

WALDEMIRO DE OLIVEIRA ROSA JUNIOR

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS
NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA (UHE)
DE TUCURUÍ, PARÁ, BRASIL**

BELÉM – PA

2006

WALDEMIRO DE OLIVEIRA ROSA JUNIOR

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS
NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA (UHE)
DE TUCURUÍ, PARÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Botânica Tropical da Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, como requisito para obtenção do Título de **Mestre em Botânica**.

Orientadora: Dr^a. Maria de Nazaré do Carmo Bastos

BELÉM – PA

2006

WALDEMIRO DE OLIVEIRA ROSA JUNIOR

**COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS
NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA (UHE)
DE TUCURUÍ, PARÁ, BRASIL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Botânica Tropical da Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, como requisito para obtenção do Título de **Mestre em Botânica**.

APROVADA em _____ de _____ de _____

BANCA EXAMINADORA

Dr^a. Maria de Nazaré do Carmo Bastos (MPEG)
Orientadora

Dr^a. Izildinha de Sousa Miranda (UFRA)
1º Examinador

Dr^a. Maria Aparecida Lopes Ferrari (UFPA)
2º Examinador

Dr. Mario Augusto Gonçalves Jardim (MPEG)
3º Examinador

Dr^a. Manoela Ferreira Fernandes da Silva (MPEG)
Suplente

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E ESTRUTURA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO RESERVATÓRIO DA USINA HIDRELÉTRICA (UHE) DE TUCURUÍ, PARÁ, BRASIL

Resumo

O aumento da população humana e suas atividades têm resultado na destruição, degradação e fragmentação de habitats a tal ponto que este processo é agora a maior causa do declínio da biodiversidade. As áreas de interesse deste estudo abrigam trechos bastante agredidos ambientalmente, devido o represamento do rio Tocantins para formação do lago da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHE – Tucuruí), onde se formaram varias ilhas de vegetação nos topos de morros, apresentando grande importância por representar parte das áreas que foram submersas. A pesquisa teve como objetivos conhecer a composição florística, fitossociológica e estrutura do estrato arbóreo dos fragmentos, estimar a diversidade dos mesmos e analisar a similaridade florística entre fragmentos de uma mesma margem e margens diferentes. A UHE-Tucuruí fica localizada na Mesoregião do Sudeste do Pará no Município de Tucuruí sobre as coordenadas geográficas 03°45'58" S e 49°40'21" W. As áreas onde foram alocadas as parcelas amostrais, foram selecionadas com base nas informações oriundas da interpretação de imagens de satélites. Após definição das áreas de amostragem foram instaladas parcelas permanentes de 100 m x 100m (1 ha), divididas em 25 sub-parcelas de 20 m x 20 m, em cada sub-parcela, foram registrados todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito ≥ 10 cm. Para análise fitossociológica foram utilizados os parâmetros clássicos de Abundância, Freqüência, Dominância Relativa e o Valor de Importância calculados através do programa Mata Nativa. A diversidade foi calculado através do Índice Shannon-Weaver e a Equabilidade de Pielou. A similaridade florística foi estimada através dos índice de Jaccard e Sorensen. Para os quatro hectares inventariados foi encontrado um total de 1.720 indivíduos, entre árvores, palmeiras e lianas, distribuídos em 49 famílias, 156 gêneros e 305 espécies. O número de famílias e espécies entre as amostragens variou de 32 a 43, e 76 a 156, respectivamente. O número de espécies exclusivas entre os fragmentos variou de acordo com o número total de espécies, a diferença entre cada amostragem é mais significativa entre aquelas que possuem maior diferença no número total de espécies e quando essa diferença é menor este número quase não difere. Entre as cinco famílias mais representativas em número de espécies para as amostragens Fabaceae esteve presente em todas, Mimosaceae esteve entre as mais representativas em três Sapotaceae, Chrysobalanaceae e Lecythidaceae foram as mais representativas somente na amostragem III. Para a análise comparativa entre as famílias com maior riqueza de espécies e número de indivíduos, verificou-se que há uma relação direta entre elas, onde algumas famílias de maior riqueza nas amostragens, estão entre as que possuem os maiores números de indivíduos. *Cenostigma tocantinum* apresentou alta densidade dentro de três amostragens, principalmente na amostragem IV, estando, porém ausente da amostragem III. Um dos fatores que se pode levar em consideração para a ausência desta espécie é a localização das amostragens, pois somente esta se encontra mais distante do continente, dificultando assim a circulação de possíveis dispersores desta espécie. A amostragem III apresentou o maior índice de diversidade (4,40) e amostragem I o menor (3,55). Os índices de equabilidade para as amostragens I, II e III, apresentam valores bem próximos, evidenciando uma baixa dominância das espécies para estas amostragens. Na análise das curvas espécie-área as amostragens I, II e IV mostrou que um hectare foi suficiente para caracterização dos mesmos, entretanto para amostragem III a curva não estabilizou, mostrando que um hectare não foi suficiente sua caracterização. As espécies que apresentaram o

maior valor de área basal foram, para amostragem I e IV *Cenostigma tocaninum* (5,878 m²/ha e 14,759 m²/ha), para a amostragem II *Alexa grandiflora* (4,199 m²/ha) e para a amostragem III *Bertholletia excelsa* (5,298 m²/ha). Analisando os parâmetros fitossociológicos das amostragens observou-se que mais de 80% das espécies apresentam valor de importância abaixo de 3%, estes resultados mostram que cada espécie contribui igualmente para a diversidade dos fragmentos. Para a distribuição dos indivíduos em classes de diâmetros, a curva apresentou a forma clássica de “J” invertido para todos as amostragens. Entre as amostragens os maiores valores de similaridade foram registrados para as amostragens I e II e os menores para I e III, todos abaixo dos 25% no índice de Jaccard. Os resultados dos estudos mostraram que os fragmentos estudados apresentaram diferenças com relação ao número de famílias e espécies, demonstrando a existência de diferença na composição florística dos fragmentos, embora estes estejam inseridos na mesma matriz florística e também diferenças na estrutura dos fragmentos.

Palavras-chave – Fitossociologia, similaridade, diversidade, fragmentos, Rio Tocantins.

FLORISTIC COMPOSITION AND STRUCTURE OF FOREST FRAGMENTS IN THE AREA OF INFLUENCE OF THE RESERVOIR OF PLANT HYDROELECTRIC OF TUCURUÍ, PARÁ, BRAZIL

Abstract

The increase of the population human being and its activities has resulted in the destruction, degradation and fragmentation of habitats to such point that this process is now the biggest cause of the decline of biodiversity. The areas of interest of this study shelter attacked stretches sufficiently environmentally, had the dam of the river Tocantins for formation of the lake of the Plant hydroelectric of Tucuruí, where if they had formed you vary islands of vegetation in the tops of mounts, presenting great importance for representing part of the areas that had been submerged. The research had as objective to know the floristic, phytosociology composition and structure of the wood stratum of the fragments, esteem the diversity of the same ones and to analyze the floristic similarity between fragments of one same edge and different edges. The Plant hydroelectric of Tucuruí is located in the southeastern of Pará in the City of Tucuruí on the geographic coordinates 03°45'58"S and 49°40'21 " W. The areas where the parcels had been placed you show, had been selected on the basis of the information deriving of the interpretation of images of satellites. After definition of the sampling areas had been installed permanent parcels of 100m x 100m (1 ha), divided in 25 sub-parcels of 20 m x 20 m, in each sub-parcel, had been registered all the individuals with diameter to the height of the chest ≥ 10 cm. For phytosociology analysis had been used the classic parameters of Abundance, Frequency, Dominance and the Value of Importance calculated through the program Native Bush. The diversity was calculated through the Shannon-Weaver Index and the Equability of Pielou. The floristic similarity was esteem through the index of Jaccard and Sorensen. For the four hectares a total of 1.720 individuals were found, between trees, palms and lianas, distributed in 49 families, 156 sorts and 305 species. The number of families and species between the samplings varied of 32 the 43 and 76 the 156, respectively. The number of exclusive species between the fragments in accordance with varied the total number of species, the difference between each sampling is more significant between that they possess greater difference in the total number of species and when this difference is lesser this number almost does not differ. It enters the five more representative families in number of species for sampling Fabaceae was present in all, Mimosaceae was enters most representative in three, Sapotaceae, Chrysobalanaceae and Lecythidaceae had been most representative only in sampling III. For the comparative analysis she enters the families with bigger wealth of species and number of individuals, verified itself that she has a direct relation between them, where some families of bigger wealth in the samplings, they are between that possess the biggest numbers of individuals. *Cenostigma tocaninum* inside presented high density of three samplings, mainly in sampling IV, however absent of sampling III. One of the factors that if can lead in consideration for the absence of this species are the localization of the samplings, therefore this if only finds of the continent, thus making it difficult the circulation of possible dispersive more distant of this species. Sampling III presented the biggest index of diversity (4,40) and sampling I the minor (3,55). The indices of equability for samplings I, II and III, present well next values, evidencing low a dominance of the species for these samplings. In it analyzes of the curves species-area samplings I, II and IV showed that one hectare was enough for characterization of the same ones, however for sampling III the curve did not stabilize, showing that one hectare was not enough its characterization. The species that had presented the biggest value of basal area had been, for sampling I and IV *Cenostigma tocaninum* (5,878 m²/ha

and 14,759 m²/ha), for the sampling II *Alexa grandiflora* (4,199 m²/ha) and for the sampling III *Bertholletia excelsa* (5,298 m²/ha). Analyzing the phytosociological parameters of the samplings it was observed that more than 80% of the species present value of importance below of 3%, these results show that each species contributes equally for the diversity of the fragments. For the distribution of the individuals in classrooms of diameters, the curve presented the classic form of “inverted J” for all the samplings. It enters the samplings the biggest values of similarity had been registered for samplings I and II and the minors for I and III, all below of 25% in the index of Jaccard. The results of the studies had shown that the studied fragments had presented differences with regard to the number of families and species, demonstrating the existence of difference in the floristic composition of the fragments, even so these are inserted in the same floristic matrix and also differences in the structure of the fragments.

Key Words - Phytosociology, similarity, diversity, fragments, Tocantins River.

1. INTRODUÇÃO

A biodiversidade da região Amazônica Brasileira esta associada com a variação genética (genes e espécies) que ocorrem naturalmente nos seus biomas (COELHO et al., 1995). Dentre os diversos componentes que formam o ambiente natural, a vegetação pode ser considerada como um bom indicador não só das condições do meio ambiente como também do estado de conservação dos próprios ecossistemas envolvidos. Tendo em vista que a vegetação se modifica de forma consideravelmente rápida às variações ambientais, a sua avaliação permite inferir sobre o estado de conservação dos demais componentes do ambiente natural (DIAS, 2005).

A maior importância da presença da vegetação é a manutenção da biodiversidade da qual todos dependem. Apesar dessa importância, o homem tem mudado a estrutura da vegetação nos aspectos de habitats, espécie e genética, alterando a cobertura da superfície da terra com os desmatamentos (TUCKER & RICHARDS, 1983 e HOUGHTON, 1994). Uma das motivações para essa consequência é a necessidade de produção de alimentos para a sobrevivência humana e desenvolvimento do País. Essa situação antagônica entre a necessidade de produção de alimentos e a vulnerabilidade dos ecossistemas, sugere a necessidade de ampliação da base de informações sobre a resposta esperada de ecossistemas aos distúrbios provocados pela mudança da vegetação (ARAÚJO & SOUZA, 2003).

Ao final das décadas de 80 e 90 são refletidas as complexidades das mudanças que a Amazônia enfrentou em vários aspectos. A noção de floresta intacta e hostil à presença de seres humanos, e a noção de “inferno verde” dão lugar à imagem de “ecossistema frágil”. Neste ponto de vista, pode-se observar o sinal de uma grande urbanização da região, o que contribui para uma depredação devastadora dos recursos naturais (VALENÇA & ROSA, 1995).

Araújo & Souza (2003) mostram que em tempos modernos, as maiores preocupações são os impactos ambientais globais, como as alterações climáticas ao longo do tempo. Entretanto, hoje o mundo é diferente, e questões de degradação ambiental têm sido frequentemente discutidas, gerando maior conscientização mundial em relação à sobrevivência do próprio homem.

O declínio da biodiversidade que preocupa a comunidade científica em todo o mundo é mais acentuado nos países tropicais (WILSON, 1997 e YOUNG, 2000). Se por um lado estes habitats contêm mais da metade das espécies da biota mundial, por outro lado apresentam as mais altas taxas de degradação, resultando na extinção de muitas espécies e, conseqüentemente, na perda irreversível da diversidade biológica (WILSON, 1997).

Os impactos da destruição dos ambientes naturais causados pelo ser humano vêm chamando a atenção da comunidade científica em geral, cujo grande desafio é a manutenção dos atuais níveis da biodiversidade (WILSON 1997 e YOUNG 2000).

Para Castro (2004) a constante ocupação humana de sistemas naturais, bem como a utilização indiscriminada dos recursos, aliada à expansão agrícola, resultam em crescente fragmentação dos ecossistemas naturais, degradação dos solos e o aumento expressivo das taxas de extinção das espécies.

De acordo com Wilson (1997) a conservação de áreas tropicais é dificultada pela falta de conhecimento e pela escassez de pesquisas. Salienta a necessidade de saber quantas espécies estão presentes, assim como sua amplitude geográfica, propriedades biológicas e possíveis vulnerabilidades às mudanças ambientais.

A gravidade dos impactos ambientais na região amazônica vem demandando investigações, para que se obtenham maiores informações sobre sua composição florística e dinâmica ambiental de forma a subsidiar a criação de leis e mecanismos legais de controle e fiscalização, embora tais não isentem os ambientes de constantes agressões ambientais.

A expansão da fronteira agrícola vem exercendo grande pressão de desmatamento sobre extensas áreas e, nas últimas décadas, também sofre a Floresta Ombrófila (ACKERLY et al., 1989 e MARTINI et al., 1998). Já as queimadas vêm se tornando cada vez mais frequentes, tanto nas áreas savânicas quanto nas áreas florestais (FEARNSIDE, 1990). A ampliação de malhas viárias e a possível expansão das hidrovias contribuem para acelerar os processos de degradação sobre esses ecossistemas (SALOMÃO & LISBOA, 1988).

Para Alencar et al. (2004) o modelo tradicional da ocupação da Amazônia tem levado ao aumento significativo do desmatamento na Amazônia legal, sendo este um fenômeno de natureza bastante complexa, que não pode ser atribuído a um único fator.

As questões mais urgentes em termos de conservação e uso dos recursos naturais da Amazônia dizem respeito à perda em grande escala das funções críticas da Amazônia frente ao avanço do desmatamento ligado às políticas de desenvolvimento da região, tais como: a especulação de terra ao longo das estradas, o crescimento das cidades, o aumento da pecuária bovina, a exploração madeireira e a agricultura familiar (FEARNSIDE, 2003; ALENCAR et al., 2004 e LAURANCE et al., 2004).

A situação está tão crítica que, recentemente, o governo brasileiro criou um Grupo Interministerial a fim de combater o desmatamento e apontar soluções de como minimizar seus efeitos na Amazônia legal (MMA, 2004).

Para Ferreira et al. (2005) é preciso romper com o modelo de ocupação tradicional da Amazônia. Não se pode encarar a Amazônia legal como uma região a ser explorada irracionalmente, o ordenamento Territorial através do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) pode ser uma solução para subsidiar decisões de planejamento socioambiental e desenvolvimento econômico em bases sustentáveis.

A fragmentação de habitat tornou-se um dos mais sérios problemas ecológicos da atualidade, entende-se aqui por fragmentação o processo pelo qual áreas contínuas são subdivididas em áreas de tamanho reduzido devido à destruição do hábitat (LOVEJOY et al., 1986), constituindo ilhas do ecossistema original inseridos em matriz com diferentes ecossistemas (SAUNDERS et al., 1991).

Segundo Brooker et al. (1999), fatores como a diminuição das áreas naturais e o grau de isolamento inviabilizam as relações ecológicas entre as espécies, ocasionando um impacto negativo sobre o tamanho das populações. Na maioria das paisagens brasileiras, os remanescentes de vegetação encontram-se isolados e inseridos em uma paisagem adversa da original. As barreiras ocasionadas pela fragmentação diminuem a dispersão dos organismos. Muitas espécies da fauna, responsáveis pelos processos de dispersão e polinização, têm sua migração entre fragmentos dificultada, afetando diretamente as comunidades vegetais dependentes destes vetores.

Um grande número de espécies está sendo perdido antes mesmos de serem conhecidas pela ciência, ao mesmo tempo em que o fragmento de vegetação natural e o habitat fragmentado já fazem parte de nova realidade das regiões (LE BOURLEGAT, 2003)

Segundo Meirelles-Filho (2004) naturalmente estima-se que, em equilíbrio dinâmico, o planeta perca uma espécie vegetal a cada mil anos. Alguns cientistas estimam que a recente intervenção humana nas florestas tropicais deverá representar a perda de uma espécie por dia. Caso seja mantido o ritmo de exploração, a estimativa poderá ser de uma espécie por hora. Ao final de 50 anos, ter-se-á perdido 10% das espécies botânicas da Terra, muitas das quais jamais saberemos a função no ecossistema e a eventual finalidade para o homem.

O aumento da população humana têm resultado na destruição, degradação e fragmentação do habitat a tal ponto que este processo é agora a maior causa do declínio da biodiversidade (EHRlich, 1998). A redução do tamanho original das áreas com cobertura vegetal nativa e o aumento do isolamento dos fragmentos causados pela fragmentação dos habitats constituem ameaça significativa à conservação da biodiversidade e, portanto, aos recursos genéticos (ANDRÉN, 1994). Quanto mais fragmentada e perturbada as paisagens, maiores são os desafios para a conservação ou utilização racional dos recursos genéticos (COSTA & SCARIOT, 2003).

As florestas tropicais, que ocupam menos de 9% da superfície do planeta, devem conter cerca de 50% das espécies vivas, proporção que ainda deverá crescer significativamente. São conhecidas atualmente pouco mais de 1,5 milhões de espécies entre vegetais e animais. Porém acredita-se que nas florestas tropicais vivam mais de cinco milhões de espécies de seres vivos e as florestas brasileiras abriguem uma grande parte dessa diversidade (LUGO, 1997 e PRIMACK & RODRIGUES, 2001).

Segundo Borém & Oliveira-Filho (2002) com a destruição acelerada das florestas tropicais, grande parte da biodiversidade presente nestes ecossistemas está se perdendo. O Brasil se destaca como um dos países possuidores de maior biodiversidade, no entanto, vem sendo ameaçada pela ação antrópica.

O principal motivo da acelerada extinção de espécies é a redução e fragmentação das florestas tropicais, as quais poderão levar a uma extinção em massa de muitas de suas espécies. Wilson (1997) afirma que, em um período de nove anos (1981 a 1990), foram perdidos 154 milhões de hectares de florestas tropicais, o que equivale a uma redução de 7,3% do total das florestas tropicais ou uma taxa anual de 0,81%.

Devido essa ação antrópica, a floresta amazônica esta sofrendo um processo de fragmentação. Porém, nem sempre fragmentos podem ser inseridos como ilhas, pois, dependendo da permeabilidade da matriz e do grau de isolamento, o remanescente pode ter auto fluxo de animais e propágulos (METZGER, 2000 e STEFFAN-DEWENDER at al., 2002).

A fragmentação da floresta pode afetar padrões da diversidade e abundância biológica, através da descontinuidade na distribuição da vegetação natural, redução de habitats disponíveis e adição de bordas em uma paisagem anteriormente contínua (SCARIOT, 1996). Por este motivo, perturbações como a extração madeireira e outras ações extrativistas de forma desordenada,

podem ser responsáveis por processos de fragmentação, que implicam no empobrecimento biológico e afetam a estrutura e dinâmica dos fragmentos (NASCIMENTO et al., 1996).

A fragmentação e perda de habitat são processos intimamente relacionados (LAURANCE & BIERREGAARD, 1997). Um dos efeitos mais evidentes e oriundos do processo de fragmentação florestal é o aumento da relação perímetro/superfície das florestas, aumentando a permeabilidade às condições impostas pelo ecossistema periférico por efeito de borda (ESTRADA & COATES-ESTRADA, 2002; HILL & CURRAN, 2001; HONNAY et al., 2002 e TUNER, 1996). Assim como, a alteração da cobertura do solo, além da perda direta do habitat, a redução no tamanho das populações e aumento na distância entre os fragmentos, efeito que dificulta o intercâmbio de indivíduos ou a reposição por recolonização em casos de eventuais extinções.

Segundo Araújo & Souza (2003) os efeitos da fragmentação envolvendo mudanças na evolução genética de espécies e de habitats podem influenciar a biodiversidade de várias maneiras. A fragmentação forma ilhas de vegetação distribuídas geograficamente em várias regiões da terra. Nessas ilhas, a ocorrência de espécies passa a ser determinada por fatores relacionados com a competição e migração de espécies. A fragmentação da vegetação afeta a fauna e a flora pela substituição do ecossistema natural por um outro antrópico, ou pela redução dos habitats. O isolamento de espécies de plantas e animais é outro problema associado à fragmentação, que tem como efeito principal a perda da variabilidade genética das populações.

As áreas remanescentes de fragmentação florestal, embora apresentem diversos graus de conservação natural, estão sob constante pressão de atividades antrópicas. Todavia, são de significativa importância ecológica, visto que, podem ser consideradas remanescentes da biodiversidade e “focos” de irradiação e colonização de áreas adjacentes, sendo o alicerce básico por aumentar a biodiversidade da paisagem e contribuir para a saúde ambiental (equilíbrio-estabilidade) da paisagem. Por conseguinte, são responsáveis por funções ambientais vitais relacionados à manutenção dos ambientes (PIRES et al., 1996).

Para Viana et al. (1992) os principais fatores que afetam a dinâmica de fragmentos florestais são: tamanho, forma, grau de isolamento, tipo de vizinhança e histórico de perturbações. Estes fatores apresentam relações com fenômenos biológicos que afetam a natalidade e a mortalidade de plantas como, por exemplo, o efeito de borda, a deriva genética e as

interações entre plantas e animais. A análise desses fatores é fundamental para identificar estratégias conservacionistas e prioridades para pesquisas (VIANA & PINHEIRO, 1998)

Grande parte dos sistemas fragmentados não sustenta a mesma diversidade de espécies encontradas em ecossistemas originais por influência do “efeito de borda” (CARVALHO & VASCONCELOS, 1999; LOVEJOY et al., 1986 e TABARELLI et al., 1999). Em longo prazo a alteração da estrutura florestal pode afetar drasticamente os processos ecológicos como polinização, predação, comportamento territorial e hábitos alimentares das espécies (LAURANCE, 1991), causando perda da diversidade de plantas e animais, e em casos extremos, levando a total defaunação (REDFORD, 1992).

De acordo com Higuchi et al.(2003) a fragmentação na Amazônia é decorrente de projetos de desenvolvimento para a região, principalmente de agropecuária e mineração. Até meados da década de 90, a maioria desses projetos era incentivado e subsidiado, numa tentativa de melhorar a economia da região e integrar a região ao restante do País. Quase duas décadas depois, o resultado mais aparente é o desmatamento de uma área de aproximadamente 60 milhões de hectares. Entretanto, esse desmatamento da Amazônia não a fez mais rica, tampouco ser o celeiro do mundo, como se preconizava durante o milagre econômico.

