

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E MANEJO DE RECURSOS NATURAIS

Flávio Amorim Obermüller

**ECOLOGIA DE EPÍFITAS VASCULARES EM UMA
FLORESTA DE PRODUÇÃO NO SUDOESTE DA
AMAZÔNIA, ACRE-BRASIL**

Dissertação de Mestrado

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Universidade Federal do Acre
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais

**ECOLOGIA DE EPÍFITAS VASCULARES EM UMA
FLORESTA DE PRODUÇÃO NO SUDOESTE DA
AMAZÔNIA, ACRE-BRASIL**

Flávio Amorim Obermüller

**Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Ecologia e
Manejo de Recursos Naturais da
Universidade Federal do Acre, como
parte dos requisitos para a obtenção
do título de Mestre em Ecologia e
Manejo de Recursos Naturais**

Rio Branco – AC
2008

© OBERMÜLLER, F. A. 2008.

Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade Federal do Acre

O12e OBERMÜLLER, Flávio Amorim. *Ecologia de epífitas vasculares em uma floresta de produção no Sudoeste da Amazônia, Acre - Brasil*. 2008. 89f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo dos Recursos Naturais) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Universidade Federal do Acre, Rio Branco-Acre, 2008.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Silveira

1. Epífitas, 2. Forófito, 3. Manejo Florestal, 4. Acre, 5. Diversidade, I
Título

CDU 504.03-008.98 (811.2)

Universidade Federal do Acre
Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais

**ECOLOGIA DE EPÍFITAS VASCULARES EM UMA
FLORESTA DE PRODUÇÃO NO SUDOESTE DA
AMAZÔNIA, ACRE-BRASIL**

Flávio Amorim Obermüller

BANCA EXAMINADORA

Dr. Cleber Ibraim Salimon
UFAC

Dr. Elder Ferreira Morato
UFAC

Dr. José Marcelo D. Torezan
UEL

Dr. Mary Menton
Universidade da Flórida

ORIENTADOR

Dr. Marcos Silveira

“Cada torrão de terra é sagrado. O homem branco esquece a sua terra natal, quando depois de morto vai vagar pelas estrelas. Mas os nossos mortos nunca se esquecem desta formosa terra, porque ela é nossa mãe. Cada torrão de terra é sagrado para o meu povo. Cada folha reluzente das árvores, cada praia arenosa, cada véu de neblina na floresta escura, são sagrados na tradição e na consciência do nosso povo. De uma coisa sabemos: a terra não pertence ao homem. É o homem que pertence à terra. Não foi o homem que teceu a trama da vida: ele é meramente um fio da mesma. Tudo o que fizer à trama a si mesmo fará.” Cacique Duwamish

Aos meus pais, Joel e Derlice;

A minha filha Maria Eduarda.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

O autor manifesta seus sinceros agradecimentos ao orientador, Marcos Silveira, pela acolhida, ensinamentos e atenção transformados em forte amizade;

A comunidade do Projeto de Assentamento Agroextrativista Porto Dias, que estiveram sempre com as portas abertas. Agradecendo em especial ao Senhor Lazaro da Silva Salgueiro (Bibi), que desde o início acreditou no trabalho e contribuiu de forma significativa para a realização do mesmo. Não podendo esquecer da sua família (Marinalva, Luzia, Pó, Elen, Marquinhos, Lili, Abrão, Otacílio e Vitória), pelo carinho e acolhidas nos trabalhos de campo;

Ao professor Cleber, pelas conversas sempre muito interessantes, sem esquecer os bons vinhos, e o espaço cedido em sua sala;

A toda galerinha que passou pelo Laboratório de Botânica e Ecologia Vegetal (Paula, Izaías, João, Clênia, Rosângela, Iracema, Eliete, Mariane, Wenderson, Izailene), proporcionando um ninho nesta empreitada, e os muitos outros alunos da biologia da UFAC;

Ao companheiro Edílson, pelo seu conhecimento e experiência que deram uma enorme contribuição. Sem você as tarefas seriam muito mais árduas;

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Manejo dos Recursos Naturais da Universidade Federal do Acre pela a oportunidade de fazer o curso;

À Capes pela bolsa concedida durante todo o mestrado, sem a qual a realização desse sonho seria muito mais difícil e demorado;

Ao Fundo Brasileiro da Biodiversidade (FUNBIO), pelo financiamento do projeto Uso Racional dos Produtos Agroflorestais Para o Bem Estar de Comunidades no Vale do Acre, que incluiu a realização deste trabalho dentro dos seus objetivos;

Ao IIEB, pela bolsa cedida através do programa BECA;

Ao Centro de Trabalhadores da Amazônia (CTA), em especial ao Evandro ;

Aos colegas da Pós-Graduação especialmente a Sara, Jorcely, Renatinha, Cynara, Diego e Nadir pelo companheirismo e papos;

A minha filha Maria Eduarda, a maior responsável pela força que move; a presença das pessoas que amamos é sempre uma constante;

Ao Dr. Frederico Guimarães, Dr. Paulo Cirne, Dr. Tânia Wentd e Dr. Fabio Scarano, pela orientação e incentivos;

Ao meu irmão Francisco, pelo socorro na hora decisiva;

A república Casa Amarela (Rodrigo e Ronaldo), e muitos outros que por lá passaram por participarem das viagens quase sempre transcendentais;

Enfim a todos que me ajudaram na realização deste sonho, minha profunda gratidão.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	i
LISTA DE FIGURAS	iii
RESUMO	v
ABSTRACT	vi
 CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO GERAL	
1.1 <i>Floresta Amazônica: Diversidade e usos dos recursos naturais</i>	1
1.2 <i>Componente epifítico: Flora, interações, estudos e potencial</i>	4
 CAPÍTULO 2 DIVERSIDADE E ESTRUTURA DE UMA COMUNIDADE EPIFÍTICA VASCULAR EM ÁRVORES DE GRANDE PORTE NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA	
2.1 INTRODUÇÃO	8
2.2 MATERIAL E MÉTODOS	10
2.2.1 <i>Área de estudos</i>	10
2.2.2 <i>Composição florística e estrutura das árvores de grande porte e do componente epifítico associado</i>	12
2.2.3 <i>Suficiência Amostral</i>	17
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	17
2.3.1 Comunidade arbórea de grande porte	17
2.3.1.1 <i>Suficiência amostral, composição e riqueza florística</i>	17

2.3.1.2 <i>Diversidade e estrutura</i>	22
2.3.2 Comunidade epifítica em árvores de grande porte.....	25
2.3.2.1 <i>Suficiência amostral, composição e riqueza florística</i>	25
2.3.2.2 <i>Diversidade e estrutura</i>	28
CAPÍTULO 3 DIVERSIDADE E ESTRUTURA DA COMUNIDADE EPIFÍTICA PRESENTE EM TRÊS ESPÉCIES MADEIREIRAS NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA	
3.1 INTRODUÇÃO.....	35
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	37
3.2.1 <i>Área de estudos</i>	37
3.2.2 <i>Composição florística e riqueza epifítica</i>	37
3.2.3 <i>Estrutura da comunidade epifítica em Tabebuia serratifolia, Manilkara huberi e Couratari macrosperma</i>	38
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	38
3.3.1 <i>Composição, riqueza e similaridade florística do componente epifítico em Tabebuia serratifolia, Manilkara huberi e Couratari macrosperma</i>	38
3.3.2 <i>Estrutura da comunidade epifítica</i>	44
CAPÍTULO 4 DESCONHECIMENTO E A PERDA DA DIVERSIDADE EPIFÍTICA: IMPLICAÇÕES PARA A EXPLORAÇÃO MADEIREIRA NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA.	
4.1 Considerações finais.....	56
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Famílias e espécies arbóreas de grande porte registrado nos 30 pontos quadrantes amostrados no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	20
Tabela 2.2: Parâmetros fitossiológicos das espécies de árvores de grande porte investigadas no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	23
Tabela 2.3: Índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), para outras florestas do estado do Acre.....	25
Tabela 2.4: Lista de famílias e espécies de epífitas presentes em árvores de grande porte no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	27
Tabela 2.5: Parâmetros fitossociológicos da comunidade epifítica presentes em árvores de grande no PAE Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	31
Tabela 2.6: Diversidade (H') epifítica encontrado em outras florestas.....	33
Tabela 3.1: Famílias e espécies epifíticas registradas em <i>Tabebuia serratifolia</i> , <i>Manilkara huberi</i> e <i>Couratari Macrosperma</i> , no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	39
Tabela 3.2: Participação quantitativa da comunidade epifítica presentes em <i>Tabebuia serratifolia</i> no PAE Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	48
Tabela 3.3: Parâmetros fitossociológicos da comunidade epifítica presentes em <i>Manilkara huberi</i> no PAE Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	49
Tabela 3.4: Parâmetros fitossociológicos da comunidade epifítica presentes em	

Couratari Macrosperma no PAE Porto Dias, Acrelândia, Acre.....50

Tabela 3.5: Número de espécies epifíticas (%), distribuída ao longo das zonas ecológicas em *Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma*, no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.....52

Tabela 3.6: Índice de similaridade florística de Jaccard (Sj) entre as três regiões ecológicas investigadas em *Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma* no PAE Porto Dias, Acrelândia, Acre.....54

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Área de estudo PAE de Porto Dias, município de Acrelândia, Acre.....	11
Figura 2.2: Zonas ecológicas (I, II e III) utilizados para a avaliação da distribuição vertical das epífitas.....	16
Figura 2.3: Número de espécies arbóreas de grande porte acumuladas em função do número de pontos quadrantes amostrados no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	18
Figura 2.4: Número de espécies arbóreas de grande porte acumuladas em função do número de indivíduos amostrado no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	18
Figura 2.5: Número de espécies amostrado por família de árvores de grande porte do PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	19
Figura 2.6: Distribuição de frequência do número de indivíduos amostrados pertencentes a cada espécie, PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	22
Figura 2.7: Distribuição diâmetrica da comunidade arbórea de grande porte no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	24
Figura 2.8: Distribuição do número de espécie por família de epífita vascular no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	26
Figura 2.9: Número acumulado de espécies de epífitas em função do número de árvores amostradas no PAE Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	26
Figura 2.10: Distribuição do número de espécies de epífitas por forófito amostrado no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	29

Figura 2.11: Regressão em riqueza epifítica e DAP do componente arbóreo amostrado no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	30
Figura 2.12: Distribuição vertical em três regiões ecológicas do número de espécies epifíticas presente em árvores de grande porte no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	34
Figura 3.1: Distribuição dos forófitos de <i>Tabebuia serratifolia</i> , <i>Manilkara huberi</i> <i>Couratari macrosperma</i> amostradas no PAE de Porto Dias, Acrelândia, AC.....	39
Figura 3.2: Distribuição do número de espécies de epífita vascular por família nos forófitos específicos <i>Tabebuia serratifolia</i> , <i>Manilkara huberi</i> e <i>Couratari macrosperma</i> , no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	42
Figura 3.3: Número acumulado de espécies epifíticas em função do número de forófitos de <i>Tabebuia serratifolia</i> , <i>Couratari macrosperma</i> e <i>Manilkara huberi</i> amostrados no PAE Porto Dias, Acrelândia, AC.....	43
Figura 3.4: Distribuição do número de espécies de epifitas por árvore em <i>Tabebuia serratifolia</i> , <i>Manilkara huberi</i> e <i>Couratari macrosperma</i> amostrados no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	45
Figura 3.5: Correlação entre o diâmetro do tronco dos forófitos analisados e a riqueza epifítica encontrada em: A <i>Tabebuia serratifolia</i> ; B Massaranduba; C <i>Couratari macrosperma</i> , no PAE Porto Dias, Acrelândia, Acre.....	47

RESUMO

Diante da expansão da exploração florestal na Amazônia, o manejo florestal vem procurando contribuir com a redução dos impactos sobre a biodiversidade, mas questões básicas e importantes envolvendo, por exemplo, a diversidade associada (componente epifítico), ainda são desconsideradas nas operações florestais. O objetivo deste trabalho foi investigar a composição florística e estrutural da comunidade epifítica vascular em uma floresta de produção localizada no Projeto de Assentamento Extrativista Porto Dias, município de Acrelândia-AC. Para tanto, foram realizados dois levantamentos: o primeiro envolveu 120 árvores com diâmetro a altura do peito superior a 35 cm amostradas em 30 pontos quadrantes e o segundo envolveu três espécies madeireiras (*Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma*). As 120 árvores de grande porte revelaram uma riqueza epifítica de 53 espécies, um número médio de 2,7 espécies por forófito e 47% das espécies epifíticas apresentou restrição a uma, dentre 3 zonas ecológicas, enquanto 8% são indiferentes quanto à distribuição vertical nos forófitos. A amostragem das epífitas nas três espécies madeireiras revelou uma riqueza de 77 espécies, 13 delas sendo novos registros para a flora do Acre. Em média, os forófitos das três espécies madeireiras abrigaram três vezes mais espécies de epífitas que as 120 árvores de grande porte e até 80% da riqueza acumulada por estas. As três espécies compartilham 50% da riqueza epifítica, mas 11% dela esta restrita a *T. serratifolia*, 13% a *M. huberi* e 4,5% a *C. macrosperma*. A distribuição vertical nas três espécies seguiu o padrão citado para as 120 árvores. Estes resultados indicam que uma parcela significativa da riqueza florística associada às árvores manejadas é perdida nas operações de manejo florestal e reforçam o fato que a atividade ainda carece de informações científicas.

ABSTRACT

With the expansion of timber extraction in the Amazon, forest management has programs been seeking to reduce logging impacts on biodiversity. Yet many important fundamental questions have been evolving. For example – the associated diversity (epiphyte component) is still not considered in forest operations. The objective of this work was to investigate the floristic and structural composition of the vascular epiphyte community in a logged forest in the Porto Dias Extractive Settlement Project, Acrelandia, AC. Two inventories were carried out: the first involved sampling of 120 trees with diameter at breast height above 35 cm in 30 point-quadrants and the second involved three timber species (*Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma*). The 120 large trees presented epiphyte richness of 53 species, with a mean of 2,7 per host-tree. Forty-seven percent of the epiphyte species doserved were restricted to one of three ecological zones while 8% were indifferent to their vertical distribution on the host-trees. The sampling of epiphytes on the three timber species revealed a richness of 77 species, 13 of which were new registries for the state of Acre. On average, the host-trees of the three timber species hosted three times as many epiphyte species as the 120 large trees and up to 80% of their cumulative richness. The three species shared 50% of epiphyte richness but 11% was restricted to *T. serratifolia*, 13% to *M. huberi* e 4,5% to *C. macrosperma*. The vertical distribution of the three species followed the same patterns as the 120 trees. These results indicate that a significant portion of the floristic richness associated with timber trees is lost during forest management operations and reinforces the fact that the activity is still in great need of scientific information.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO GERAL

1.1 Floresta Amazônica: diversidade e usos dos recursos naturais

A Floresta Amazônica, um dos biomas mais diversos do mundo, se destaca por suas dimensões continentais, que englobam aproximadamente 5.000.000 km², pela diversidade de habitats e pela grande diversidade biológica (AB'SABER 2002, 2006), a maior do planeta (VIEIRA *et al.* 2005).

Um exemplo da alta diversidade biológica é a riqueza florística, estimada em 40.000 espécies vasculares, das quais 30.000 são endêmicas (MITTERMEIER *et al.* 2003). Esse número representa cerca de 90% de toda diversidade florística brasileira, estimada entre 45.300-49.500 espécies descritas (PEIXOTO & AMORIM 2003).

Com o processo de ocupação da Amazônia, ao longo das últimas décadas incentivado pelos programas de crescimento do governo, essa alta diversidade biológica passou a sofrer impactos negativos em diferentes escalas. Rocha (2001) divide a ocupação da Amazônia em duas categorias de uso da terra: (1) a de baixos custos ambientais, essa bem representada pelo modelo extrativista, geralmente praticado por populações tradicionais da Amazônia formadas por indígenas, seringueiros e ribeirinhos, que possuem um valioso conhecimento sobre os recursos naturais e seus empregos e (2) a de altos custos ambientais, que seria a utilização dos recursos naturais a partir da destruição de importantes ecossistemas podendo citar como exemplos a pecuária, os cultivos de soja e cana de açúcar e a exploração madeireira predatória.

Buscando uma melhor forma de usar os recursos florestais e diminuir os impactos negativos sobre os mesmos, o artigo 15 do Código Florestal brasileiro de 1965

definiu que as florestas da Amazônia só poderiam ser utilizadas através de planos de manejo (MANEJO FLORESTAL 2007), indispensáveis e obrigatórios em áreas de manejo florestal sustentável (IBAMA 2007).

“Entende-se por manejo florestal sustentável a administração da floresta para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo, e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras, de múltiplos produtos e subprodutos não madeireiros, bem como a utilização de outros bens e serviços de natureza florestal.” (IBAMA 2007).

A partir desta nova visão a atividade florestal passa a ter destaque no cenário Amazônico, sendo o aumento do número de planos de manejo comunitário e de pequena escala um reflexo do crescimento da atividade. Atualmente, na Amazônia são desenvolvidos 176 planos de manejo comunitários e 1.389 planos de manejo de pequena escala, totalizando uma área de 851.103 ha de florestas manejadas (IIEB 2007).

