosum (Cuatrec.) Daly	1	0,227	x	x		
	Protium robustum (Swart) Porter	4	0,675		x		
	Protium rubrum Cuatrec.	1	0,228	x	x		
	Protium subserratum (Engl.) Engl.	1	0,243	x	x	x	
	Protium sp.	15	2,968				
	Burseraceae sp. 1	1	0,228				
Caryocaraceae	*Caryocar glabrum* (Aubl.) Pers.	2	0,597	x	x		x
	Caryocar pallidum A.C.Sm.	1	0,545	x	x		
Chrysobalanaceae	*Couepia longipendula* Pilg.	1	0,255	x	x		
	Couepia robusta Huber	1	0,358	x	x		
	Licania bracteata Prance	1	0,241	x	x		
	Licania canescens Benoist	2	0,599	x	x		x
	Licania guianensis (Aubl.) Griseb.	3	0,986	x	x		

	Licania laevigata Prance	1	0,308	x	x		
	Licania micrantha Miq.	4	1,071	x	x		x
	Licania niloi Prance	2	0,401	x	x		
	Licania oblongifolia Standl.	19	4,046	x	x		
	Licania reticulata Prance	9	2,343	x	x		
	Licania sp.	7	1,567				
	Chrysobalanaceae sp. 1	1	0,248				
Clusiaceae	*Moronobea pulchra* Ducke	1	0,24	x	x		
	Symphonia globulifera L.	31	5,214	x	x	x	x
Combretaceae	*Buchenavia parvifolia* Ducke	1	0,35	x	x	x	
	Buchenavia tomentosa Eichler	5	1,574	x	x		x
	Buchenavia sp.	1	0,378				
Elaeocarpaceae	*Sloanea brachytepala* Ducke	1	0,327	x	x		
	Sloanea excelsa Ducke	2	0,434		x		x
	Sloanea floribunda Spruce ex Benth.	4	1,521	x	x		x
	Sloanea latifolia (Rich.) K.Schum.	2	0,693	x	x		
	Sloanea micrantha A.C.Smith	1	0,23				
	Sloanea synandra Spruce ex Benth.	10	2,899	x	x		
	Sloanea sp.	3	1,273				
Euphorbiaceae	*Alchornea* sp.	3	0,602				
	Aparisthmium cordatum Baill.	1	0,226	x	x		
	Conceveiba guianensis Aubl.	12	2,282	x	x		
	Conceveiba martiana Baill.	8	2,226	x	x		x
	Croton lanjouwensis Jabl.	9	1,78	x	x	x	x
	Croton sp.	1	0,22				
	Hevea guianensis Aubl.	7	1,731	x	x		
	Mabea caudata Peth.	2	0,442		x		x
	Mabea speciosa Müll.Arg.	1	0,225	x	x		
	Mabea sp.	2	0,313				
	Sapium sp.	1	0,239				
	Euphorbiaceae sp. 1	1	0,31				
Fabaceae	*Abarema adenophora* (Ducke) Barneby & J. W. Grimes	1	0,244		x		x
	Abarema cochleata (Willd.) Barneby & J. W. Grimes	1	0,326	x	x		
	Abarema jupumba (Willd.) Britton & Killip.	1	0,32	x	x		
	Andira micrantha Ducke	2	0,502	x	x		
	Andira parviflora Ducke	1	0,234	x	x		
	Andira sp.	1	0,221				
	Cedrelinga cataeniformis Ducke	2	2,138	x			x
	Copaifera multijuga Hayne	2	0,707	x	x		
	Dimorphandra sp.	1	0,384				
	Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.	1	0,235	x	x		
	Dipteryx polyphylla Huber	1	0,239	x	x		
	Dipteryx punctata (Blake) Amshoff	1	0,486	x	x		
	Eperua duckeana R.S.Cowan	8	1,903	x	x		
	Eperua glabriflora (Ducke) R.S.Cowan	17	4,031	x	x		
	Hymenolobium sericeum Ducke	1	0,403	x	x		
	Hymenolobium sp.	5	1,465				
	Inga alba (Sw.) Willd.	9	1,785	x	x	x	x
	Inga cordatoalata Ducke	1	0,222	x	x		

	Inga lateriflora Miq.	1	0,243	x	x		x
	Inga melinonis Sagot	2	0,526	x	x		
	Inga paraensis Ducke	7	1,705	x	x	x	x
	Inga thibaudiana DC.	6	1,462	x	x	x	x
	Inga sp.	4	1,357				
	Macrolobium limbatum Spruce ex Benth.	12	2,324	x	x		
	Macrolobium microcalyx Ducke	2	0,578	x			
	Macrolobium suaveolens Spruce ex Benth.	4	1,08	x	x	x	
	Parkia nitida Miq.	2	0,516	x	x		
	Parkia panurensis Spruce ex H.C.Hopkins	3	0,699	x	x		
	Pterocarpus sp.	2	0,508				
	Sclerolobium chrysophyllum Poepp. & Endl.	1	0,236	x	x		
	Stryphodendron racemiferum (Ducke) Rodr.	1	0,239	x	x		
	Swartzia cuspidata Spruce ex Benth.	3	0,669	x	x		
	Swartzia polyphylla DC.	1	0,319	x	x	x	x
	Swartzia recurva Poepp. in Poepp. & Endl.	1	0,226	x	x		
	Swartzia sp.	3	0,733				
	Tachigali myrmecophyla Ducke	2	0,516	x	x		
	Tachigali venusta Dwyer	1	0,231	x	x	x	
	Tachigali sp.	2	0,873				
	Vatairea paraensis Ducke	4	0,859	x	x		
	Vatairea sericea Ducke	1	0,28	x	x		
	Vouacapoa pallidior Ducke	1	0,225	x	x		
	Zygia racemosa (Ducke) Barneby & J. W. Grimes	5	0,901	x	x		
	Fabaceae sp. 1	2	0,509				
	Fabaceae sp. 2	4	0,812				
Goupiaceae	*Goupia glabra* Aubl.	19	5,077	x	x	x	x
Humiriaceae	*Sacoglottis ceratocarpa* Ducke	7	1,836	x	x		
	Sacoglottis sp.	1	0,234				
	Vantanea guianensis (Aubl.) Ducke	2	0,47	x	x		
	Vantanea micrantha Ducke	5	1,358	x	x		
	Vantanea paraensis Ducke	1	0,293				x
	Vantanea sp.	1	0,255				
	Humiriaceae sp.1	1	0,462				
Icacinaceae	*Discophora guianensis* Miers	1	0,227	x	x		
	Poraqueiba guianensis Aubl.	2	0,415	x	x		
Lauraceae	*Aniba hostmanniana* (Nees) Mez.	6	1,223	x	x		
	Aniba sp.	3	0,708				
	Endlicheria aff. *szyszylowiczii* Mez	1	0,227	x			
	Licaria chrysophylla (Meissn.) Kosterm.	2	0,57	x	x		
	Ocotea amazonica (Meissn.) Mez	1	0,22	x	x		
	Ocotea guianensis Aubl.	1	0,285		x		
	Ocotea sp.	2	0,522				
	Sextonia rubra (Mez) van der Werff	3	1,195	x	x		
	Lauraceae sp.1	3	0,692				
Lecythidaceae	*Allantoma lineata* (Mart. ex Berg) Miers	22	6,677	x	x		
	Couratari sp.	1	0,231				
	Eschweilera bracteosa (Poepp. & Endl.) Miers	30	5,237	x	x	x	x
	Eschweilera tessmannii Knuth	10	2,229	x	x		