Com a crescente formação de paisagem fragmentada na Amazônia, a implantação de unidades de conservação que assegurem a persistência dos mecanismos ecológicos é fundamental, assim como o manejo da matriz e se necessário dos próprios fragmentos, complementando com a existência de corredores ecológicos que facilitem o fluxo gênico entre as populações (COSTA & SCARIOT, 2003).

Grandes empreendimentos humanos, tais como Usinas Hidrelétricas (UHE), podem gerar fragmentação de hábitat com conseqüências negativas na diversidade biológica, como a perda do habitat original, redução de área e o aumento do grau de isolamento (ANDRÉN, 1994). Nesse contexto, as áreas de interesse deste estudo abrigam trechos bastante agredidos ambientalmente, devido o represamento do rio Tocantins e a formação do lago artificial da Usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHE – Tucuruí), onde se formaram várias ilhas de vegetação nos topos de morros, apresentando grande importância por representar parte das áreas que foram submersas.

Toda a área do reservatório é de proteção ambiental, constantemente monitorada por fiscais de meio ambiente da Eletronorte (ELETRONORTE, 1985) fazendo com que a mesma torne-se um ótimo laboratório para pesquisas dos remanescentes da vegetação tocantina e principalmente

dos fragmentos provenientes da formação de lagos por hidrelétricas, possibilitando fornecer dados florísticos e estruturais da vegetação após 22 anos de inundação para que se possa entender o funcionamento desta modalidade de fragmento.

Dados de levantamentos florísticos e estruturais na área do reservatório da UHE-Tucuruí, só podem ser encontrados em relatórios técnicos da própria Eletronorte que pelas questões burocráticas encontram-se inacessíveis ao público. Diante destes fatos este estudo baseou-se na possibilidade de fornecer novos dados florísticos e estruturais da vegetação dos fragmentos florestais provenientes da formação do lago do reservatório da UHE Tucuruí.

Este estudo faz parte do componente flora de um projeto multidisciplinar, denominado de “Monitoramento e avaliação da fauna de vertebrados do reservatório da UHE – Tucuruí”, executado pelo Museu Paraense Emílio Goeldi e baseia-se na hipótese de que os fragmentos florestais formados a partir da construção da represa da UHE-Tucuruí, para geração de hidroeletricidade apresentam padrões de diversidades florísticas e abundância semelhante por serem resultados de uma mesma matriz florísticas.

A pesquisa teve como objetivo conhecer a composição florística, fitossociológica e a estrutura do estrato arbóreo dos fragmentos, estimar a diversidade e analisar a similaridade florística entre fragmentos de uma mesma margem e margens diferentes.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A usina Hidrelétrica de Tucuruí (UHE-Tucuruí), cuja construção iniciou-se ao final de 1975, fica localizada na Mesoregião do Sudeste do Pará no Município de Tucuruí sobre as coordenadas geográficas principais 03°45'58" S e 49°40'21" W. O rio Tocantins possui uma bacia hidrográfica de 767.000 km² desde o planalto central até o estuário do Amazonas. A sua confluência com seu principal afluente, o rio Araguaia, dá início ao trecho onde se encontra o reservatório da UHE-Tucuruí (ELETRONORTE, 1985 e MAGALHÃES, 1988).

A UHE-Tucuruí foi planejada para ser a maior usina hidrelétrica brasileira, responsável pela geração de 400 MW de energia em sua primeira fase, abastecendo o Estado do Pará e exportando energia para outros Estados brasileiros do nordeste e sudeste, gerando emprego e renda para a população (ELETRONORTE, 1985; COSTA, 2004 e VIEIRA et al., 2002).

Com a construção da barragem, nos anos de 1984 e 1985, áreas de floresta contínua foram inundadas, sendo que os topos dos morros foram preservados, fazendo com que surgissem, aproximadamente, 1.700 ilhas de diferentes tamanhos, espalhadas ao longo dos 170 km de extensão que atravessam o Município de Tucuruí e os Municípios de Breu Branco, Goianésia do Pará, Novo Repartimento, Jacundá, Nova Ipixuna e Itupiranga. (ELETRONORTE, 1985; MAGALHÃES, 1988 e COSTA, 2000).

2.2 Clima

A área onde se localiza o reservatório de Tucuruí apresenta clima tropical úmido (AmW), segundo a classificação de Koppen, caracterizando-se por apresentar elevados índices pluviométricos (cerca de 2.400mm de chuva), alta temperatura média do ar (26° C), e umidade relativa superior a 85%. A variação mensal da temperatura é pouco significativa, sendo o período compreendido entre junho e novembro, correspondente a estação seca (ELETRONORTE, 2005).

2.3 Hidrologia

Segundo dados da Eletronorte (2005) a bacia do rio Tocantins desenvolve-se sobre os Estados do Tocantins e Goiás (58%), Mato Grosso (24%), Pará (13%), Maranhão (4%) e Distrito Federal (1%) e possui uma área de drenagem total (até a foz, na baía de Marajó) de 803.250km², distribuída, principalmente entre os rios Araguaia (382.000km²), rio Tocantins (343.000km²) e rio Itacaiúnas (42.000km²). A descarga média da bacia hidrográfica, em Tucuruí, é estimada em 12.000m³/s, sendo a contribuição dos rios Araguaia e Tocantins similares, e do rio Itacaiúna, bastante inferior (600m³/s).

O rio Tocantins, cuja extensão total é de aproximadamente 2.500km, tem origem na confluência dos rios Maranhão e das Almas (GO). Os principais afluentes da margem esquerda são os rios Araguaia e Itacaiúnas e, pela margem direita os rios Paranã, Palma, Manuel Alves da Natividade e Sono.

2.4 Geologia e Geomorfologia

A bacia do Tocantins está localizada inteiramente na província geológica da Amazônia Oriental e é caracterizada por ambientes geológicos distintos, em consequência da época em que se originaram e da submissão aos eventos tectônicos a que estiveram submetidos. A área de influência do reservatório de Tucuruí é caracterizada por dois grandes domínios geológicos: embasamento cristalino, constituído por rochas ígneas e meta-sedimentos e cobertura sedimentar, constituída por sedimentos que se depositaram durante os períodos mesozóico e cenozóico (terciário e quaternário) (ELETRONORTE, 2005).

O reservatório está situado na zona de contato entre as rochas cristalinas do Complexo Xingú (margem esquerda) e rochas metamórficas de baixo grau, do Grupo Tocantins (margem esquerda, leito do rio e margem direita). O local onde foi implantada a barragem de Tucuruí situa-se ao final de um longo trecho encachoeirado, podendo ser dividida em três unidades de relevo: Planalto Setentrional Pará-Maranhão, Planalto Rebaixado do Amazonas e Depressão Periférica do Sul do Pará. Essa última abrange quase totalmente a área do reservatório. Sua origem está relacionada a atuação de processos erosivos, iniciados no fim do período terciário. Apresentam várias formas de relevo na região, destacando-se áreas com superfície pediplanadas, áreas dissecadas em colinas de topo aplainado e planícies fluviais (ELETRONORTE, 2005).

2.5 Solos

Os solos existentes na região da UHE Tucuruí são ácidos e apresentam baixa fertilidade natural (pobres em nutrientes). Os principais tipos de solos, que dominam quase totalmente a região onde está inserido o empreendimento, são os Podzólicos Vermelho-Amarelos (predominantes), Latossolos Vermelho-Amarelos e Latossolos Amarelos. Os Podzólicos Vermelho-Amarelo localizam-se, principalmente, na margem esquerda do reservatório, ocupando mais que 60% da área de influência do reservatório; apesar de algumas restrições apresentam condições favoráveis para atividades agrícolas. Os Latossolos Vermelho-Amarelos e Amarelos representam cerca de 25% da área e localizam-se, principalmente, na margem direita do reservatório; são pobres em nutrientes, mas podem ser utilizados para fins agrícolas, quando adubados e corretamente preparados (ELETRONORTE, 2005).

2.6 Vegetação

A região do lago da UHE Tucuruí apresenta vegetação do tipo Floresta Ombrófila Aberta com Cipó e Palmeiras (PIRES, 1973), caracterizada por apresentar um estrato de copa aberto com árvores mais espaçadas, havendo assim uma intensa penetração de luz no sub-bosque o que favorece o aparecimento de palmeiras e cipós. Este tipo de vegetação é multiestratificada, com árvores que podem alcançar entre 20 e 50 m de altura.

De acordo com informações da Eletronorte (2005) antes da construção do reservatório a região do baixo Tocantins, onde está inserida a UHE Tucuruí, era quase totalmente coberta por floresta tropical úmida, tendo sido registrada a ocorrência de 551 espécies de plantas, distribuídas em 81 famílias.

Os principais tipos de vegetação existente na área de influência do reservatório eram floresta de terra-firme (predominante), floresta periodicamente inundável, próximo a rios e igarapés, e campinarana, que ocupava aproximadamente 15km² (ELETRONORTE, 2005).

Originalmente ocorria na região grande quantidade de espécies florestais de interesse econômico para exploração extrativista, entre as quais destacam-se a *Bertholletia excelsa* (castanheira), *Theobroma grandiflorum* (cupuaçu), *Euterpe oleracea* (açai), *Platonia insignis* (bacuri), e exploração madeireira, tais como *Hymenolobium sp.* (angelim).

Devido ao processo de ocupação na região, seguindo um modelo de exploração florestal, com posterior desmatamento para a implantação de agricultura e pastagem, o potencial extrativista vem diminuindo (ELETRONORTE, 2005).

2.7 Localização e Instalação das Parcelas Amostrais

Antes da formação do lago houve uma operação para o resgate dos animais da área onde seria formado o lago. E com isso foram criadas áreas de soltura para esses animais resgatados, que foram nomeadas áreas de soltura 3 e 4 que nos dias atuais são Zonas de Proteção da Vida Silvestre.

A seleção das áreas decorreu de uma avaliação prévia da imagem de satélite e fotografias aéreas disponíveis do local, e posteriormente checagem *in loco*, de modo a contemplar trechos representativos da vegetação. Levou-se em consideração no critério de escolha, a integridade da vegetação, trechos contínuos e preferencialmente sob platôs.

Depois da escolha feita, foram selecionadas quatro áreas, sendo duas na margem esquerda, em um mesmo fragmento, onde se encontra a base 3, onde foram realizadas as amostragens I e II, e duas na margem direita onde se encontra a base 4, em fragmentos diferentes, onde foram feitas as amostragens III e IV (Figura 1 e 2).

As coordenadas geográficas das áreas amostradas são: amostragem I, 04°21'29" S e 49°36'41" W; amostragem II, 04°22'16" S e 49°34'33" W; amostragem III, 04°15'27" S e 49°28'15.3" W; amostragem IV, 04°13'42" S e 49°31'17" W.

2.8 Levantamento Fitossociológico e Estrutural

Após definição das áreas, foi instalada uma parcela de 100 m x 100m (1 ha), divididas em 25 sub-parcelas de 20 m x 20 m, em cada área de amostragem, onde foi aplicado o método das parcelas segundo Muller-Dombois & Ellenberg (1974) (Figura 3).

Os vértices das parcelas foram demarcados com estacas de PVC e suas extremidades pintadas de amarelo para facilitar a visualização.

Em cada sub-parcela, foram registrados todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP a 1,30 cm do solo) ≥ 10 cm, e plaqueados com placas de alumínio, seguindo numeração crescente em seqüência indicando a parcela de ocorrência e o número da árvore.

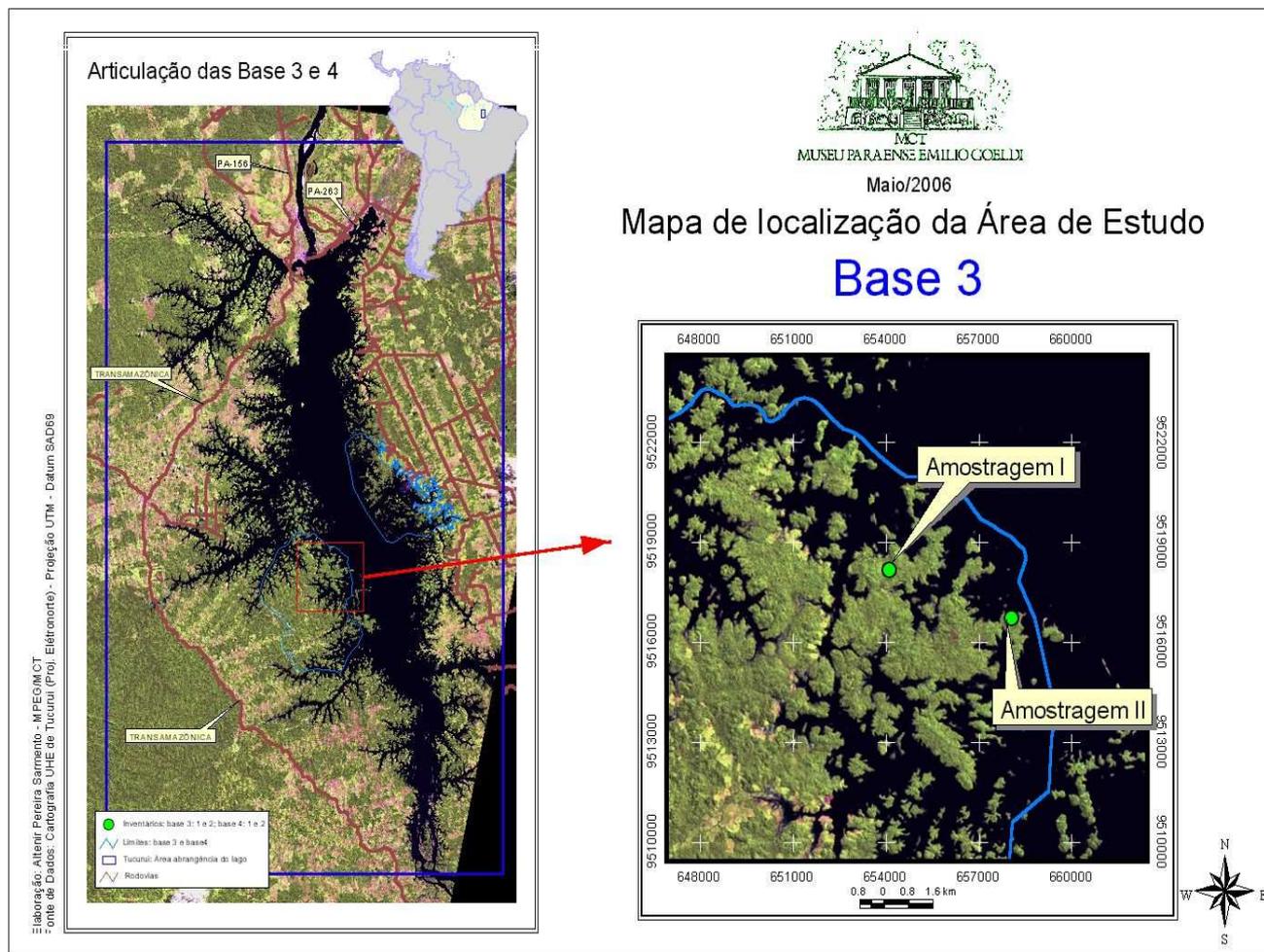


Figura 1 – Localização das amostragens realizadas na margem esquerda do Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

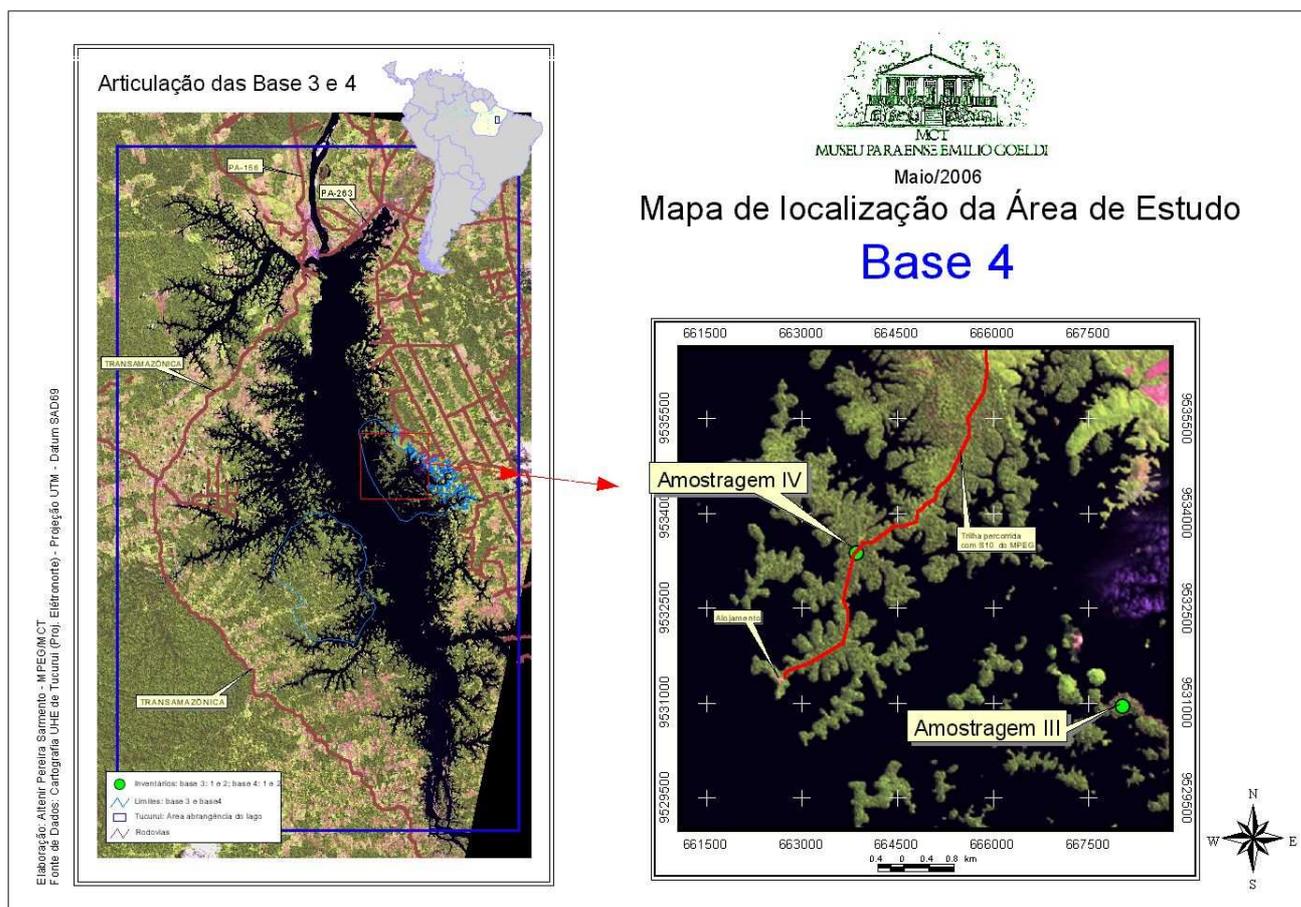


Figura 2 – Localização das amostragens realizadas na margem direita do Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

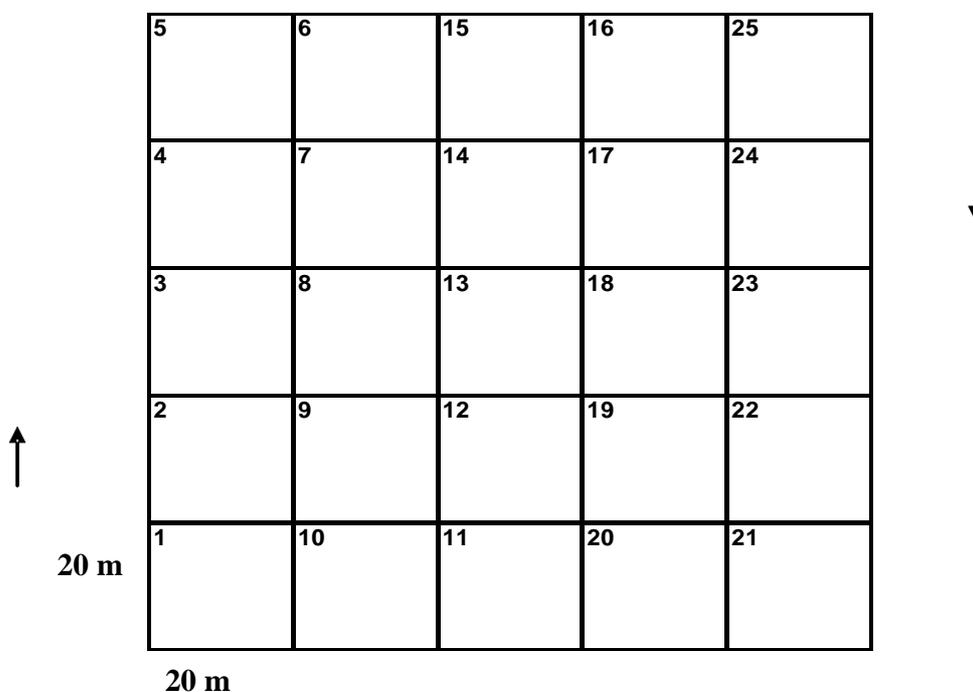


Figura 3 - Esquemas das parcelas montadas para amostragem da vegetação. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

No levantamento florístico, o material botânico foi coletado seguindo as técnicas habituais, ou seja, cada amostra composta de um ou mais ramo florido, acompanhados ou não de amostras de madeira e herborizados segundo as técnicas habituais (FIDALGO & BONONI, 1984), o material foi identificado através de chave taxonômica e/ou comparação com amostras depositadas nos Herbários do Museu Paraense Emílio Goeldi (MG) e EMBRAPA Amazônia Oriental (IAN). O material fértil (com flor, fruto ou botão) foi incorporado como testemunho, no herbário MG. A classificação das espécies seguiu o modelo proposto por Cronquist (1981).

2.9 Métodos de Análise

A eficiência da amostragem foi verificada através da curva espécie-área, pois através desta relação pode-se determinar o tamanho da amostra e relação ao tamanho da área.

Para realizar a análise fitossociológica das espécies, foram utilizados os parâmetros de Abundância Absoluta e Relativa, Freqüência absoluta e Relativa, Dominância Absoluta e

Relativa e o Valor de Importância através do programa Mata Nativa (CIENTEC, 2001). Para a diversidade foram calculados os Índices de Diversidade de Shannon-Weaver e Equabilidade (Tabela 1).

No estudo da estrutura da comunidade arbórea foram feitas distribuição de classes de diâmetro dos indivíduos com amplitudes de classe de 10 cm.

A similaridade florística foi calculada através dos índice de Jaccard (MAGURRAN, 1988) e Sørensen (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), onde os dois índices variam de 0 a 100% e a similaridade aumenta conforme aumenta o índice.