No Estado do Acre, a tendência para o manejo florestal é ainda mais visível sendo esta atividade apoiada incondicionalmente pela política de desenvolvimento estadual, tornando a atividade florestal um dos carros chefe da economia do Estado (ZEE 2006). Entre os anos de 2000 e 2005 o número de planos de manejo comunitários e de pequena escala no estado apresentou um aumento considerável da ordem de 2.000%, passando de dois planos em 2000 para quase 40 planos em 2005 (IIEB 2007).

Com o crescimento da atividade florestal, o aperfeiçoamento das técnicas que garantam a redução dos impactos causados pela exploração dos recursos florestais (manejo de cipós, implementação de parcelas permanentes, queda direcionada das árvores, entre outras) e a recuperação fisionômica das áreas exploradas (ASNER *et al.*

2004), se tornou um grande desafio para os atores envolvidos no processo e um dos quesitos fundamentais para que empresas e associações comunitárias envolvidas recebam o certificado internacional do Conselho de Manejo Florestal (FSC 2007).

A certificação é um instrumento de política florestal relativamente novo, que visa fomentar o manejo responsável dos recursos por meio da rotulagem de produtos de consumo. A premissa é de que os consumidores procurarão e apoiarão produtos com a reputação de certificados por provirem de fontes bem manejadas. Até agora, o foco da certificação do manejo florestal tem sido em produtos madeireiros, apesar de que atualmente os Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNMs) têm recebido alguma atenção (SHANLEY *et al.* 2002).

Apesar do aperfeiçoamento das técnicas, o manejo florestal ainda carece de informações científicas básicas, como por exemplo, identificação botânica rigorosa das espécies exploradas, estudos a nível de população comunidade, e de paisagem (DALY 2007), necessários para compreensão dos impactos gerados pela atividade, tendo em vista que pouco se sabe sobre as reais conseqüências a médio e longo prazo que a atividade pode causar na paisagem e composição florística.

O avanço científico junto com a inserção de novos produtos (diversificação no uso) e um melhor fim para os resíduos (galhadas e cascas das árvores exploradas, bem como, os cipós) gerados pela exploração madeireira são passos importantes que devem ser dados na busca da sustentabilidade da atividade florestal.

Pelo desconhecimento, as epífitas associadas às árvores exploradas também são um produto negligenciado pela atividade florestal e representa uma parcela significativa da biodiversidade. Esse grupo apresenta uma alta diversidade, congregando mais de 10% das espécies vasculares (KRESS 1986), são típicas de florestas tropicais e subtropicais

(ROGALSKI & ZANIN 2003) e poucos estudos são realizados para este componente no Brasil (KERSTEN & SILVA 2002; WAECHTER 1998; WAECHTER 1992), em detrimento do potencial de uso comprovado para varias famílias desse grupo (Orchidaceae, Bromeliaceae, Cactaceae), principalmente para fins ornamentais (BARROSO *et al.* 2007; MURARO 2006; CARDOSO & ISRAEL 2005; MENEGUSE *et al.* 2004).

Melo Filho (1986) conceitua planta ornamental como aquela capaz de despertar estímulos ao homem derivados de suas características intrínsecas como, colorido, textura, porte, forma e aspectos fenológicos, ou, extrínsecas como, balanço ao vento, a sombra projetada ou a composição estrutural com a vizinhança.

Nesse contexto, as empresas e comunidades desconhecem e, conseqüentemente, acabam desconsiderando tanto a diversidade epifítica abrigada nas espécies arbóreas exploradas, como o potencial de uso desse componente da flora regional.

1.2 Componente epifítico: Flora, interações, estudos e potencial

Epífitas são plantas que em algum estágio de sua vida utilizam de suporte, mas não diretamente de nutrientes, das plantas em que se apóiam (MADISON 1977). Essa estratégia chamada de epifitismo consiste em um mecanismo de especiação ligado a ocupação de nichos ecológicos (BENZING 1987), que proporciona vantagens para a planta, como melhores condições de luminosidade e substrato relativamente isento de competição o que promoveu um aumento significativo da diversidade nas florestas tropicais (WAECHTER 1986).

Em todo o mundo as epífitas abrangem aproximadamente 29.000 espécies e 84 famílias (KRESS 1986), são comuns em florestas tropicais e subtropicais (GENTRY & DODSON 1987, GENTRY 1988) e podem constituir até 30% de todas as espécies de

plantas vasculares em uma área (KRESS 1986).

Apesar do grande número de espécies, poucas famílias de plantas tiveram grande sucesso e irradiaram-se como epífitas, pois, apenas Orchidaceae, Bromeliaceae, Polypodiaceae e Araceae, concentram 80% das epífitas vasculares (KRESS 1989).

Aparentemente, esse padrão de riqueza epifítica também é notado em algumas florestas do sudoeste da Amazônia. Na Floresta Estadual do Antimary, no Estado do Acre, em um universo de 946 espécies vegetais documentadas por Euler *et al.* (2005), 11% eram epífitas. Para a flora do estado, as epífitas estão entre as 10 formas de vida mais documentadas e representam 9% das 4004 espécies registradas até o momento (DALY & SILVEIRA 2008).

Além da grande riqueza florística o componente epifítico influencia positivamente os processos e a manutenção dos ecossistemas (LUGO & SCATENA 1992), tendo como exemplo, as relações intrincadas e sensíveis existentes entre determinados grupos dessa flora, como algumas Orchidaceae, que a partir da especialização floral apresentam polinizadores específicos considerados raros (HERRERA 1989), proporcionando uma redução de gasto de energia da planta e garantindo o sucesso de transferência de pólen entre os indivíduos (THEMBLAY 1992).

As epífitas também são fontes importantes de recursos para os animais do dossel florestal, como alimento (fruto, néctar, pólen), água ou material para construção de ninhos (NADKARNI 1988), possibilitando assim, uma maior diversidade faunística. Grande número de invertebrados depende de depósito de água parada, como aqueles fornecidos pelas epífitas de tanque para completar seu ciclo de vida (HADEL 1989), além da massa vegetal epifítica também ter grande influência sobre a ciclagem de água e de nutrientes no interior da floresta (LUGO & SCATENA 1992; INGRAN & NADKARNI 1993).

Outra característica importante apresentada pelas epífitas é a exigência microclimática - umidade, temperatura, luminosidade - (HIETZ & HIETZ-SEIFERT 1995a), podendo ser o manejo madeireiro um grande agente perturbador desse componente, tendo em vista que a prática elimina da comunidade o forófito, ou seja, o abrigo das epífitas. Como resultado as epífitas tornam-se resíduo do manejo, pois são abandonadas na floresta junto com galhos e casca do forófito derrubado, reduzindo as suas chances de sucesso. Além do impacto direto sobre a flora abrigada pelas espécies manejadas, a abertura de clareiras pode estar alterando as condições abióticas do ambiente (luminosidade, umidade, temperatura), e influenciando negativamente toda a comunidade epifítica local já que esta tende a ser mais diversa em áreas primárias e pouco perturbadas (BARTHLOTT *et al.* 2001; BUDOWSKI 1965).

Visto que a abundância e diversidade de epífitas são fortemente influenciadas pela mudança de condições ecológicas (GENTRY & DONNISON 1987; GENTRY 1988), a compreensão de questões ecológicas relacionadas a esta flora pode subsidiar práticas de monitoramento ambiental em áreas de manejo florestal, prática essa obrigatória para a obtenção da certificação (FSC 2007).

No Brasil, os estudos com epífitas tornaram-se freqüentes a partir da década de 1990 e buscam o conhecimento da composição florística e da estrutura das comunidades (WAECHTER 1992, 1998; PINTO *et al.* 1995; FONTOURA *et al.* 1997; BREIER 1999; DITTRICH *et al.* 1999; SCHÜTZ-GATTI 2000; KERSTEN & SILVA 2001, 2002; GONZALVES & WAECHTER 2002; WERNECK & ESPÍRITO SANTO 2002; BORGIO & SILVA 2003; ROGALSKI & ZANIN 2003; GIONGO & WAECHTER 2004).

A estratificação vertical das epífitas vasculares no interior das florestas, bem

como a preferência por região do forófito, também vem sendo evidenciada por vários autores (JOHANSSON 1974; BENZING 1987; BROWN 1990; ZIMMERMAN & OLMSTED 1992; FISCHER & ARAUJO 1995; WAECHTER 1992, 1998; INGRAN & NADKARNI 1993; HIETZ & HIETZ-SEIFERT 1995b; BREIER 1999; SCHÜTZ-GATTI 2000; NIEDER *et al.* 2000; BONNET 2001; KERSTEN & SILVA 2001).

Diante do cenário apresentado e da tendência do manejo florestal no desenvolvimento da Amazônia, as epífitas são um componente das florestas da região que não podem passar despercebido pelas empresas, comunidades, instituições de pesquisa e órgão governamentais, tendo em vista a importância ecológica e oportunidade de desenvolvimento apresentada por esse componente.

Sendo assim, este trabalho tem por objetivo investigar a composição florística e estrutura da comunidade epifítica em uma floresta de produção do Sudoeste da Amazônia, dando o primeiro passo para a geração de informações úteis que podem subsidiar um programa interinstitucional de resgate, cultivo e comercialização desse componente.

CAPÍTULO 2

DIVERSIDADE E ESTRUTURA DE UMA COMUNIDADE EPIFÍTICA VASCULAR EM ÁRVORES DE GRANDE PORTE NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

2.1 INTRODUÇÃO

As espécies epifíticas não são um componente desprezível em uma comunidade florestal, uma vez que representam 10% da diversidade de plantas vasculares do planeta, ou, cerca de 25.000 espécies. Essas plantas estão distribuídas em mais de 80 famílias (KRESS 1986), são comuns em florestas tropicais e subtropicais (GENTRY & DODSON 1987; GENTRY 1988) e contribuem de forma significativa com a alta diversidade dessas florestas podendo representar 30% da diversidade de plantas presentes nessas regiões (KRESS 1989).

Associadas as epífitas estão os seus abrigos “forófitos”, ou seja, árvores que apresentam pelo menos uma espécie de epifítica em sua estrutura. Muitos desses forófitos que abrigam as epífitas são alvo da exploração madeireira através do manejo florestal.

O manejo é uma tendência de desenvolvimento da Amazônia que vem crescendo de forma considerável nos últimos anos (IIEB 2007) e junto vem aumentando o número de estudos para fortalecer a atividade e diminuir seus impactos (AMARAL *et al.* 1998; PINTO *et al.* 2002; SANTOS *et al.* 2003; BOLZON *et al.* 2004; ANDERSSON & GRADSTEIN 2005; ZARIN *et al.* 2006; PULLIM & STEWART 2006; ARAUJO 2006; AZEVEDO 2006; EULER *et al.* 2007; FRANCEZ *et al.* 2007; McCARTHY & POSSINGHAN 2007; ROCKEWELL *et al.* 2007a; ROCKEWELL *et al.* 2007b;).

Mesmo assim, Higuchi (2006) considera essa atividade como não sustentável, tendo como base o grande volume de madeira retiradas das florestas da Amazônia nos anos de 2000 (4,15 milhões de m³) e 2001 (8,65 milhões de m³) através de planos de manejo. Desta forma, os impactos sobre a biodiversidade gerados por esta atividade a médio e longo prazo podem ser maiores que o esperado.

Com a intensificação da atividade madeireira, o componente epifítico pode estar sofrendo modificações na sua estrutura local, tendo em vista que essas plantas apresentam exigências microclimáticas (HIETZ & HIETZ-SEIFERT 1995) e são mais diversas em áreas não perturbadas (BUDOWSKI 1965; ODUM 1988; BARTHLOTT *et al.* 2001). Ao mesmo tempo, esse componente, se monitorado, pode funcionar como um indicador da exploração madeireira nas florestas de produção.

Diante deste quadro, esse trabalho teve por objetivos, investigar a composição florística e a estrutura das árvores de grande porte em uma floresta de produção no sudoeste da Amazônia, identificar e caracterizar a comunidade epifítica vascular presente nas mesmas, especificamente quanto à: riqueza e diversidade, frequências absoluta e relativa, valor de importância, e estrutura vertical.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1 Área de estudos

O Projeto de Assentamento Agroextrativista (PAE) Porto Dias (**Figura 2.1**) possui uma área de 22.145 ha e está localizado a 70 km do município de Acrelândia, estado do Acre, próximo da fronteira com Rondônia, tendo a BR 364 como limite norte e o Rio Abunã, na fronteira Brasil- Bolívia, como o limite sul, onde está a sede da associação de moradores (Latitude: S 10° 00' 9" Longitude: W 66° 46' 4") (IMAFLOA 2002).

O clima na região é do tipo equatorial quente e úmido, caracterizado por temperaturas altas (média anual = 24 °C; máxima = 32 °C) e umidade relativa do ar em torno de 80-90% (ACRE 2000). A precipitação média anual está em torno de 1890 mm, sendo nítida a sazonalidade em função das chuvas não serem bem distribuídas durante o ano (SANTOS 2000).

Com topografia predominantemente plana destaca-se na área de estudos solos do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo de baixa fertilidade, sobre o qual se desenvolvem florestas de terra firme: Floresta com dossel aberto, Floresta com dossel aberto mais bambu (*Guadua* sp.) e Floresta com dossel fechado (ROCKWELL 2007a).

A área do PAE pode ser considerada como sendo pouco impactada, graças ao desenvolvimento de atividades extrativistas voltadas para a produção de borracha e castanha e, em menor escala, para a agricultura de subsistência.

A partir dos incentivos ao manejo florestal comunitário no Estado do Acre, a partir de 2001, a Associação de Moradores incluiu a atividade madeireira como mais um item da economia local.

Conforme o estabelecido no Plano de Manejo da área, o volume de madeira explorado anualmente pode chegar a 1300 m³ (volume máximo), mas não ultrapassar 10 m³/ha. A área total prevista para a exploração no PAE é de 3.000ha sendo 100 ha/ano, estabelecendo com isso um ciclo de 30 anos (IMAFLOA 2002).

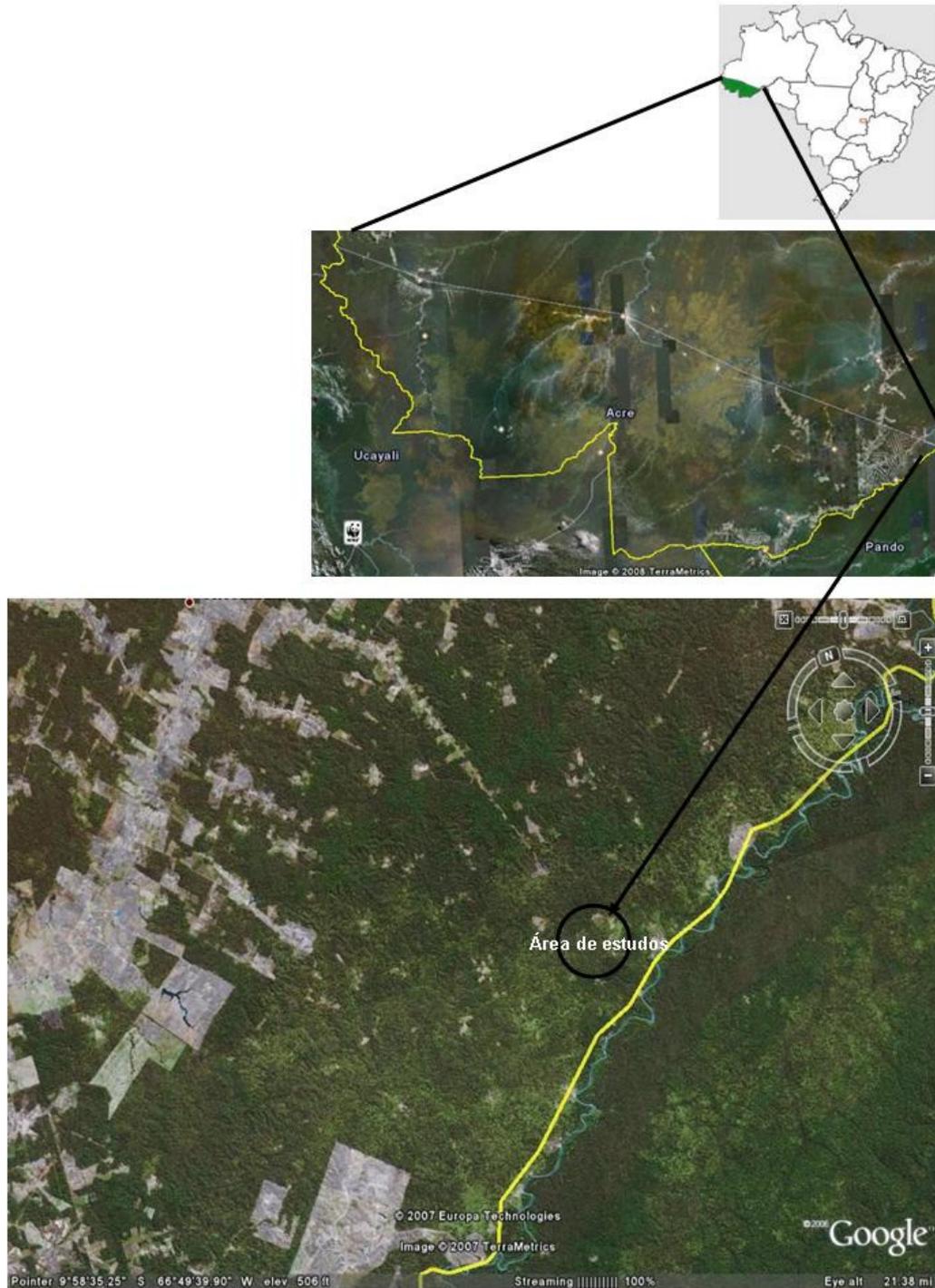


Figura 2.1: Área de estudo PAE de Porto Dias, município de Acrelândia, Acre (Google 2008).