	Eschweilera truncata A.C.Sm.	3	0,64	**x**	**x**		
	Eschweilera sp. 1	2	0,479				
	Eschweilera sp. 2	1	0,227				
	Gustavia hexapetala (Aubl.) Sm.	2	0,41	**x**	**x**		**x**
	Lecythis graciena S.A.Mori	1	0,421	**x**	**x**		
	Lecythis zabucajo Aubl.	3	1,259	**x**	**x**		
Linaceae	*Roucheria punctata* Ducke	1	0,34				
	Linaceae sp. 1	1	0,344				
Malpighiaceae	*Byrsonima duckeana* W.R.Anderson	1	0,275	**x**	**x**		
Malvaceae	*Apeiba echinata* Gaertner	10	2,193	**x**	**x**		
	Eriotheca globosa (Aubl.) Robyns	2	0,892	**x**	**x**		
	Scleronema micranthum Ducke	22	5,676	**x**	**x**	**x**	**x**
	Sterculia elata Ducke	1	0,22				**x**
	Sterculia frondosa Rich.	6	1,505	**x**	**x**		
	Sterculia sp.	1	0,255				
	Theobroma subincanum Mart.	9	1,839	**x**	**x**	**x**	**x**
	Theobroma sylvestre Mart.	1	0,24	**x**	**x**		
Melastomataceae	*Bellucia dichotoma* Cogn.	46	7,073		**x**		
	Miconia argyrophylla DC.	1	0,22	**x**	**x**		
	Miconia regelii Cogn.	1	0,41	**x**			
	Miconia sp.	9	1,729				
	Mouriri sp.	5	1,449				
Meliaceae	*Guarea* cf. *cinnamomea* Harms	1	0,219	**x**	**x**		
	Guarea cf. *trichilioides* L.	1	0,31				**x**
	Guarea crispa T.D.Penn.	1	0,232				
	Guarea sp.	2	0,483				
	Trichilia cipo (A.Juss.) C.DC.	3	0,861	**x**	**x**		
	Trichilia pleeana C.DC.	1	0,221	**x**	**x**		**x**
	Trichilia sp.	1	0,287				
	Meliaceae sp. 1	27	6,495				
Moraceae	*Brosimum acutifolium* Huber	1	0,23	**x**	**x**		
	Brosimum parinarioides Ducke	2	1,433	**x**	**x**		
	Brosimum rubescens Taub.	8	2,892	**x**	**x**		**x**
	Brosimum utile (H.B.K.) Pittier	11	3,08	**x**	**x**		
	Brosimum sp.	5	1,782				
	Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	3	0,428	**x**	**x**	**x**	**x**
	Helicostylis scabra (Macbr.) C.C.Berg	3	0,777	**x**	**x**		**x**
	Helicostylis tomentosa (Planch. & Endl.) Rusby	5	1,329	**x**	**x**		
	Helicostylis sp.	2	0,47				
	Naucleopsis caloneura (Huber) Ducke	1	0,221	**x**	**x**	**x**	
	Perebea mollis (Planch. & Endl.) Huber	1	0,25	**x**	**x**		
	Sorocea sp.	2	0,451				
	Moraceae sp. 1	1	0,25				
Myristicaceae	*Iryanthera juruensis* Warb.	48	7,221	**x**	**x**		**x**
	Iryanthera ulei Warb.	1	0,225	**x**	**x**		**x**
	Iryanthera sp.	37	6,105				
	Osteophloeum platyspermum (A.DC.) Warb.	4	0,901	**x**	**x**		
	Virola multinervia Ducke	2	0,515	**x**	**x**		**x**
	Virola pavonis (A.DC.) A.C.Sm.	44	11,185	**x**	**x**		