Tabela 1 - Parâmetros utilizados para a análise fitossociológica do estrato arbóreo e seus respectivos índices e formula. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

Parâmetro	Formula	Índices
<i>Densidade Absoluta</i>	$DA_i = \frac{n_i}{A}$	DA_i = densidade absoluta da i-ésima espécie, em número de indivíduos por hectare; n_i = número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem; A = área total amostrada, em hectare;
<i>Densidade Relativa</i>	$DR_i = \frac{DA_i}{DT} \times 100;$	DR_i = densidade relativa (%) da i-ésima espécie DT = densidade total (soma das densidades de todas as espécies amostradas)
<i>Frequência Absoluta</i>	$FA_i = \left(\frac{u_i}{u_t} \right) \times 100$	FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie na comunidade vegetal; u_i = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre; u_t = número total de unidades amostrais;
<i>Frequência Relativa</i>	$FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^p FA_i} \right) \times 100$	FR_i = frequência relativa da i-ésima espécie na comunidade vegetal; P = número de espécies amostradas
<i>Dominância Absoluta</i>	$DoA_i = \frac{AB_i}{A}$	DoA_i = dominância absoluta da i-ésima espécie, em m ² /ha; AB_i = área basal da i-ésima espécie, em m ² , na área amostrada; A = área amostrada, em hectare;
<i>Dominância Relativa</i>	$DoR = \frac{DoA}{DoT} \times 100$	DoR_i = dominância relativa (%) da i-ésima espécie; DoT = dominância total, em m ² /ha (soma das dominâncias de todas as espécies).
<i>Valor de Importância</i>	$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$	Somatório de todos os parâmetros
<i>Índice de Diversidade de Shannon-Weaver</i>	$H' = \frac{N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^s n_i \ln(n_i)}{N}$	N = número total de indivíduos amostrados; n_i = número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie; S = número de espécies amostradas; \ln = logaritmo de base neperiana (e).
<i>Índice de Similaridade de Sorensen</i>	$IS = (2a / b+c) \times 100$	a = número de espécies comuns às duas áreas; b e c = número total de espécies nas duas áreas comparadas.
<i>Índice de Similaridade de Jaccard</i>	$IJ = (c / a+b-c) \times 100$	a = número total de espécies presentes no local “a”; b = número total de espécies presentes no local “b” e c = número de espécies comuns aos locais “a” e “b”.

3. RESULTADOS

Para os quatro hectares inventariados foi encontrado um total de 1.720 indivíduos, entre árvores, palmeiras e lianas, média de 430 indivíduos por hectare, distribuídos em 49 famílias, 156 gêneros e 305 espécies (Apêndice 1).

Entre os 1.720 indivíduos inventariados 3,20% (55 indivíduos) tiveram sua classificação até a categoria de gênero, 0,11% (2 indivíduos) até a categoria de família e 0,23% (4 indivíduos) não tiveram nenhuma classificação figurando como indeterminada na listagem florística, em virtude destes indivíduos, no momento do levantamento, estarem sem material fértil para correta identificação ou encontrarem-se totalmente cobertos por cipós, o que impossibilitou a retirada do material, para posterior identificação.

Para uma melhor descrição e entendimento da diversidade e estrutura de cada fragmento estudado, os resultados a seguir serão apresentados por amostragens.

3.1. Amostragem I

3.1.1. Composição Florística e Diversidade

Foram amostradas 419 árvores, distribuídas em 32 famílias, 61 gêneros e 74 espécies. Para esta amostragem cinco indivíduos foram identificados até a categoria de gênero, um indivíduo até a categoria de família e um indivíduo ficou com a classificação de indeterminado (Apêndice 1).

A família Fabaceae apresentou a maior quantidade de espécies com 10,81% do total (8 sp.) seguida de Caesalpiniaceae com 9,46% (7 sp.), Burseraceae com 8,11% (6 sp.), Mimosaceae e Moraceae com 6,76% (5 sp.) do total de espécies. Essas seis famílias detêm um total de 46,05% de todas as espécies amostradas. Quinze famílias (46,88%) foram representadas por uma espécie.

Caesalpiniaceae foi a família mais numerosa com 99 indivíduos, correspondente a 23,63% das 419 árvores da amostragem. A família Sterculiaceae com 10,26% (43) do número de indivíduos é a segunda mais numerosa, seguida por Meliaceae com 8,6% (36 indivíduos), Mimosaceae com 8,35% (35) e Nyctaginaceae com 6,2% (26). Esses valores somados aos de Caesalpiniaceae representam 58% do total de indivíduos amostrados no fragmento.

Foram amostrados 61 gêneros, 80,33% (49) deles estão representados por apenas uma espécie. Somente três gêneros apresentaram três espécies, sendo eles, *Inga*, *Pouteria* e *Trichilia*.

Na Figura 4 observa-se o percentual de espécies para as classes de número de indivíduos, nota-se que a grande maioria (69,33%) está representada por até 3 indivíduos. *Cenostigma*

tocantinum é a espécie que apresentou o maior número de indivíduos, sendo responsável por 15,99% (67 ind.) do total amostrado, enquanto *Theobroma speciosum*, segunda mais abundante, apresentou 6,68% (28 ind.) do total.

A diversidade encontrada para este fragmento foi de 3,55 nats/indv e a equabilidade de 0,82 nats/indv.

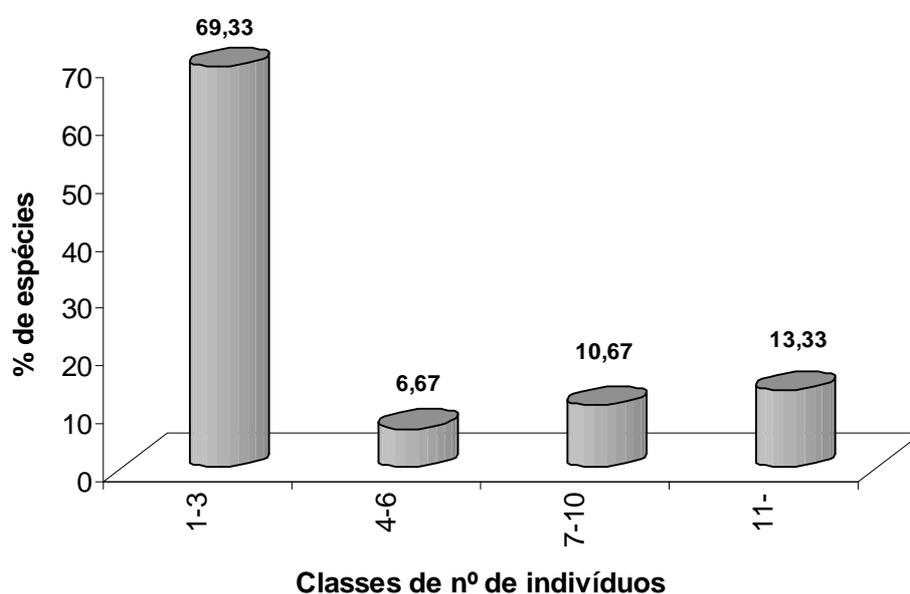


Figura 4 - Distribuição das classes de número de indivíduos por porcentagem de espécies para a amostragem I. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

3.1.2. Fitossociologia e Estrutura

Na Tabela 2 estão representadas as espécies que juntas totalizaram 50% do valor de importância do fragmento.

A área basal total desta amostragem foi de 18,626 m²/ha, sendo que 65,53% deste valor, está representado por apenas oito espécies.

Cenostigma tocantinum foi a espécie que liderou todos os parâmetros, sempre com uma diferença bem representativa sobre a segunda colocada, conseqüentemente sendo a primeira colocada em valor de importância.

Attalea speciosa foi a segunda colocada em valor de importância, este fato deve-se principalmente ao valor de dominância relativa, pois os outros parâmetros apresentaram pequena diferença em relação as demais espécies.

Depois de *Cenostigma tocaninum*, *Theobroma speciosum* foi a espécie que apresentou o maior valor de densidade relativa, mas por estar representada por indivíduos com diâmetro reduzido alcançou apenas a quarta posição em valor de importância.

Para frequência relativa, todas as espécies apresentaram valores aproximados, fazendo com que os parâmetros densidade e dominância relativa fossem determinantes para obtenção dos valores de importância para cada espécie (Figura 5).

Este fragmento caracteriza-se por apresentar muitos indivíduos com diâmetros reduzidos, fazendo assim com que haja uma intensa penetração de luz no sub-bosque. Seus indivíduos apresentam uma média de altura de 10,39 m, possivelmente pela presença de afloramentos rochosos, chegando uns a ocupar até 25% de uma sub-parcela, dificultando assim o desenvolvimento de indivíduos com diâmetro mais conspícuo.

A distribuição diamétrica das espécies no fragmento apresentou a distribuição clássica de “J” invertido ou exponencial negativa. Na primeira classe de diâmetro foram registrados 63,25% dos indivíduos. Para as ultima classes observam-se poucos indivíduos, sendo que estes não apresentaram diâmetros bem representativos, ficando assim a última classe entre os valores de 50 a 59,9 cm (Figura 6).

Tabela 2 - Parâmetro fitossociológico das espécies que totalizam 50% do Valor de Importância para a amostragem I. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil. ni = Número de indivíduos, ABi = Área Basal, DR = Dominância Relativa, FR = Frequência Relativa, DoR = Dominância Relativa, VI = Valor de Importância, VI(%) = Valor de Importância em porcentagem, VIC = Valor de Importância Cumulativo.

Nome Científico	ni	ABi	DR	FR	DoR	VI (%)	VIC
<i>Cenostigma tocantinum</i>	67	5,878	15,99	8,27	31,56	18,61	18,61
<i>Attalea speciosa</i>	24	2,749	5,73	5,64	14,76	8,71	27,32
<i>Inga cf. umbelifera</i>	25	0,668	5,97	5,26	3,58	4,94	32,26
<i>Theobroma speciosum</i>	28	0,33	6,68	6,02	1,77	4,82	37,08
<i>Neea macrophylla</i>	25	0,568	5,97	4,14	3,05	4,38	41,46
<i>Trichilia micrantha</i>	15	0,878	3,58	3,76	4,71	4,02	45,48
<i>Sloanea guianensis</i>	19	0,492	4,53	3,76	2,64	3,64	49,12
<i>Tetragastris panamensis</i>	14	0,643	3,34	3,01	3,45	3,27	52,39
Sub. Total (8)	217	12,206	51,79	39,86	65,52	52,39	52,39
Outras (66)	202	6,42	48,21	60,14	34,48	47,61	47,61
Total Geral	419	18,626	100	100	100	100	100

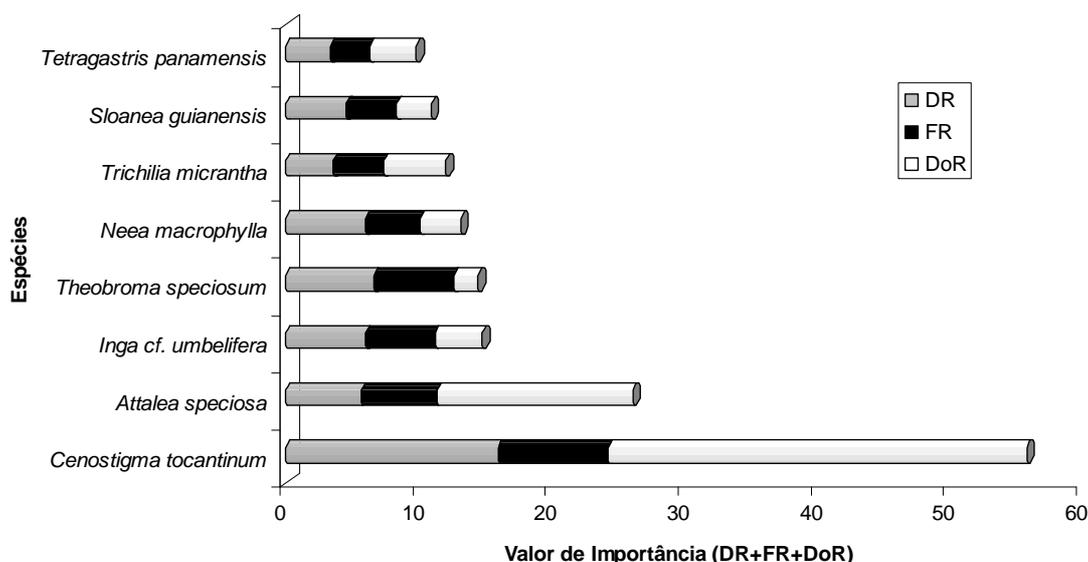


Figura 5 - Valor de Importância de acordo com os parâmetros fitossociológicos que o constituem para as espécies que representam 50% do total da amostragem I. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

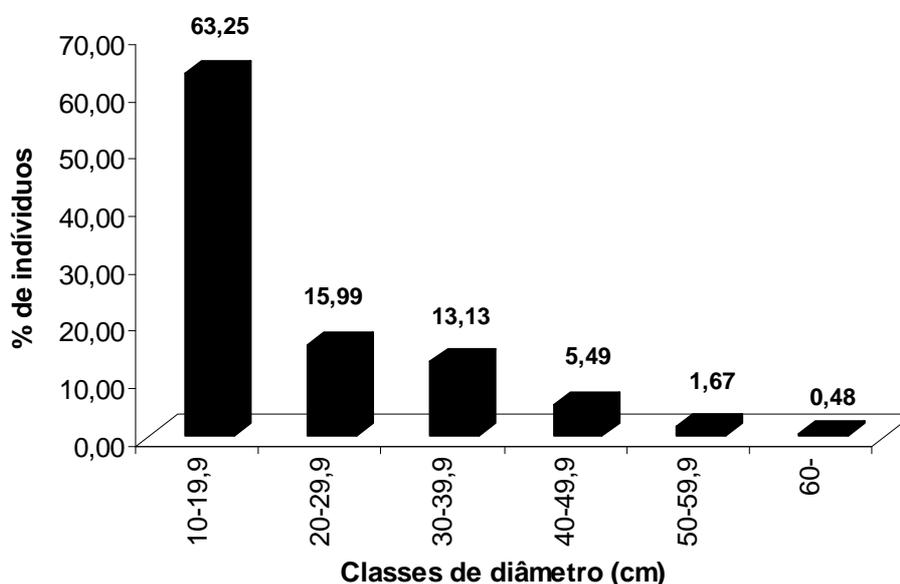


Figura 6 - Distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro para amostragem I. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

3.2 Amostragem II

3.2.1 Composição Florística e Diversidade

Para esta amostragem foram registrados 470 indivíduos distribuídos em 35 famílias, 77 gêneros e 109 espécies. Do número total de espécies 14 foram identificadas até a categoria de gênero e um indivíduo ficou com a classificação de indeterminada (Apêndice 1).

Com relação ao número de espécies, a família Fabaceae foi a mais bem representada com 9,26% do total (10 sp.), seguindo-se de Mimosaceae com 8,33% (9 sp.), Lecythidaceae e Caesalpinaceae com 6,49% (7 sp.) e Sterculiaceae com 5,55% (6 sp.). Estas cinco famílias abrigam 36,11% do total de espécies, ou seja, 39 das 109 espécies encontradas na amostragem II.

Para o número de indivíduos, a família Burseraceae, com 16,39% do total (77 ind.), foi a mais representativa entre os 470 registrados. Outros valores representativos foram obtidos para as famílias Caesalpinaceae (69 indv., 14,69%), Sterculiaceae (49 indv., 10,42%), Arecaceae (46 indv., 9,79%) e Fabaceae (44 indv., 9,36%), os quais somados aos de Burseraceae representam 60,64% do total de árvores inventariada.

Entre os 77 gêneros amostrados, 76,62% apresentaram apenas uma espécie, o restante teve entre duas e cinco espécies. *Inga* foi o mais representativo com cinco espécies, seguida por *Pouteria* com quatro e *Bauhinia*, *Cordia*, *Pouteria*, *Rheedia*, *Stryphnodendron*, *Theobroma* e *Trichilia* com três espécies cada um.

Observando a classe de número de indivíduos por porcentagem de espécies (Figura 7), nota-se que a maioria (76,85%) concentraram-se na primeira classe. As espécies que apresentaram os maiores números de indivíduos foram *Tetragastris altíssima* (48 indiv.), *Theobroma speciosum* (43 indiv.), *Attalea speciosa* (37 indiv.), *Alexa grandiflora* e *Cenostigma tocantinum* (33 indiv.). Cinquenta e duas espécies estão representadas por uma única árvore, o que representa 11,06% do total de indivíduos.

A diversidade encontrada para este fragmento foi de 3,81 nats/ind e a equabilidade de 0,81 nats/ind.

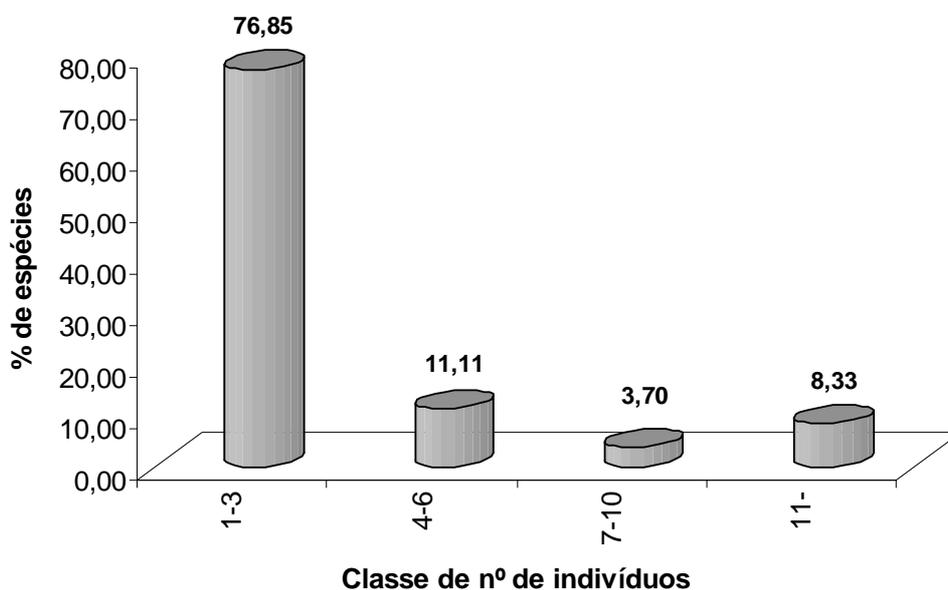


Figura 7 - Distribuição das classes de número de indivíduos por porcentagem de espécies para a amostragem II. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

3.2.2. Fitossociologia e Estrutura

Na Tabela 3 encontram-se os parâmetros fitossociológicos das espécies que representam 50% do valor de importância desta amostragem.

A área basal total deste fragmento foi de 23,627 m²/ha, sendo que oito espécies representam 69,89% deste total.

Na Tabela 3, observa-se que entre as oito primeiras espécies, apenas *Apuleia leiocarpa* diferenciou das demais quanto ao valor de densidade relativa. *Apuleia leiocarpa* apresentou os menores valores para densidade e frequência relativa, porém um valor de dominância relativa determinante para que ocupasse a sexta posição em valor de importância.

Thobroma speciosum é a espécie que ocupa a segunda posição em densidade e frequência relativa, mas por estar representada por indivíduos com pouca expressão em área basal, estes dois parâmetros não foram suficientes para garantir a mesma posição em valor de importância, passando assim a quarta posição.

Tetragastris altissima é a espécie que ocupou a primeira posição em valor de importância, esta condição deve-se principalmente aos altos valores de densidade e dominância relativa (Figura 8).

A distribuição dos 470 indivíduos em classe de diâmetro (cm) está representada na Figura 9. Observa-se que a maior concentração de indivíduos está nas duas primeiras classes (10-19,9 e 20-29,9) com 374 indivíduos (292 e 82 respectivamente) o que representa 79,57% do total. Os outros 20,43% restantes estão distribuídos entre as outras classes.

Tabela 3 - Parâmetro fitossociológico das espécies que totalizam 50% do Valor de Importância para a amostragem II Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil. ni = Número de indivíduos, ABi = Área Basal, DR = Dominância Relativa, FR = Frequência Relativa, DoR = Dominância Relativa, VI = Valor de Importância, VI(%) = Valor de Importância em porcentagem, VIC = Valor de Importância Cumulativo.

Nome Científico	ni	ABi	DR	FR	DoR	VI (%)	VIC
<i>Tetragastris altissima</i>	48	3,321	10,21	7,01	14,05	10,42	10,42
<i>Alexa grandiflora</i>	33	4,199	7,02	6,05	17,77	10,28	20,7
<i>Attalea speciosa</i>	37	3,576	7,87	4,78	15,13	9,26	29,96
<i>Theobroma speciosum</i>	43	0,794	9,15	6,69	3,36	6,4	36,36
<i>Cenostigma tocantinum</i>	33	1,812	7,02	3,82	7,67	6,17	42,53
<i>Apuleia leiocarpa</i>	4	2,052	0,85	1,27	8,68	3,6	46,13
<i>Tetragastris panamensis</i>	21	0,564	4,47	3,82	2,39	3,56	49,69
<i>Dialium guianense</i>	12	0,229	2,55	2,87	0,97	2,13	51,82
Sub. Total (8)	231	16,547	49,14	36,31	70,02	51,82	51,82
Outras (101)	239	7,083	50,86	63,69	29,98	48,18	48,18
Total Geral	470	23,63	100	100	100	100	100

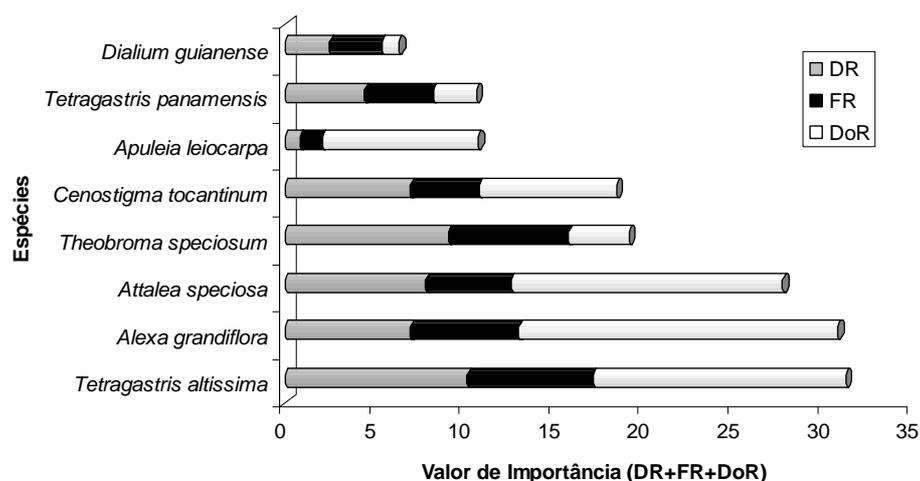


Figura 8 - Valor de Importância de acordo com os parâmetros fitossociológicos que o constituem para as espécies que representam 50% do total da amostragem II. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

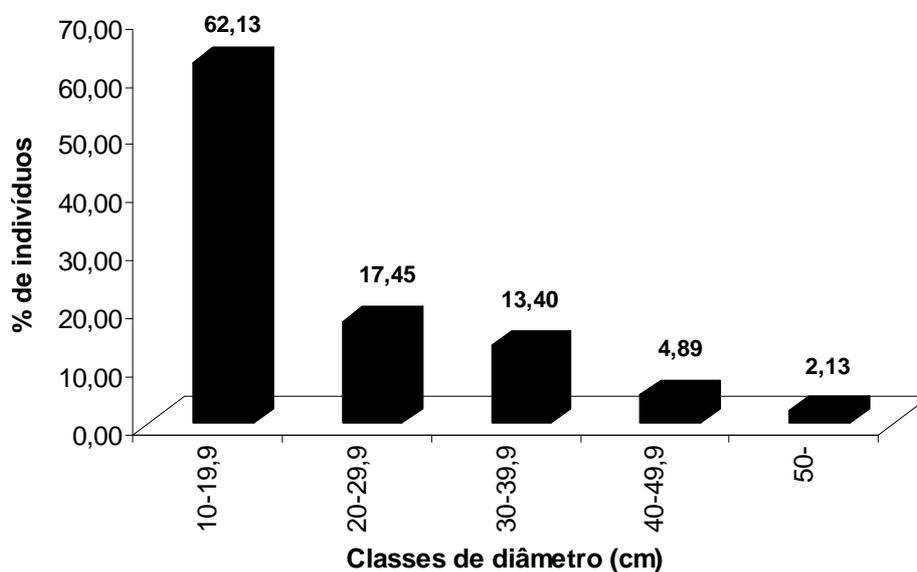


Figura 9 - Distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro para amostragens II. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

3.3. Amostragem III

3.3.1. Composição Florística e Diversidade

Foram amostrados 420 indivíduos, distribuídos em 43 famílias, 91 gêneros e 156 espécies. Para esta amostragem 24 indivíduos foram identificadas até a categoria de gênero e um indivíduo foi identificado a categoria de família (Apêndice 1).