2.2.2 Composição florística e estrutura das árvores de grande porte e do componente epifítico associado

A caracterização da estrutura da comunidade vegetal representada pelo componente arbóreo de grande porte foi efetuada através de 30 pontos quadrantes (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG 1974), em áreas de floresta primária eqüidistantes 200 m, esse foram estabelecidos ao longo de três estradas de seringa de 2.000 m de comprimento cada uma, existentes em duas propriedades (colocações) da área, totalizando 6.000 lineares percorridos.

Nos 30 pontos foi amostrado um total de 120 árvores, quatro por quadrante, e o critério mínimo de inclusão utilizado foi 35,0 cm de diâmetro medido a 1,30 m do solo (DAP), o mesmo critério utilizado nos inventários florestais do PAE.

Os parâmetros e índices fitossociológicos foram calculados com base em Mueller-Dombois & Ellenberg (1974) e Brower & Zar (1977), através do programa FITOPAC 1.6.4 (SHEPHERD 2006), sendo eles: Frequência Absoluta ($FA_i = (P_i / P) \cdot 100$), Frequência Relativa [$FR = (FA_i / \sum FA_i) \cdot 100$], Dominância Absoluta ($DoA = AB_i / A$), Dominância Relativa ($DoR = AB_i / AB$), Valor de Importância ($VI = DR + FR + DoR$),) e Diâmetro Médio obtido através da média do DAP e índice de diversidade de Shannon-Wiener ($H' = - \sum p_i \ln p_i$), onde: Inserir na formula o DR

P_i = número de parcelas onde ocorre a espécie i

P = número total de parcelas da amostragem

FA_i = frequência Absoluta da espécie i

n_i = número de indivíduos da espécie i

A = área amostrada em m^2

AB_i = área basal por hectare, ocupada por cada espécie em m^2 , considerando a fórmula

para cálculo área basal de um círculo ($AB = D^2 \cdot \pi / 4$)

AB = área basal total

D = diâmetro do tronco de cada indivíduo, medido à altura do solo

$p_i = n_i / N$

$H'_{\text{máx}} = \text{Ln } S$

$J' = H' / H'$

S = número total de espécies da amostra

N = número total de indivíduos

n_i = número de indivíduos da espécie i ou valor de cobertura da espécie i

Ln = logaritmo natural

A identificação em campo dos indivíduos foi efetuada somente através de características dendrológicas e morfológicas das espécies observadas, com base no conceito do nome popular, criteriosamente confirmado por um técnico parataxonomista (Edilson Consuelo Oliveira) com vasta experiência no estudo da flora do Acre.

A estrutura da comunidade epifítica foi caracterizada com base no conjunto de 120 árvores que foram amostradas para a determinação da estrutura e diversidade do componente arbóreo.

A determinação da composição florística das espécies epifíticas foi realizada com base em observações macroscópicas diretas e de observações telescópicas efetuadas com a ajuda de um binóculo da marca *Nikon* com resolução de 9x21. O tempo de observação em cada árvore foi no mínimo de 30 minutos, quase sempre acompanhada de escalada com auxílio de espora e cinto de segurança, visando à coleta de amostras estéreis ou férteis das epifitas observadas.

A identificação das amostras botânicas foi efetuada com base em consultas a

literaturas especializadas (MIRANDA 1996; SILVA & SILVA 2004, GENTRY 1993; SOUZA & LORENZI 2005; MORI *et al.* 1997; PRIDGEON & MORRISON 2006) e comparação em herbário. Os exemplares coletados foram herborizados segundo os procedimentos usuais do herbário da Universidade Federal do Acre e depositados no Laboratório de Botânica e Ecologia Vegetal da mesma instituição.

A participação quantitativa dessas espécies epifíticas na comunidade foi estimada por meio das frequências absolutas e relativas sobre forófitos individuais [$F_{ai} = (N_{fi} / N_{fa}) \cdot 100$; $F_{ri} = (N_{fi} / \sum N_{fi}) \cdot 100$] e forófitos específicos [$F_{aj} = (S_{fi} / S_{fa}) \cdot 100$; $F_{rj} = (S_{fi} / \sum S_{fi}) \cdot 100$]. Um valor de importância epifítica [$V_{ie} = (FR_i + FR_j) / 2$] foi estimado a partir dos dois tipos de frequência relativa (WAECHTER 1998), onde.

N_{fi} = número de indivíduos forofíticos ocupados pela espécie *i* epifítica

N_{fa} = número total de indivíduos forofíticos amostrados

S_{fi} = número de espécies forofíticas ocupadas pela espécie *i* epifítica

S_{fa} = número total de espécies forofíticas amostradas

V_{ie} = valor de importância das espécies epifíticas

A diversidade da sinúsia epifítica foi estimada pelo índice de Shannon-Wiener (MAGURRAN 1988) ($H' = - \sum p_i \cdot \text{Log } p_i$) considerado como a probabilidade participativa de cada espécie (p_i), a frequência absoluta decimal sobre forófitos individuais.

A estrutura vertical das epífitas foi analisada sob o prisma de três zonas ecológicas (**Figura 2.2**): I = fuste abaixo até 1,30m acima do solo, II = fuste acima de 1,30m até a primeira bifurcação e III = copa, adaptado de Kersten & Silva (2002) e Kersten (2006).

A ocorrência das epífitas em cada região foi registrada no momento das observações dos forófitos e, posteriormente, calculado o Índice de Similaridade de Jaccard ($S_j = a / a + b + c$) entre as três zonas, conforme (MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG 1974), onde:

S_j = coeficiente de Jaccard

a= número de espécies do forófito a

b= número de espécies do forófito b

c= número de espécies comum a ambos forófitos

Todas as espécies epifíticas registradas na área foram classificadas de acordo com a sua distribuição vertical em ampla (ocorrente nas três zonas ecológicas investigadas) e restrita (ocorrente em apenas uma das zonas ecológicas investigadas).

Para o teste de correlação entre riqueza de epífitas e diâmetro dos forófitos, foi usado o coeficiente de correlação de Pearson (BUSSAB & MORETTIN 1986), calculado através do pacote estatístico do Microsoft Excel.

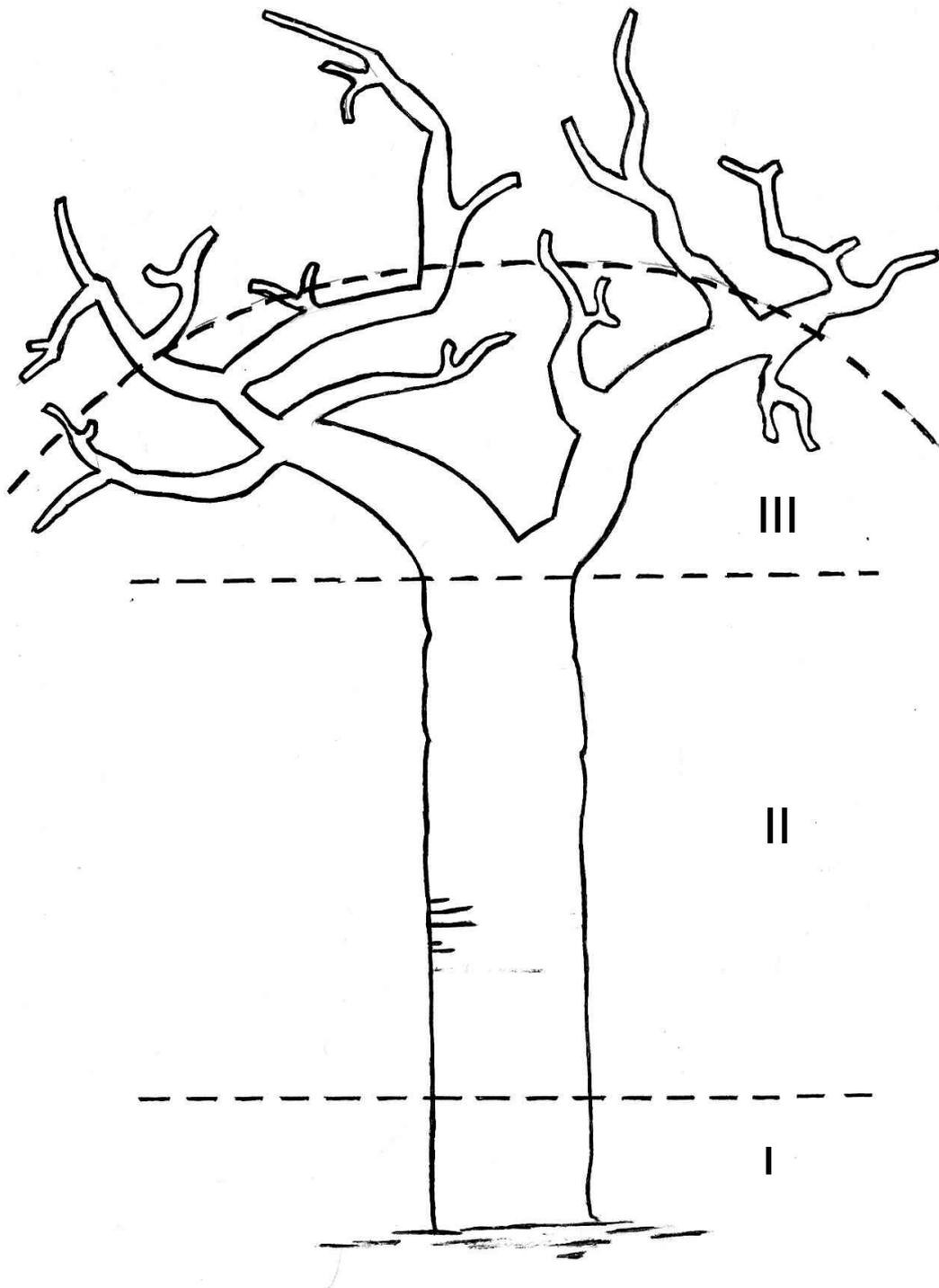


Figura 2.2: Zonas ecológicas (I, II e III) utilizadas para a avaliação da distribuição vertical das epífitas. Modificado de Kersten & Silva (2002) e Kersten (2006)

2.2.3 Suficiência amostral

A suficiência amostral foi verificada através da elaboração das curvas de saturação de espécies, ou, curva espécie x área, que confronta o número de espécies acumulado com a medida do esforço amostral (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG 1974). Curvas desse tipo tendem a ter um comportamento de estabilização do valor de número de espécie acumulado após certo valor de esforço amostral. Este último é considerado o tamanho “suficiente” para uma amostra representativa da comunidade.

Como medida de esforço amostral para as árvores de grande porte foi utilizada o número de árvores e o número de pontos quadrantes amostrados e para o componente epifítico, somente o número de árvores amostradas.

2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.3.1 Comunidade arbórea de grande porte

2.3.1.1 Suficiência amostral, composição e riqueza florística

A área amostrada nos 30 pontos quadrantes fornecida pelo programa Fitopac equivale a 1 ha e, mesmo aparentemente baixa para árvores de grande porte, a amostragem de 120 indivíduos equivale a 2 ha de área amostrados tendo como base o número médio (55 ind/ha) de indivíduos com DAP \geq 35,0 cm presentes em 12 inventários realizados no Acre (SILVEIRA, dados não publicados). Reorganizar o paragrafo

Tanto para o número acumulado de espécies em função do número de pontos quadrantes, quanto em função do número de indivíduos amostrados, a curva de

saturação, em ambos os casos (**Figuras 2.3 e 2.4**), não apresentou tendência a estabilizar.

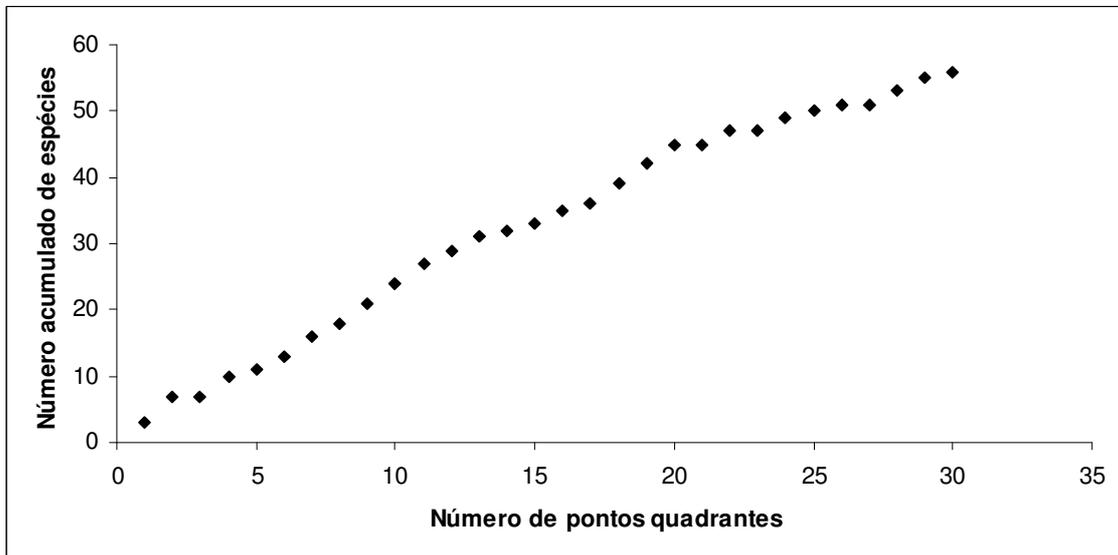


Figura 2.3: Número de espécies arbóreas de grande porte acumuladas em função do número de pontos quadrantes amostrados no PAE Porto Dias, Acrelândia, Acre.

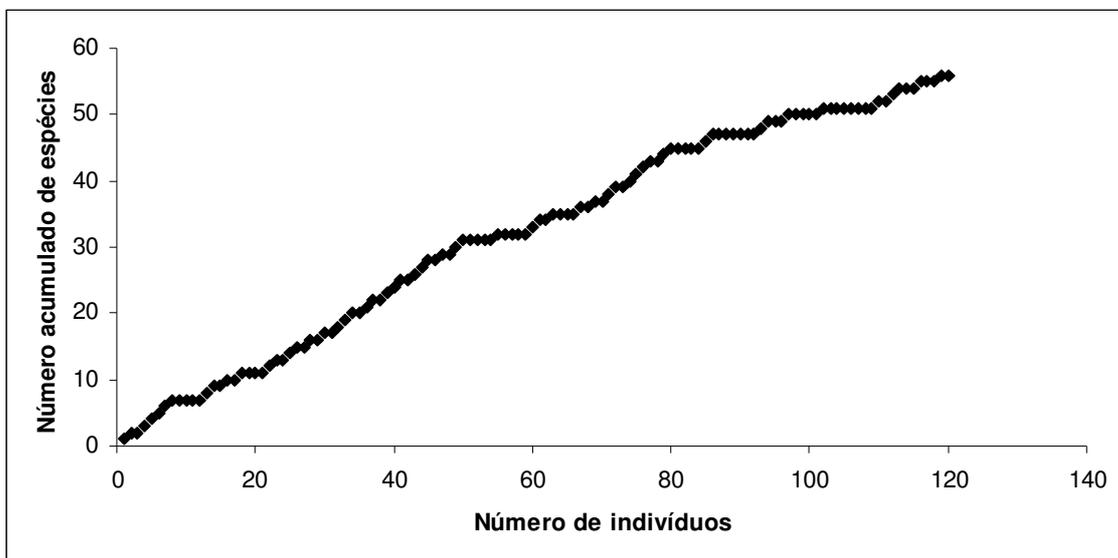


Figura 2.4: Número de espécies arbóreas de grande porte acumuladas em função do número de indivíduos amostrados no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.

No universo das 120 árvores amostradas foram identificadas 56 espécies que se distribuem em 23 famílias (**Tabela 2.1**). Fabaceae, com 17 espécies, concentra cerca de 30% da riqueza total, Moraceae com sete espécies foi à segunda família mais especiosa seguida de Euphorbiaceae e Meliaceae, ambas com quatro espécies (**Figura 2.5**). O Acre é considerado uma região de confluência florística, pois, abriga representantes de diversas floras (Andes, Cerrado, Mata Atlântica e da bacia Amazônica), o que torna as florestas do estado muito ricas para o componente florístico (FERNANDES 2003). A proporção de uma espécie arbórea a cada dois indivíduos amostrados e a grande confluência florística referida ao Acre pode estar explicando a não estabilização da curva do coletor.