	Virola theiodora Warb.	1	0,678	**x**	**x**		
	Virola venosa (Benth.) Warb.	7	2,775	**x**	**x**		
	Virola sp.	17	3,19				
Myrtaceae	*Myrcia fallax* (Rich.) DC.	1	0,261	**x**	**x**		
	Myrcia minutiflora Sagot	1	0,232	**x**	**x**		
	Myrcia sp.	1	0,225				
	Myrtaceae sp. 1	1	0,223				
Nyctaginaceae	*Neea* sp.	5	1,011				
Olacaceae	*Aptandra tubicina* (Poepp.) Benth. ex Miers	6	1,402	**x**	**x**		**x**
	Minquartia guianensis Aubl.	1	0,295	**x**	**x**		**x**
Polygonaceae	*Coccoloba* sp.	1	0,219				
Rubiaceae	*Amaioua guianensis* Aubl.	1	0,23	**x**	**x**		
	Duroia macrophylla Huber	1	0,231	**x**	**x**		
Salicaceae	*Casearia* sp.	1	0,238				
Sapotaceae	*Chromolucuma rubriflora* Ducke	1	0,274		**x**		
	Chrysophyllum colombianum (Aubrév.) T.D.Penn.	1	0,244	**x**	**x**		
	Chrysophyllum prieurii A.DC.	2	0,519	**x**	**x**		
	Chrysophyllum sanguinolentum (Pierre) Baehni	6	1,682	**x**	**x**		**x**
	Chrysophyllum ucuquirana-branca (Aubrév. & Pellegrin)	10	2,339	**x**	**x**		
	Chrysophyllum sp.	1	0,234				
	Ecclinusa guianensis Eyma	3	0,836	**x**	**x**		**x**
	Manilkara bidentata (A.DC.) A.Chev.	3	0,859	**x**	**x**		**x**
	Micropholis guyanensis (A.DC.) Pierre	8	2,867	**x**	**x**		**x**
	Micropholis sp.	3	0,809				
	Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	1	0,389	**x**	**x**		**x**
	Pouteria eugeniifolia (Pierre) Baehni	1	0,427	**x**	**x**		
	Pouteria guianensis Aubl.	3	0,761	**x**	**x**		
	Pouteria laevigata (Mart.) Radlk.	2	0,632	**x**	**x**		
	Pouteria maxima T.D.Penn.	2	0,382	**x**	**x**		
	Pouteria peruviensis (Aubrév.) Bernardi	1	0,325	**x**	**x**		
	Pouteria reticulata (Engl.) Eyma	1	0,233	**x**	**x**		**x**
	Pouteria rostrata (Huber) Baehni	1	0,367	**x**	**x**		**x**
	Pouteria sp.	4	1,435				
	Sapotaceae sp. 1	7	1,862				
Simaroubaceae	*Simarouba amara* Aubl.	15	3,426	**x**	**x**		
Siparunaceae	*Siparuna cristata* (Poepp. & Endl.) A.DC.	1	0,227		**x**		
	Siparuna sp.	2	0,469				
Urticaceae	*Cecropia purpurascens* C.C.Berg	1	0,222				
	Cecropia sciadophylla Mart.	6	1,401	**x**	**x**		**x**
	Cecropia sp.	2	0,493				
	Coussapoa trinervia Spruce ex Hildebr	2	0,702		**x**	**x**	
	Pourouma bicolor Mart.	1	0,274	**x**	**x**		
	Pourouma guianensis Aubl.	1	0,307	**x**	**x**		**x**
	Pourouma minor Benoist	4	0,801		**x**		
	Pourouma ovata Trécul.	3	0,66	**x**	**x**		
	Pourouma tomentosa Miq.	9	2,085	**x**	**x**		
	Pourouma villosa Trécul.	5	1,312	**x**	**x**		
	Pourouma sp.	4	0,868				
Violaceae	*Leonia* sp.	1	0,232				

	Rinorea racemosa (Mart.) Kuntze	3	0,668	**x**	**x**
Vochysiaceae	*Erisma bracteosum* Ducke	6	1,6		
	Qualea sp.	1	0,242		
	Vochysia sp.	1	0,221		
	Vochysiaceae sp. 1	1	0,234		
Indeterminado	Indeterminado	25	5,399		

APÊNDICE B – Densidade relativa (Dens. Rel), diversidade relativa (Div. Rel), dominância relativa (Dom. rel) e Índice de Valor de Importância para as famílias das espécies inventariadas (VIF).

Família	Dom. Rel	Dens. Rel	Div. Rel	VIF
Fabaceae	10,80	9,65	17,89	38,34
Arecaceae	15,11	19,96	2,85	37,91
Myristicaceae	12,70	11,68	3,66	28,04
Sapotaceae	6,50	4,43	8,13	19,06
Lecythidaceae	7,03	5,44	4,07	16,53
Moraceae	5,12	3,27	5,28	13,67
Chrysobalanaceae	4,05	3,70	4,88	12,63
Malvaceae	4,51	3,77	3,25	11,53
Euphorbiaceae	2,71	3,48	4,88	11,07
Burseraceae	2,37	5,01	3,66	11,03
Annonaceae	1,78	3,12	5,69	10,60
Melastomataceae	3,71	4,50	2,03	10,24
Meliaceae	3,62	2,69	3,25	9,56
Urticaceae	2,23	2,76	4,47	9,46
Elaeocarpaceae	3,44	1,67	2,85	7,95
Lauraceae	1,37	1,60	3,66	6,63
Humiriaceae	1,60	1,31	2,85	5,75
Clusiaceae	1,53	2,32	0,81	4,66
Goupiaceae	2,23	1,38	0,41	4,01
Indeterminado	1,72	1,81	0,41	3,94
Simaroubaceae	1,40	1,09	0,41	2,90
Vochysiaceae	0,44	0,65	1,63	2,72
Combretaceae	0,86	0,51	1,22	2,59
Apocynaceae	0,66	0,51	1,22	2,39
Myrtaceae	0,12	0,29	1,63	2,03
Bignoniaceae	0,54	0,87	0,41	1,82
Olacaceae	0,39	0,51	0,81	1,71
Anacardiaceae	0,10	0,29	1,22	1,61
Caryocaraceae	0,52	0,22	0,81	1,55
Memecylaceae	0,55	0,36	0,41	1,32
Linaceae	0,27	0,15	0,81	1,23
Icacinaceae	0,16	0,22	0,81	1,19
Violaceae	0,08	0,29	0,81	1,18
Siparunaceae	0,08	0,22	0,81	1,11
Rubiaceae	0,05	0,15	0,81	1,01
Nyctaginaceae	0,11	0,36	0,41	0,88
Malpighiaceae	0,07	0,07	0,41	0,55
Salicaceae	0,03	0,07	0,41	0,51
Polygonaceae	0,01	0,07	0,41	0,49

APÊNDICE C – Freqüência absoluta (Freq. abs), freqüência relativa (Freq. rel), densidade relativa (Dens. rel), dominância relativa (Dom. rel) e Índice de Valor de Importância para as espécies inventariadas neste estudo (VIE).