Sapotaceae foi a família que apresentou o maior número de espécies 18, o que representa 11,54% do total. As famílias Chrysobalanaceae com 7,69% (12 sp.), Fabaceae com 7,05% (11 sp.), Lauraceae com 6,41% (10 sp.), Lecythidaceae e Moraceae com 5,12% (8 sp. cada) e Burseraceae com 4,49% (7 sp.), juntas com Sapotaceae representam um total de 74 espécies, 47,43% do total. As outras 82 espécies estão distribuídas nas outras 36 famílias.

A família Lecythidaceae apresentou o maior número de indivíduos registrados com 19,76% (83 indiv.). Os valores obtidos, para número de indivíduos, das famílias Burseraceae (45 indiv., 10,71%), Chrysobalanaceae (33 indiv., 7,86%), Fabaceae (30 indiv., 7,14%), Sapotaceae (28 indiv., 6,66%) e Meliaceae (24 indiv., 5,71%), somados aos da família Lecythidaceae representam 57,86% (243 árvores) do total de indivíduos.

Com relação aos gêneros com o maior número de espécies, destaca-se *Pouteria* com 13 espécies, *Licania* com nove e *Eschweilera*, *Inga*, *Licaria*, *Ocotea* e *Protium* com quatro espécies cada.

Na Figura 10 esta representada a distribuição das classes de número de indivíduos por porcentagem de espécies, onde 83,97% encontram-se na primeira classe. Entre as espécies que apresentaram o maior número de indivíduos, chama-se a atenção para *Eschweilera coriaceae* com 9,52% do total (40 indiv.), *Protium apiculatum* e *Gustavia augusta* com 6,43% (27 indiv.) e *Alexa grandiflora* com 3,57% (15 indiv.). As espécies que estão representadas por um único indivíduo, juntas perfazem um total de 93 espécies, ou seja, 59,61% do total de todas as espécies.

A diversidade encontrada para esta amostragem foi de 4,40 nats/ind e uma equabilidade de 0,87 nats/ind.

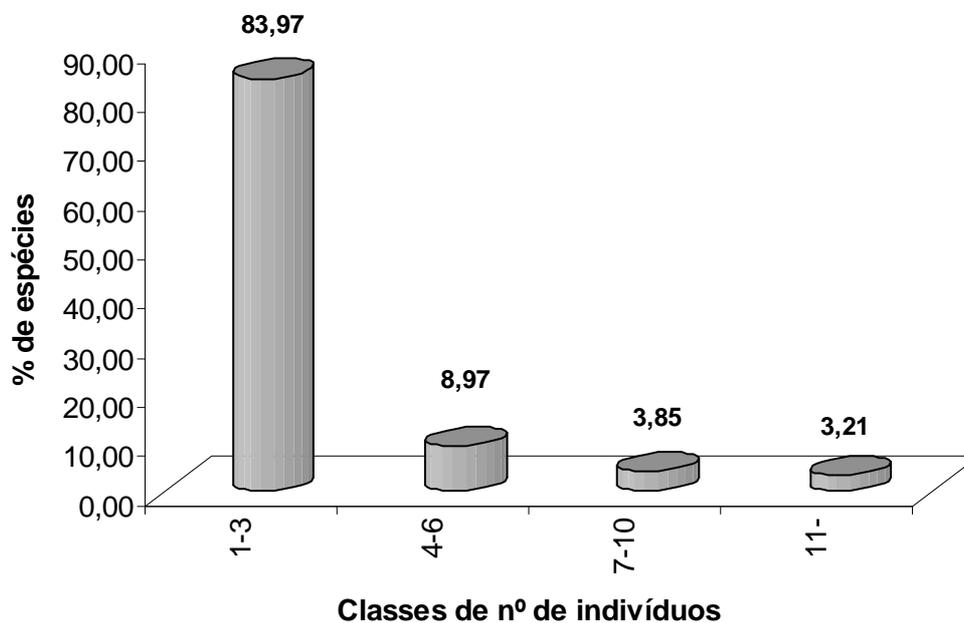


Figura 10 - Distribuição das classes de número de indivíduos por porcentagem de espécies para a amostragem III. Lago da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

3.3.2. Fitossociologia e Estrutura

Para esta amostragem estão representados na Tabela 4 os valores dos parâmetros fitossociológicos das espécies que representam 50% do valor de importância deste fragmento.

A área basal total para a amostragem foi de 30,685 m² média de 0,073 m² por árvore. As espécies com maior expressão em área basal foram *Bertholletia excelsa* (5,300 m²/ha), *Alexa grandiflora* (3,100 m²/ha), *Aspidosperma desmanthum* (2,414 m²/ha), *Eschweilera coriacea* (1,646 m²/ha) e *Bagassa guianensis* (1,216 m²/ha). Estas espécies são responsáveis por 30,70% da área basal total.

Eschweilera coriacea, *Protium apiculatum*, *Gustavia augusta* e *Alexa grandiflora* foram as espécies que apresentaram o maior destaque em densidade relativa. Estas mesmas espécies, sobressairam-se em frequência relativa, enquanto as demais apresentaram valores aproximados nos dois parâmetros.

Algumas espécies que apresentaram baixos valores para frequência e densidade relativa, como *Bertholletia excelsa* (0,48 e 0,57), *Aspidosperma desmanthum* (0,48 e 0,57), *Bagassa guianensis* (0,24 e 0,28) e *Enterolobium schomburgkii* (0,24 e 0,28), encontram-se entre as sete primeiras para o parâmetro dominância relativa.

A dominância relativa foi o principal parâmetro para a classificação das espécies quanto ao valor de importância (Figura 11). Espécies como *Bertholletia excelsa* que apresentou valores baixos de frequência e densidade relativa, ocupou a segunda colocação em valor de importância, devido exclusivamente ao seu alto valor de dominância relativa. O mesmo acontecendo para *Aspidosperma desmanthum*, *Bagassa guianensis* e *Enterolobium schomburgkii*. Este fragmento caracteriza-se por apresentar a copa de suas árvores bastante fechadas, com alguns indivíduos emergentes, como *Bertholletia excelsa* e *Bagassa guianensis*.

A maior concentração dos indivíduos registrados nesta amostragem, encontra-se na primeira classe de diâmetro (10-19,9) com 259 indivíduos (61,66%), como está representado na Figura 12. As duas classes seguintes (20-29,9 e 30-39,9), juntas detêm 28,81% do total de indivíduos. Nas demais classes (40-49,9 até ≥ 80) estão os 40 (9,52%) indivíduos restantes. A distribuição diamétrica deste fragmento apresentou o formato de “J” invertido característico das florestas naturais.

Tabela 4 - Parâmetro fitossociológico das espécies que totalizam 50% do Valor de Importância para a amostragem III. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil. ni = Número de indivíduos, ABi = Área Basal, DR = Dominância Relativa, FR = Frequência Relativa, DoR = Dominância Relativa, VI = Valor de Importância, VI(%) = Valor de Importância em porcentagem, VIC = Valor de Importância Cumulativo.

Nome Científico	ni	ABi	DR	FR	DoR	VI (%)	VIC
<i>Eschweilera coriacea</i>	40	1,646	9,52	5,67	5,36	6,85	6,85
<i>Bertholletia excelsa</i>	2	5,298	0,48	0,57	17,26	6,1	12,95
<i>Alexa grandiflora</i>	15	3,099	3,57	3,97	10,1	5,88	18,83
<i>Protium apiculatum</i>	27	1,115	6,43	3,97	3,64	4,68	23,51
<i>Gustavia augusta</i>	27	0,409	6,43	4,25	1,33	4	27,51
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	2	2,415	0,48	0,57	7,87	2,97	30,48
<i>Licania egleri</i>	10	0,522	2,38	2,55	1,7	2,21	32,69
<i>Oenocarpus distichus</i>	11	0,346	2,62	2,83	1,13	2,19	34,88
<i>Protium tenuifolium</i>	9	0,43	2,14	2,27	1,4	1,94	36,82
<i>Tachigalia cf. paniculata</i>	9	0,506	2,14	1,98	1,65	1,93	38,75
<i>Trichilia micrantha</i>	9	0,255	2,14	2,27	0,83	1,75	40,5
<i>Trichilia quadrijuga</i>	10	0,28	2,38	1,7	0,91	1,66	42,16
<i>Bagassa guianensis</i>	1	1,217	0,24	0,28	3,96	1,5	43,66
<i>Licania octandra</i>	6	0,518	1,43	1,13	1,69	1,42	45,08
<i>Tetragastris altissima</i>	5	0,526	1,19	1,13	1,71	1,35	46,43
<i>Eschweilera sp.</i>	6	0,278	1,43	1,7	0,91	1,34	47,77
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	1	0,942	0,24	0,28	3,07	1,2	48,97
<i>Toulicia guianensis</i>	7	0,087	1,67	1,42	0,28	1,12	50,09
Sub. Total (18)	197	19,889	46,91	38,54	64,8	50,09	50,09
Outras (138)	223	10,769	53,09	61,46	35,2	49,91	49,91
Total Geral	420	30,685	100	100	100	100	100

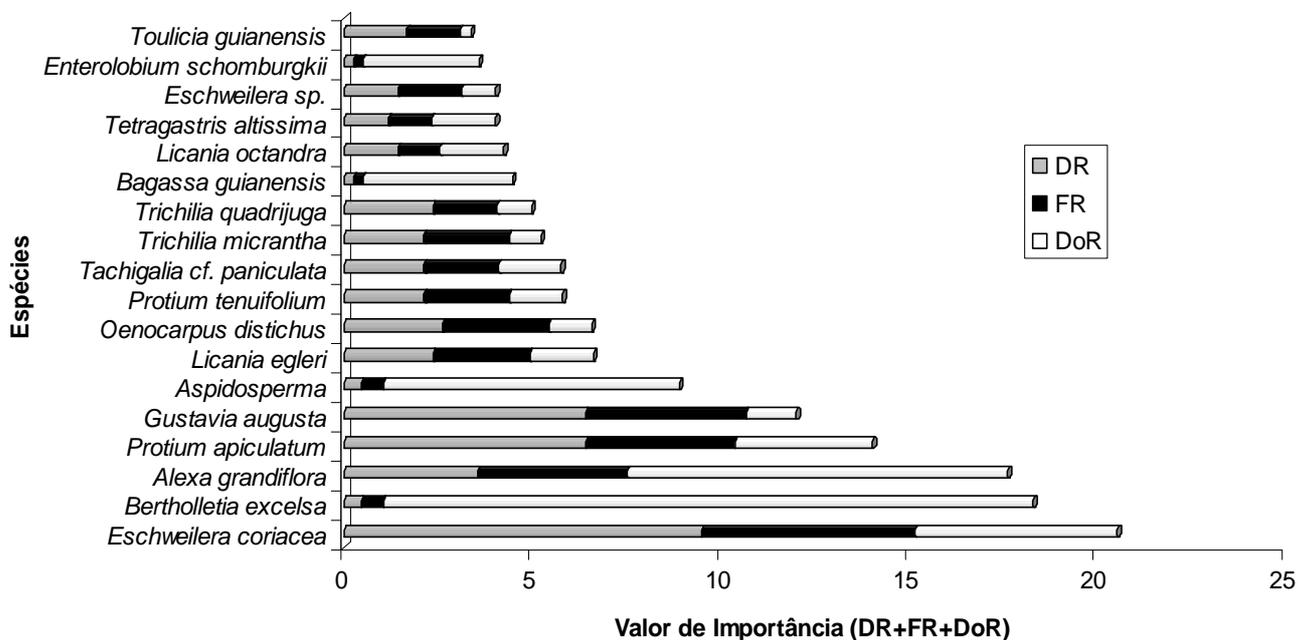


Figura 11 - Valor de Importância de acordo com os parâmetros fitossociológicos que o constituem para as espécies que representam 50% do total da amostragem III. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

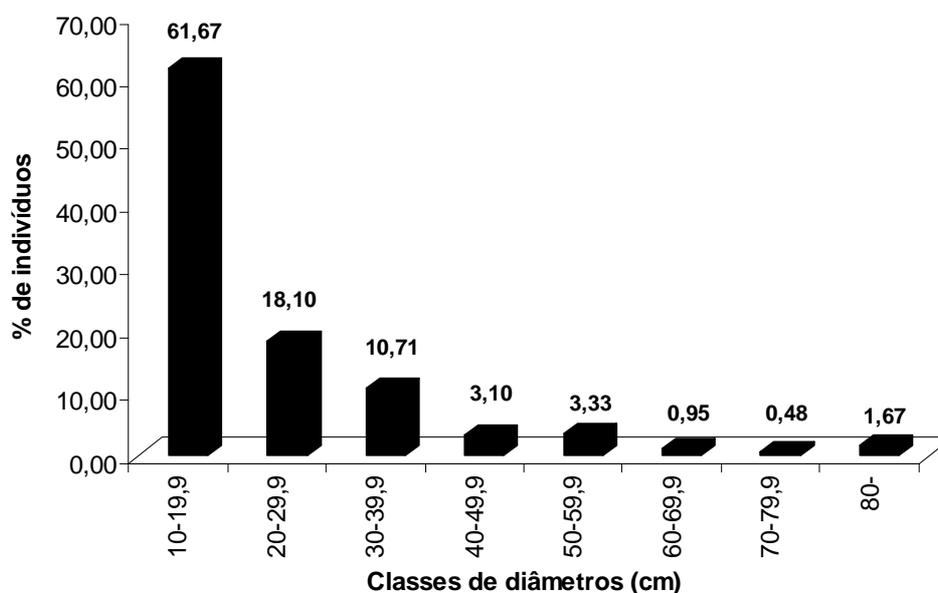


Figura 12 - Distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro para amostragens III. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

3.4. Amostragem IV

3.4.1. Composição Florística e Diversidade

Nesta amostragem foram inventariados um total de 411 indivíduos, distribuídos em 31 famílias, 69 gêneros e 108 espécies. Deste total de espécies, 19 foram identificados até a classe de gênero e três espécies ficaram com a classificação de indeterminada (Apêndice 1).

Fabaceae foi à família que apresentou o maior número de espécies com 12,96% do total (14 sp.). As outras famílias que se destacaram em número de espécies foram Mimosaceae com 7,41% (8 sp.), Sterculiaceae com 6,48% (7 sp.), Annonaceae, Lauraceae e Sapindaceae com 4,63% (5 sp. cada uma). Para estas seis famílias foram identificadas 44 espécies, ou seja, 40,74% das 108 espécies encontradas.

A família Caesalpiniaceae destacou-se perante as outras em relação ao número de indivíduos com 28,71% do total (118 ind.). Os valores obtidos para as outras famílias mais representativas em número de indivíduos foram Annonaceae com 7,78% (32 ind.), Lecythydaceae com 7,05% (29 ind.), Sterculiaceae com 6,08% (25 ind.), Meliaceae com 5,84% (24 ind) e Arecaeae com 5,11% (21 ind.). Somando os valores destas cinco famílias ao valor de Caesalpiniaceae encontramos um total de 60,58% do total de indivíduos inventariados.

Entre os 69 gêneros registrados, destacam-se em número de espécies *Inga* com oito espécies, *Protium* com quatro e *Cordia*, *Licania*, *Pouteria*, *Swartzia* e *Theobroma* com três espécies cada.

A distribuição das classes de número de indivíduos por porcentagem de espécies está representada na Figura 13, nota-se que a maior concentração encontra-se na primeira classe. As espécies que apresentaram o maior número de indivíduos foram *Cenostigma tocanthum* (104 indv.), *Guatteria sp.* (22 indv.), *Gustavia augusta* (21 indv.), *Attalea speciosa* (19 indv.) e *Neea sp.* (18 indv.), estas cinco espécies somadas registram 44,77% (184 indv.) do total de indivíduos inventariados.

A diversidade encontrada para este fragmento foi de 3,64 nats/ind e uma equabilidade de 0,78 nats/ind.

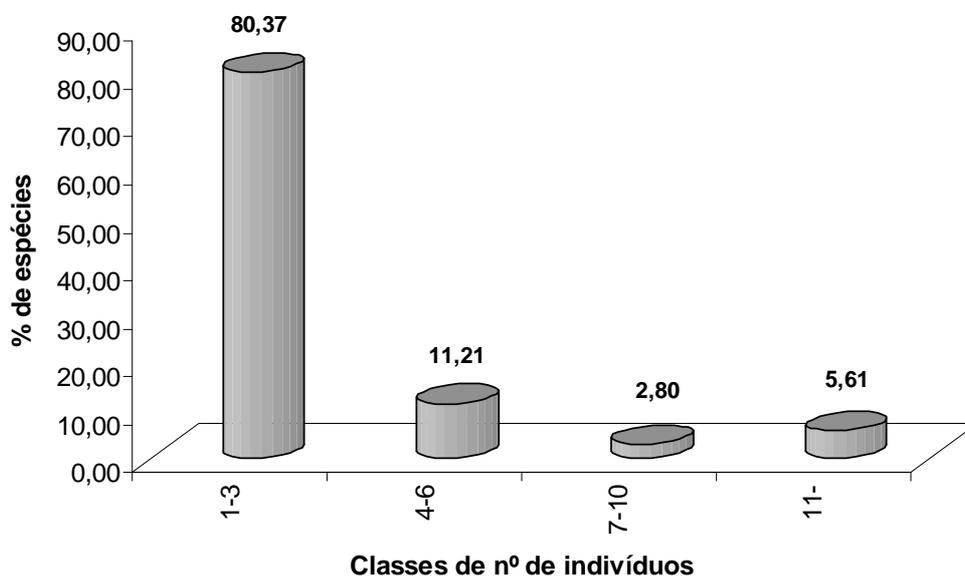


Figura 13 - Distribuição das classes de número de indivíduos por porcentagem de espécies para a amostragem IV. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

3.4.2. Fitossociologia e Estrutura

Na Tabela 5 estão representadas as espécies que juntas totalizaram 50% do valor de importância do fragmento.

A área basal total deste fragmento foi de 26,583 m²/ha, média de 0,064 m² por indivíduo. As espécies com maior expressão em área basal foram *Cenostigma tocaninum* (14,760 m²/ha), *Attalea speciosa* (1,870 m²/ha), *Ceiba pentandra* (0,918 m²/ha), *Sapium marmiere* (0,549 m²/ha) e *Gatteria sp.* (0,470 m²/ha).

Cenostigma tocaninum liderou todos os parâmetros fitossociológicos com grande diferença para as demais espécies (Tabela 5). *Cenostigma tocaninum* apresentou altos valores de densidade e dominância relativa, o que contribuiu para que obtivesse supremacia absoluta em valor de importância.

Excluindo *Cenostigma tocaninum*, as demais espécies apresentaram valores semelhantes para todos os parâmetros. Somente *Ceiba pentandra* apresentou valores reduzido de densidade e frequência absoluta em comparação as demais espécies, mas seu valor de dominância relativa foi preponderante para que ela figurasse entre as mais representativas em valor de importância (Figura 14).

A distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro pode ser vista na Figura 15. Observa-se que na primeira classe (10-19,9) encontra-se a maior concentração de indivíduos com 57,42% (236). Nas duas classes seguintes (20-29,9 e 30-39,9), somadas, encontramos 26,76% dos indivíduos (110). O restante dos indivíduos, 15,81%, encontram-se nas outras classes, seguindo o padrão clássico de “J” invertido.

Tabela 5 - Parâmetro fitossociológico das espécies que totalizam 50% do Valor de Importância para a amostragem IV. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil. ni = Número de indivíduos, ABi = Área Basal, DR = Dominância Relativa, FR = Frequência Relativa, DoR = Dominância Relativa, VI = Valor de Importância, VI(%) = Valor de Importância em porcentagem, VIC = Valor de Importância Cumulativo.