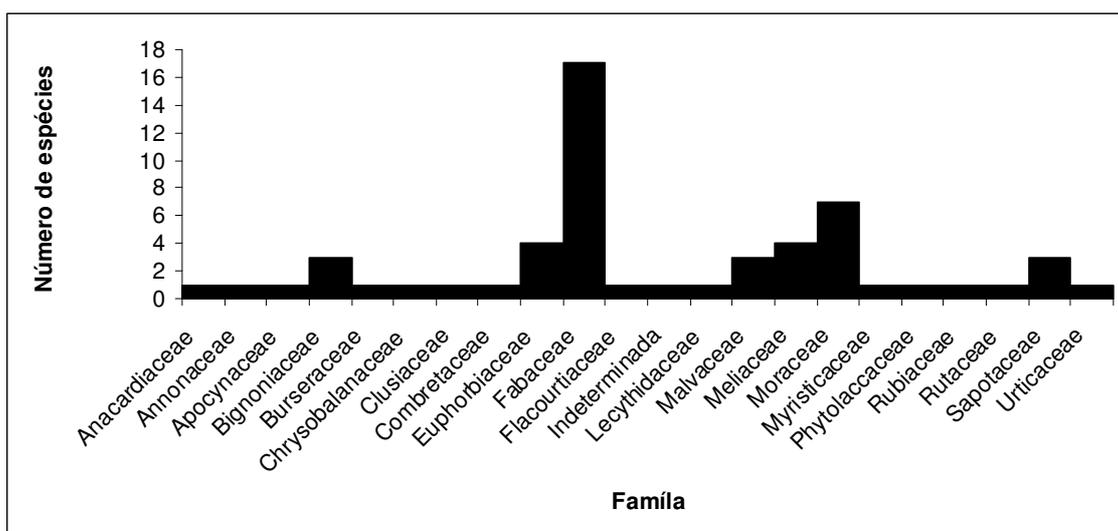


Figura 2.5: Número de espécies amostrado por família de árvores de grande porte do PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.

Tabela 2.1: Famílias e espécies arbóreas de grande porte registrado nos 30 pontos quadrantes amostrados no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.

<i>Família</i>	<i>Espécie</i>	<i>Nome popular</i>
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau pombo
Annonaceae	<i>Annona ambotay</i> Aubl.	Envira iodo
Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Müll. Arg.	Carapanaúba preta
Bignoniaceae	<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl.) Nich.	Ipê amarelo casca grossa
	<i>Tabebuia</i> sp.	Ipê amarelo casca lisa
	<i>Sparattosperma leucanthum</i> K. Schun.	Ipê branco
Burseraceae	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart	Breu vermelho
Chrysobalanaceae	<i>Couepia macrophylla</i> Spruce ex Hook. f.	Macucu
Clusiaceae	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	Bacuri liso
Combretaceae	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	Birindiba
Euphorbiaceae	<i>Drypetes variabilis</i> Vitt.	Angelca
	<i>Sapium marmieri</i> Huber	Burra leiteira
	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	Seringueira
	<i>Nealchornea yapurensis</i> Huber	Sernambi de índio
Fabaceae	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	Bálsamo
	<i>Amburana acreana</i> (Ducke) A. C. Sm.	Cerejeira
	<i>Copaifera</i> sp.	Copaíba branca
	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J. F. Macbr.	Cumaru cetim
	<i>Dipteryx ferrea</i> Ducke	Cumaru ferro
	<i>Enterolobium</i> sp.	Timbaúba
	<i>Parkia</i> sp.	Fava branca
	<i>Parkia</i> sp.	Fava seca
	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Ingá vermelha

Continuação da tabela 2.1

	<i>Hymenaea</i> sp.	Jutaí
	<i>Piptadenia</i> sp.	Pau jacaré
	<i>Lonchocarpus</i> sp.	Pau sangue da casca grossa
	<i>Ziziphus cinnamomum</i> Triana & Planch.	Pitaíca
	<i>Diploporis</i> sp.	Sucupira branca
	<i>Diploporis peruviana</i> J. Macbr.	Sucupira preta
	<i>Dialium</i> sp.	Tamarina
	<i>Tachigali</i> sp.	Taxi vermelho
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i> sp.	Laranjinha
Lecythidaceae	<i>Bertholletia excelsa</i> Bonpl.	Castanheira
Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Malva pente de macaco
	<i>Chorisia insignis</i> H. B. & K.	Samaúma da terra firme
	<i>Pseudobombax</i> sp.	Samaúma vermelha
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba
	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro vermelho
	<i>Guarea</i> sp.	Jitó vermelho
	<i>Trichilia</i> sp.	Maraximbé
Moraceae	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & C.D. Bouché	Apuí preto
	<i>Castila</i> sp.	Caucho amarelo
	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	Guariúba amarela
	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby	Inharé
	<i>Brosimum</i> sp.	Manité
	<i>Brosimum</i> sp.	Mururé
	<i>Naucleopsis glabra</i> Spruce ex Pittier	Pama amarela

Continuação da tabela 2.1

Myristicaceae	<i>Virola calophylla</i> Warb.	Ucuúba preta
Myrtaceae	<i>Eugenia pseudopsidium</i> Jacq.	Coração de negro
Phytolaccaceae	<i>Gallesia</i> sp.	Pau alho
Rubiaceae	<i>Alseis</i> sp.	Pau de remo
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Limão de veado
Sapotaceae	<i>Ecclinusa</i> sp.	Abiu amarelo
	<i>Manilkara huberi</i> Ducke	Massaranduba
	<i>Matisia bicolor</i> Ducke	Sapota macho
Urticaceae	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Embaúba gigante

2.3.1.2 Diversidade e estrutura

Como normalmente ocorre em florestas tropicais (MARTINS 1993), 55% das espécies amostradas apresentaram apenas um indivíduo (**Figura 2.6**). Levando-se em conta a escala da amostragem (2 ha) e a classificação de raridade dada por Kageyama & Lepsch-Cunha (2001), essas espécies podem ser consideradas raras.

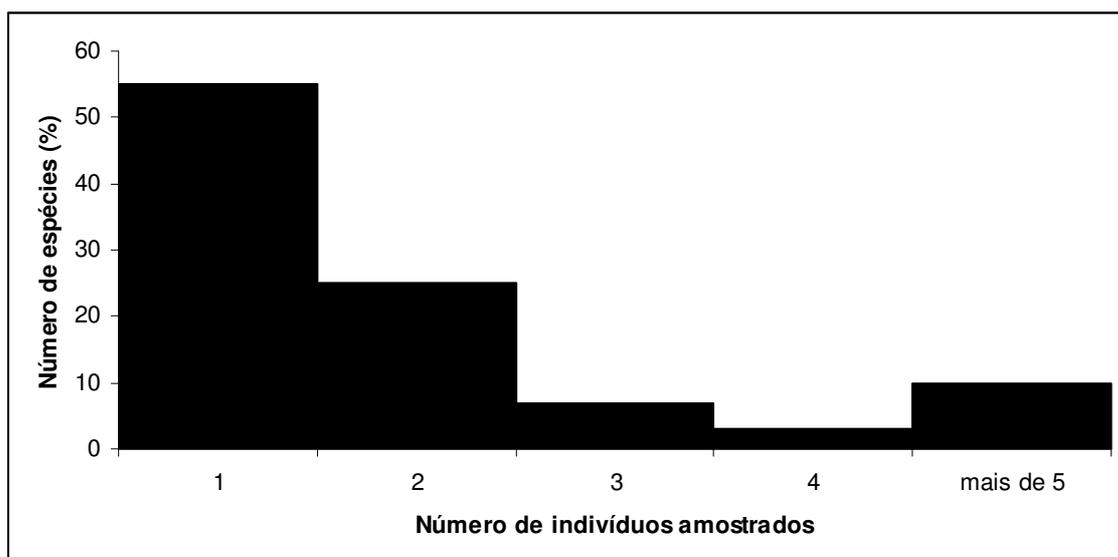


Figura 2.6: Distribuição de frequência do número de indivíduos amostrados pertencentes a cada espécie, PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.

Tetragastris altissima, *Hevea brasiliensis* e *Bertolletia excelsa* são as espécies com maior valor de importância, respondendo por 20% do VI total e concentram aproximadamente 25% do número de indivíduos amostrados (**Tabela 2.2**).

A participação significativa de *Hevea brasiliensis* e *Bertolletia excelsa*, tanto para número de indivíduos quanto para VI pode ser tendenciosa, já que a amostragem foi feita ao longo de estradas utilizadas na coleta do látex e castanhas dessas plantas.

Tabela 2.2: Parâmetros fitossiológicos das espécies de árvores de grande porte investigadas no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.

<i>Espécie</i>	<i>NI</i>	<i>NA</i>	<i>DR</i>	<i>DoR</i>	<i>FR</i>	<i>VI</i>
<i>Tetragastris altissima</i>	15	9	12.50	8.75	8.41	29.66
<i>Hevea brasiliensis</i>	8	7	6.67	6.10	6.54	19.31
<i>Bertolletia excelsa</i>	6	5	5.00	7.26	4.67	16.93
<i>Brosimum</i> sp.	5	4	4.17	7.07	3.74	14.97
<i>Carapa guianensis</i>	7	5	5.83	4.31	4.67	14.81
<i>Manilkara huberi</i>	4	3	3.33	4.70	2.80	10.84
<i>Dypterix férrea</i>	3	3	2.50	3.33	2.80	8.63
<i>Castilla</i> sp.	4	3	3.33	2.30	2.80	8.43
<i>Pouteria</i> sp.	3	3	2.50	2.33	2.80	7.63
<i>Clarisia</i> sp.	3	3	2.50	2.12	2.80	7.43
Total para as dez mais importantes	58	45	42,50	48,20	42,03	138,64
Total para as outras 46 espécies	62	62	51,60	51,90	49,40	161,55
Total	120	107	94,10	100,1	91,43	300,19

NI= Número de indivíduos, NA= Número de amostras, DR = Densidade relativa, DoR= Dominância relativa, FRe= Frequência relativa e VI= Valor de importância

Dentre os 120 indivíduos amostrados, 37% ocorreram na menor classe de tamanho e 19 % ocorreram na maior classe (**Figura 2.7**), revelando uma distribuição semelhante a uma série geométrica decrescente, com a classe de menor diâmetro apresentando uma maior frequência de ocorrência e esta diminuindo nas classes de diâmetro maior (MARTINS 1993).

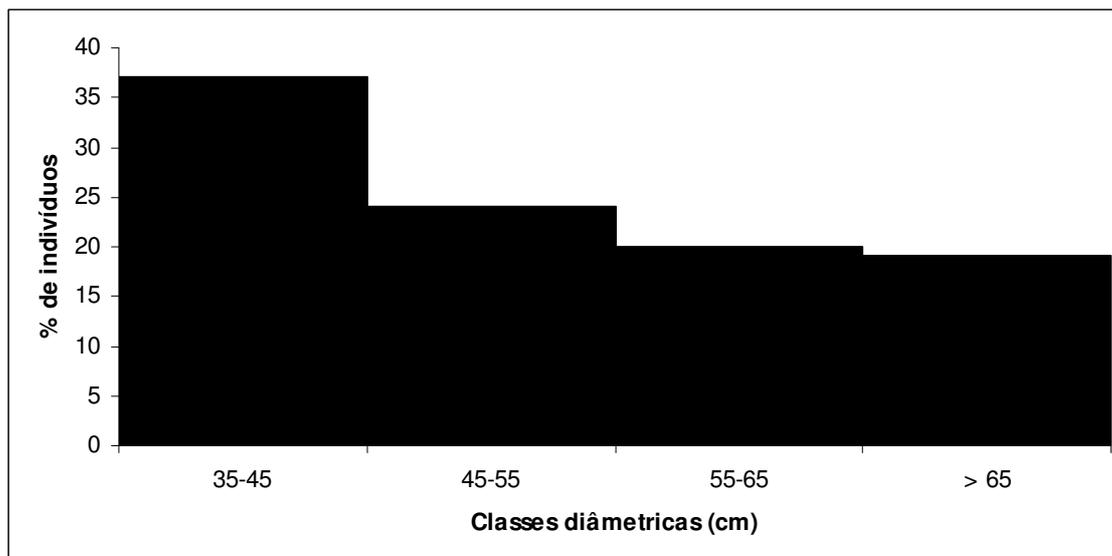


Figura 2.7: Distribuição diâtrica da comunidade arbórea de grande porte no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi 3,67, valor este, inferior a valores citados para trabalhos realizados em outras florestas do Estado do Acre (**Tabela 2.3**). Três condições, além da hipótese óbvia de menor diversidade real na área, contribuem para esse fato: (1) a diferença no método, já que em todos os outros trabalhos foi usado o método de parcela, (2) o critério de inclusão ($DAP \geq 35,0$ cm) relativamente alto se comparados aos outros trabalhos ($DAP \geq 10,0$ cm), e (3) o número de pontos quadrantes relativamente pequeno, o que aumenta a chance de se amostrar apenas parte da diversidade existente na floresta.

Tabela 2.3: Índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), para outras florestas do estado do Acre.

<i>Local</i>	<i>Diversidade (H')</i>	<i>Fonte</i>
Este trabalho	3,7	Obermüller 2008
Floresta Estadual do Antimary – Acre	4,3 e 5,1	Euler 2005
Seringal Restauração – Acre	4,3	Silveira dados não publicados
Resex Chico Mendes – Acre	4,1 e 4,5	Silveira dados não publicados
Fazenda Nova Olinda – Acre	4,1	Silveira dados não publicados

2.3.2 Comunidade epifítica em árvores de grande porte

2.3.2.1 Suficiência amostral, composição e riqueza florística

Do total de 120 árvores amostradas, 30 (25%) não portavam epífitas, enquanto que nas demais foram encontradas 53 espécies epifíticas distribuídas em sete famílias mais o grupo das Pteridófitas (Tabela 2.4). Das 53 espécies, 62% foram determinados até o nível específico, 34% até o nível genérico e 4% até o nível de família ou grupo.

A família Araceae foi a mais especiosa e congrega 41% do número total de espécies amostrado, ou, mais de duas vezes o número de espécies de Orchidaceae (9), a segunda família mais rica. O grupo das Pteridófitas também é especioso, reunindo 10 espécies (**Figura 2.8**), com destaque para a família Polypodiaceae, que apresentou 70% das espécies registradas para o grupo.

Juntas, Araceae, Orchidaceae e Polypodiaceae congregam 62% das espécies amostradas. Essas três famílias, incluindo Bromeliaceae, respondem por cerca de 80 % da diversidade epifítica global (KRESS 1989), sendo esta concentração de espécies nessas famílias confirmadas neste trabalho.

A amostragem de epífitas existentes nas árvores de grande porte no PAE de Porto Dias, não foi suficiente para o registro efetivo da comunidade epifítica que elas abrigam, uma vez que a curva do coletor não mostrou sinais de estabilização (**Figura 2.9**).

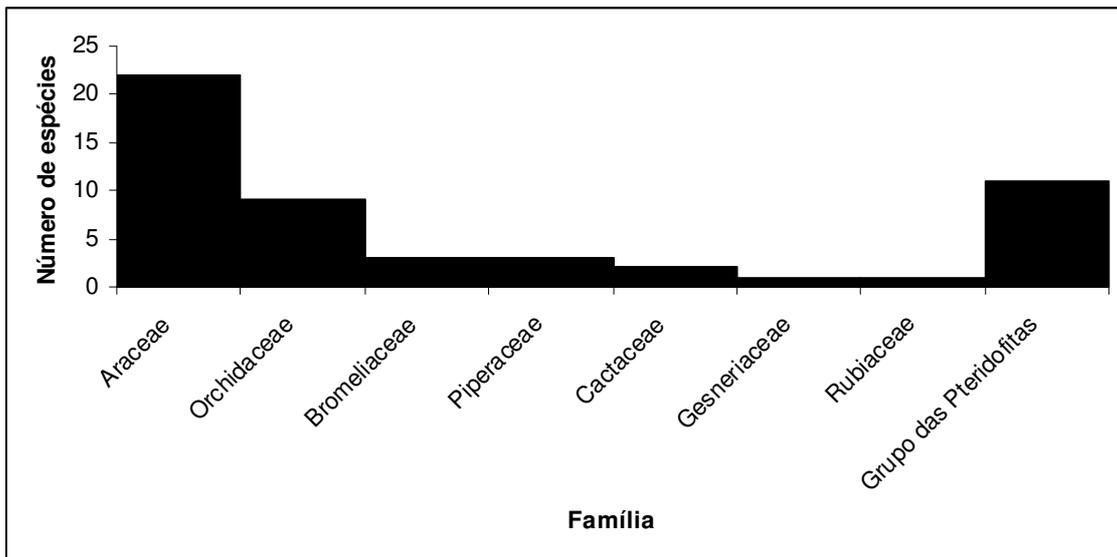


Figura 2.8: Distribuição do número de espécie por família de epífita vascular no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.