Espécie	**Freq. abs**	**Freq. rel**	**Dom. Rel**	**Dens. rel**	**VIE**
Oenocarpus bataua Mart.	100	2,670	10,779	15,675	29,124
Virola pavonis (A.DC.) A.C.Sm.	85	2,270	5,722	3,193	11,185
Iryanthera juruensis Warb.	65	1,736	2,002	3,483	7,221
Bellucia dichotoma Cogn.	40	1,068	2,667	3,338	7,073
Protium hebetatum Daly	70	1,869	1,660	3,193	6,722
Allantoma lineata (Mart. ex Berg) Miers	60	1,602	3,478	1,597	6,677
Mauritia flexuosa L.f.	60	1,602	3,380	1,597	6,579
Meliaceae sp. 1	60	1,602	2,933	1,959	6,495
Iryanthera sp.	65	1,736	1,684	2,685	6,105
Scleronema micranthum Ducke	45	1,202	2,878	1,597	5,676
Indeterminado	70	1,869	1,716	1,814	5,399
Eschweilera bracteosa (Poepp. & Endl.) Miers	55	1,469	1,592	2,177	5,237
Symphonia globulifera L.	55	1,469	1,496	2,250	5,214
Goupia glabra Aubl.	55	1,469	2,230	1,379	5,077
Licania oblongifolia Standl.	55	1,469	1,198	1,379	4,046
Eperua glabriflora (Ducke) R.S.Cowan	45	1,202	1,595	1,234	4,031
Simarouba amara Aubl.	35	0,935	1,403	1,089	3,426
Virola sp.	35	0,935	1,022	1,234	3,190
Brosimum utile (H.B.K.) Pittier	40	1,068	1,213	0,798	3,080
Protium sp.	55	1,469	0,411	1,089	2,968
Sloanea sp.	30	0,801	1,372	0,726	2,899
Brosimum rubescens Taub.	35	0,935	1,377	0,581	2,892
Micropholis guyanensis (A.DC.) Pierre	35	0,935	1,352	0,581	2,867
Euterpe precatoria Mart.	50	1,335	0,379	1,089	2,803
Virola venosa (Benth.) Warb.	25	0,668	1,599	0,508	2,775
Xylopia crinita R.E.Fr.	35	0,935	0,597	0,943	2,475
Licania reticulata Prance	35	0,935	0,755	0,653	2,343
Chrysophyllum ucuquirana-branca (Aubrév. & Pellegrin)	35	0,935	0,678	0,726	2,339
Macrolobium limbatum Spruce ex Benth.	40	1,068	0,385	0,871	2,324
Conceveiba guianensis Aubl.	40	1,068	0,343	0,871	2,282
Eschweilera tessmannii Knuth	35	0,935	0,569	0,726	2,229
Conceveiba martiana Baill.	30	0,801	0,845	0,581	2,226
Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don.	30	0,801	0,540	0,871	2,211
Apeiba echinata Gaertner	40	1,068	0,399	0,726	2,193
Cedrelinga cataeniformis Ducke	10	0,267	1,726	0,145	2,138
Pourouma tomentosa Miq.	30	0,801	0,630	0,653	2,085
Socratea exorrhiza (Mart.) H.Wendl.	30	0,801	0,218	0,943	1,963
Eperua duckeana R.S.Cowan	25	0,668	0,655	0,581	1,903
Sapotaceae sp. 1	25	0,668	0,686	0,508	1,862
Theobroma subincanum Mart.	35	0,935	0,252	0,653	1,839
Sacoglottis ceratocarpa Ducke	25	0,668	0,660	0,508	1,836
Inga alba (Sw.) Willd.	25	0,668	0,465	0,653	1,785
Brosimum sp.	25	0,668	0,751	0,363	1,782
Croton lanjouwensis Jabl.	15	0,401	0,726	0,653	1,780

Hevea guianensis Aubl.	30	0,801	0,421	0,508	1,731
Miconia sp.	30	0,801	0,275	0,653	1,729
Inga paraensis Ducke	35	0,935	0,263	0,508	1,705
Chrysophyllum sanguinolentum (Pierre) Baehni	20	0,534	0,712	0,435	1,682
Erisma bracteosum Ducke	30	0,801	0,363	0,435	1,600
Buchenavia sp.	25	0,668	0,543	0,363	1,574
Licania sp.	20	0,534	0,525	0,508	1,567
Sloanea floribunda Spruce ex Benth.	15	0,401	0,830	0,290	1,521
Sterculia frondosa Rich.	25	0,668	0,402	0,435	1,505
Hymenolobium sp.	20	0,534	0,568	0,363	1,465
Inga thibaudiana DC.	30	0,801	0,225	0,435	1,462
Mouriri sp.	20	0,534	0,552	0,363	1,449
Pouteria sp.	15	0,401	0,745	0,290	1,435
Brosimum parinarioides Ducke	10	0,267	1,021	0,145	1,433
Aptandra tubicina (Poepp.) Benth. ex Miers	25	0,668	0,299	0,435	1,402
Cecropia sciadophylla Mart.	30	0,801	0,165	0,435	1,401
Vantanea micrantha Ducke	20	0,534	0,461	0,363	1,358
Inga sp.	20	0,534	0,533	0,290	1,357
Helicostylis tomentosa (Planch. & Endl.) Rusby	25	0,668	0,298	0,363	1,329
Pourouma villosa Trécul.	25	0,668	0,281	0,363	1,312
Sloanea synandra Spruce ex Benth.	15	0,401	0,655	0,218	1,273
Lecythis zabucajo Aubl.	15	0,401	0,641	0,218	1,259
Aniba hostmanniana (Nees) Mez.	20	0,534	0,254	0,435	1,223
Sextonia rubra (Mez) van der Werff	15	0,401	0,577	0,218	1,195
Couma guianensis Aubl.	15	0,401	0,539	0,218	1,157
Xylopia sp.	15	0,401	0,322	0,363	1,086
Macrolobium suaveolens Spruce ex Benth.	20	0,534	0,256	0,290	1,080
Licania micrantha Miq.	15	0,401	0,380	0,290	1,071
Oenocarpus bacaba Mart.	10	0,267	0,295	0,508	1,070
Neea sp.	20	0,534	0,114	0,363	1,011
Licania guianensis (Aubl.) Griseb.	15	0,401	0,368	0,218	0,986
Rollinia insignis R.E.Fr.	20	0,534	0,115	0,290	0,939
Osteophloeum platyspermum (A.DC.) Warb.	20	0,534	0,076	0,290	0,901
Zygia racemosa (Ducke) Barneby & J. W. Grimes	15	0,401	0,137	0,363	0,901
Eriotheca globosa (Aubl.) Robyns	10	0,267	0,480	0,145	0,892
Tachigali sp.	10	0,267	0,460	0,145	0,873
Pourouma sp.	15	0,401	0,177	0,290	0,868
Trichilia cipo (A.Juss.) C.DC.	15	0,401	0,243	0,218	0,861
Manilkara bidentata (A.DC.) A.Chev.	10	0,267	0,374	0,218	0,859
Vatairea paraensis Ducke	15	0,401	0,168	0,290	0,859
Ecclinusa guianensis Eyma	10	0,267	0,351	0,218	0,836
Fabaceae sp. 2	10	0,267	0,254	0,290	0,812
Micropholis sp.	15	0,401	0,191	0,218	0,809
Pourouma minor Benoist	15	0,401	0,110	0,290	0,801
Helicostylis scabra (Macbr.) C.C.Berg	15	0,401	0,159	0,218	0,777
Annonaceae sp. 1	15	0,401	0,152	0,218	0,771
Pouteria guianensis Aubl.	15	0,401	0,142	0,218	0,761
Duguetia pycnastera Sandwith	15	0,401	0,062	0,290	0,753
Swartzia sp.	10	0,267	0,249	0,218	0,733