Nome Científico	ni	ABi	DR	FR	DoR	VI (%)	VIC
<i>Cenostigma tocantinum</i>	104	14,759	25,3	8,57	55,52	29,8	29,8
<i>Attalea speciosa</i>	19	1,871	4,62	5	7,04	5,55	35,35
<i>Guatteria sp.</i>	22	0,469	5,35	5	1,76	4,04	39,39
<i>Neea sp.</i>	18	0,374	4,38	4,29	1,41	3,36	42,75
<i>Gustavia augusta</i>	21	0,226	5,11	3,93	0,85	3,3	46,05
<i>Trichilia quadrijuga</i>	16	0,287	3,89	3,57	1,08	2,85	48,9
<i>Ceiba pentandra</i>	4	0,918	0,97	1,43	3,45	1,95	50,85
Sub. Total (7)	204	18,904	49,62	31,79	71,11	50,85	50,85
Outras (101)	207	7,679	50,38	68,21	28,89	49,15	49,15
Total Geral	411	26,583	100	100	100	100	100

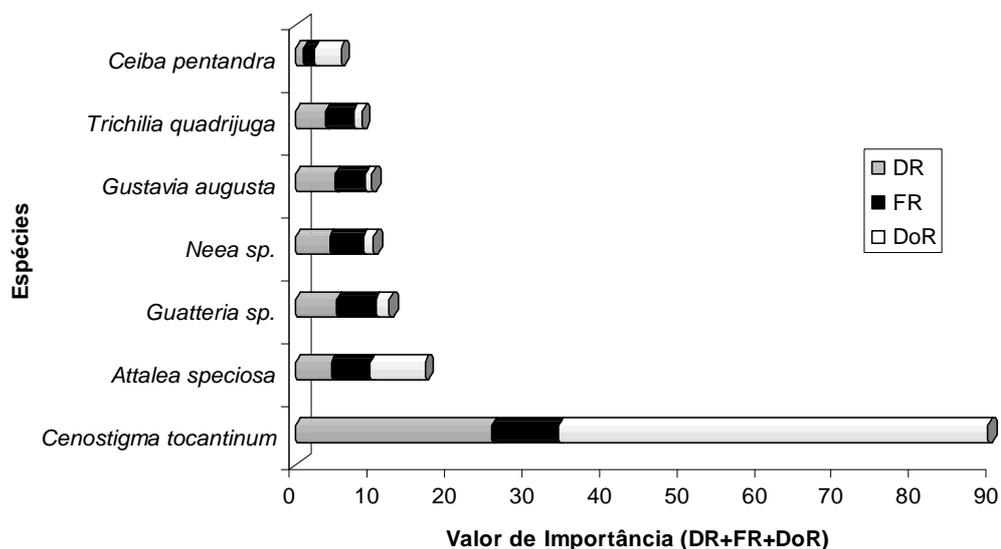


Figura 14 - Valor de Importância de acordo com os parâmetros fitossociológicos que o constituem para as espécies que representam 50% do total da amostragem IV. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

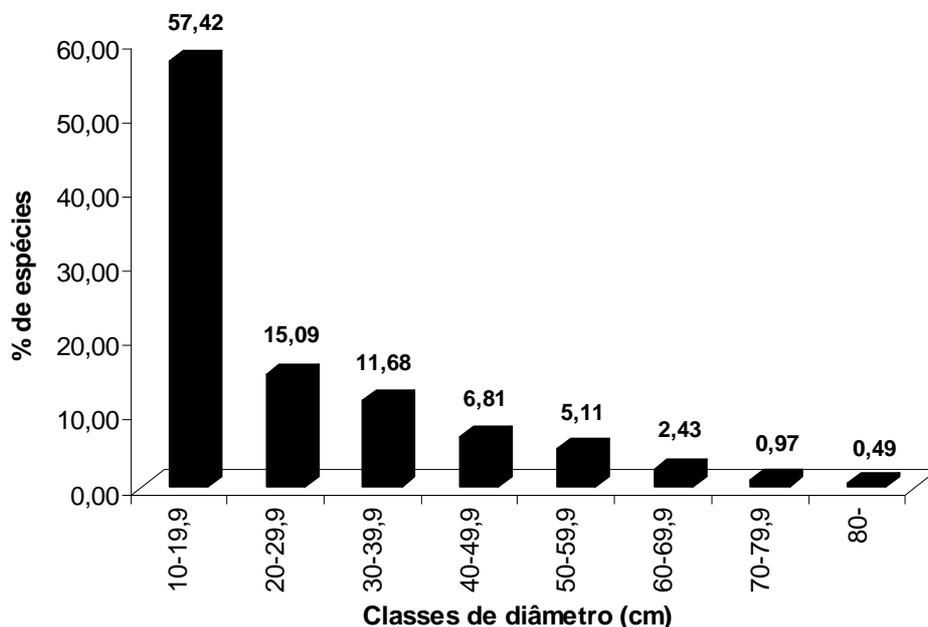


Figura 15 - Distribuição do número de indivíduos por classe de diâmetro para amostragens IV. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

3.5. Comparação entre amostragens

O número de famílias e espécies entre as amostragens variou de 32 a 43, e 76 a 156, respectivamente (Tabela 6). No total foram registradas 306 espécies, pertencentes a 49 famílias, onde apenas sete espécies foram comuns às quatro amostragens. Nove famílias foram exclusivas da amostragem III e as amostragens I e II apresentaram, cada uma, apenas uma família exclusiva, todas representadas por apenas um indivíduo. Dentre os gêneros amostrados, um (*Licaria*) foi exclusivo aos fragmentos presentes na margem direita do lago da UHE Tucuruí.

O número de espécies exclusivas entre os fragmentos variou de acordo com o número total de espécies. A diferença entre cada amostragem é mais significativa entre aquelas que possuem maior diferença no número total de espécies e quando essa diferença é menor este número quase não difere.

Entre as cinco famílias mais representativas em número de espécies para os fragmentos, observa-se que apenas Fabaceae esteve presente em todos os fragmentos (Figura 16). Mimosaceae esteve entre as mais representativas em três amostragens. Sapotaceae, Chrysobalanaceae e Lecythidaceae estiveram entre as mais representativas somente na amostragem III.

Entre as espécies com maior número de indivíduos, observa-se que em todos os fragmentos há uma concentração de mais de 50% do número total entre quatro e cinco famílias. Sendo que algumas dessas famílias estão entre as mais representativas em número de espécies (Tabela 7).

Na Tabela 6, observa-se que a amostragem III obteve o maior número de espécies, sendo que 59,61% (93 espécies) deste total apresentam apenas um indivíduo, enquanto para amostragem I o número de espécies com apenas um indivíduo representa 39,47% (30 espécies) do total de espécies inventariadas.

Tabela 6 - Número de indivíduos, família, gênero e espécie por amostragem nos fragmentos. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil. N.I. = número de indivíduos; Fam. = Famílias; Gên. = Gêneros; sp. = Espécies; sp. Exc. = Espécies exclusivas; sp. c/ 1 Ind. = Espécies com um indivíduo; % do Total = Porcentagem de espécies com um indivíduo do total de espécies; H' = Diversidade; J = equabilidade.

Amostragem	N.I	Fam.	Gên.	sp.	F. Exc.	sp. Exc.	sp. c/ 1 Ind.	% do Total	H'	J
I	419	32	61	74	1	28	30	39,47	3,55	0,82
II	470	35	77	109	1	44	52	47,71	3,81	0,81
III	420	43	91	156	9	94	93	59,61	4,40	0,87
IV	411	31	69	108	-	47	53	49,07	3,64	0,78
Total	1720	49*	156*	305*	-	-	-	-	-	-

* Não inclui repetições de famílias, gêneros e espécies comuns às amostragens.

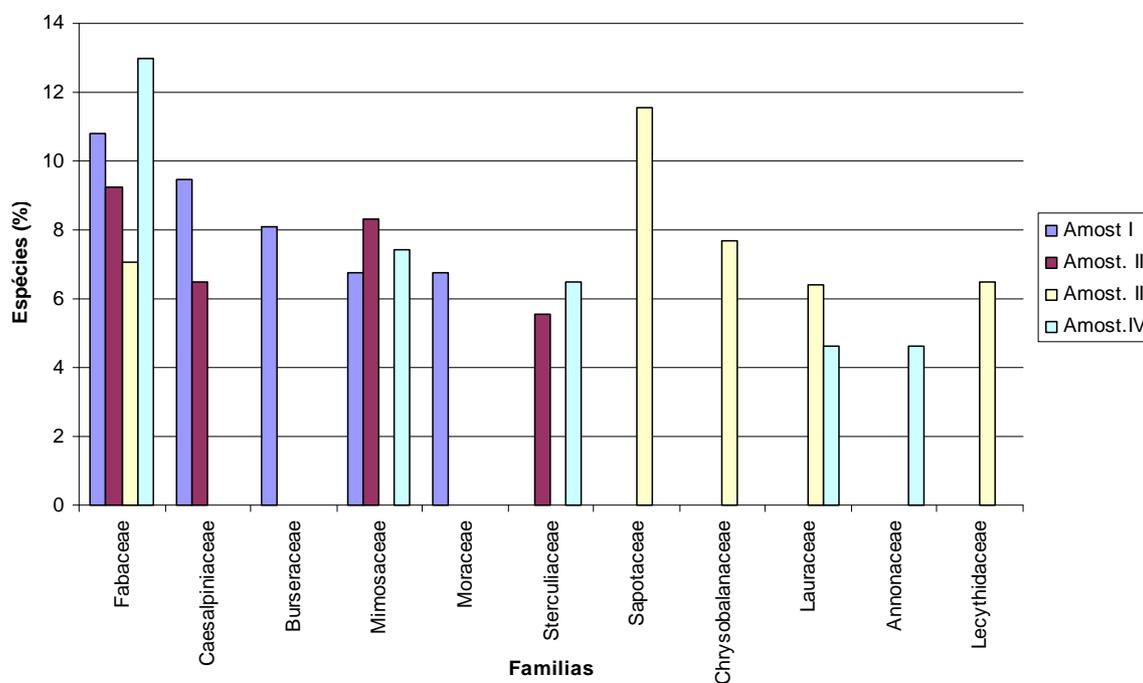


Figura 16 - Cinco famílias mais representativas em espécies para cada fragmento. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

Tabela 7 – Famílias mais representativas em número de indivíduos para cada fragmento. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil. N.I. (%) = Porcentagem do número de indivíduos, N. I. (C) = Porcentagem do número de indivíduos acumulado.

AMOSTRAGEM I			AMOSTRAGEM II		
Família	N.I. (%)	N. I. (C)	Família	Nº Indiv. (%)	Nº Indiv. (C)
Caesalpiniaceae	23,63	24,63	Burseraceae	16,38	16,38
Sterculiaceae	10,26	34,89	Caesalpiniaceae	14,68	31,06
Meliaceae	8,59	43,48	Sterculiaceae	10,43	41,49
Burseraceae	8,35	51,84	Arecaceae	9,79	51,28
Sub. Total	51,84	51,84	Sub. Total	51,28	51,28
Outras	48,16	48,16	Outras	48,72	48,72
Total Geral	100	100	Total Geral	100	100
AMOSTRAGEM III			AMOSTRAGEM IV		
Família	Nº Indiv. (%)	Nº Indiv. (C)	Família	Nº Indiv. (%)	Nº Indiv. (C)
Lecythidaceae	19,76	19,76	Caesalpiniaceae	28,71	28,71
Burseraceae	10,71	30,47	Annonaceae	7,79	36,50
Chrysobalanaceae	7,86	38,33	Lecythidaceae	7,06	43,55
Fabaceae	7,14	45,47	Sterculiaceae	6,08	49,63
Sapotaceae	6,67	52,14	Meliaceae	5,84	55,47
Sub. Total	52,14	52,14	Sub. Total	55,47	55,47
Outras	47,86	47,86	Outras	44,53	44,53
Total Geral	100	100	Total Geral	100	100

Na Figura 17 estão representadas as curvas cumulativas de novas ocorrências para as quatro amostragens inventariadas, para as amostragens I, II e IV observa-se que a partir da parcela 22 (8.800 m²) há uma tendência à estabilização, havendo incremento de poucas espécies nas ultimas parcelas, enquanto que para a amostragem III a curva continuou ascendente após a 20ª (8.000 m²) parcela.

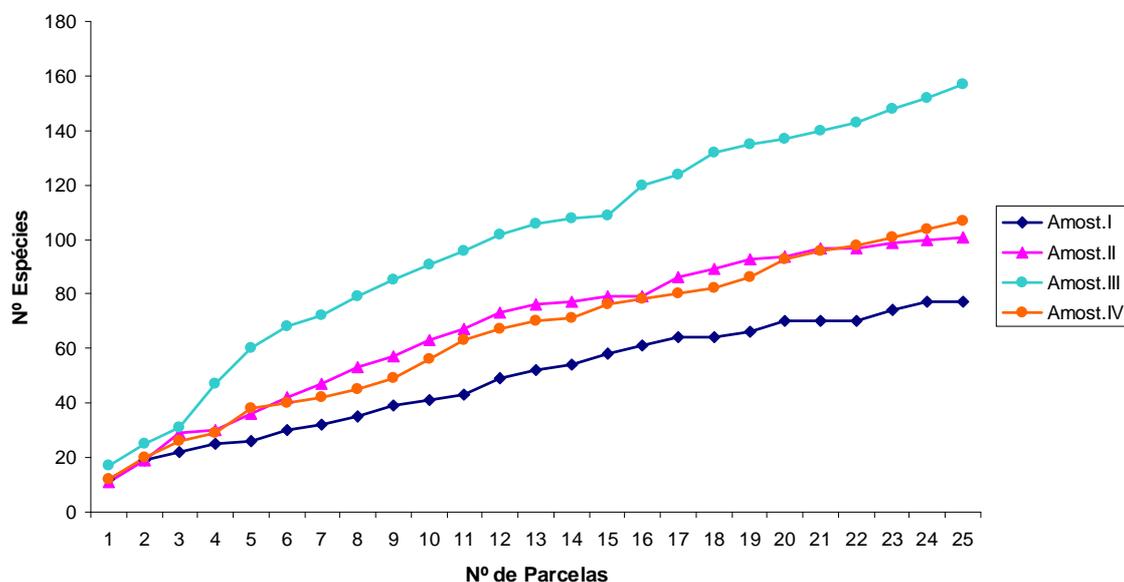


Figura 17 - Curva cumulativa de novas ocorrências em para as quatro amostragens. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

Na Tabela 8 estão representados os números de espécies, indivíduos, diâmetro de inclusão e área basal das quatro amostragens em comparação a outros estudos já realizados na Amazônia.

Tabela 8 - Reapresentação de inventários florísticos realizado na Amazônia em comparação as amostragens estudadas. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

Local	Nº de Sp.	Nº de Ind.	DAP (cm)	A.B. (m ² /ha)	Área Fonte
Tucuruí - PA					
Amostragem I	76	419	10	18,626	1 ha
Amostragem II	109	470	10	23,63	1 ha
Amostragem III	156	420	10	30,685	1 ha
Amostragem IV	108	411	10	26,583	1 ha
Total	306*	1720		99,524	4 ha
Rio Juruá - AM					
Nej - 1	213	668	10	29,756	1 ha
Juruá - I	224	849	10	27,022	1 ha
Jaraqui	260	862	10	33,93	1 ha
Munguba	271	779	10	30,732	1 ha
Total	556*	3158		121,438	4 ha
Alto Rio Xingu	134	1638	10	63,000	3 ha
Amazônia Central	239	771	10	30,340	1 ha
Trombetas	186	474	10	30,500	1 ha

* Não inclui repetições de espécies

3.6. Similaridade

Na Tabela 9 está representado o diagrama de similaridade entre as áreas e margens segundo os índices de Jaccard e Sørensen.

A maior similaridade entre as áreas foi registrada para as amostragens I e II e a menor para as amostragens III e I. Já entre as margens o valor de similaridade foi de 23,61% para o índice de Jaccard e 38,20% para o índice de Sørensen (Tabela 9).

Tabela 9 - Diagrama dos índices de similaridade de Sørensen (em números azuis) e de Jaccard (em números pretos) em porcentagem entre os fragmentos e entre as margens. Lago do reservatório da UHE Tucuruí, Município de Tucuruí, Pará – Brasil.

	Amost. I	Amost. II	Amost. III	Amost. IV	Margem D	Margem E
Amost. I	-----	32,04	15,72	31,11		
Amost. II	19,08	-----	29,77	31,92		
Amost. III	8,53	17,49	-----	21,46		
Amost. IV	18,42	18,99	12,02	-----		
Margem D					-----	38,20
Margem E					23,61	-----

4. DISCUSSÃO

4.1. Composição Florística e Diversidade

As composições florística das áreas mostraram diferenças em relação a número de espécies, gêneros e famílias corroborando com Oliveira (1997), que os inventários na Amazônia têm demonstrado que as florestas de terra firme apresentam alta diversidade, grande porcentagem de espécies com baixa densidade e baixa similaridade florística entre parcelas próximas. Fato este também foi observado por Almeida et al. (1993) em 4 ha, amostrados separadamente, pertencente à Estação Científica “Ferreira Penna” onde foram detectadas em uma área fisionomicamente uniforme, uma significativa mudança em termos de composição de espécies.

Observando-se as cinco famílias com maior número de espécies, verificou-se que Fabaceae esteve entre os cinco taxon com maior número de espécies, Mimosaceae em três amostras e ausente na amostra número três. Nesta entre as cinco mais representativas neste quesito, três diferem das demais amostras, tendo inclusive Sapotaceae com o maior número de espécies, enquanto nas demais quem ocupa esta posição é Fabaceae. Segundo Dantas & Müller (1980) e Pires (1972) Sapotaceae é uma das famílias mais importante para as florestas ombrófilas densas.

Como famílias características das florestas ombrófila, se pode citar Sapotaceae, Caesalpiniaceae, Lecythidaceae, Moraceae, Chrysobalanaceae, Burseraceae, Mimosaceae, Apocynaceae, Annonaceae, Lauraceae, e Fabaceae (DANTAS & MÜLLER, 1980 e PIRES, 1972). Entre as cinco famílias mais representativas em número de espécies para cada fragmento, encontram-se as famílias citadas, com exceção de Apocynaceae que foi substituída por Sterculiaceae.

Considerando que Fabaceae, Caesalpiniaceae e Mimosaceae correspondem a família Leguminosae de Engler, pode-se inferir que os resultados corroboram com as afirmações de que, em geral, a família Leguminosae é predominante nos inventários florísticos do neotrópico (GENTRY, 1988; 1990 e TERR STEEGE et al., 2000). Em Rondônia, por exemplo, Miranda (2000) e Silva (2003), em Roraima, encontraram, respectivamente 47 e 16 espécies dessa família em seus levantamentos. Vieira (1996) encontrou 29 espécies em 0,6 ha em um remanescente de floresta primária em São Francisco do Pará, Nordeste Paraense, já Pires & Salomão (2000) amostraram 21 espécies em dois hectares de uma floresta primária na reserva do Mocambo (Belém – Pará) e Carvalho (1992), encontrou 49 espécies de Leguminosae em três hectares de floresta nativa em Belterra – PA.

Para estudos próximos a região do lago da UHE Tucuruí, Salomão et al. (1988) considerou as famílias Leguminosae e Moraceae como as de maior diversidade. Além destas, Oliveira (2000) listou Burseraceae, Lauraceae, Sapotaceae e Chrysobalanaceae com maior diversidade em florestas de terra firme desta região próxima de Tucuruí. Em fragmentos de floresta primária no Município de Itupiranga, as famílias que apresentaram a maior riqueza foram Mimosaceae, Sapindaceae, Burseraceae, Fabaceae, Annonaceae e Moraceae (SILVA, 2004). Estes resultados, quando comparados com este estudo, reforçam a importância destas famílias na diversidade florística das regiões próximas ao lago da UHE Tucuruí.

O total do número de espécies das cinco famílias mais representativas para cada área, chegam a 30% de sua riqueza total, alguns apresentando até mais de 40%, evidenciando assim que a diversidade florística dos fragmentos está concentrada em poucas famílias botânicas, como já mencionado para outros estudos na região amazônica (MATOS & AMARAL, 1999; LIMA FILHO et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2003 e OLIVEIRA et al., 2004).

Para análise comparativa entre as famílias com maior riqueza de espécies e número de indivíduos, verificou-se que existe uma relação direta entre elas, onde algumas famílias de maior riqueza estão entre as que possuem os maiores números de indivíduos, esta situação se repete para todas as áreas. Este fato já foi observado por vários autores em florestas da Amazônia (CAMPBELL et al., 1986; MORI et al., 1989; PRANCE, 1990; RIBEIRO et al., 1994; TELLO et al., 1995 e AMARAL, 1996).

Em todas as áreas, muitas famílias apresentaram um número bastante relevante de espécies com apenas um indivíduo, como é normalmente encontrado em levantamentos florísticos na Amazônia (OLIVEIRA, 2000), causando assim as altas diversidades destas florestas.

Para as florestas tropicais é comum encontrar um grande número de espécies com poucos indivíduos, enquanto um reduzido número de espécies apresenta altos valores de abundância. Pires e Prance (1985) citam que este é o padrão das florestas da Amazônia Brasileira, onde poucas espécies equivalem até 50% da abundância total de indivíduos, tornando-se assim as mais representativas da floresta.

As espécies consideradas raras, por apresentarem um indivíduo por hectare, apresentam uma função direta ao aumento da diversidade florística. Na amostragem III, a de maior diversidade, foram identificadas 156 espécies, das quais 40,38% (63 sp.) apresentaram apenas um

indivíduo. Enquanto isso, na amostragem I, onde foi registrada a menor diversidade, 74 espécies, o número de espécies com apenas um indivíduo caiu para 21,05% (16 sp.).

Em um levantamento, com metodologia semelhante, realizado na bacia do médio Juruá – AM, Silva et al. (1992) encontraram um padrão de distribuição de espécies, com apenas um indivíduo, semelhante às áreas dos fragmentos do lago da UHE Tucuruí. No estudo, a amostragem que apresentou a maior diversidade florística (271 sp.), apresentou também o maior número de espécies raras, chegando a perfazer em mais de 40% das espécies amostradas, enquanto uma das amostragens que apresentou um número menor de espécies (224) obteve apenas 11,53% de espécies raras.

Algumas espécies consideradas raras em um dos fragmentos encontram-se bastante abundantes em outro, como é o caso de *Theobroma speciosum* que foi considerada rara na amostragem IV, mas esteve presente com 43 indivíduos na amostragem II, este fato também se repetiu para *Tetragastris panamensis*, rara na amostragem III e abundante na amostragem II com 21 indivíduos. Segundo Mantovani (1993), o conceito de espécie rara deve considerar diferentes escalas de análises, já que uma população pode ser rara num local e abundante em outro, considerando-se escalas maiores, como a paisagem, na qual a população pode distribuir-se com poucos indivíduos em vários locais.

Considerando como raras aquelas espécies que ocorreram nas amostragens com apenas um indivíduo, Martins (1993) comparou algumas florestas brasileiras quanto a este parâmetro. Nas florestas amazônicas, a percentagem variou de 25,1 a 56,0% e na floresta atlântica, de 9,2 a 39,5%. As análises destes resultados mostraram que o percentual de espécies raras amostradas para três áreas está na média dos valores encontrados para a Amazônia, porém, amostragem III apresentou valor superior à média. Entretanto, a comparação destes percentuais não deve ser feita de maneira muito rígida, uma vez que o método de estudo e o critério de inclusão utilizado, além do esforço de amostragem empreendido, influenciam tais percentuais.

Silva et al. (1992) observaram que 28,05% das espécies inventariadas na floresta de terra firme da bacia do rio Juruá – AM, apresentaram apenas um indivíduo por hectare. Para uma área pertencente à Estação Científica Ferreira Penna – PA, Almeida et al. (1993) totalizaram 68,05% das espécies com apenas um indivíduo/ha. Gentry (1988) observou que 63% das espécies inventariadas estavam representadas por apenas um indivíduo por hectare. Os resultados destes estudos mostram que a amostragem III apresenta valores aproximados dos mencionados por esses

autores, indicando assim que este fragmento encontra-se entre um dos mais representativos em espécies raras para a região amazônica.

Segundo Primack & Rodrigues (2001), estas espécies com área de ocorrência limitada, encontrada apenas em alguns lugares dentro de uma região fitogeográfica ou com baixa densidade populacional, podem tornar-se extintas com a fragmentação do seu habitat.

Os fragmentos florestais estudados apresentaram espécies arbóreas tipicamente amazônicas, entre estas *Cenostigma tocaninum*, considerada endêmica desta região. Algumas espécies como, *Acacia polyphylla*, *Zanthoxylum rhoifolium*, *Spondias mombin*, *Cordia sellowiana* e *Guazuma ulmifolia*, apresentam distribuição geográfica extra-Amazônica, incluindo florestas semidecíduas em Minas Gerais (ARAÚJO et al., 1997; CARVALHO et al., 1999 e OLIVEIRA-FILHO et al., 1997) e São Paulo (PAGANO & LEITÃO FILHO, 1989 e CESAR & LEITÃO FILHO, 1990), algumas delas associadas com Florestas de Galeria (VAN DEN BERG & OLIVEIRA-FILHO, 1999).