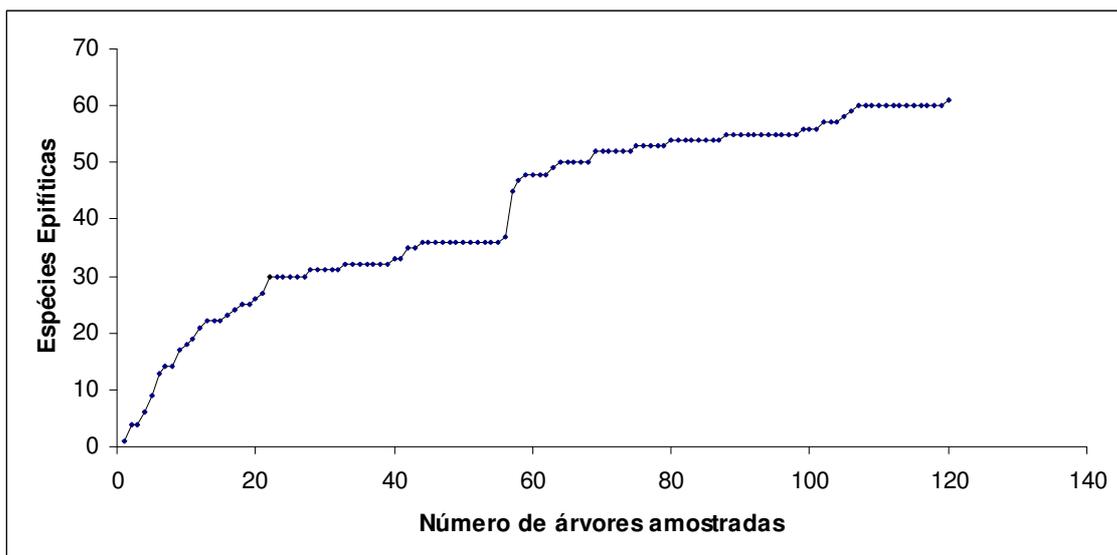


Figura 2.9: Número acumulado de espécies de epífitas em função do número de árvores amostradas no PAE Porto Dias, Acrelândia, Acre.

Tabela 2.4: Lista de famílias e espécies de epífitas presentes em árvores de grande porte no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.

<i>Família</i>	<i>Espécie</i>
Araceae	<i>Anthurium galactospadix</i> Croat <i>Heteropsis flexuosa</i> (Kunth) G.S. Bunting <i>Heteropsis</i> sp. <i>Monstera deliciosa</i> Liebm.* <i>Monstera obligua</i> Mig. <i>Monstera subpinnata</i> (Schott) Engl. <i>Monstera spruceana</i> (Schott) Engl. <i>Monstera</i> sp. <i>Philodendron acreanum</i> K Krause <i>Philodendron inaequilaterum</i> Liebm. <i>Philodendron megalophyllum</i> Schott* <i>Philodendron</i> sp. 1 <i>Philodendron</i> sp. 2 <i>Philodendron</i> sp. 3 <i>Philodendron</i> sp. 4 <i>Philodendron</i> sp. 6 <i>Syngonium podophyllum</i> Schott. <i>Syngonium vellozianum</i> Schott <i>Syngonium yurimagense</i> Engl. <i>Urospatha</i> sp. <i>Xanthosoma</i> sp. Araceae sp. 1
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i> cf. <i>tocantina</i> <i>Tillandsia</i> sp. 1 <i>Tillandsia</i> sp. 2 <i>Vriesea</i> sp. 4
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw. <i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S.Muller) Stearn*
Gesneriaceae	<i>Drymonia</i> sp.
Orchidaceae	<i>Dichaea brachypoda</i> Reichb. F.* <i>Dichaea morrisii</i> Fawc. & Rendle* <i>Epidendrum anceps</i> Jacq. <i>Epidendrum coronatum</i> Ruiz & Pav.* <i>Otostylis</i> sp. <i>Scaphyglottis amazonica</i> Schltr.* <i>Scaphyglottis amethystina</i> Reichb. F. <i>Scaphyglottis</i> sp. <i>Sobralia suaveolens</i> Reichb. F.*
Piperaceae	<i>Peperomia cardenasii</i> Trelease <i>Peperomia cyclophilla</i> Mig. <i>Peperomia uaupesensis</i> Yuncker
Rubiaceae	<i>Hillia ulei</i> K. Krause
Grupo das Pteridofitas	
Lycopodiaceae	<i>Huperzia dichotoma</i> (Jacq.) Trevisan*
Polypodiaceae	<i>Asplenium serratum</i> L. <i>Campyloneurum</i> sp. <i>Microgramma tocta</i> (Kaulf) Alston

Continuação da tabela 2.4

	<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger
	<i>Pecluma</i> sp. 1
	<i>Pecluma</i> sp. 2
	<i>Polypodium polypodioides</i> (L.) W.
Vittariaceae	<i>Ananthea angustifolius</i> (Sw.) Underw & Maxon*
Pteridofita	Pteridofita sp. 1

* Novo registro para a flora do Acre

2.3.2.2 Diversidade e estrutura

O número médio de espécies epifíticas por forófito foi 2,7 e o número máximo amostrado em um único forófito foi 13, valor inferior ao encontrado em outros trabalhos sobre o tema. Em Torres – RS, Waechter (1992) encontrou até 35 espécies em um único forófito e 19 na Estação Ecológica do Taim – RS, enquanto na Amazônia Equatoriana, Freiberg & Freiberg (2000), encontrou entre 33-54 espécies epifíticas nas árvores investigadas em Otonga, 22-41 em Los Cedros e entre 9-43 em Yasumi.

Essa variação provavelmente se deve às diferenças nas tipologias florestais estudadas e pelas condições climáticas (umidade relativa do ar, temperatura, radiação fotossinteticamente ativa, sazonalidade) desses locais determinadas pelos gradientes altitudinais e latitudinais sendo essas condições fundamentais para determinar a riqueza e abundância de epifitas em uma área (GENTRY & DODSON 1987; GENTRY 1988).

A distribuição da riqueza epifítica varia entre os forófitos: enquanto 41% abrigam apenas uma espécie, 2% concentram mais de 10 espécies (**Figura 2.10**). A maior riqueza epifítica usualmente encontrada em determinados forófitos (TERSTREEGE & CORNLISSSEN 1989; BROWN 1990, ZIRMMERMAN & OLMSTEDT 1992) pode ocorrer em função da rugosidade e porosidade da casca dos forófitos (DISLICH 1996) entre outros. A maior riqueza epifítica também pode estar

relacionada com o diâmetro dos forófitos (KELLY 1985; ZOTZ & VOLLRATH 2003; MUNOZ *et al.* 2003; SILLET & BAILEY 2003), conseqüentemente, com a sua idade e, portanto, o maior tempo de exposição, embora nem sempre o diâmetro das árvores esteja perfeitamente correlacionado com a idade (SELHORST 2005).

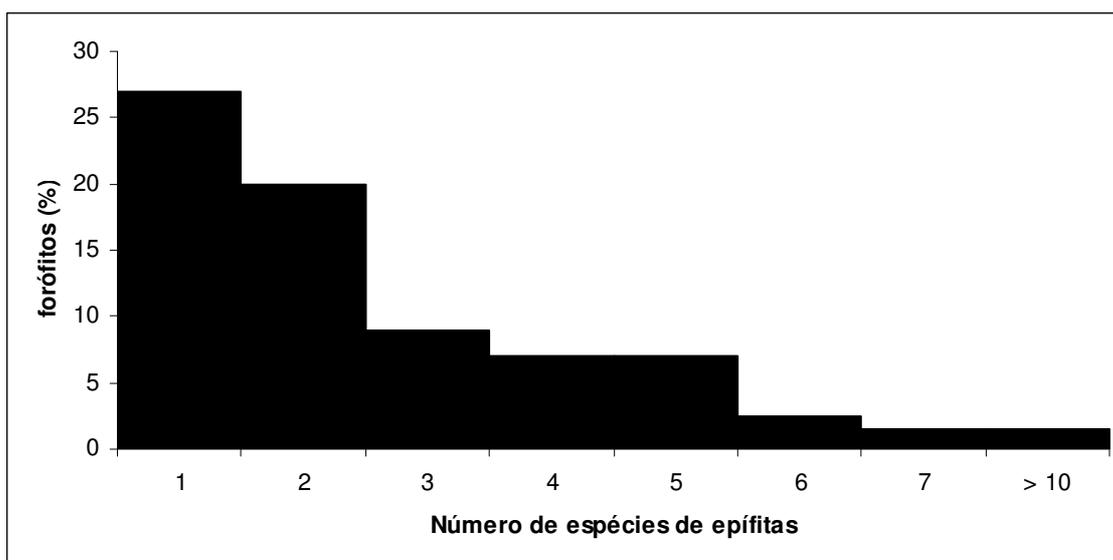


Figura 2.10: Distribuição do número de espécies de epífitas por forófito amostrado no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.

Neste trabalho, a correlação entre o diâmetro e a riqueza epifítica foi fraca, explicando apenas 7 % (**Figura 2.11**) e, resultado semelhante foi encontrado por Valdivia (1977), sendo um fato raro em comunidades epifíticas (KELLY 1985; ZOTZ & VOLLRATH 2003; SILLET & BAILEY 2003; MUNOZ *et al.* 2003).

Três fatores podem influenciar esse resultado: a insuficiência amostral, o grande número de árvores com nenhuma ou apenas uma espécie de epífita (56% das 120 árvores amostradas) e o critério de inclusão que abrangeu apenas as árvores grandes e espécies emergentes, ou seja, aquelas sujeitas a uma maior dessecação (DISLICH 1996).

Assim, grande parte da riqueza da flora epifítica presente na comunidade arbórea de grande porte está concentrada em algumas espécies que podem ser consideradas potencialmente preferenciais (MUNOZ *et al.* 2003).

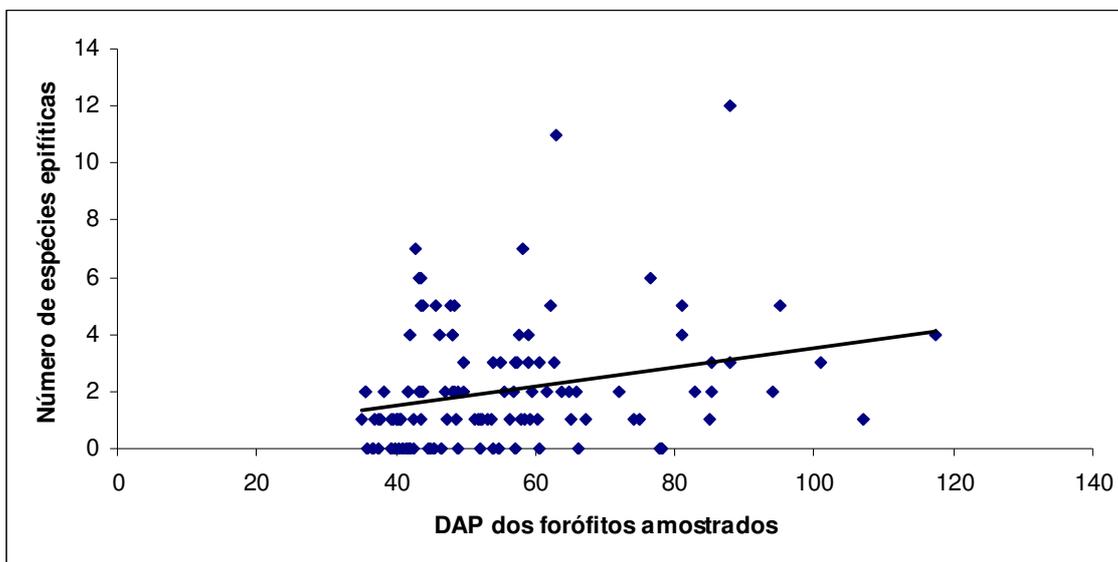


Figura 2.11: Variação do número de espécies epifíticas em função do DAP do componente arbóreo amostrado no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.

Quanto à participação quantitativa a **tabela 2.5** traz os valores obtidos para cada uma das espécies encontradas. *Asplenium serratum*, *Anthurium galactospadix* e *Monstera obliqua*, foram as espécies mais importantes, respondendo por aproximadamente 22% do total do VIE. As duas primeiras também foram as mais recorrentes, pois foram amostradas, respectivamente, em 26 e 17 indivíduos forofíticos.

Uma porcentagem alta de espécies (39%) apresentou uma única ocorrência, sendo consideradas raras na escala deste trabalho e, portanto, um componente frágil às mudanças no microclima que podem estar sendo provocadas pela atividade madeireira.

Tabela 2.5: Parâmetros fitossociológicos da comunidade epifítica presentes em árvores de grande no PAE Porto Dias, Acrelândia, Acre. FAi= Frequência absoluta sobre forófitos individuais; FRi= Frequência relativa sobre forófitos individuais; FAj= Frequência absoluta sobre forófitos específicos; FRj= Frequência relativa sobre forófitos específicos; VIE= Valor de importância epifítico.

<i>Espécie</i>	<i>FAi</i>	<i>FRi</i>	<i>FAj</i>	<i>FRj</i>	<i>VIE</i>
<i>Asplenium serratum</i>	28,89	10,83	25,00	6,90	8,86
<i>Anthurium galactospadix</i>	20,00	7,50	30,36	8,37	7,94
<i>Monstera obliqua</i>	14,44	5,42	17,86	4,93	5,17
<i>Peperomia uaupesensis</i>	13,33	5,00	16,07	4,43	4,72
<i>Monstera subpinnata</i>	11,11	4,17	16,07	4,43	4,30
<i>Scaphyglottis amethystina</i>	10,00	3,75	16,07	4,43	4,09
<i>Philodendron</i> sp. 3	11,11	4,17	12,50	3,45	3,81
<i>Syngonium vellozianum</i>	11,11	4,17	12,50	3,45	3,81
<i>Philodendron acreanum</i>	8,89	3,33	14,29	3,94	3,64
<i>Philodendron megalophyllum</i>	10,00	3,75	12,50	3,45	3,60
<i>Heteropsis flexuosa</i>	7,78	2,92	12,50	3,45	3,18
<i>Polypodium polypodioides</i>	6,67	2,50	10,71	2,96	2,73
<i>Niphidium crassifolium</i>	6,67	2,50	8,93	2,46	2,48
<i>Peperomia cardenasii</i>	5,56	2,08	7,14	1,97	2,03
<i>Pecluma</i> sp. 2	4,44	1,67	7,14	1,97	1,82
<i>Syngonium yurimagense</i>	4,44	1,67	7,14	1,97	1,82
<i>Syngonium podophyllum</i>	4,44	1,67	7,14	1,97	1,82
<i>Tillandsia</i> sp. 2	4,44	1,67	7,14	1,97	1,82
<i>Scaphyglottis amazonica</i>	4,44	1,67	5,36	1,48	1,57
<i>Huperzia dichotoma</i>	3,33	1,25	5,36	1,48	1,36
<i>Philodendron</i> sp. 6	3,33	1,25	5,36	1,48	1,36
<i>Philodendron</i> sp. 1	3,33	1,25	5,36	1,48	1,36
<i>Hillia ulei</i>	4,44	1,67	3,57	0,99	1,33
<i>Sobralia suaveolens</i>	3,33	1,25	3,57	0,99	1,12
<i>Plecuma</i> sp.1	3,33	1,25	3,57	0,99	1,12
<i>Otostylis</i> sp.	2,22	0,83	3,57	0,99	0,91
<i>Drymonia</i> sp.	2,22	0,83	3,57	0,99	0,91
<i>Campyloneurum</i> sp.	2,22	0,83	3,57	0,99	0,91
<i>Heteropsis</i> sp.	2,22	0,83	3,57	0,99	0,91
<i>Xanthosoma</i> sp.	2,22	0,83	3,57	0,99	0,91
<i>Monstera spruceana</i>	2,22	0,83	3,57	0,99	0,91
<i>Philodendron</i> sp. 4	2,22	0,83	3,57	0,99	0,91
<i>Rhipsalis baccifera</i>	2,22	0,83	3,57	0,99	0,91
Pteridofita sp.1	2,22	0,83	1,79	0,49	0,66
<i>Tillandsia</i> sp.1	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Dichaea morrisii</i>	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Dichaea brachypoda</i>	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Epidendrum coronatum</i>	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Epidendrum anceps</i>	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Aechmea</i> cf. <i>tocantina</i>	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Peperomia cyclophilla</i>	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Ananthea angustifolius</i>	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Microgranima tocta</i>	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45

Continuação da tabela 2.5

<i>Urospatha</i> sp.	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Philodendron inaequilaterum</i>	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Monstera</i> sp.	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Scaphyglottis</i> sp.	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Philodendron</i> sp. 2	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Vriesea</i> sp. 4	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Dryopteris</i> aff. <i>Patula</i>	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Monstera deliciosa</i>	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
<i>Heteropsis flexuosa</i>	1,11	0,42	1,79	0,49	0,45
Total	266,67	100,00	362,50	100,00	100,00

Mesmo diante da alta diversidade esperada para florestas da Amazônia, a diversidade da comunidade epifítica medida através do índice de Shannon-Wiener ($H' = 3,09$), está dentro da faixa dos valores encontrados em outras florestas do sul país (tabela 2.6). Dentre os trabalhos sobre este componente na Amazônia (FREIBERG & FREIBERG 2000; ACEBEY & KRÖMER 2001; BARTHLOTT *et al.* 2001; KELLY *et al.* 2004; KREFT *et al.* 2004; BENAVIDES *et al.* 2005; KRÖMER *et al.* 2005, 2007a,b), apenas Barthlott *et al.* (2001) apresentam este índice em sua análise.