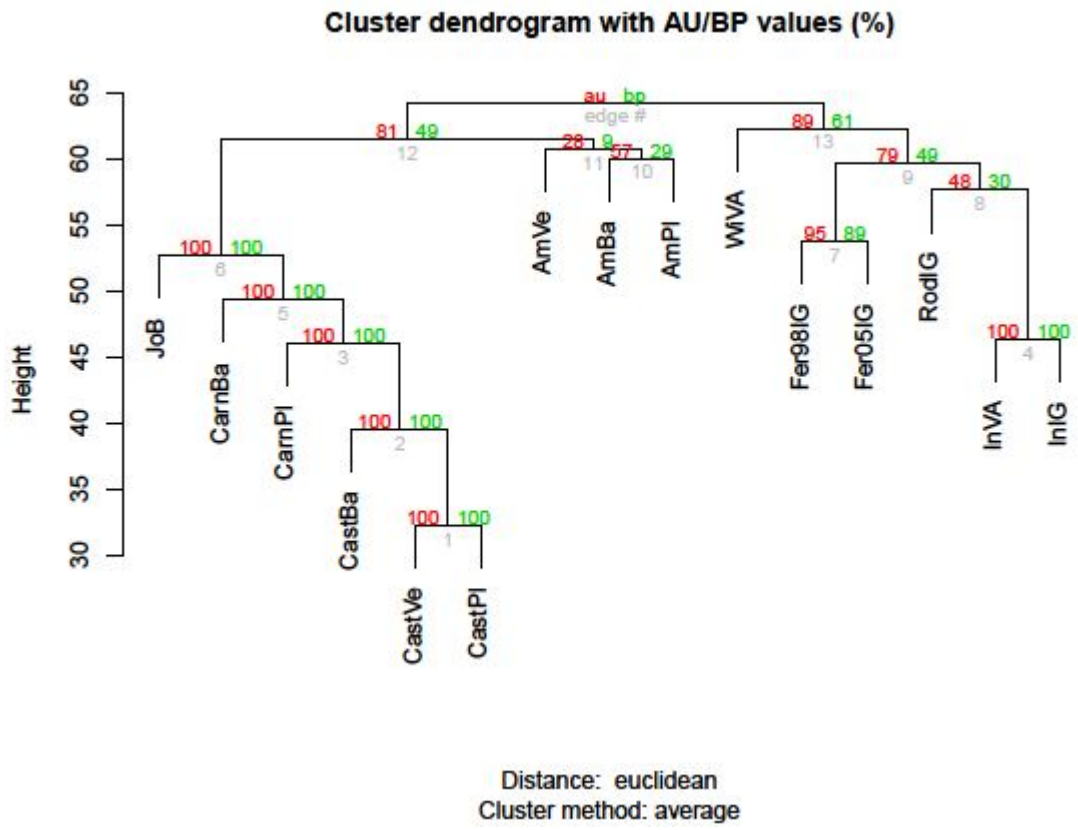
Himatanthus bracteatus (A.DC.)Woodson	15	0,401	0,105	0,218	0,723
Aniba sp.	15	0,401	0,090	0,218	0,708
Copaifera multijuga Hayne	10	0,267	0,295	0,145	0,707
Coussapoa trinervia Spruce ex Hildebr	10	0,267	0,290	0,145	0,702
Parkia panurensis Spruce ex H.C.Hopkins	15	0,401	0,081	0,218	0,699
Sloanea latifolia (Rich.) K.Schum.	10	0,267	0,281	0,145	0,693
Lauraceae sp.1	15	0,401	0,074	0,218	0,692
Anaxagorea sp.	15	0,401	0,069	0,218	0,687
Virola theiodora Warb.	5	0,134	0,472	0,073	0,678
Protium robustum (Swart) Porter	10	0,267	0,118	0,290	0,675
Swartzia cuspidata Spruce ex Benth.	15	0,401	0,051	0,218	0,669
Rinorea racemosa (Mart.) Kuntze	15	0,401	0,050	0,218	0,668
Pourouma ovata Trécul.	10	0,267	0,175	0,218	0,660
Eschweilera truncata A.C.Sm.	10	0,267	0,156	0,218	0,640
Pouteria laevigata (Mart.) Radlk.	10	0,267	0,220	0,145	0,632
Alchornea sp.	10	0,267	0,118	0,218	0,602
Licania canescens Benoist	5	0,134	0,320	0,145	0,599
Caryocar glabrum (Aubl.) Pers.	10	0,267	0,185	0,145	0,597
Macrolobium microcalyx Ducke	5	0,134	0,300	0,145	0,578
Licaria chrysophylla (Meissn.) Kosterm.	10	0,267	0,157	0,145	0,570
Caryocar pallidum A.C.Sm.	5	0,134	0,339	0,073	0,545
Inga melinonis Sagot	10	0,267	0,114	0,145	0,526
Ocotea sp.	10	0,267	0,109	0,145	0,522
Chrysophyllum prieurii A.DC.	10	0,267	0,106	0,145	0,519
Tachigali myrmecophyla Ducke	10	0,267	0,104	0,145	0,516
Parkia nitida Miq.	5	0,134	0,237	0,145	0,516
Virola multinervia Ducke	10	0,267	0,103	0,145	0,515
Fabaceae sp. 1	10	0,267	0,097	0,145	0,509
Pterocarpus sp.	10	0,267	0,096	0,145	0,508
Andira micrantha Ducke	10	0,267	0,090	0,145	0,502
Cecropia sp.	5	0,134	0,215	0,145	0,493
Dipteryx punctata (Blake) Amshoff	5	0,134	0,280	0,073	0,486
Guarea sp.	5	0,134	0,205	0,145	0,483
Eschweilera sp. 1	5	0,134	0,200	0,145	0,479
Helicostylis sp.	10	0,267	0,058	0,145	0,470
Vantanea guianensis (Aubl.) Ducke	10	0,267	0,057	0,145	0,470
Siparuna sp.	10	0,267	0,057	0,145	0,469
Humiriaceae sp.1	5	0,134	0,256	0,073	0,462
Xylopia nitida Duval	10	0,267	0,041	0,145	0,453
Sorocea sp.	10	0,267	0,039	0,145	0,451
Thyrsodium spruceanum Benth.	10	0,267	0,038	0,145	0,450
Mabea caudata Peth.	10	0,267	0,030	0,145	0,442
Sloanea excelsa Ducke	5	0,134	0,156	0,145	0,434
Clarisia racemosa Ruiz & Pav.	5	0,134	0,077	0,218	0,428
Pouteria eugeniifolia (Pierre) Baehni	5	0,134	0,221	0,073	0,427
Lecythis graciena S.A.Mori	5	0,134	0,215	0,073	0,421
Xylopia parviflora Spruce	5	0,134	0,210	0,073	0,416
Poraqueiba guianensis Aubl.	5	0,134	0,136	0,145	0,415
Miconia regelii Cogn.	5	0,134	0,204	0,073	0,410