Cenostigma tocaninum, característica da região, apresentou alta densidade dentro de três áreas, principalmente no qual foi feita a amostragem IV, porém ausente da amostragem III. Pires et al. (1953) e Campbell et al. (1986) ressaltam que uma espécie predominante em determinado trecho pode estar quase ausente em outro vizinho, mesmo dentro do mesmo tipo de vegetação, constituindo manchas de densidade e dominâncias diferentes. Segundo Almeida et al. (1993), esta variação na densidade das espécies pode estar relacionada a aspectos fitogeográficos, taxonômicos e evolutivos, ou ao mosaico sucessional segundo Torquebiau (1986).

Um dos fatores que podem justificar a ausência desta espécie na amostragem III é a ocorrência de diferentes micro-ambientes nas áreas amostradas. A área da amostragem I, onde ocorreu a menor diversidade e maior densidade de indivíduos, é formada por vários afloramentos rochosos, chegando alguns a ocupar mais de 25% de uma parcela amostral, com indivíduos de copa pouco densa e conseqüentemente intensa penetração de luz no sub-bosque, favorecendo o aparecimento de árvores mais finas, cipós e palmeiras. Diferentemente desta, a área onde foi realizada a amostragem III apresentou a maior diversidade e menor número de indivíduos, mas estes com diâmetro e altura expressivos, chegando a apresentar um exemplar de *Bertholletia excelsa* com mais de dois metros de diâmetro e 40 metros de altura. As copas das árvores são densas dificultando a penetração de luz no sub-bosque.

Outro fator que pode ser levado em consideração para a ausência de *Cenostigma tocantinum* é a localização dos fragmentos, pois somente o fragmento onde foi realizada a amostragem III, encontrava-se mais distante do continente, dificultando assim a circulação de possíveis dispersores desta espécie.

Para Metzger (2000) o ambiente no entorno do fragmento (a matriz), tem influência na composição e estrutura da flora e esta heterogeneidade da matriz e a conectividade florestal tem mais importância do que o tamanho e isolamento do fragmento. Neste estudo, fica evidente que por se tratar de fragmentos cercados por água, a dificuldade de circulação de propágulos oriundos da matriz ou de outros fragmentos é maior.

Além da influência das formações vegetais adjacentes, a composição florística, de forma geral, pode ser influenciada por vários fatores de diferentes escalas. O clima, por exemplo, é considerado um dos principais fatores atuando na composição florística em níveis regionais (LEDRU, 1993). Como em Tucuruí houve uma substituição da floresta tropical por uma lamina d'água, este fato poderia alterar toda a classificação do clima, afetando também as florestas remanescentes. Estudos feitos por Sanches & Fich (2005) sobre as alterações climáticas devido à formação do lago artificial da UHE Tucuruí, indicaram que ainda não ocorreram alterações significativas nos regimes e ritmos de precipitações.

Martins (1993), com base em diversos trabalhos, apresentou os índices de diversidades relativos a várias florestas brasileiras. Nas florestas amazônicas, estes índices estariam situados entre 2,63 e 4,76; para as florestas atlânticas (Mata Atlântica), entre 3,61 e 4,07. Outros estudos realizados na Amazônia (VIEIRA, 1996; ALMEIDA & VIEIRA, 2001; IVANAUSKA et al., 2004; MORELLATO & ROSA, 1991; OLIVEIRA & AMARAL, 2004; RIBEIRO et al., 1999 e SILVA, 2004) e indicaram que o índice de Shannon variou de 3,34 a 5,01. Com isso os valores de diversidade obtidos pelos fragmentos estudados, estão na média para os valores encontrados para a Amazônia.

Para Bulla (1994), através do índice de diversidade se pode inferir sobre aspectos da estrutura de uma comunidade e seus padrões gerais quando se comparam suas diferenças na composição específica. Sendo assim, observa-se que a amostragem III apresentou o maior índice de diversidade e amostragem I o menor. Este resultado já era esperado, pois estas amostragens apresentaram o maior e menor número de espécies respectivamente.

Um dos fatores que influenciam diretamente os valores de diversidade são as espécies raras. Segundo Salomão & Lisboa (1988), as espécies raras constituem a causa principal de aumento de diversidade nas florestas amazônicas, juntamente com a variada composição florística que as florestas da região apresentam.

As amostragens II e IV que apresentaram número de espécies bem próximo, as diferenças de diversidades devem ser creditadas principalmente as variações da equabilidade entre as áreas. De fato, a amostragem IV apresentou o valor mais baixo entre as amostragens. Esse baixo valor indica uma alta concentração de indivíduos por parte de algumas espécies, principalmente *Cenostigma tocantinum*. O predomínio em número de poucas espécies em uma comunidade, também conhecido como dominância ecológica, não é incomum em florestas tropicais (RICHARDS, 1996). Estes resultados, também são justificados por Wilson et al. (1996), que afirmaram que um baixo valor no índice de equabilidade indica que poucas espécies são altamente abundantes e um alto valor indica que muitas espécies são igualmente abundantes na comunidade.

A diversidade é um reflexo da riqueza em espécies e da equabilidade, relacionada com a contribuição numérica relativa de cada espécie. Neste sentido, de acordo com Mantovani (1993), vários são os fatores que podem interferir no índice de diversidade, ressaltando o método de amostragem e critério de inclusão dos indivíduos. Ainda segundo este autor, a utilização de critérios de inclusão que favoreçam a amostragem de outros componentes interfere diretamente no índice de Shannon, uma vez que considera como elementos semelhantes, populações com indivíduos de tamanhos excepcionalmente diferentes.

A forte dominância ecológica encontrada na amostragem IV pode estar relacionada a algumas características particulares daquele fragmento, como disponibilidade de água e fertilidade química do solo, visto que, é comum em florestas tropicais que a dominância ecológica seja mais pronunciada nos extremos de alta e baixa disponibilidade de recursos do solo, resultando diversidade de espécies mais elevadas em condições intermediárias (ASTHON, 1990).

Outro fator que influenciou esta forte dominância ecológica, e conseqüentemente o baixo valor de equabilidade, foi à presença das espécies raras, que contribuíram com aproximadamente 50% do número de espécies deste fragmento. Os índices de equabilidade para as amostragens I, II e III, apresentam valores bem próximos, evidenciando uma baixa dominância das espécies.

4.2. Fitossociologia e Estrutura

Na análise das curvas espécie-área para as amostragens I, II e IV observa-se que em um hectare houve tendência a estabilização das curvas, mostrando que o esforço amostral foi suficiente para caracterização dos fragmentos. Entretanto, para amostragem III a curva não estabilizou, mostrando que um hectare não foi suficiente para caracterização do mesmo. Este fato é justificado por alguns autores (AMARAL, 1996; SALOMÃO & LISBOA, 1988 e TELLO, 1995) como muito comum nas florestas amazônicas, pois na maioria dos levantamentos há um acréscimo de novas espécies nas últimas parcelas. Salomão & Lisboa (1988) sugerem que se deve aumentar a área amostral, quando ocorre esta situação, devido à complexidade e a grande diversidade observada para o melhor entendimento da floresta. Para Muniz et al. (1994) quando se amplia a área amostral o número de espécies aumenta gradualmente fazendo com que a curva nunca alcance a estabilização, pois sempre haverá novas ocorrências de espécies. A solução nesse caso não seria aumentar a área amostral, pois já há um esforço muito grande aplicado nos inventários, e sim continuar a inventariar mais ou outros hectares (CAMPBELL et al., 1986 e OLIVEIRA, 1997).

As espécies que apresentaram o maior valor de área basal para cada área foram na amostragem I e IV *Cenostigma tocaninum* (5,878 m²/há e 14,759 m²/ha), na amostragem II *Alexa grandiflora* (4,199 m²/ha) e na amostragem III, *Bertholletia excelsa* (5,298 m²/ha) (Tabelas 2, 3, 4, 5). Entre estas espécies, apenas *Bertholletia excelsa* está representada por apenas dois indivíduos que devido ao grande porte dos seus fustes encontra-se como a mais representativa neste fragmento. Salomão & Lisboa (1988), citam *Bertholletia excelsa*, entre outras espécies, com poucos indivíduos, estão entre aquelas dominantes da floresta.

Bertholletia excelsa era uma espécie muito comum nas áreas que foram submersas com a construção do lago da UHE Tucuruí (FEARNSIDE, 2002), sendo também uma espécie importante para as atividades extrativistas na Amazônia por apresentar nas amêndoas de seus frutos alta concentração de óleo rico em selênio, muito apreciado pelas indústrias alimentícias e de cosméticos (PALLET, 2000). A perda, pela submersão da floresta e a coleta insustentável dos seus frutos, podem ser uma das explicações para o reduzido número de indivíduos encontrados nos fragmentos.

Quando analisado os valores de área basal de certa forma os resultados obtidos encontram-se dentro do esperado, pois segundo Mantovani (1993) há uma correlação entre a diversidade e a área basal, uma vez que ambos tendem a aumentar ao passar do tempo.

Analisando os parâmetros fitossociológicos das amostragens, observou-se que em cada uma amostragem mais de 80% das espécies apresentam valor de importância abaixo de 3%, principalmente na amostragem III. Ribeiro et al. (1999) afirmam que estes resultados são característicos das florestas tropicais.

Comparando-se o ordenamento das principais espécies em relação aos parâmetros fitossociológicos, observou-se que *Cenostigma tocantinum* e *Attalea speciosa* encontram-se entre as mais representativas nas amostragens I, II e III, ocorrendo apenas algumas trocas de posições entre as espécies de maior destaque. Estas espécies aparecem entre os maiores valores de valor de importância devido principalmente aos seus valores de densidade relativa.

Segundo Mori et al. (1989) um número relevante de espécies, contribui para a maioria do valor de importância de uma dada floresta, e muitas espécies estão representadas por um ou poucos indivíduos por hectare. Resultados semelhantes já haviam sido alcançados por Black et al. (1950), nos quais a densidade populacional da metade ou mais das espécies arbóreas na floresta amazônica é provavelmente menos que um indivíduo por hectare.

Este fato confirma as observações de Richards (1996), que a maior parte da floresta primária consiste em associações mistas compostas de um número muito grande de espécies, das quais nenhuma é dominante sozinha e grande maioria sendo representada por poucos indivíduos. Desta maneira, a comunidade florestal dos fragmentos possuem um grande número de espécies co-dominantes, embora algumas vezes possa apresentar uma ou duas espécies dominantes.

O número expressivo de indivíduos nos ambiente pode ser considerado como o maior responsável pela posição em valor de importância nas amostragens estudadas. Espécies que apresentam valores elevados em densidade, muitas vezes expressam estes valores também em dominância. Com isso pode-se inferir que estas espécies apresentam-se bem adaptadas à atual série sucessional, ou seja, são mais competitivas nas condições ambientais do momento. Pode-se considerar também, que estas espécies apresentam diferentes exigências e estratégias de ocupação, explorando distintos recursos do habitat, permitindo assim que figurem concomitantemente entre as de maior valor de importância. Nas amostragens I, II e IV as espécies de maior valor de importância na sua maioria apresentaram como estratégia de ocupação do

ambiente um grande número de indivíduos de pequeno porte, o que condiciona os elevados valores de densidade. Enquanto na amostragem III, as espécies de maior valor de importância apresentaram poucos indivíduos, mas com porte elevado, apenas *Eschweilera coriacea* não apresentou esta característica. Esta espécie é comumente encontrada na maioria dos trabalhos desenvolvidos em ecossistemas de terra firme da Amazônia (AMARAL, 1996; AMARAL et al., 2000; LIMA FILH et al 2001; LIMA FILHO et al., 2004; MATOS & AMARAL, 1999; OLIVEIRA, 1997; OLIVEIRA et al.; 2003, SOUZA & SOUZA, 2004 e TELLO, 1995), onde sempre ocorre entre as de maior valor de importância devido a este parâmetro.

Observando as espécies que perfazem 50% do valor de importância para cada amostragem, vê-se que em três amostragens o número de espécies é praticamente o mesmo, diferindo apenas para a amostragem III. As características dos fragmentos pode ser umas das explicações para este resultado, já que apenas para amostragem III essas características fogem do padrão.

Nas amostragens da margem esquerda, há presença de afloramentos rochosos, copas pouco densas favorecendo a penetração de luz no sub-bosque, tornando assim seu solo mais seco e raso. Estes fragmentos apresentam muitas palmeiras principalmente *Attalea speciosa* espécie que tem preferência por lugares onde há uma intensa incidência de raios solares.

Cenostigma tocantinum apresentou supremacia absoluta nos valores dos parâmetros fitossociológicos nas amostragens I e IV. Outros estudos nesta região (RIBEIRO et al., 1999 e SILVA, 2004), tiveram esta mesma espécie figurando entre as de maior valor de importância. Esta espécie por ser endêmica da região, apresenta maior capacidade de adaptação às condições ecológicas, fazendo com que apresente populações com número de indivíduos bastante expressivo.

Estes resultados evidenciam a importância de *Cenostigma tocantinum* para a região, não só pelas numerosas populações, mas também, por contribuir para o equilíbrio dos fragmentos na região do lago da UHE de Tucuruí, pois faz parte da dieta alimentar de alguns animais, como macacos (VIEIRA, 2005), importantes para dispersão de sementes de várias outras espécies.

Em síntese, para os parâmetros fitossociológicos analisados, apenas um pequeno número de espécies apresentou certo destaque contrastando com a grande maioria que exhibe valores baixos e semelhantes para tais parâmetros, denotando menor contribuição de cada uma para a estrutura dos fragmentos estudados. Este padrão, característico das florestas tropicais, tem sido demonstrado em vários trabalhos realizados em florestas brasileiras (Martins, 1993).

Para a distribuição dos indivíduos em classes de diâmetros, a curva apresentou a forma clássica de “J” invertido, considerada por vários autores (AMARAL et al., 2000; JARDIM & HOSAKAWA, 1986/1987; JARDIM, 1995; LIMA FILHO et al., 2001; OLIVEIRA & MORIS, 1999; OLIVEIRA et al., 2003; OLIVEIRA & AMARAL, 2004 e TELLO 1995;) como típica das florestas nativas da região amazônica e também observadas em florestas secundárias ou florestas no início da sucessão (RABELO et al., 2002 e SANTANA, 2002).

Segundo Martins (1993), uma população que está balanceada tende a apresentar uma série completa de classes de diâmetros que decresce geometricamente, apresentando um número maior de indivíduos jovens, bem como um número menor de indivíduos nas classes de diâmetros maiores. Para Longhi (1980), este tipo de distribuição garante que o processo dinâmico da floresta se perpetue, pois a súbita ausência de indivíduos dominantes dará lugar as “árvores de reposição”.

Umanã & Alencar (1998) afirmam que a distribuição diamétrica é um ótimo indicador do estoque em crescimento da floresta, já que o diâmetro é uma variável real, obtida por medições diretas.

De acordo com Daubenmire (1968), as árvores e arbustos com câmbio ativo, o diâmetro do tronco é um indicador razoavelmente seguro da idade relativa, desde que as classes de tamanho não sejam divididas muito finamente, nem interpretadas de muito perto, e que se tenha em mente a mesma amplitude de tamanhos em espécies diferentes não indicando amplitudes equivalentes de idade. Embora seja fácil demonstrar que a idade em anos é apenas grosseiramente proporcional ao diâmetro, o autor informa que uma série gradual de tamanhos tem aproximadamente o mesmo significado sucessional de uma série gradual de idades, considerando-se cada espécie individualmente.

Se uma comunidade clímax é definida como aquela que mostra ter posse permanente do habitat, esperar-se-ia uma série completa de classes de idade para cada espécie, visto que, para cada planta que morre ou avança em idade uma outra ligeiramente mais jovem deve estar disponível para substituí-la. Quando a série de classes de idade é interrompida ou truncada em qualquer um dos extremos, o ciclo de vida não está se completando e a espécie geralmente não pode ser considerada em equilíbrio no habitat. Populações em equilíbrio apresentam distribuição de frequência das classes de idade (ou diâmetro) aproximadamente balanceada (DAUBENMIRE, 1968).

Para Hartshorn (1980), a presença da regeneração das espécies arbóreas dominantes indica a maturidade de uma floresta, embora a grande riqueza em espécies e a ausência de uma clara dominância na maioria das florestas tropicais dificultem a aplicação efetiva deste critério.

Observa-se que todas as amostragens apresentaram maior número de indivíduos nas primeiras classes de diâmetro e que apesar de desvios maiores ou menores, existe uma tendência geral de diminuição deste número ao longo das classes subseqüentes.

As características apresentadas pelos fragmentos sugerem que estes se encontram possivelmente em clímax ou estágio muito próximo deste. Tal suposição é válida, entretanto, quando se considera o fragmento em conjunto, uma vez que florestas tropicais maduras são na realidade um mosaico de estágios sucessionais (HARTSHORN, 1980). As informações obtidas no início do desenvolvimento deste estudo não indicaram a ocorrência de desmatamento ou cortes seletivos mais intensos nos fragmentos estudados, nem se constatou durante as excursões de campo, qualquer sinal de tais atividades.

4.3. Similaridade

Segundo Muller-Dombois & Elleberg (1974), duas áreas para serem consideradas floristicamente semelhantes devem possuir valores acima de 25% no índice de Jaccard, neste contexto, quando comparada à similaridade das amostragens, os maiores valores obtidos foram para as amostragens I e II com 32,04% no índice de Sørensen e 19,08% para o índice de Jaccard, sendo assim pode-se inferir que todas as amostragens são floristicamente distintas.

A dissimilaridade existente entre as amostragens pode estar relacionada com o número de espécies encontradas, mesmo tratando-se de fragmentos ocorrentes na mesma margem. Este fato ocorre principalmente devido à diferença estrutural entre os fragmentos, o que condiciona o aparecimento de diferentes espécies adaptadas às condições oferecidas pelo meio. Das 305 espécies identificadas apenas sete foram comuns às quatro amostragens.

Outro fato que condiciona esta dissimilaridade é a grande quantidade de espécies raras ocorrentes. Estes resultados sugerem que a similaridade florística entre as amostragens pode estar associada, pelo menos em parte, ao número de espécies “localmente raras” presente, conforme observado para as espécies arbóreas (OLIVEIRA & AMARAL, 2005).

Oliveira (1997) comparou três parcelas de florestas naturais em Manaus com uma área de 1ha e distância máxima de 400 metros, os resultados mostraram similaridades médias de 35% em

nível específico para o índice de Sørensen, resultado semelhante ao encontrado para este estudo, o que indica que a dissimilaridade entre parcelas próximas não é característica somente dos fragmentos da UHE Tucuruí.

Já Ivanauskas et al. (2004) em trabalho realizado em duas florestas de interflúvio das margens esquerda e direita do Rio Pacuneiro em uma floresta periodicamente alagada na margem do mesmo Rio (bacia do Rio Xingu) no norte do Estado do Mato Grosso, encontrou um valor médio de similaridade em torno de 27% a nível específico para o índice de Jaccard, correspondendo a um valor bem acima do encontrado para este estudo.

Quando analisadas as amostragens por margem chega-se a valores de similaridades de 23,61% para o índice de Jaccard e 38,2% para Sørensen, valores ainda considerados baixos para áreas próximas.

A baixa similaridade florística entre as amostragens reforça a existência de grande heterogeneidade florística entre os fragmentos, onde se pode constatar características florísticas-fisionômicas particulares, provavelmente condicionadas pelas diferenças edáficas de cada fragmento.

5. CONCLUSÃO

Os resultados dos estudos mostraram que os fragmentos apresentaram diferenças com relação ao número de famílias e espécies, demonstrando a existência de diferença na composição florística dos fragmentos, embora estes estejam inseridos na mesma matriz florística.

Os fragmentos estudados são dominados por um número reduzido de espécies, *Cenostigma tocaninum*, por ser endêmica desta região, apresentou certo destaque em três amostragens, sendo que em duas apresentou os maiores valores de importância.

No geral os parâmetros fitossociológicos revelaram que as amostragens apresentaram poucas espécies detentoras dos maiores valores de importância, o que demonstra importância semelhante de cada espécie para cada fragmento.

A distribuição diamétrica das espécies dos fragmentos mostraram distribuição clássica de “J” invertido, mostrando que seus indivíduos estão em bom estado de conservação.

A análise de similaridade demonstraram que cada fragmento possuem uma composição florística particular, mesmo entre aqueles de uma mesma margem, fato que deve ser considerado quando da indicação de áreas para conservação da biodiversidade local.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERLY, D. D., THOMAS, W. W., FERREIRA, C. A. C. & PIRANI, J. R. The Forest-Cerrado transition zone in southern Amazonia: Results of the 1985 Projeto Flora Amazônica Expedition to Mato Grosso. **Brittonia**, 4 (12): 113-128. 1989.

ALENCAR, A.; NESPSTAD, N.; MCGRATH, D.; MOUTINHO, P.; PACHECO, P.; DIAZ, M. D. C. V. & FILHO, B. S. **Desmatamento na Amazônia: indo além da emergência crônica**. Manaus, IPAM. 2004. 89p.

ALMEIDA, A. S. de & VIEIRA, I. C. G. Padrões florísticos e estruturais de uma cronosequência de floresta no Município de São Francisco do Pará, Região Bragantina, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, sér. Botânica. 17(1): 209-240. 2001.

ALMEIDA, S. S, LISBOA, P. L .B. & SILVA, A. S. Diversidade florística de uma comunidade arbórea na estação científica "Ferreira Pena", em Caxiuanã (Pará). **Bolm. Mus. Paraense Emilio Goeldi**, sér. Botânica, 9(1): 93-128. 1993.

AMARAL, I. L. do. **Diversidade florística em floresta de terra firme, na região do rio Urucu – AM**. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas. Manaus, Amazonas. 1996. 121p.

_____, I. L. do; MATOS, F. D. A. & LIMA, J. Composição florística e estrutural de um hectare de floresta densa de terra firme no Rio Utumã, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, 30: 377-392. 2000.

ANDRÉN, H. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportion of suitable habitat: a review. **Oikos**, (71): 355-399. 1994.

ARAÚJO, G. M.; GUIMARÃES, A. J. M. & NAKAJIMA, J. N. Fitossociologia de um remanescente de mata mesófila semidecídua urbana, Bosque John Kennedy, Araguari, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, (20): 67-77. 1997.

ARAÚJO, M. R. & SOUZA, O. C. de. Fragmentação florestal e a degradação das terras. In: COSTA, R.B. (org.). **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste**. UCDB (ed.), Campo-Grande, MS, p. 113-138. 2003.

ASHTON, P. S. Species richness in tropical forest. In: HOLM-NIELSEN, I. C. & BALSEV, H. (ed.) **Tropical forest botanical dynamics, speciation and diversity**. Academic Press, London, p. 239-251. 1990.

BLACK, G.A.; DOBZHANSKY, T. H.; PAVAN, C. Some attempts to estimate species diversity and population density of trees in Amazonian forests. **Botanical Gazette**, 111(4) 413-425, 1950.