Considerando que cada espécie de forófito traduz um padrão básico de ramificação, ritidoma e folhagem, Waechter (1998) constatou que, quanto maior a abundância da comunidade arbórea, maior o número de substratos diferentes ocupados. Essa relação mostra que a maioria das espécies epifíticas não apresenta especificidade ou grau de restrição quanto a uma determinada espécie de árvore hospedeira (BENZING 1990). Quanto maior a diversidade do componente arbóreo maior a diversidade epifítica de uma determinada área (WAECHTER 1998).

Tabela 2.6: Diversidade (H') epifítica encontrada em outras florestas.

Fonte	Local	H'
KERSTEN & SILVA 2001	Ilha do Mel (PR)	3,61
GIONGO & WAECHTER 2004	Eldorado do Sul (RS)	3,43
BARTHLOTT <i>et al.</i> 2001	San Eusébio – Venezuela	3,15
Este trabalho	PAE Porto Dias – (AC)	3,09
WAECHTER 1998	Emboaba-Osório (RS)	2,99
KERSTEN & SILVA 2002	Rio Barigüi (PR)	2,70

A estrutura vertical do componente epifítico mostrou que quase metade das espécies (47%) está restrita a uma única zona ecológica, enquanto, apenas 8% possuem uma distribuição ampla, ocorrendo nas três zonas. Benzing (1990, 1995) explica que espécies de distribuição vertical ampla dependem de adaptações que possibilitem alta tolerância às variações de luz e umidade, o que é comum a poucas espécies epifíticas.

A região da copa apresentou o maior número de espécies restritas (23%), já o fuste inferior apresentou o menor 5% (**Figura 2.12**). A maior riqueza e diversidade encontrada sobre as copas já foi destacada em vários trabalhos anteriores. Essa região das árvores apresenta maior quantidade de substrato e diferentes condições de luminosidade e acúmulo de húmus (WAECHTER 1992; INGRAM & NADKARNI 1993; FREIBERG 1996; RUDOLPH *et al.* 1998; KERSTEN & SILVA 2002). Esta grande variedade de condições ambientais propicia o estabelecimento de espécies com as mais variadas exigências, este pode ser o caso de algumas das espécies encontradas exclusivamente sobre este segmento. Já os fustes apresentam menor disponibilidade de

substrato e luz e, em consequência, menor riqueza epifítica (GIONGO & WAECHTER 2004).

Os índices de similaridade florística (S_j) entre as regiões ecológicas foram de: fuste x copa 0,44, fuste baixo x copa 0,32 e fuste baixo x fuste 0,24. Apesar das regiões apresentarem certa similaridade, a maioria das espécies é exclusiva às regiões em que ocorrem. Gradientes verticais de luminosidade e umidade (RICHARDS 1952 *apud* DISLICH 1996) podem explicar esses resultados, já que a distribuição e a ocorrência das espécies variam ao longo deles (BOGH 1992; KERNAN & FOWLER 1995).

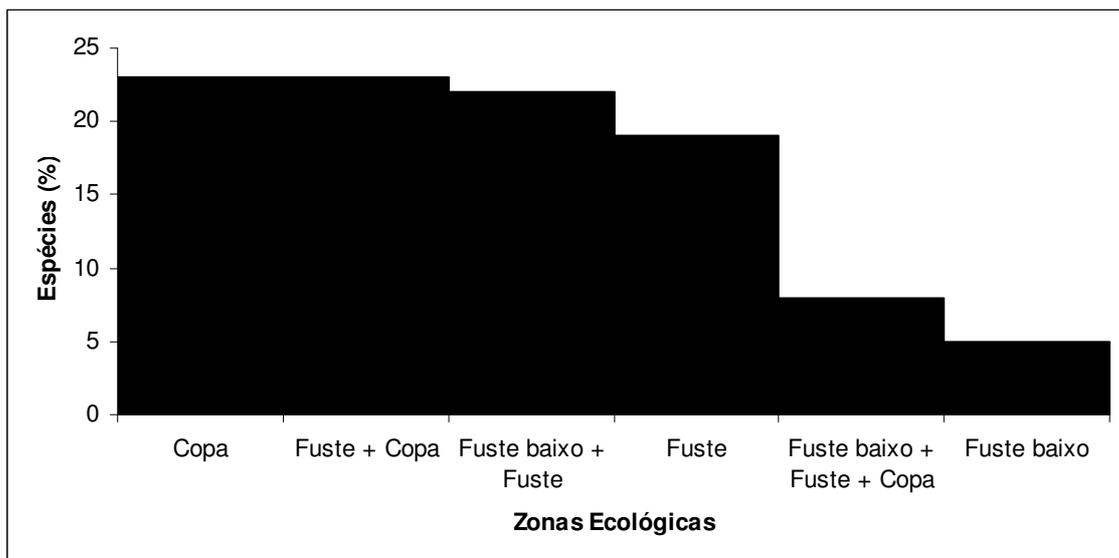


Figura 2.12: Distribuição vertical em três zonas ecológicas do número de espécies epifíticas presente em árvores de grande porte no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.

CAPÍTULO 3

DIVERSIDADE E ESTRUTURA DA COMUNIDADE EPIFÍTICA EM TRÊS ESPÉCIES MADEIREIRAS NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

3.1 INTRODUÇÃO

As áreas de floresta da Amazônia por sua riqueza natural, geralmente são submetidas a uma forte exploração de seus recursos naturais, sem levar em conta a possibilidade de diminuição da sua biodiversidade, como consequência das modificações estruturais e funcionais desses sistemas (HERNÁNDEZ-ROSAS 2001).

A produção de madeira através do manejo florestal é uma realidade para toda Amazônia, e em algumas regiões, como no estado do Acre cresce o manejo comunitário e de pequena escala (IIEB 2007), sendo a madeira um dos principais produtos da economia estadual (ZEE 2006). Em números isso representa 34.4 mil m³ de madeira beneficiada no ano de 2000 e 217.7 mil m³ no ano de 2004, indicando o quanto essa atividade vem se destacando na região sudeste da Amazônia (LENTINI *et al.* 2005).

Durante o manejo madeireiro, não apenas as árvores são eliminadas da comunidade florestal, mas também vários outros organismos associados a elas. O componente epifítico, representado pelas plantas que utilizam as árvores, ou “forófitos”, como abrigo, sem que essas sejam prejudicadas (MADISON 1977) é um exemplo de organismo associado e consistem em um elemento totalmente descartado nas operações florestais.

Com cerca de 29.000 espécies (KRESS 1986), e muitas delas com um potencial ornamental comprovado (BARROSO *et al.* 2007; MURARO 2006; CARDOSO & ISRAEL 2005; MENEGUSE *et al.* 2004), as epífitas são um exemplo do tamanho do desconhecimento da sua riqueza e potencialidades em áreas de manejo florestal madeireiro, já que, em nenhum momento essa atividade leva em consideração esta flora que em muitos casos está associadas às árvores exploradas.

Este é um fator negativo na busca da sustentabilidade da atividade, já que, princípios básicos como diversificação, aproveitamento dos resíduos e acompanhamento da estrutura e funcionalidade do sistema florestal acabam passando despercebidos nessas áreas.

Assim, muitos estudos ainda são necessários para subsidiar o manejo florestal, de forma que ele garanta, a médio e longo prazo, que a estrutura e a dinâmica das florestas manejadas não sofram alterações drásticas e influenciem negativamente a permanência dessa forma de vida tão diversa, importantes na manutenção do equilíbrio ecossistêmico (LUGO & SCATENA 1992), e muito sensível a alterações microclimáticas (HIETZ & HIETZ-SEIFERT 1995a).

Buscando entender o impacto direto da extração das árvores (forófitos) através do manejo florestal, este trabalho teve como objetivo investigar aspectos florísticos e ecológicos do componente epifítico presente em três espécies madeireiras utilizadas nas operações de manejo florestal no leste do Acre, tendo em vista o desconhecimento sobre a diversidade desse componente e do seu potencial de uso nas florestas de produção no sudoeste da Amazônia.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

3.2.1 Área de estudo

Idem item 2.2.1 (capítulo 2)

3.2.2 Composição florística e riqueza epifítica

O estudo da composição florística e de aspectos estruturais da flora epifítica foi efetuado em 30 forófitos de *Tabebuia serratifolia* (Ipê amarelo), 30 de *Manilkara huberi* (Massaranduba) e 30 de *Couratari macrosperma* (Tauari), espécies madeireiras escolhidas da lista de espécies sob manejo no PAE de Porto Dias, com base na abundância de epífitas abrigadas por elas, aumentou a possibilidade de registro de uma maior riqueza epifítica local. A seleção das espécies contou diretamente com a experiência dos manejadores comunitários e de um técnico parataxonomista.

Para a localização dos 90 forófitos foram percorridas as estradas de seringa e trilhas existentes no PAE, envolvendo áreas de duas propriedades que juntas totalizam 600 ha. Os forófitos com diâmetro superior ou igual a 35,0 cm (medido a 1,30 m de altura), encontrados ao longo da área percorrida (aproximadamente 160 ha) receberam placas flexíveis de alumínio numeradas seqüencialmente.

A identificação dos forófitos em campo foi efetuada por um técnico parataxonomista através de características dendrológicas e morfológicas das espécies. Para aumentar o rigor e a confiabilidade da identificação, amostras botânicas (fértil ou estéril) foram coletadas das espécies com auxílio de podão e equipamento de escalada. As amostras foram herborizadas, segundo os procedimentos estabelecidos pelo herbário da UFAC, e então, identificadas através de comparação com amostras depositadas no mesmo.

3.2.3 Estrutura da comunidade epifítica em *Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma*

A representatividade florística foi avaliada pela relação cumulativa entre o número de unidades amostrais e número de espécies epifíticas (curva do coletor), sendo esta feita para cada espécie portadora.

A metodologia utilizada para amostrar a estrutura da comunidade epifítica presente nas das três espécies alvo do estudo, foi à mesma utilizada no item 2.2.2 (capítulo 2).

3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.3.1 Composição, riqueza e similaridade florística do componente epifítico em *Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma*

Dentre os forófitos das três espécies amostrados ao longo da área de 160 ha percorrida (**Figura 3.1**), apenas 2% não apresentou nenhuma epífita. Nos forófitos efetivos foram registradas 77 espécies, organizadas em sete famílias, mais o grupo das Pteridofitas (**Tabela 3.1**). A relação de quase uma espécie por forófito amostrado resulta da riqueza elevada desse grupo de plantas em florestas tropicais (WAECHTER 1986).

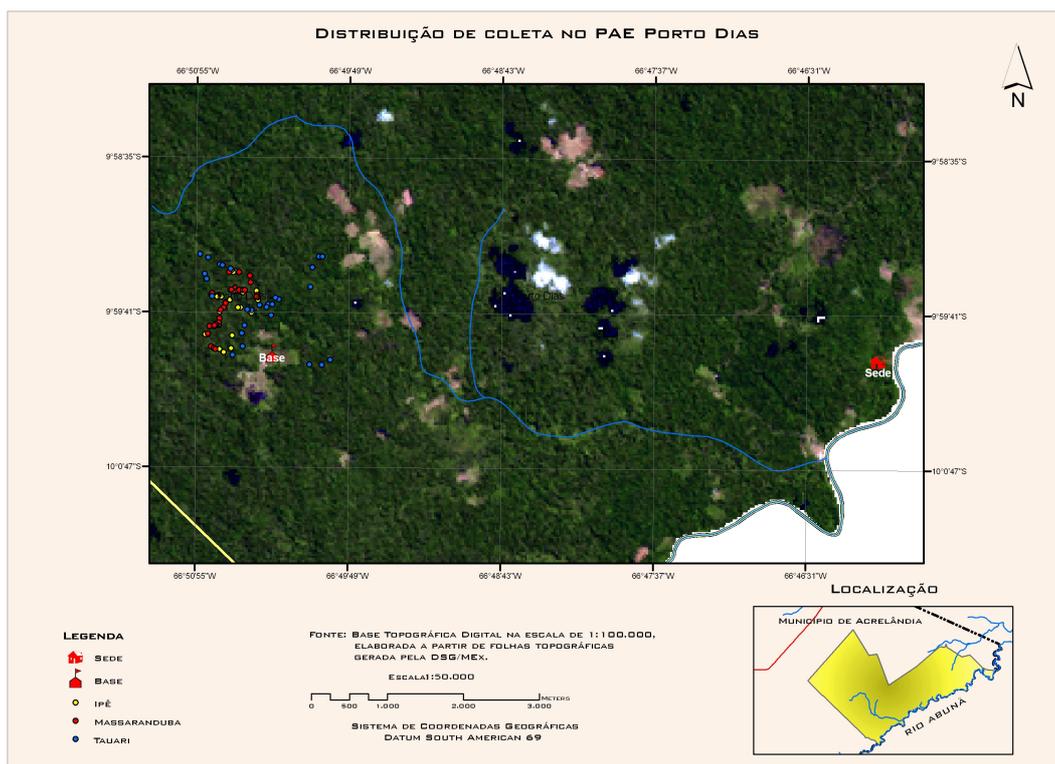


Figura 3.1: Distribuição dos forófitos de *Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma* amostradas no PAE de Porto Dias, Acrelândia, AC.

Tabela 3.1: Famílias e espécies epifíticas registradas em *Tabebuia serratifolia* (Ts), *Manilkara huberi* (Mh) e *Couratari macrosperma* (Cm), no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.

Família	Espécie	Forófito		
		Ts	Mh	Cm
Araceae	<i>Anthurium ernestii</i> Engl		X	
	<i>Anthurium galactospadix</i> Croat	X	X	X
	<i>Heteropsis flexuosa</i> (Kunth) G.S. Bunting		X	X
	<i>Heteropsis</i> sp.		X	
	<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.*	X	X	X
	<i>Monstera obliqua</i> Mig.	X		
	<i>Monstera subpinnata</i> (Schott) Engl.			X
	<i>Monstera spruceana</i> (Schott) Engler in Mart.	X	X	
	<i>Monstera</i> sp.			X
	<i>Philodendron acreanum</i> K Krause	X	X	X
	<i>Philodendrom heterophyllum</i> Poepp.	X		
	<i>Philodendron inaequilaterum</i> Liebm.	X		X
	<i>Philodendron leucanthum</i> K. Krause	X		
	<i>Philodendron megalophyllum</i> Schott*		X	X
	<i>Philodendron</i> SP. 1			X
	<i>Philodendron</i> SP. 2			X
<i>Philodendron</i> SP. 3	X		X	
<i>Philodendron</i> SP. 4			X	

Continuação da tabela 3.1

	<i>Philodendron</i> SP. 5	X		
	<i>Philodendron</i> SP. 6	X	X	X
	<i>Philodendron</i> SP. 7			X
	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott.	X		X
	<i>Syngonium vellozianum</i> Schott	X		
	<i>Syngonium yurimagense</i> Engl.		X	
	<i>Urospatha</i> sp.	X		
	<i>Xanthosoma</i> SP.			X
	Araceae sp. 1			X
	Araceae sp. 2			X
	Araceae sp. 3	X	X	X
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i> cf. <i>tocantina</i>	X	X	X
	<i>Aechmea</i> sp. 1		X	
	<i>Aechmea</i> sp. 2		X	
	<i>Tillandsia</i> sp. 1		X	X
	<i>Tillandsia</i> sp. 2	X		X
	<i>Vriesea</i> sp. 1		X	
	<i>Vriesea</i> sp. 2		X	
	<i>Vriesea</i> sp. 3	X	X	
	<i>Vriesea</i> sp. 4	X	X	X
Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i> (L.) Haw.	X	X	X
	<i>Rhipsalis baccifera</i> (J.S.Muller) Stearn*	X	X	X
	<i>Rhipsalis</i> sp.	X		X
Gesneriaceae	<i>Drymonia</i> sp.	X	X	
Orchidaceae	<i>Cattleya luteola</i> Lindl.*	X		
	<i>Dichaea brachypoda</i> Reichb. F.*		X	X
	<i>Dichaea morrisii</i> Fawc. & Rendle*	X		X
	<i>Encyclia vespa</i> Vell.*	X	X	
	<i>Encyclia</i> sp.	X		
	<i>Epidendrum anceps</i> Jacq.		X	
	<i>Epidendrum coronatum</i> Ruiz & Pav.*		X	
	<i>Epidendrum rigidum</i> Jack.*	X		
	<i>Notylia</i> sp.	X	X	X
	<i>Oncidium</i> sp.		X	
	<i>Otostylis</i> sp.	X		
	<i>Scaphyglottis amazonica</i> Schltr.*	X	X	X
	<i>Scaphyglottis amethystina</i> Reichb. F.	X	X	X
	<i>Scaphyglottis</i> SP.	X		X
	<i>Sobralia sessilis</i> Lindl.		X	
	<i>Sobralia suaveolens</i> Reichb. F.*		X	X
	Orchidaceae SP.	X		
Piperaceae	<i>Peperomia cardenasii</i> Trelease	X		
	<i>Peperomia cyclophilla</i> Mig.	X		
	<i>Peperomia uaupesensis</i> Yuncker	X	X	X
Rubiaceae	<i>Hillia ulei</i> K. Krause	X	X	X
Lycopodiaceae	<i>Huperzia dichotoma</i> (Jacq.) Trevisan*		X	
Aspleniaceae	<i>Dryopteris</i> aff. <i>patula</i> (Sw) Underwood		X	
Polypodiaceae	<i>Asplenium serratum</i> L.	X	X	X

Continuação da tabela 3.1

	<i>Campyloneurum angustifolium</i> (Sw.) Fee			X
	<i>Campyloneurum</i> sp.			X
	<i>Microgramma tecta</i> (Kaulf) Alston	X	X	X
	<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	X	X	X
	<i>Phlebodium decumanum</i> (Willd) J. Smith			X
	<i>Pecluma</i> sp. 1	X	X	X
	<i>Pecluma</i> sp. 2	X	X	X
	<i>Polytaenium guayanense</i> (Hieron) Alston	X	X	X
	<i>Polypodium polypodioides</i> (L.) W.	X	X	X
Vittariaceae	<i>Ananthacorus angustifolius</i> (Sw.) Underw*	X	X	X
Pteridofita	Pteridofita sp. 1			X

* Novos registros para a flora do Acre.