Gustavia hexapetala (Aubl.) Sm.	5	0,134	0,131	0,145	0,410
Hymenolobium sericeum Ducke	5	0,134	0,197	0,073	0,403
Licania niloi Prance	5	0,134	0,122	0,145	0,401
Pouteria caimito (Ruiz & Pav.) Radlk.	5	0,134	0,183	0,073	0,389
Dimorphandra sp.	5	0,134	0,178	0,073	0,384
Pouteria maxima T.D.Penn.	5	0,134	0,104	0,145	0,382
Buchenavia tomentosa Eichler	5	0,134	0,172	0,073	0,378
Pouteria rostrata (Huber) Baehni	5	0,134	0,161	0,073	0,367
Couepia robusta Huber	5	0,134	0,152	0,073	0,358
Buchenavia parvifolia Ducke	5	0,134	0,144	0,073	0,350
Guatteria olivacea R.E.Fr.	5	0,134	0,066	0,145	0,344
Hugoniaceae sp. 1	5	0,134	0,138	0,073	0,344
Roucheria punctata Ducke	5	0,134	0,134	0,073	0,340
Sloanea brachytepala Ducke	5	0,134	0,120	0,073	0,327
Abarema cochleata (Willd.) Barneby & J. W. Grimes	5	0,134	0,120	0,073	0,326
Pouteria peruviensis (Aubrév.) Bernardi	5	0,134	0,119	0,073	0,325
Abarema jupumba (Willd.) Britton & Killip.	5	0,134	0,114	0,073	0,320
Swartzia polyphylla DC.	5	0,134	0,113	0,073	0,319
Mabea sp.	5	0,134	0,034	0,145	0,313
Euphorbiaceae sp. 1	5	0,134	0,104	0,073	0,310
Guarea cf. *trichilioides* L.	5	0,134	0,104	0,073	0,310
Licania laevigata Prance	5	0,134	0,102	0,073	0,308
Pourouma guianensis Aubl.	5	0,134	0,101	0,073	0,307
Minquartia guianensis Aubl.	5	0,134	0,089	0,073	0,295
Vantanea paraensis Ducke	5	0,134	0,087	0,073	0,293
Trichilia sp.	5	0,134	0,081	0,073	0,287
Ocotea guianensis Aubl.	5	0,134	0,079	0,073	0,285
Vatairea sericea Ducke	5	0,134	0,074	0,073	0,280
Byrsonima duckeana W.R.Anderson	5	0,134	0,069	0,073	0,275
Chromolucuma rubriflora Ducke	5	0,134	0,068	0,073	0,274
Pourouma bicolor Mart.	5	0,134	0,068	0,073	0,274
Protium decandrum (Aubl.) March.	5	0,134	0,064	0,073	0,270
Myrcia fallax (Rich.) DC.	5	0,134	0,055	0,073	0,261
Sterculia sp.	5	0,134	0,049	0,073	0,255
Couepia longipendula Pilg.	5	0,134	0,049	0,073	0,255
Vantanea sp.	5	0,134	0,049	0,073	0,255
Moraceae sp. 1	5	0,134	0,044	0,073	0,250
Perebea mollis (Planch. & Endl.) Huber	5	0,134	0,044	0,073	0,250
Chrysobalanaceae sp. 1	5	0,134	0,042	0,073	0,248
Tapirira sp.	5	0,134	0,040	0,073	0,246
Annona ambotay Aubl.	5	0,134	0,038	0,073	0,244
Abarema adenophora (Ducke) Barneby & J. W. Grimes	5	0,134	0,038	0,073	0,244
Chrysophyllum colombianum (Aubrév.) T.D.Penn.	5	0,134	0,037	0,073	0,244
Duguetia calycina Benoist	5	0,134	0,037	0,073	0,243
Protium subserratum (Engl.) Engl.	5	0,134	0,037	0,073	0,243
Inga lateriflora Miq.	5	0,134	0,037	0,073	0,243
Qualea sp.	5	0,134	0,036	0,073	0,242
Licania bracteata Prance	5	0,134	0,035	0,073	0,241
Maximiliana sp.	5	0,134	0,034	0,073	0,240