BORÉM, R. A. T. & OLIVEIRA-FILHO, A. T. Fitossociologia do estrato arbóreo em uma topossequência alterada de mata atlântica, no Município de Silva Jardim - RJ, Brasil. **Revista Árvore**, 25(6): 727-742. 2002.

- BROOKER, L.; BROOKER, M & CALE, P. Animal dispersal in fragmented habitat: measuring habitat connectivity, corridor use, and dispersal mortality. **Conservation Ecology**, Cambridge, 1: 4-10. 1999.
- BULLA, I. An index of evenness and its associated diversity measure. **Oikos**, 70: 167-171. 1994
- CAMPBELL, D. G.; DALY, D.; PRANCE, G. T. & MACIEL, U. N. Quantitative ecological inventory of terra firme and varzea tropical forest on the rio Xingu, Brazilian, Amazon. **Brittonia**, 38: 369-393. 1986
- CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T. & VILELA, E. A. Floristics and phytosociology of the arboreal-shrubby vegetation of a semideciduous riparian forest of the low Paranaíba (Santa Vitória, Minas Gerais). **Revista Árvore**, (23): 11-320. 1999
- CARVALHO, J. O. P. **Structure and dynamics of a logged over Brazilian Amazonian rain forest**. Thesis (D. Phil.). University of Oxford, Oxford. 1992.
- CARVALHO, K. S. & VASCONCELOS, H. L. Forest fragmentation in Central Amazonia and its effects on litter-dwelling-ants. **Biol. Conserv.** 91:151-158. 1999.
- CARVALHO, W. A. C. **Variações da composição e estrutura do compartimento arbóreo da vegetação de oito fragmentos de floresta semi-decídua do vale do alto Rio Grande, MG**. Dissertação de Mestrado. UFLA, Lavras, MG. 2002.168p. il.
- CASTRO, G. C. de. **Análise da estrutura, diversidade florística e variações espaciais do componente arbóreo de corredores de vegetação na região do Alto Rio Grande, MG**. Dissertação de Mestrado, Lavras, UFLA. 2004. 83p. il.
- CESAR, O. & LEITÃO FILHO, H. F. Estudo fitossociológico de mata mesófila semidecídua na Fazenda Barreiro Rico, município de Anhembi, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, (50): 443-452. 1990.
- CIENTEC. **Mata nativa: Sistemas para análises fitossociológicas e elaboração de plano de manejo de florestas nativas**. Manual do Usuário. Viçosa, Cientec. 2001. 193 p.
- COELHO, M. C. N.; RIO, G. A. P. do & COTA, R. G. Biodiversity, energy, and technology: challenges of the sustainable development for the Brazilian Amazon Region. In: DI LASCIO, M. A.; DI LASCIO, V. L. & PAZ, L. R. L. da (org.). **Energy policy for the sustainable development of the Amazon Region**. UnB, Brasília, DF. p. 142-158. 1995.
- COSTA, R. B. da & SCARIOT, A. A fragmentação florestal e os recursos genéticos. In: COSTA, R.B. (org.). **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste**. UCDB (ed.), Campo-Grande, MS, p. 53-74. 2003.
- COSTA, V. R. da. Tucuruí quinze anos depois. **Ciência Hoje**. 159(27): 48-51. 2000.

COSTA, R. C. **Hidrelétricas de grande escala em ecossistemas amazônicos: A volta grande do Xingu.** Disponível em: <<http://www.anppas.org.br/gt/energia/reinaldo%20correa%costa.pdf>> acesso em 8 julho de 2004.

CRONQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants.** Columbia University Press. New York, USA. 1981. 1261 p.

DANTAS, M. & MULLER, N. R. M. Estudos fitossociológicos do trópico úmido brasileiro I – Aspectos fitossociológicos de mata de terra roxa na região de Altamira. In: Congresso Nacional de Botânica, 30. São Paulo. **Anais**, p. 205-208. 1980.

DAUBENMIRE, R. **Plant communities: a textbook of plant synecology.** New York, Evanston, London, Harper & Row, Publishers. 1968. 300 p.

DIAS, A. C. **Composição florística, fitossociológica, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa do Parque Estadual Carlos Botelho/SP.** Tese de Doutorado. Piracicaba, São Paulo. 2005. 184p. il.

EHRlich, P.R. The lost of diversity: causes and consequences. In: WILSON, E.O. (ed.), Nat. Acad. Press. **Biodiversity.** Washington, DC, USA. p. 29-35. 1998.

ELETRONORTE. **Plano de enchimento do reservatório.** Fauna. Relatório final.1985. 43p.

ELETRONORTE. Disponível em <<http://www.eln.gov.br/meiotuc.htm>>. Acessado em 31 de agosto de 2005.

ESTRADA, A. & COATES-ESTRADA, R. Bats in continuous forest, forest fragments and in agricultural mosaic habitat-island at Los Tuxtlas, Mexico. **Biological Conservation.** 103: 237-245. 2002.

FEARNSIDE, P. M. The rate and extent of deforestation in Brazilian Amazônia. **Environmental Conservation**, 17(3): 213-226. 1990.

_____, P. M. **Impactos ambientais da barragem de tucuruí: lições ainda não aprendidas para o desenvolvimento hidrelétrico na Amazônia.** INPA, Manaus. 2002. 42p.

_____, P. M. **A floresta Amazônia nas mudanças globais.** Manaus, INPA. 2003. 134p.

FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E. & ALMEIDA, S. S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. In: **Estudos avançados: Dossiê Amazônia brasileira.** 53(19): 157-166. 2005.

FIDALGO, O. & BONONI, V. L. R. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico.** São Paulo, Instituto de Botânica. 1984. 62p.

GENTRY, A. H. Change in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Annals of the Missouri Botanical Garden**. 75: 1-34. 1988.

_____, A. H. Floristic similarities and differences between southern Central America and upper and Central Amazonia. In: GENTRY, A.H. (ed.). **Four Neotropical Rainforest**. Yale University Press, New Haven. p. 141-157. 1990.

HARTSHORN, G. S. Neotropical forest dynamics. **Biotropica** 12(2) (supl.): 23-30. 1980.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J. dos; COSTA, R. B. da; PINTO, A. C. M.; SILVA, R. P. da & ROCHA, R. de M. As possibilidades do manejo sustentável em fragmentos florestais na Amazônia legal. In: COSTA, R.B. (org.). **Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste**. UCDB (ed.), Campo-Grande, MS, p. 161-174. 2003.

HILL, J. L. & CURRAN, P. J. Species composition in fragmented forest: conservation implications of change forest area. **Applied Geography**. 21: 157-174. 2001.

HONNAY, O.; VERHEYEN, K. & HERMY, M. Permeability of ancient forest edges for weed plant species invasion. **Forest Ecology and Management**. 161: 109-122. 2002.

HOUGHTON, R. A. The worldwide extent of land – use change. **BioScience**. 44: 305-313. 1994.

IVANAUSKA, N. M.; MONTEIRO, R. & RODRIGUES, R. R. Composição florística de trechos florestais na borda sul-amazônica. **Acta Amazonica**, 34(3):399-413. 2004.

JARDIM, F. C. S. & HOSAKAWA, R. T. 1986/1987. Estrutura da floresta equatorial úmida da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. **Acta Amazonica**, 16/17(único): 411-508.

_____, F. C. S. **Comportamento da regeneração natural de espécie arbóreas em diferentes intensidades de desbastes por anelamento, na região de Manaus, AM**. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais. 1995. 160p.

LAURANCE, W. F. Edge effects in tropical forest fragments - application of a model for the design of nature-reserves. **Biological Conservation**, 57(2): 205-219. 1991.

_____, W. F. & BIERREGAARD, O. R. **Tropical forest remnants. Ecology, management and conservation of fragmented communities**. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, EUA, 616p. 1997.

_____, W. F.; ALBERNAZ, A. K. M.; FEARNSIDE, P. M.; VASCONCELOS, H. & FERREIRA, L. V. Deforestation in Amazonia. **Science**. (304): 1109-1111. 2004.

LE BOURLEGAT, C. A. A fragmentação da vegetação natural e o paradigma do desenvolvimento rural. In: COSTA, R.B. (org.). **Fragmentação florestal e alternativas de**

desenvolvimento rural na Região Centro-Oeste. UCDB (ed.), Campo-Grande, MS, p. 01-25. 2003.

LEDRU, M. Late quaternary environmental and climatic changes in central Brazil. **Quaternary Research**, 39: 90-98. 1993.

LIMA FILHO, D. A.; MATOS, F. D. A.; AMARAL, I. L.; REVILLA, J.; COELHO, L. S.; RAMOS, J. F.; SANTOS, J. L. Inventário florístico de floresta ombrófila densa de terra firme, na região do rio Urucu – Amazona, Brasil. **Acta Amazonica**, 31(4): 565-579. 2001.

_____, D. A.; REVIJJA, J.; AMARAL, I. L do; MATOS, F. D. de A.; COELHO, L. S.; RAMOS, J. F.; SILVA, G. B. da & GUEDES, J. de. O. Aspectos florísticos de 13 hectares da área da Cachoeira Porteira – PA. **Acta Amazonica**, 34(3): 415-423. 2004.

LONGHI, S. J. **A estrutura de uma floresta natural de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze, no sul do Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 1980. 198p.

LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD JR, R. O.; RAYLANDS, A. B.; MALCOLM, J. R.; QUINTELA, C. E.; HARPER, L. H.; BROWN JR, K. S.; POWELL, A. H.; POWELL, G. V. N.; SCHUBART, H. O. R. & HAYS, M. B. Edge and other effects if isolation on Amazon Forests fragments. In: SOULÉ, M. E. (Ed.). **Conservation biology: the science of scarcity and divrcity.** Saunderland: Sinauer Associates, p. 257-285. 1986.

LUGO, A. E. The apparent paradox of reestablishing species richness on degraded lands with tree monocultures. **Forest Ecology and Management**, 99: 9-19. 1997.

MAGALHÃES, S. B. Exemplo Tucuruí – Uma política em contexto. In: SANTOS, L.A.O. & ANDRADE, L. M. M. de (org.) **As hidrelétricas do Xingu e os povos indígenas.** Comissão Pró-Índio de São Paulo. São Paulo, p. 111-120. 1988.

MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement.** Princeton University Press, New Jersey, USA. 192 p. 1988.

MANTOVANI, W. **Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape - SP.** Tese de Livre-Docência, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, 126 p. 1993.

MARTINI, A.; ROSA, N. & UHL, C. Espécies de árvores potencialmente ameaçadas pela atividade madeireira na Amazônia. **Série Amazônia**, 11. IMAZON, Belém, Brasil. 1998.

MARTINS, F. R. **Estrutura de uma Floresta Mesófila.** Campinas, Unicamp. 1993. 246 p.

MATOS, F. D. A. & AMARAL, I. L. Análise ecológica de um hectare em floresta ombrófila densa de terra-firme, estrada da Várzea, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, 29(3): 365-379. 1999.

- MEIRELLES-FILHO, J. C. **O livro de ouro da Amazônia: mitos e verdades sobre a região mais cobiçada do planeta**. Rio de Janeiro. Ed. Ouro. 2004. 397p. il.
- METZGER, J. P. Tree functional group richness and landscape structure in a Brazilian tropical fragmented landscape. **Ecology Applications**. 10: 129-134. 2000.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). 2004. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento na Amazônia legal**. Brasília.
- MIRANDA, I. S. Análise florística e estrutural da vegetação lenhosa do Rio Comemoração, Pimenta Bueno, Rondônia, Brasil. **Acta Botanica**, 30(3): 393-422. 2000.
- MORELLATO, C. L. P. & ROSA, N. A. Características de alguns tipos de vegetação na região Amazônica, serra dos Carajás, Pará Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, 14: 1-14. 1991.
- MORI, S. A.; RABELO, B.V.; TSOU, C. H. & DALY, D. Composition and structure of an eastern Amazonian forest at Camapi, Amapá, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, sér. Botânica, 5(1): 3-18. 1989
- MÜLLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. **Aims and methods in vegetation ecology**. New York. John Wiley and Sons. 1974.
- MUNIZ, F. H.; CESAR, O. & MONTEIRO, R. Fitossociologia da vegetação arbórea da reserva florestal do Sacavém, São Luiz, Maranhão (Brasil). **Acta Amazonica**, 24(3/4): 219-236. 1994.
- NASCIMENTO, H. E. M.; TABANEZ, A. A. J. & VIANA, V. M. Estrutura e dinâmica de dois fragmentos de floresta estacional semidecídua na região de Piracicaba, SP. Congresso de Ecologia do Brasil, 3. **Anais**. Brasília; 57. 1996.
- OLIVEIRA, A. A. **Diversidade, estrutura e dinâmica do componente arbóreo de uma floresta de terra firme de Manaus, Amazonas**. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1997. 155 p.
- _____, A. A. & MORI, S. A. A central Amazonian terra firme forest. I. High tree species richness on poor soils. **Biodiversity and Conservation**, 8: 1219-1244. 1999.
- _____, A. A. Inventários quantitativos de árvores em matas de terra firme: Histórico com enfoque na Amazônia brasileira. **Acta Amazonica**. 30(4): 543-567. 2000.
- OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. do; NOBRE, A. D.; COUTO, L. B. & SADO, R. M. Composition and floristic diversity in one hectare of a upland forest dense in Central Amazonas, Brazil. **Biodiversity and Conservation**. 2003. 156 p.
- _____, A. N. de & AMARAL, I. L. do. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, 34(1): 21-34. 2004.

_____, A. N. & AMARAL, I. L. do. Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Botanica**, 35(1): 1-16. 2005.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CURI, N.; VILELA, E. A. & CARVALHO, D. A. Tree species distribution along soil catenas in a riverside semideciduous forest in southeastern Brazil. **Flora**, (192): 47-64. 1997.

PAGANO, S. N. & LEITÃO FILHO, H. F. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua no município de Rio Claro, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, (10): 37-47. 1989.

PALLET, D. Perspectivas de valorização dos frutos amazônicos obtidos por extrativismo. **Colóquio SYAL**, Montpellier. 2000. 7p.

PIRES, J. M.; DOBZHANSKY, T.; BLACK, G.A. An estimate of the number of species of trees in an Amazonian forest community. **Bot. Gaz.**, 114(4): 467-477. 1953.

PIRES, J. M. Tipos de vegetação da Amazônia. **Publicação avulsa do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Belém, 20: 170-202. 1972.

_____, J. M. & PRANCE, G. T. The vegetation types of the Brazilian Amazon. In: PRANCE, G. T. & LOVEJOY, T. E. (eds.). **Key environments: Amazonian**. Pergamon Press, Oxford. p. 109-145. 1985.

_____, J. M.; SALOMÃO, R. P. Dinâmica da diversidade arbórea de um fragmento de floresta tropical primária na Amazônia Oriental – 1.Período: 1956 a 1992. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ser. Botânica, 1(16): 63-110. 2000.

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E.; PIRES, A. M. Z. C. & HENKE-OLIVEIRA, C. Abordagem metodológica utilizada para a classificação e manejo de fragmentos de áreas naturais (Município de Luiz Antônio – SP). Congresso de Ecologia do Brasil,3. **Anais**. Brasília:58. 1996.

PRANCE, G. T. The floristic composition of the forests of central Amazonian Brazil. In: GENTRY, A.H. (Ed.). **Four Neotropical Rainforests**. Yale University Press, New Haven, USA. 627p. 1990.

PRIMACK, R. B. & RODRIGUES, E. **Biologia da conservação**. Londrina: E. Rodrigues. 2001. 327 p.

RABELO, F. G.; ZARIN, D. J.; OLIVEIRA, F. A.; JARDIM, F. C. S. Diversidade, composição florística e distribuição diamétrica do povoamento com DAP > 5 cm em região de estuário no Amapá. **Revista de Ciências Agrárias**, 37: 91-112. 2002.

REDFORD, K. H. The empty forest. **BioScience**, (42): 412-422. 1992.

RIBEIRO, J. E. L. S.; NELSON, B. W.; SILVA, M. F. F. da; MARTINS, L. S. S. & HOPKINS, M. Reserva Florestal Ducke: Diversidade e composição da flora vascular. **Acta Amazonica**, 24(1/2): 19-30. 1994.

_____, J. E. L. S., HOPKINS, M. J. G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C. A.; COSTA, M. A. S.; BRITO, J. M.; SOUZA, M. A. D.; MARTINS, L. H. P.; LOHMANN, L. G.; ASSUNÇÃO, P. A. C. L.; PEREIRA, E. C.; SILVA, C. F.; MESQUITA, M. R. & PROCÓPIO, L.C. **Flora da Reserva Ducke. Guia de Identificação das Plantas Vasculares de uma Floresta de Terra-firme na Amazônia Central**. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 793 p. 1999.

RIBEIRO, R. J.; HIGUCHI, N.; SANTOS, J. dos & AZEVEDO, C. P. Estudos fitossociológico nas regiões de Carajás e Marabá – Pará, Brasil. **Acta Botanica**. 29(2): 207-222. 1999.

RICHARDS, P. W. **The Tropical Rain Forest**. 2ed. Cambridge University Press, Cambridge, USA. 1996. 575p.

SALOMÃO, R. P. & LISBOA, P. L. B. Análise ecológica da vegetação de uma floresta pluvial tropical de terra firme, Rondônia. **Boletim do Museu paraense Emílio Goeldi**, sér. Botânica, 4(2): 195-233. 1988.

_____, R. P.; ROSA, N. A.; MATOS, A. H. Estudo e monitoramento da floresta tropical primária visando a restauração da paisagem florestal em áreas degradadas da Amazônia brasileira. In: 4º Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas. **Anais**, Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas, Blumenau (SC): SOBRADE / FURB, CD-Rom, 2000

SANCHES, F. & FISCH, G. As possíveis alterações microclimáticas devido a formação do lago artificial da hidrelétrica de Tucuruí -PA. **Acta Amazonica**, 35(1): 41-50. 2005.

SANTANA, C. A. A. **Estrutura florística de fragmentos de florestas secundárias de encosta no Município do Rio de Janeiro**. Dissertação de Mestrado. Universidade Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, Rio de Janeiro. 2002. 133p.

SAUNDERS, D. A.; HOBBS, R. J. & MARGULES, C. R. Biological consequences of ecosystems fragmentation: a review. **Conservation Biology**. 5: 12-32. 1991.

SCARIOT, A. O. Fragmentação da floresta amazônica: efeitos na densidade da comunidade de palmeiras. Congresso de Ecologia do Brasil, 3. **Anais**. Brasília: 46. 1996.

SILVA, A. S. L.; LISBOA, P. L. B. & MACIEL, U. N. Diversidade florística e estrutura em floresta densa da bacia do Rio Juruá-AM. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, ser. Botânica, 2(8): 203-258. 1992.

SILVA, M. A. L. da. **Análise florística e estrutural de florestas secundárias e fragmentos de floresta primária no Município de Itupiranga, Estado do Pará, Brasil**. Dissertação de

Mestrado. Universidade Federal Rural da Amazônia/Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, Pará. 2004. 75p.

SILVA, M. F. F. da; ROSA, N. A. & SALOMÃO, R. P. Estudos botânicos na área do projeto de ferro Carajás. 5. Aspectos florísticos da mata do rio gelado, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, série Botânica. 3(1): 1-20. 1987.

SILVA, U. S. da C. **Fitossociologia do componente arbóreo e não arbóreo de uma floresta tropical em Cantá – RR**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural da Amazônia, Mestrado em Ciências Florestais, Belém, Pará. 2003. 63p.

SOUZA, D. R. & SOUZA, A. L. Estratificação vertical em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. **Revista Árvore**, 28(5): 691-698. 2004.

STEFFAN-DEWENDER, I.; MUZENBERG, U.; BURGER, C. & TSCHARMTKE, T. Scale-dependent effects of landscape context on tree pollinator guilds. **Ecology**. 83: 1421-1432. 2002.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. & PERES, C.A. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological Conservation** 91: 119-127. 1999.

TELLO, J. C. R. **Aspectos fitossociológicos das comunidades vegetais de uma topossequência da Reserva Florestal Ducke do INPA**. Tese de Doutorado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 1995. 335p.

TERR STEEGE, H., D. SABATIER, H. CASTELLANOS, T. VAN ANDEL, J. DUIVENVOORDEN, A. A. DE OLIVEIRA, R. EK, R. LILWAH, P. MAAS, & S. MORI. An analysis of the floristic composition and diversity of Amazonian forests including those of the Guiana Shield. **Journal of Tropical Ecology**, 16: 801-828. 2000.

TORQUEBIAU, E. F. Mosaic patterns in dipterocarp rain forest in Indonesia, and their implications for practical forestry. **Journal of Tropical Ecology**, 2: 301-325. 1986.

TUCKER, R.P. & RICHARDS, J.F. **Global deforestation and the nineteenth century world economy**. Duke University Press, Durham, North Carolina, USA. 1983.

TUNER, I. M. Species loss in fragments of tropical rain forest: a review of the evidence. **Journal of applied Ecology**. 33: 200-209. 1996.

UMANÃ, C. L. A. & ALENCAR, J. C. Diameter distribution in a tropical rainforest of Itacoatiara, Amazonas, Brazil. **Acta Amazonica** 28(2): 167-190. 1998.

VALENÇA, A. W. & ROSA, L .P. Large hydroelectric plants in the Amazon: The case of Tucuruí. In: DI LASCIO, M. A.; DI LASCIO, V. L. & PAZ, L. R. L. da (org.). **Energy policy for the sustainable development of the Amazon Region**. UnB, Brasília, DF. p. 149-152. 1995.

VAN DEN BERG, E. & OLIVEIRA-FILHO, A. T. Spatial partitioning among tree species within an area of tropical montane gallery forest in south-eastern Brazil. **Flora**, (194): 249-266. 1999.

VIANA, V. M.; TABANEZ, A. J. A.; MARTINEZ, J. L. A. Restauração e manejo de fragmentos florestais. **Revista do Instituto Florestal**, São Paulo, 4(único): 400-406. 1992.

_____, V. M. & PINHEIRO, L. A. F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**. 32(12): 24-42. 1998.

VIEIRA, I. C. G. **Forest succession after shifting cultivation in eastern Amazonia**. Scotlan, University of Stirling. Tese de Doutorado. 1996. 205p.

VIEIRA, G. Composição florística da regeneração natural 1 anos após diferentes níveis de exploração de uma floresta tropical úmida. **Acta Amazonica**, 19: 401-413. 1989.

VIEIRA, T. M. **Aspectos da ecologia do cuxiú de uta hick, *Chiropotes utahickae* (hershkovitz, 1985), com ênfase na exploração alimentar de espécies arbóreas da ilha de germoplasma, Tucuruí – PA**. Dissertação de Mestrado, Museu Paraense Emílio Goeldi/Universidade Federal do Pará, Belém, Pará. 2005. 138p.

YOUNG, T. P. Restoration ecology and conservation biology. **Biological Conservation**, 92: 73-83. 2000.

WILSON, E. O. A situação atual da diversidade biológica. In: WILSON, E.O. (Org.) **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, p.3-24. 1997.

WILSON, J. B.; ULLMANN, I. & BANNISTER, P. Do species assemblages ever recur? **Ecology**, 84: 471-474. 1996.