Do número total de espécies, 56% foram identificadas ao nível específico, 39% ao nível genérico e 5% ao nível de família ou grupo (Pteridofita). Tendo como base o *checklist* da flora do Acre (DALY e SILVEIRA 2008), *Cattleya luteola*, *Dichaea brachypoda*, *Dichaea morrisii*, *Encyclia vespa*, *Epidendrum coronatum*, *Epidendrum rigidum*, *Scaphyglottis amazonica*, *Sobralia suaveolens*, *Monstera deliciosa*, *Philodendrom megalophyllum*, *Rhipsalis baccifera*, *Ananthaarus angustifolium*, *Huperzia dichotoma*, são considerados novos registros para o Estado. Isso indica o quanto é necessário aumentar a densidade de coletas botânicas no sudoeste da Amazônia, que ainda apresenta um valor abaixo do mínimo necessário para que sua flora seja bem conhecida (DALY e SILVEIRA 2008).

As três espécies estudadas apresentaram números compatíveis de riqueza epifítica, sendo *Manilkara huberi* a que abriga a maior riqueza acumulada (47 espécies), enquanto *Tabebuia serratifolia* acumula 46 espécies e *Couratari macrosperma* 44 espécies de epífitas.

Nas três espécies, Araceae, Orchidaceae e Polypodiaceae foram os taxa mais especiosos (**Figura 3.2**), englobando 79% das espécies amostradas nesse trabalho. Este resultado confirma a tendência desses taxa, junto com Bromeliaceae, serem os mais

representativos dentro das epífitas (KRESS 1989).

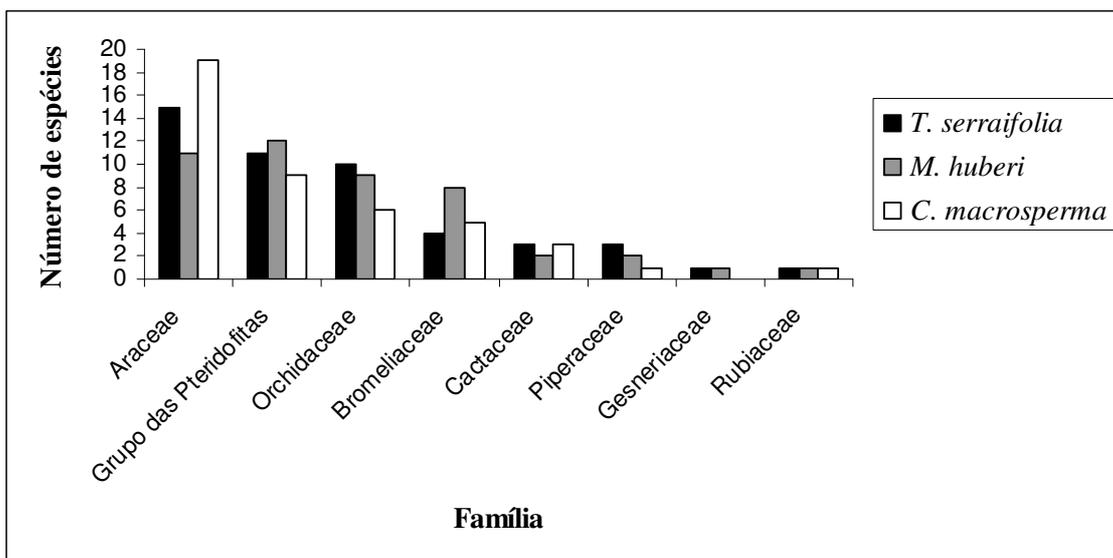


Figura 3.2: Distribuição do número de espécies de epífita vascular por família nos forófitos específicos *Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma*, no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.

A avaliação da similaridade (Sj) da comunidade epifítica abrigada pelas três espécies investigadas indica que as mesmas compartilham entre si menos de 50% da riqueza levantada. A similaridade florística entre a comunidade epifítica amostrada nas três espécies apresenta valores similares: *Tabebuia serratifolia* e *Manilkara huberi* (0,40), *Tabebuia serratifolia* e *Couratari macrosperma* (0,39) e entre *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma* (0,38).

Menos de um terço das espécies de epífitas registradas (28%) ocorreu nas três espécies madeireiras amostradas. Benzing (1990) aponta para o fato da maioria das espécies epifíticas não apresentar especificidade ou grau de restrição em relação a uma determinada espécie hospedeira. Considerando a lista de espécies epifíticas abrigadas pelas três espécies forofíticas e a lista de espécie abrigada pela comunidade arbórea de grande porte do PAE de Porto Dias (Capítulo 2), 11,5% da comunidade epifítica ocorreu somente em *Tabebuia serratifolia*, 13% apenas em *Manilkara huberi* e 4,5%

em *Couratari macrosperma*, indicando que parte dessa comunidade (29%) apresenta certa associação com os forófitos investigados. No entanto, estudos ainda são necessários para identificar que fatores são determinantes destas associações.

As curvas espécie área (**Figura 3.3**) feita para as três espécies forófitas não apresentaram tendência à estabilidade, indicando que seria necessário aumentar a amostragem para registrar toda a flora epifítica associada a elas. Mostrando o quanto ainda devemos avançar em termos de conhecimento ecológico nas áreas de manejo florestal madeireiro.

3.3.2 Estrutura da comunidade epifítica

Tabebuia serratifolia apresentou a menor média do número de espécies por indivíduo (6,3) e, também, o menor número máximo de espécies em um único indivíduo (13), *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma*, apresentaram médias de 7,5 espécies por indivíduo e o mesmo valor máximo 16 espécies em um único indivíduo.

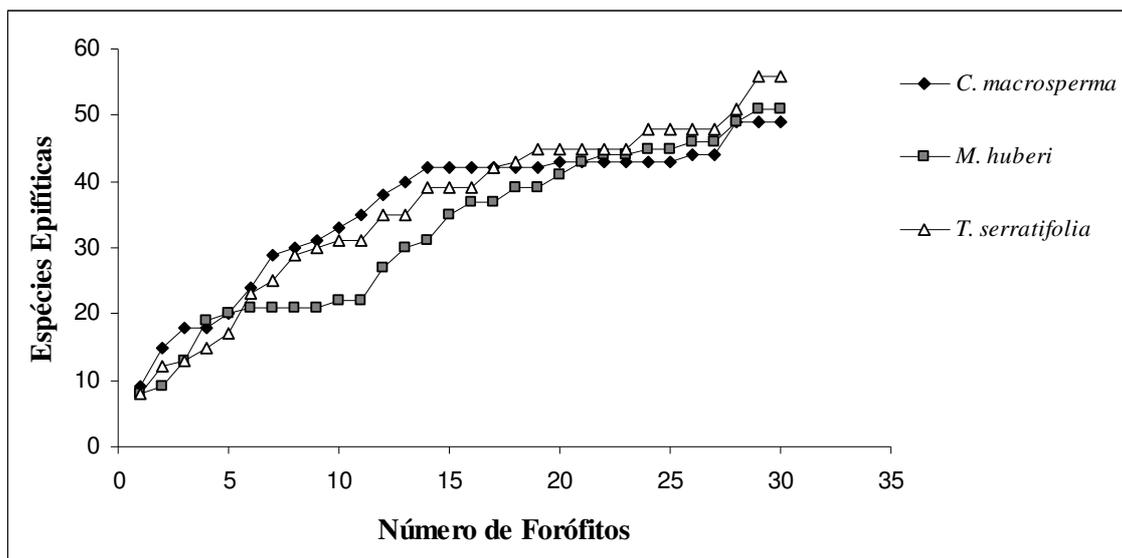


Figura 3.3: Número acumulado de espécies epifíticas em função do número de forófitos de *Tabebuia serratifolia*, *Couratari macrosperma* e *Manilkara huberi* amostrados no PAE Porto Dias, Acrelândia, AC.

Comparando-se as médias do número de espécie por indivíduo das três espécies investigadas com aquela encontrada para a comunidade arbórea (2,7 espécies por indivíduo, ver capítulo 2), verifica-se que as três abrigam uma riqueza epifítica quase três vezes superior que aquela abrigada pelas demais árvores da comunidade florestal do PAE Porto Dias.

Fatores como rugosidade e porosidade da casca, arquitetura de copa, acúmulo de matéria orgânica podem explicar a maior riqueza epifítica em algumas espécies de forófito (TER STEEGE & CORNRLISSEN 1989; BROWN 1990; ZIRMMERMAN & OLMSTEDT 1992). Contudo, outros estudos são necessários para identificar que fatores determinam a maior riqueza epifítica em *Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma*, em relação a riqueza epifítica abrigada pela comunidade arbórea de grande porte.

Apesar da média de espécies por indivíduo variar pouco entre *T. serratifolia*, *M. huberi* e *C. macrosperma*, a distribuição do número de espécies epifíticas por árvore variou entre elas (**Figura 3.4**). Em *C. macrosperma* 33% dos indivíduos apresentaram mais de 10 espécies, enquanto em *T. serratifolia* apenas 17% alcançaram essa marca. Apesar de apresentar o maior número de indivíduos com mais de 10 espécies epifíticas (33%) *C. macrosperma*, foi à única espécie forofítica que em 7% dos casos não apresentou nenhuma epífita.

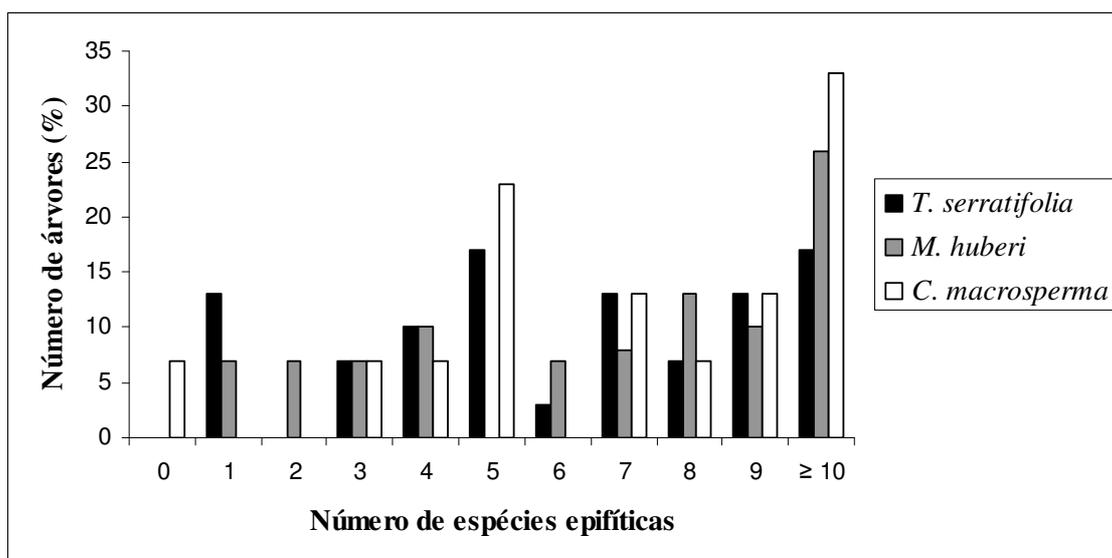


Figura 3.4: Distribuição do número de espécies de epifitas por árvore em *Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma* amostrados no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.

Uma das explicações para o grande número de espécies acumuladas em *Tabebuia serratifolia* seria a provável correlação com o diâmetro dos forófitos. No entanto, da mesma forma que atesta Valdivia (1977), esta correlação não ocorreu (**Figura 3.5 A**) assim como para a comunidade de grande porte do PAE Porto Dias (capítulo 2). Apesar de não ter uma explicação para este fato, DISLICH (1996) sugere que ele pode estar ligado às características ecológicas dos forófitos como, por exemplo, essas serem árvores emergentes e sujeitas, assim, a maior dessecação.

No caso de *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma* a correlação foi positiva (**Figuras 3.5 B e 3.5 C**), resultado similar ao encontrado em outros trabalhos (KELLY 1985; ZOTZ & VOLLRATH 2003; SILLET & BAILEY 2003; MUNOZ *et al.* 2003). Conforme Dislich (1996), isso ocorre por dois motivos básicos: (1) árvores com maior diâmetro expõem uma superfície maior de casca para a colonização por propágulos de epifitas, aumentando as chances de que essas plantas se estabeleçam e, (2) árvores mais

grossas normalmente são mais velhas, ou seja, o tempo de exposição à chuva de sementes de epífitas é maior, aumentando as chances de fixação. Vale ressaltar que nem sempre o diâmetro das árvores está perfeitamente correlacionado com idade (SELHORST 2005).

A participação quantitativa da comunidade epifítica abrigada por *Tabebuia serratifolia* é apresentada na **Tabela 3.2**. As espécies *Plecuma* sp.1 e *Rhipsalis baccifera*, apresentaram o maior VIE 4,58, seguida de *Peperomia uaupesensis* (4,05) e *Monstera deliciosa* com 3,79; essas também foram as espécies que ocorreram no maior número de indivíduos amostrados, 14, 14, 12 e 11, respectivamente. Em *Manilkara huberi*, *Peperomia uaupesensis* (5,44), *Plecuma* sp.1 (5,22) e *Plecuma* sp.2 (4,11) foram as espécies com maior VIE (**Tabela 3.3**) e também as mais frequentes na amostragem com 20, 19 e 14 ocorrências nos 30 indivíduos. Já em *Couratari macrosperma*, *Scaphyglottis amazonica* com 24 ocorrência apresentou o maior VIE (6,56), seguida de *Plecuma* sp.1 (5,86) e *Plecuma* sp.2 (5,17) com 21 e 18 ocorrências, respectivamente (**Tabela 3.4**).