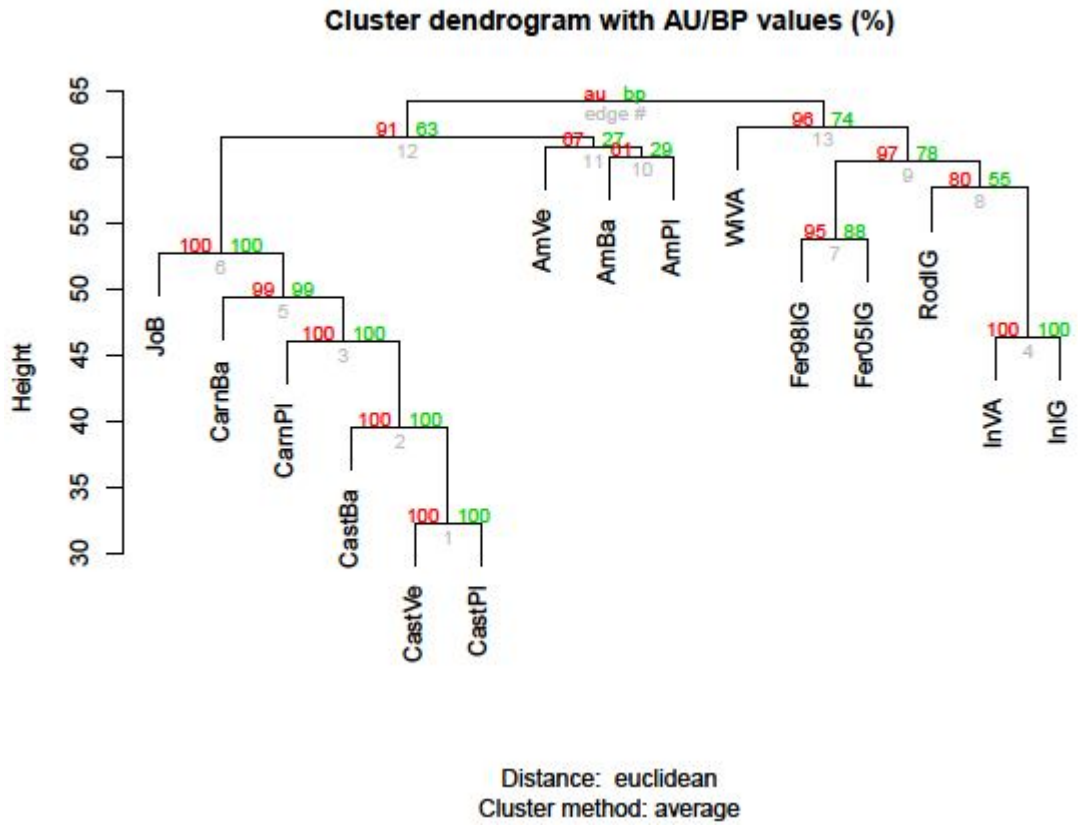
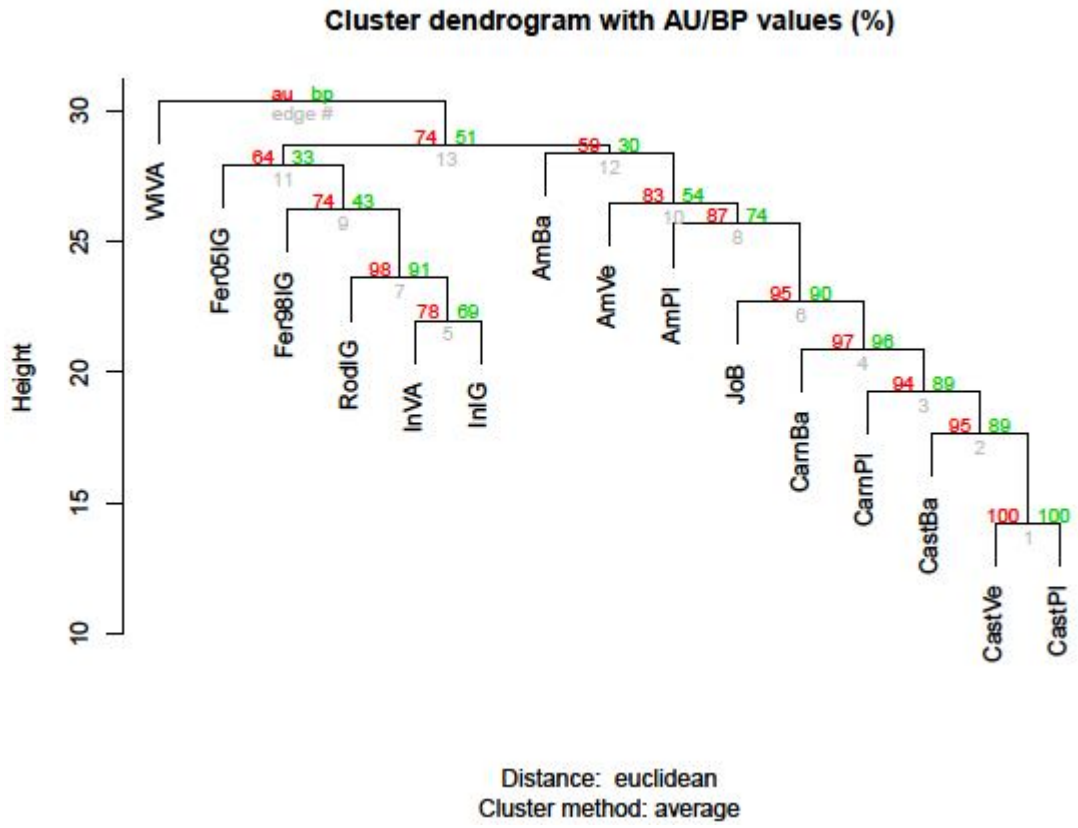
Moronobea pulchra Ducke	5	0,134	0,034	0,073	0,240
Theobroma sylvestre Mart.	5	0,134	0,034	0,073	0,240
Stryphodendron racemiferum (Ducke) Rodr.	5	0,134	0,033	0,073	0,239
Sapium sp.	5	0,134	0,033	0,073	0,239
Dipteryx polyphylla Huber	5	0,134	0,033	0,073	0,239
Casearia sp.	5	0,134	0,032	0,073	0,238
Sclerolobium chrysophyllum Poepp. & Endl.	5	0,134	0,029	0,073	0,236
Dipteryx odorata (Aubl.) Willd.	5	0,134	0,029	0,073	0,235
Vochysiaceae sp. 1	5	0,134	0,028	0,073	0,234
Andira parviflora Ducke	5	0,134	0,028	0,073	0,234
Astrocaryum murumuru Mart.	5	0,134	0,028	0,073	0,234
Sacoglottis sp.	5	0,134	0,028	0,073	0,234
Chrysophyllum sp.	5	0,134	0,028	0,073	0,234
Pouteria reticulata (Engl.) Eyma	5	0,134	0,027	0,073	0,233
Guarea crispa T.D.Penn.	5	0,134	0,026	0,073	0,232
Myrcia minutiflora Sagot	5	0,134	0,026	0,073	0,232
Leonia sp.	5	0,134	0,026	0,073	0,232
Tapirira guianensis Aubl.	5	0,134	0,025	0,073	0,231
Couratari sp.	5	0,134	0,025	0,073	0,231
Duroia macrophylla Huber	5	0,134	0,025	0,073	0,231
Tachigali venusta Dwyer	5	0,134	0,025	0,073	0,231
Duguetia stelechantha (Diels) R.E.Fr.	5	0,134	0,024	0,073	0,230
Sloanea micrantha A.C.Smith	5	0,134	0,024	0,073	0,230
Brosimum acutifolium Huber	5	0,134	0,024	0,073	0,230
Amaioua guianensis Aubl.	5	0,134	0,024	0,073	0,230
Burseraceae sp. 1	5	0,134	0,022	0,073	0,228
Protium rubrum Cuatrec.	5	0,134	0,021	0,073	0,228
Fusaea longifolia (Aubl.) Saff.	5	0,134	0,021	0,073	0,227
Endlicheria aff. *szyszylowiczii* Mez	5	0,134	0,021	0,073	0,227
Protium pilosum (Cuatrec.) Daly	5	0,134	0,021	0,073	0,227
Discophora guianensis Miers	5	0,134	0,021	0,073	0,227
Eschweilera sp. 2	5	0,134	0,021	0,073	0,227
Siparuna cristata (Poepp. & Endl.) A.DC.	5	0,134	0,021	0,073	0,227
Aparisthmium cordatum Baill.	5	0,134	0,020	0,073	0,226
Swartzia recurva Poepp. in Poepp. & Endl.	5	0,134	0,020	0,073	0,226
Vouacapoa pallidior Ducke	5	0,134	0,019	0,073	0,225
Iryanthera ulei Warb.	5	0,134	0,019	0,073	0,225
Myrcia sp.	5	0,134	0,019	0,073	0,225
Mabea speciosa Müll.Arg.	5	0,134	0,019	0,073	0,225
Myrtaceae sp. 1	5	0,134	0,016	0,073	0,223
Ambelania duckei Markgr.	5	0,134	0,016	0,073	0,222
Inga cordatoalata Ducke	5	0,134	0,016	0,073	0,222
Cecropia purpurascens C.C.Berg	5	0,134	0,016	0,073	0,222
Trichilia pleeana C.DC.	5	0,134	0,015	0,073	0,221
Naucleopsis caloneura (Huber) Ducke	5	0,134	0,015	0,073	0,221
Protium pilosissimum Engl.	5	0,134	0,014	0,073	0,221
Andira sp.	5	0,134	0,014	0,073	0,221
Vochysia sp.	5	0,134	0,014	0,073	0,221
Sterculia elata Ducke	5	0,134	0,014	0,073	0,220