APÊNDICE

Apêndice 1: Listagem florística das espécies do estrato arbóreo amostradas por fragmentos da área do lago da UHE Tucuruí, Pará – Brasil. Am.I = Amostragem I. Am.II = Amostragem II, Am.III = Amostragem III e Am.IV = Amostragem IV.

Família	Espécie	Autor	Am. I	Am. II	Am. III	Am. IV
ANACARDIACEAE						
	<i>Anacardium tenuifolium</i>	Ducke			x	
	<i>Astronium gracile</i>	Engl.			x	
	<i>Astronium lecointei</i>	Ducke		x		
	<i>Spondias mombin</i>	L.	x			
	<i>Tapirira cf. guianensis</i>	Aubl. var. elliptica		x		
	<i>Tapirira sp.</i>			x		
	<i>Thyrsodium paraensis</i>	Huber		x		
ANNONACEAE						
	<i>Duguetia echinophora</i>	R.E. Fr.	x		x	x
	<i>Guatteria chrysopetala</i>	Miq.		x		
	<i>Guatteria poeppigiana</i>	Mart.			x	
	<i>Guatteria sp.</i>					x
	<i>Onychopetalum amazonicum</i>	R. E. Fries			x	x
	<i>Pseudoxandra polyphleba</i>	(Diels) R.E. Fr.				x
	<i>Rollinia exsucca</i>	(DC. ex Dunal) A. DC.	x	x		x
APOCYNACEAE						
	<i>Aspidosperma cf. verruculosum</i>	Muell Arg.	x		x	
	<i>Aspidosperma desmanthum</i>	Benth. ex Müll. Arg.			x	
	<i>Forsteronia sp.</i>				x	
	<i>Geissospermum vellosii</i>	Allemão		x		x
	<i>Lacmellea aculeata</i>	(Ducke) Monack			x	
ARALIACEAE						
	<i>Schefflera morototoni</i>	(Aubl.) Frodin			x	
ARECACEAE						
	<i>Attalea maripa</i>	(Aubl.) Mart.		x	x	
	<i>Attalea speciosa</i>	Mart. ex Spreng.	x	x		x
	<i>Oenocarpus bacaba</i>	Mart.			x	x
	<i>Oenocarpus distichus</i>	Mart.		x	x	
BIGNONIACEAE						
	<i>Cydista aequinoctialis</i>	(L.) Miers				x
	<i>Distictella sp.</i>					x
	<i>Jacaranda copaia</i>	(Aubl.) D. Don	x	x		x
	<i>Memora cf. biternata</i>	A. Samp.			x	
BOMBACACEAE						
	<i>Bombacopsis macrocalyx</i>	(Ducke) A. Robyns				x
	<i>Bombax paraense</i>	Ducke			x	
	<i>Bombax sp.</i>				x	
	<i>Ceiba pentandra</i>	(L.) Gaertn.				x

Apêndice 1: Cont.....

Família	Autor	Am. I	Am. II	Am. III	Am. IV
Espécie					
<i>Quararibea guianensis</i>	Aubl.			x	x
<i>Quararibea sp.</i>					x
BORAGINACEAE					
<i>Cordia aff. silvestris</i>	Fresen		x		
<i>Cordia goeldiana</i>	Huber				x
<i>Cordia scabrida</i>	Mart.		x	x	
<i>Cordia scabrifolia</i>	A. DC.				x
<i>Cordia sellowiana</i>	Cham.			x	x
<i>Cordia sp.</i>		x	x		x
<i>Cordia scabrifolia</i>	A. DC.				x
<i>Cordia sellowiana</i>	Cham.			x	x
<i>Cordia sp.</i>		x	x		x
BURSERACEAE					
<i>Crepidospermum goudoutianum</i>	(Tull.) Triana & Planch.	x	x		
<i>Crepidospermum sp.</i>		x	x		
<i>Protium apiculatum</i>	Swart			x	x
<i>Protium robustum</i>	(Swart) D.M. Porter			x	
<i>Protium sp.</i>				x	x
<i>Protium subserratum</i>	(Engl.) Engl.	x			x
<i>Protium tenuifolium</i>	(Engl.) Engl.			x	
<i>Protium unifoliolatum</i>	Engl.	x	x		x
<i>Tetragastris altissima</i>	(Aubl.) Swart.	x	x	x	
<i>Tetragastris panamensis</i>	(Engl.) O. Kuntze	x	x	x	
<i>Trattinnickia sp.</i>				x	
CAESALPINIACEAE					
<i>Apuleia leiocarpa</i>	(Vogel) J. F. Macbr.		x		
<i>Bauhinia cf. splendens</i>	H.B.K.		x		
<i>Bauhinia guianensis</i>	Aubl.		x	x	x
<i>Bauhinia jarensis</i>	Wunderlin	x	x		
<i>Bauhinia rutilans</i>	Spr. ex. Bth.			x	
<i>Bauhinia sp.</i>					x
<i>Cassia sp</i>		x			
<i>Cenostigma tocantinum</i>	Ducke	x	x		x
<i>Copaifera duckei</i>	Druyer	x			
<i>Cynometra marginata</i>	Benth.	x			
<i>Dialium guianense</i>	(Aubl.) Sandwith	x	x	x	
<i>Hymenaea courbaril</i>	L.	x			x
<i>Schyzolobium amazonicum</i>	Huber ex Ducke	x			
<i>Sclerolobium cf. paniculata</i>	Aubl.		x		
<i>Sclerolobium sp.</i>					x
<i>Tachigalia cf. paniculata</i>	Aubl.			x	
<i>Tachigalia myrmecophylla</i>	Ducke	x		x	x

Apêndice 1: Cont.....

Família	Autor	Am. I	Am. II	Am. III	Am. IV
Espécie					
CAPPARIDACEAE					
<i>Capparis cf. amazonica</i>	Ilitis		x		
CARICACEAE					
<i>Jacaratia sp.</i>					x
<i>Jacaratia spinosa</i>	(Aubl.) A. DC.	x			x
CECROPIACEAE					
<i>Cecropia distachya</i>	Huber	x			
<i>Cecropia ficifolia</i>	Snetel		x		
<i>Cecropia sp.</i>		x			
<i>Pouroma cecropiifolia</i>	Mart. im Spix & Mart.			x	
<i>Pouroma sp.</i>		x			
<i>Pouroma guianensis</i>	Aubl.		x	x	
CHRYSOBALANACEAE					
<i>Couepia guianensis</i>	Aubl.			x	x
<i>Couepia sp.</i>				x	
<i>Hirtella excelsa</i>	Standl.		x		
<i>Hirtella fasciculata</i>	Prance			x	
<i>Licania apetala</i>	(E. Mey.) Fritsch.		x	x	
<i>Licania cf. discolor</i>	Pils.			x	
<i>Licania egleri</i>	Prance			x	
<i>Licania guianensis</i>	(Aubl.) Griseb.				x
<i>Licania heteromorpha</i>	Benth.			x	x
<i>Licania hypoleuca</i>	Benth.			x	
<i>Licania kunthiana</i>	Hook. F.			x	
<i>Licania licaniflora</i>	(Sagot) S.F. Blake				x
<i>Licania membranacea</i>	Sagot ex Laness.			x	
<i>Licania octandra</i>	(Hoffmanns.) Kuntze			x	
<i>Licania sp.</i>				x	
<i>Parinari cf. montana</i>	Aubl.		x		
CLUSIACEAE					
<i>Rheedia acuminata</i>	Pl. Et. Tr.		x		
<i>Rheedia gardneriana</i>	Miers ex Pl. Et. Tr.	x	x	x	
<i>Rheedia macrophylla</i>	H.B.K.		x		
<i>Symphonia globulifera</i>	L. f.			x	
<i>Vismia cayennensis</i>	(Jacq.) Pers.		x		
COMBRETACEAE					
<i>Buchenavia cf. viridiflora</i>	Ducke	x			
<i>Combretum sp1.</i>				x	
CONNARACEAE					
<i>Connarus perrottetii (DC.)</i>					
<i>Planch. var. angustifolius</i>	Radalk.			x	

Apêndice 1: Cont.....

Família	Autor	Am. I	Am. II	Am. III	Am. IV
Espécie					
EBENACEAE					
<i>Diospyros praetermissa</i>	Sandwith			x	
ELAEOCARPACEAE					
<i>Sloanea brevipes</i>	Benth.				x
<i>Sloanea cf. terniflora</i>	(Moc. & Sesse) Standl.			x	
<i>Sloanea grandis</i>	Ducke			x	
<i>Sloanea guianensis</i>	(Aubl.) Benth.	x	x	x	
<i>Sloanea sp1</i>					x
ERYTHROXYLACEAE					
<i>Erythroxylum suberosum</i>	St. Hil.			x	
EUPHORBIACEAE					
<i>Dodecastigma sp.</i>				x	
<i>Drypetes amazonica</i>	Steyerm	x			
<i>Pogonophora schomburgkiana</i>	Miers ex Benth.				x
<i>Richeria grandis</i>	Vahl.		x		
<i>Sapium lanceolatum</i>	(Müll. Arg.) Huber		x		
<i>Sapium marmieri</i>	Huber				x
<i>Sapium sp.</i>				x	x
FABACEAE					
<i>Alexa grandiflora</i>	Ducke		x	x	
<i>Bowdichia nitida</i>	Bth.			x	
<i>Derris cf. utilis</i>	(A. C. Smith.) Ducke		x		
<i>Derris sp.</i>		x	x		
<i>Dialium guianense</i>	(Aubl.) Sandwith				x
<i>Diplostropis purpurea</i>	(Rich.) Amshoff			x	
<i>Machaerium sp.</i>			x		
<i>Machaerium sp1</i>				x	
<i>Ormosia coccinea</i>	Jacks			x	
<i>Ormosia flava</i>	(Ducke) Rudd.		x	x	
<i>Ormosia holerythra</i>	Ducke				x
<i>Platymiscium ulei</i>	Harms	x			
<i>Poecilanthe effusa</i>	(Huber) Ducke			x	
<i>Pterocarpus rohrii</i>	Vahl		x		
<i>Swartzia flaemingii</i>	Raddi	x	x		x
<i>Swartzia laurifolia</i>	Benth.				x
<i>Swartzia leptopetala</i>	Benth.		x		x
<i>Swartzia sp.</i>		x			
<i>Vatairea erythrocarpa</i>	(Ducke) Ducke				x
<i>Zollernia paraensis</i>	Huber	x	x		x
FLACOURTIACEAE					
<i>Casearia arborea</i>	Sleumer		x	x	

Apêndice 1: Cont.....

Família	Autor	Am. I	Am. II	Am. III	Am. IV
Espécie					
<i>Casearia gossypiosperma</i>	Brisquet.	x			
<i>Casearia javitensis</i>	Kunth.	x	x		x
<i>Casearia sp.</i>					x
<i>Lindakeria latifolia</i>	Bentham.		x		
HIPPOCRATEACEAE					
<i>Salacia cf. elliptica</i>	(Mart. ex. Schultz.) G. Don.			x	
HUMIRIACEAE					
<i>Endopleura uchi</i>	(Huber) Cuatrec.			x	
INDETERMINADA					
<i>Indeterminada</i>		x			
<i>Indeterminada1</i>			x		
<i>Indeterminada2</i>					x
<i>Indeterminada3</i>					x
LAURACEAE					
<i>Aiouea trinervis</i>	Meissn		x		
<i>Aniba affinis</i>	(Meisn.) Mez				x
<i>Aniba cf. terminalis</i>	Ducke			x	
<i>Aniba sp1</i>			x		
<i>Licaria americana</i>	(Nees) Kost.			x	
<i>Licaria aritu</i>	Ducke			x	
<i>Licaria brasiliensis</i>	(Nees) Kosterm.				x
<i>Licaria guianensis</i>	Aubl.			x	
<i>Licaria rigida</i>	(Kosterm.) Kosterm.			x	
<i>Mezilaurus itauba</i>	(Meis.) Aubl.. ex. Mez	x	x		x
<i>Mezilaurus lindaviana</i>	Schwarke et. Mez	x			
<i>Mezilaurus sp.</i>					x
<i>Nectandra cf. lucida</i>	Nees	x			
<i>Nectandra globosa</i>	(Aubl.) Mez			x	x
<i>Ocotea cf. cuprea</i>	(Meissn.) Mez.			x	
<i>Ocotea longifolia</i>	H.B.K.			x	
<i>Ocotea sp.</i>			x	x	
<i>Ocotea sp1</i>				x	
LECYTHIDACEAE					
<i>Bertholletia excelsa</i>	Humb & Bonpl.		x	x	x
<i>Couratari guianensis</i>	Aubl.		x		
<i>Eschweilera albiflora</i>	(DC.) Miers				x
<i>Eschweilera coriacea</i>	(A.P.DC.) Martius ex. Berg.		x	x	
<i>Eschweilera pedicellata</i>	(Rich.) S.A. Mori			x	x
<i>Eschweilera sp.</i>			x	x	
<i>Eschweilera sp1</i>			x		
<i>Eschweilera sp2</i>			x	x	

Apêndice 1: Cont.....

Família	Autor	Am. I	Am. II	Am. III	Am. IV
Espécie					
<i>Gustavia augusta</i>	L.	x	x	x	x
<i>Lecythis idatimon</i>	Aubl.			x	
<i>Lecythis pisonis</i>	Cambess.			x	
MALPIGHIACEAE					
<i>Byrsonima densa</i>	(Poir.) DC.			x	
<i>Malpighiaceae</i>				x	
MELIACEAE					
<i>Carapa guianensis</i>	Aubl.			x	
<i>Guarea cf. trichilioides</i>	L.			x	
<i>Guarea guidonia</i>	(L.) Sleumer.	x			
<i>Guarea kunthiana</i>	A. Juss.		x	x	x
<i>Guarea silvatica</i>	C. DC.			x	
<i>Trichilia elegans</i>	A. Juss.	x			
<i>Trichilia micrantha</i>	Benth.	x	x	x	x
<i>Trichilia quadrijuga</i>	Kunth	x	x	x	x
<i>Trichilia sp.</i>			x		
MENISPERMACEAE					
<i>Abuta grandifolia</i>	(Mart.) Sandwith		x		
<i>Abuta rufescens</i>	Aubl.				x
<i>Sciadotenia cf. cayennensis</i>	Benth.			x	
MIMOSACEAE					
<i>Abarema cochleata</i>	(Willd.) Barneby & J.W. Grimes		x	x	
<i>Abarema jupunba</i>	(Willd.) Britton & Killip			x	
<i>Acacia cf. paniculata</i>	Willd.		x		
<i>Acacia multiespicata</i>	Benth.				x
<i>Acacia polyphylla</i>	DC.	x			
<i>Acacia sp.</i>					x
<i>Enterolobium schomburgkii</i>	(Benth.) Benth.			x	
<i>Inga alba</i>	(Sw.) Willd.		x	x	x
<i>Inga brachyrhachis</i>	Harms				x
<i>Inga capitata</i>	Desv.	x	x	x	x
<i>Inga cf. macrophylla</i>	Humb. & Bompl. ex. Willd.		x		
<i>Inga cf. umbelifera</i>	(Vahl.) Steud ex. DC.	x			
<i>Inga edulis</i>	Mart.	x			x
<i>Inga laurina</i>	(Sw.) Willd.				x
<i>Inga nobilis</i>	Willd. subsp. Nobilis		x		
<i>Inga paraensis</i>	Ducke				x
<i>Inga rubiginosa</i>	(Rich.) DC.		x		x
<i>Inga sp. 2</i>					x
<i>Inga thibaudiana</i>	DC.			x	
<i>Inga velutina</i>	Willd.			x	
<i>Mimosaceae</i>		x			
<i>Parkia pendula</i>					x

Apêndice 1: Cont.....

Família	Autor	Am. I	Am. II	Am. III	Am. IV
Espécie					
<i>Stryphnodendron paniculatum</i>	Poepp.		x		
<i>Stryphonodendron obovatum</i>	Benth.	x	x	x	
<i>Zygia racemosa</i>	(Ducke) Barneby & J.W. Grimes			x	
MORACEAE					
<i>Bagassa guianensis</i>	Aubl.			x	
<i>Brosimum guianense</i>	(Aubl.) Huber	x		x	
<i>Brosimum lactescens</i>	(S. Moore) C.C.Berg.			x	
<i>Brosimum parinarioides</i>	subsp. parinarioides			x	
<i>Chlorophora tinctoria</i>	(L.) Gaud.		x		
<i>Clarisia ilicifolia</i>	(Spreng.) Lanj. & Rossberg	x			x
<i>Clarisia racemosa</i>	Ruiz & Pav.		x		
<i>Ficus insipida</i> Willd. ssp. <i>sacabra</i>	Berg.	x			
<i>Maquira guianensis</i>	Aubl.			x	
<i>Naucleopsis caloneura</i>	(Huber) Ducke			x	x
<i>Naucleopsis glabra</i>	Spruce ex. Baill		x		
<i>Perebea</i> sp		x			
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Trécul.		x	x	
<i>Pseudolmedia murure</i>	Standley	x	x		
<i>Sorocea guilleminiana</i>	Gaud.			x	
<i>Sorocea</i> sp.					x
MYRISTICACEAE					
<i>Virola</i> cf. <i>multicostata</i>	Ducke		x		
<i>Virola crebrinervis</i>	Ducke	x		x	
<i>Virola michelli</i>	Heckel			x	
MYRTACEAE					
<i>Eugenia brachypoda</i>	DC.			x	
<i>Eugenia</i> cf. <i>muricata</i>	DC.		x		
<i>Eugenia florida</i>	DC.			x	
<i>Eugenia patrisii</i>	Vahl.	x	x		x
<i>Eugenia</i> sp.			x		
<i>Myrcia eximia</i>	DC.	x	x		x
NYCTAGINACEAE					
<i>Guapira venosa</i>	(Choisy) Lundell.	x	x	x	x
<i>Neea macrophylla</i>	Poepp. & Endl.	x		x	
<i>Neea oppositifolia</i>	Ruiz & Pav.				x
<i>Neea ovalifolia</i>	Spruce ex. A. Schmidt.			x	
<i>Neea</i> sp.				x	x
OLACACEAE					
<i>Minquartia guianensis</i>	Aubl.			x	
PHYTOLACACEAE					
<i>SeQUIERIA amazonica</i>	Huber				x

Apêndice 1: Cont.....

Família	Autor	Am. I	Am. II	Am. III	Am. IV
Espécie					
<i>Sequiaria americana</i>	L.	x			
POLYGONACEAE					
<i>Coccoloba latifolia</i>	Lam.				x
<i>Coccoloba mollis</i>	Casar		x		
<i>Coccoloba sp.</i>					x
QUIINACEAE					
<i>Lacunaria crenata</i>	(Tul.) A.C.Sw.		x	x	
<i>Quiina paraensis</i>	Pires et. Fries		x	x	x
RUBIACEAE					
<i>Genipa americana</i>	L.	x			
RUTACEAE					
<i>Galipea congestiflora</i>	Pirani	x	x		x
<i>Zanthoxylum ekmanii</i>	(Urb.) Alain.		x		x
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Lam.				x
<i>Zanthoxylum sp.</i>		x			
SAPINDACEAE					
<i>Cupania scrobiculata</i>	Rich.		x	x	x
<i>Cupania sp.</i>				x	
<i>Matayba guianensis</i>	Aubl.		x		
<i>Pseudima frutescens</i>	(Aubl.) Radlk.	x			x
<i>Talisia carinata</i>	Radlk.			x	
<i>Talisia oliviformis ssp. intermedia</i>	(Radlk) Acev.-Rodr.				x
<i>Talisia sp.</i>				x	
<i>Talisia veraluciana</i>	Guarim				x
<i>Toulicia guianensis</i>	Aubl.		x	x	
<i>Vouarana guianensis</i>	Aubl.			x	x
SAPOTACEAE					
<i>Chrysophyllum cuneifolia</i>	(Rudg) A. DC.			x	
<i>Chrysophyllum lucentifolium subsp. pachycarpa</i>	Pires & T.D. Penn.			x	
<i>Chrysophyllum sp1</i>				x	
<i>Chrysophyllum sparsiflorum</i>	Koltz.		x		
<i>Manilkara huberi</i>	(Ducke) Chevalier			x	
<i>Micropholis venulosa</i>	(Mart. Eichl.) Pierre			x	
<i>Pouteria anibiifolia</i>	(A.C.S.) Huber	x	x	x	
<i>Pouteria apeibocarpa</i>	W. A. Rodr.			x	
<i>Pouteria cladantha</i>	Sandwith			x	
<i>Pouteria filipes</i>	Eyma			x	
<i>Pouteria gongrijpii</i>	Eyma			x	
<i>Pouteria jariensis</i>	Pires		x	x	x
<i>Pouteria krukovii</i>	(A.C. Sm.) Baehni			x	
<i>Pouteria macrocarpa</i>	Mart.	x			x
<i>Pouteria macrophylla</i>	(Lam.) Eyma	x	x	x	x

Apêndice 1: Cont.....

Família	Autor	Am. I	Am. II	Am. III	Am. IV
Espécie					
<i>Pouteria penicillata</i>	Baehni			x	
<i>Pouteria sp.</i>				x	
<i>Pouteria sp1</i>				x	
<i>Pouteria sp2</i>				x	
<i>Pouteria sp3</i>				x	
<i>Pouteria filipes</i>	Eyma			x	
<i>Pouteria gongrijpii</i>	Eyma			x	
<i>Pouteria jariensis</i>	Pires		x	x	x
<i>Pouteria krukovii</i>	(A.C. Sm.) Baehni			x	
<i>Pouteria macrocarpa</i>	Mart.	x			x
<i>Pouteria macrophylla</i>	(Lam.) Eyma	x	x	x	x
<i>Pouteria penicillata</i>	Baehni			x	
<i>Pouteria sp.</i>				x	
<i>Pouteria sp1</i>				x	
<i>Pouteria sp2</i>				x	
<i>Pouteria sp3</i>				x	
SIMAROUBACEAE					
<i>Simaba cedron</i>	Planch.		x	x	x
STERCULIACEAE					
<i>Guazuma sp.</i>					x
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Lam.	x			x
<i>Sterculia excelsa</i>	Mart.			x	x
<i>Sterculia pruriens</i>	(Aubl.) K. Schum.		x	x	x
<i>Sterculia speciosa</i>	K. Schum.			x	
<i>Theobroma grandiflorum</i>	(Willd ex. Spreng.) K. Schum.		x		x
<i>Theobroma silvestre</i>	Spruce ex K. Schum.		x		x
<i>Theobroma sp.</i>		x			
<i>Theobroma sp1</i>			x		
<i>Theobroma speciosum</i>	Willd. ex Spreng.	x	x	x	x
TILIACEAE					
<i>Apeiba echinata</i>	Gaertn.			x	
<i>Lueheopsis sp.</i>			x	x	
<i>Luheopsis dukeana</i>	Burret.			x	
ULMACEAE					
<i>Ampelocera edentula</i>	Kuhlms.	x	x	x	
<i>Trema micrantha</i>	(L.) Blume	x			
VIOLACEAE					
<i>Paypayrola grandiflora</i>	Tul.			x	
<i>Rinorea sp.</i>				x	