Ocotea amazonica (Meissn.) Mez	5	0,134	0,014	0,073	0,220
Croton sp.	5	0,134	0,014	0,073	0,220
Miconia argyrophylla DC.	5	0,134	0,014	0,073	0,220
Annona sp.	5	0,134	0,013	0,073	0,219
Guarea cf. *cinnamomea* Harms	5	0,134	0,013	0,073	0,219
Coccoloba sp.	5	0,134	0,013	0,073	0,219

ANEXO A - Dendrograma de dissimilaridade das espécies nas escalas de 10 a 100%, pela função *pvclust*, baseado na distância euclidiana para obtenção dos valores *p* de Bootstrap (PB) e AU (approximately unbiased - aproximadamente imparcial) para os grupos definidos pelo agrupamento. Sendo: **JoB =** pesquisa deste estudo no Baixio**; CarnVe =** Carneiro (2004) no Baixio; **CarnPl =** Carneiro (2004) no Platô; **CastBa =** Castilho (2004) no Baixio; **CastVe =** Castilho (2004) na Vertente; **CastPl =** Castilho (2004) no Platô; **AmBa =** Amaral (1996) no Baixio; **AmVe =** Amaral (1996) na Vertente; **AmPl =** Amaral (1996) no Platô; **WiVA =** Wittmann *et al*., (2006) na Várzea; **Fer98IG =** Ferreira e Prance (1998) no Igapó; **Fer05IG =** Ferreira e Almeida (2005) no Igapó; **RodIG =** Rodrigues (2007) no Igapó; **InVA =** Inuma (2007) na Várzea e **InIG =** Inuma (2007) no Igapó.



ANEXO B - Dendrograma de dissimilaridade das espécies nas escalas de 10 a 20%, pela função *pvclust*, baseado na distância euclidiana para obtenção dos valores *p* de Bootstrap (PB) e AU (approximately unbiased - aproximadamente imparcial) para os grupos definidos pelo agrupamento. Sendo: **JoB =** pesquisa deste estudo no Baixio**; CarnVe =** Carneiro (2004) no Baixio; **CarnPl =** Carneiro (2004) no Platô; **CastBa =** Castilho (2004) no Baixio; **CastVe =** Castilho (2004) na Vertente; **CastPl =** Castilho (2004) no Platô; **AmBa =** Amaral (1996) no Baixio; **AmVe =** Amaral (1996) na Vertente; **AmPl =** Amaral (1996) no Platô; **WiVA =** Wittmann *et al*., (2006) na Várzea; **Fer98IG =** Ferreira e Prance (1998) no Igapó; **Fer05IG =** Ferreira e Almeida (2005) no Igapó; **RodIG =** Rodrigues (2007) no Igapó; **InVA =** Inuma (2007) na Várzea e **InIG =** Inuma (2007) no Igapó.



ANEXO C - Dendrograma de dissimilaridade dos gêneros nas escalas de 10 a 20%, pela função *pvclust*, baseado na distância euclidiana para obtenção dos valores *p* de Bootstrap (PB) e AU (approximately unbiased - aproximadamente imparcial) para os grupos definidos pelo agrupamento. Sendo: **JoB =** pesquisa deste estudo no Baixio**; CarnVe =** Carneiro (2004) no Baixio; **CarnPl =** Carneiro (2004) no Platô; **CastBa =** Castilho (2004) no Baixio; **CastVe =** Castilho (2004) na Vertente; **CastPl =** Castilho (2004) no Platô; **AmBa =** Amaral (1996) no Baixio; **AmVe =** Amaral (1996) na Vertente; **AmPl =** Amaral (1996) no Platô; **WiVA =** Wittmann *et al*., (2006) na Várzea; **Fer98IG =** Ferreira e Prance (1998) no Igapó; **Fer05IG =** Ferreira e Almeida (2005) no Igapó; **RodIG =** Rodrigues (2007) no Igapó; **InVA =** Inuma (2007) na Várzea e **InIG =** Inuma (2007) no Igapó.