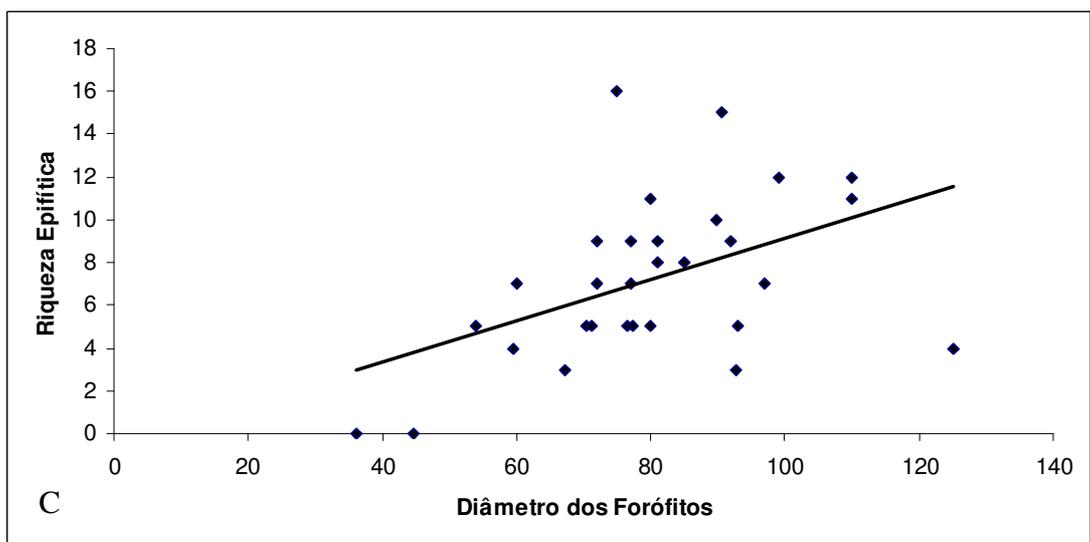
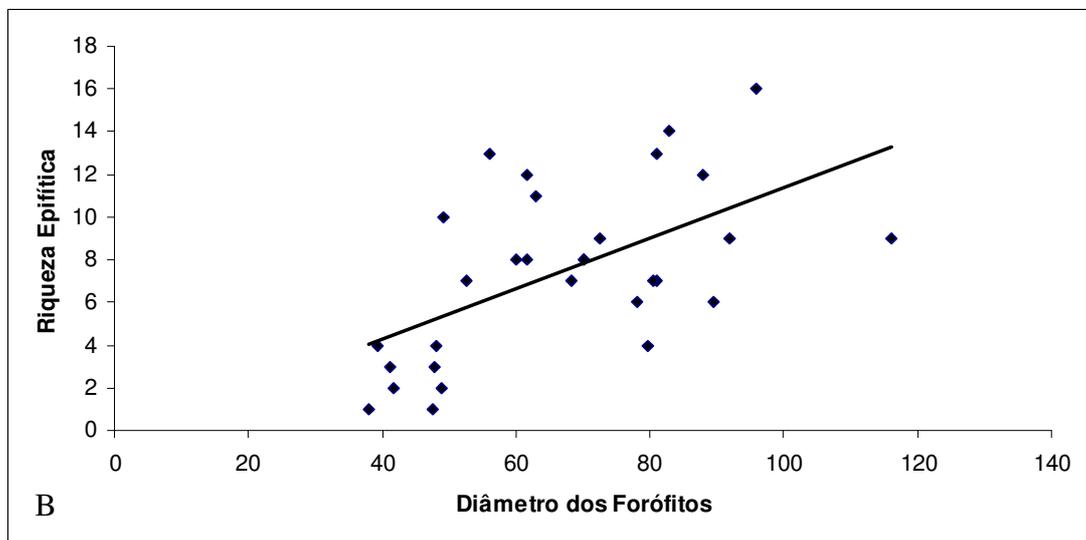
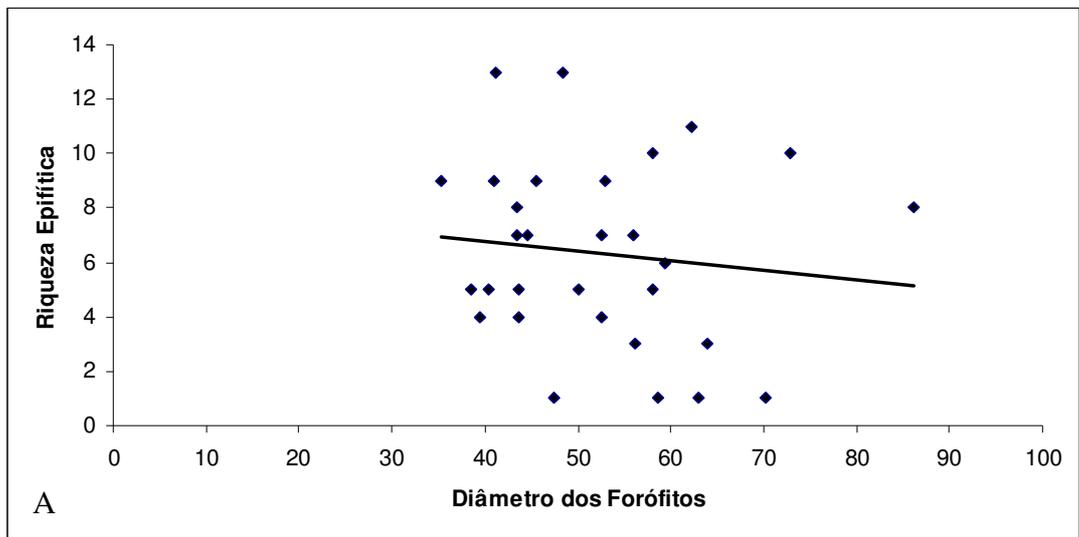


Figura 3.5: Correlação entre o diâmetro do tronco dos forófitos analisados e a riqueza epifítica encontrada em: A = *Tabebuia serratifolia*; B = *Manilkara huberi*; C = *Couratari macrosperma*, no PAE Porto Dias, Acrelândia, Acre.

Tabela 3.2: Participação quantitativa da comunidade epifítica presentes em *Tabebuia serratifolia* no PAE Porto Dias, Acrelândia, Acre. FAi= Frequência absoluta sobre forófitos individuais; FRi= Frequência relativa sobre forófitos individuais; FAj= Frequência absoluta sobre forófitos específicos; FRj= Frequência relativa sobre forófitos específicos; VIE= Valor de importância epifítico.

<i>Morfotipo</i>	<i>FAi</i>	<i>FRi</i>	<i>FAj</i>	<i>FRj</i>	<i>VIE</i>
<i>Plecuma</i> sp.1	46,67	7,37	100	1,79	4,58
<i>Rhipsalis baccifera</i>	46,67	7,37	100	1,79	4,58
<i>Peperomia uaupesensis</i>	40,00	6,32	100	1,79	4,05
<i>Monstera deliciosa</i>	36,67	5,79	100	1,79	3,79
<i>Scaphyglottis amethystina</i>	33,33	5,26	100	1,79	3,52
<i>Philodendron</i> sp. 6	33,33	5,26	100	1,79	3,52
<i>Scaphyglottis amazonica</i>	30,00	4,74	100	1,79	3,26
<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	30,00	4,74	100	1,79	3,26
<i>Polypodium polypodioides</i>	30,00	4,74	100	1,79	3,26
<i>Pecluma</i> sp. 2	26,67	4,21	100	1,79	3,00
<i>Rhipsalis</i> sp.	13,33	2,11	100	1,79	1,95
<i>Ananthacorus angustifolius</i>	13,33	2,11	100	1,79	1,95
<i>Asplenium serratum</i>	13,33	2,11	100	1,79	1,95
<i>Anthurium galactospadix</i>	13,33	2,11	100	1,79	1,95
<i>Hillia ulei</i>	10,00	1,58	100	1,79	1,68
<i>Microgranima tocta</i>	10,00	1,58	100	1,79	1,68
<i>Niphidium crassifolium</i>	10,00	1,58	100	1,79	1,68
<i>Philodendron</i> sp. 3	10,00	1,58	100	1,79	1,68
<i>Syngonium podophyllum</i>	10,00	1,58	100	1,79	1,68
<i>Dichaea morrisii</i>	6,67	1,05	100	1,79	1,42
<i>Epidendrum rigidum</i>	6,67	1,05	100	1,79	1,42
<i>Otostylis</i> sp.	6,67	1,05	100	1,79	1,42
<i>Encyclia vespa</i>	6,67	1,05	100	1,79	1,42
<i>Tillandsia</i> sp. 2	6,67	1,05	100	1,79	1,42
<i>Aechmea</i> cf. <i>tocantina</i>	6,67	1,05	100	1,79	1,42
<i>Drymonia</i> sp.	6,67	1,05	100	1,79	1,42
<i>Peperomia cardenasii</i>	6,67	1,05	100	1,79	1,42
Araceae sp. 3	6,67	1,05	100	1,79	1,42
<i>Philodendron acreanum</i>	6,67	1,05	100	1,79	1,42
<i>Philodendron leucanthum</i>	6,67	1,05	100	1,79	1,42
<i>Philodendron</i> sp. 5	6,67	1,05	100	1,79	1,42
<i>Syngonium vellozianum</i>	6,67	1,05	100	1,79	1,42
<i>Cattleya luteola</i>	3,33	0,53	100	1,79	1,16
Orchidaceae sp.	3,33	0,53	100	1,79	1,16
<i>Encyclia</i> sp.	3,33	0,53	100	1,79	1,16
<i>Vriesea</i> sp. 3	3,33	0,53	100	1,79	1,16
<i>Peperomia cyclophilla</i>	3,33	0,53	100	1,79	1,16
<i>Polytaenium guayanense</i>	3,33	0,53	100	1,79	1,16
<i>Urospatha</i> sp.	3,33	0,53	100	1,79	1,16
<i>Philodendron inaequilaterum</i>	3,33	0,53	100	1,79	1,16
<i>Monstera obliqua</i>	3,33	0,53	100	1,79	1,16
<i>Syngonium vellozianum</i>	3,33	0,53	100	1,79	1,16
<i>Philodendrom heterophyllum</i>	3,33	0,53	100	1,79	1,16

Continuação da tabela 3.2

<i>Scaphyglottis</i> sp.	3,33	0,53	100	1,79	1,16
<i>Vriesea</i> sp. 4	3,33	0,53	100	1,79	1,16
<i>Monstera spruceana</i>	3,33	0,53	100	1,79	1,16

Tabela 3.3: Parâmetros fitossociológicos da comunidade epifítica presentes em *Manilkara huberi* no PAE Porto Dias, Acrelândia, Acre. FAi= Frequência absoluta sobre forófitos individuais; FRi= Frequência relativa sobre forófitos individuais; FAj= Frequência absoluta sobre forófitos específicos; FRj= Frequência relativa sobre forófitos específicos; VIE= Valor de importância epifítico.

<i>Espécie</i>	<i>FAi</i>	<i>FRi</i>	<i>FAj</i>	<i>FRj</i>	<i>VIE</i>
<i>Peperomia uaupesensis</i>	66,67	8,93	100	1,96	5,44
<i>Plecuma</i> sp.1	63,33	8,48	100	1,96	5,22
<i>Pecluma</i> sp.2	46,67	6,25	100	1,96	4,11
<i>Ananthea angustifolius</i>	40,00	5,36	100	1,96	3,66
<i>Philodendron</i> sp. 6	40,00	5,36	100	1,96	3,66
<i>Scaphyglottis amethystina</i>	33,33	4,46	100	1,96	3,21
<i>Polypodium polypodioides</i>	33,33	4,46	100	1,96	3,21
<i>Rhipsalis baccifera</i>	33,33	4,46	100	1,96	3,21
<i>Anthurium galactospadix</i>	30,00	4,02	100	1,96	2,99
<i>Sobralia suaveolens</i>	23,33	3,13	100	1,96	2,54
<i>Hillia ulei</i>	23,33	3,13	100	1,96	2,54
<i>Microgranima tocta</i>	23,33	3,13	100	1,96	2,54
<i>Asplenium serratum</i>	20,00	2,68	100	1,96	2,32
<i>Nipidium crassifolium</i>	20,00	2,68	100	1,96	2,32
<i>Scaphyglottis amazonica</i>	16,67	2,23	100	1,96	2,10
<i>Tillandsia</i> sp.1	16,67	2,23	100	1,96	2,10
<i>Syngonium vellozianum</i>	13,33	1,79	100	1,96	1,87
<i>Encyclia vespa</i>	10,00	1,34	100	1,96	1,65
<i>Aechmea</i> cf. <i>tocantina</i>	10,00	1,34	100	1,96	1,65
<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	10,00	1,34	100	1,96	1,65
<i>Philodendron megalophyllum</i>	10,00	1,34	100	1,96	1,65
<i>Dichaea brachypoda</i>	6,67	0,89	100	1,96	1,43
Pteridofita sp.1	6,67	0,89	100	1,96	1,43
<i>Campyloneurum</i> sp.	6,67	0,89	100	1,96	1,43
<i>Philodendron acreanum</i>	6,67	0,89	100	1,96	1,43
<i>Syngonium yurimagense</i>	6,67	0,89	100	1,96	1,43
<i>Vriesea</i> sp. 4	6,67	0,89	100	1,96	1,43
<i>Monstera spruceana</i>	6,67	0,89	100	1,96	1,43
<i>Dryopteris</i> aff. <i>Patula</i>	6,67	0,89	100	1,96	1,43
<i>Philodendron brandtianum</i>	6,67	0,89	100	1,96	1,43
<i>Heteropsis flexuosa</i>	6,67	0,89	100	1,96	1,43
<i>Epidendrum coronatum</i>	3,33	0,45	100	1,96	1,20
<i>Epidendrum anceps</i>	3,33	0,45	100	1,96	1,20
<i>Sobralia sessilis</i>	3,33	0,45	100	1,96	1,20
<i>Aechmea</i> sp. 1	3,33	0,45	100	1,96	1,20
<i>Aechmea</i> sp. 2	3,33	0,45	100	1,96	1,20
<i>Vriesea</i> sp. 1	3,33	0,45	100	1,96	1,20
<i>Vriesea</i> sp. 2	3,33	0,45	100	1,96	1,20

Continuação da tabela 3.3

<i>Vriesea</i> sp. 3	3,33	0,45	100	1,96	1,20
<i>Drymonia</i> sp.	3,33	0,45	100	1,96	1,20
<i>Campyloneurum angustifolium</i>	3,33	0,45	100	1,96	1,20
<i>Polytaenium guayanense</i>	3,33	0,45	100	1,96	1,20
Araceae sp. 3	3,33	0,45	100	1,96	1,20
<i>Heteropsis</i> sp.	3,33	0,45	100	1,96	1,20
<i>Anthurium ernestii</i>	3,33	0,45	100	1,96	1,20
<i>Oncidium</i> sp.	3,33	0,45	100	1,96	1,20
<i>Monstera deliciosa</i>	3,33	0,45	100	1,96	1,20

Tabela 3.4: Parâmetros fitossociológicos da comunidade epifítica presentes em *Couratari macrosperma* no PAE Porto Dias, Acrelândia, Acre. FAi= Frequência absoluta sobre forófitos individuais; FRi= Frequência relativa sobre forófitos individuais; FAj= Frequência absoluta sobre forófitos específicos; FRj= Frequência relativa sobre forófitos específicos; VIE= Valor de importância epifítico.

<i>Espécie</i>	<i>FAi</i>	<i>FRi</i>	<i>FAj</i>	<i>FRj</i>	<i>VIE</i>
<i>Scaphyglottis amazonica</i>	80,00	11,11	100	2	6,56
<i>Polypodium polypodioides</i>	70,00	9,72	100	2	5,86
<i>Plecuma</i> sp.1	60,00	8,33	100	2	5,17
<i>Rhipsalis baccifera</i>	46,67	6,48	100	2	4,24
<i>Monstera deliciosa</i>	36,67	5,09	100	2	3,55
<i>Aechmea</i> cf. <i>tocantina</i>	26,67	3,70	100	2	2,85
<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	26,67	3,70	100	2	2,85
Pteridofita sp. 2	26,67	3,70	100	2	2,85
<i>Syngonium vellozianum</i>	26,67	3,70	100	2	2,85
<i>Asplenium serratum</i>	23,33	3,24	100	2	2,62
<i>Peperomia uaupesensis</i>	20,00	2,78	100	2	2,39
<i>Philodendron</i> sp. 3	20,00	2,78	100	2	2,39
<i>Hillia ulei</i>	16,67	2,31	100	2	2,16
<i>Anthurium galactospadix</i>	16,67	2,31	100	2	2,16
<i>Philodendron megalophyllum</i>	13,33	1,85	100	2	1,93
<i>Scaphyglottis</i> sp.	13,33	1,85	100	2	1,93
Araceae sp. 3	10,00	1,39	100	2	1,69
<i>Philodendron inaequilaterum</i>	10,00	1,39	100	2	1,69
<i>Philodendron</i> sp. 4	10,00	1,39	100	2	1,69
<i>Scaphyglottis amethystina</i>	6,67	0,93	100	2	1,46
<i>Dichaea brachypoda</i>	6,67	0,93	100	2	1,46
<i>Rhipsalis</i> sp.	6,67	0,93	100	2	1,46
<i>Microgranima tocta</i>	6,67	0,93	100	2	1,46
<i>Niphidium crassifolium</i>	6,67	0,93	100	2	1,46
<i>Syngonium podophyllum</i>	6,67	0,93	100	2	1,46
<i>Monstera subpinnata</i>	6,67	0,93	100	2	1,46
<i>Heteropsis flexuosa</i>	6,67	0,93	100	2	1,46
<i>Dichaea morrisii</i>	3,33	0,46	100	2	1,23
<i>Sobralia suaveolens</i>	3,33	0,46	100	2	1,23
<i>Tillandsia</i> sp. 2	3,33	0,46	100	2	1,23
<i>Ananthacorus angustifolius</i>	3,33	0,46	100	2	1,23
<i>Pecluma</i> sp. 2	3,33	0,46	100	2	1,23

Continuação da tabela 3.4

<i>Polytaenium guayanense</i>	3,33	0,46	100	2	1,23
<i>Philodendron acreanum</i>	3,33	0,46	100	2	1,23
<i>Philodendron</i> sp. 6	3,33	0,46	100	2	1,23
Araceae sp. 2	3,33	0,46	100	2	1,23
<i>Monstera</i> SP.	3,33	0,46	100	2	1,23
<i>Xanthosoma</i> sp.	3,33	0,46	100	2	1,23
<i>Philodendron</i> sp. 2	3,33	0,46	100	2	1,23
<i>Vriesea</i> sp. 4	3,33	0,46	100	2	1,23
<i>Tillandsia</i> sp.1	3,33	0,46	100	2	1,23
Araceae sp. 1	3,33	0,46	100	2	1,23
<i>Philodendron</i> sp. 1	3,33	0,46	100	2	1,23
<i>Philodendron</i> sp. 7	3,33	0,46	100	2	1,23

As espécies raras, ou seja, as que ocorreram em um único indivíduo forofítico, correspondem a 41%, 35% e 39% das espécies epifíticas registradas, respectivamente, em *Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma*, indicando o quanto o manejo dessas três espécies pode estar influenciando negativamente na composição e riqueza epifítica que elas abrigam.

A estrutura vertical do componente epifítico nas três espécies investigadas demonstra um padrão de concentração das espécies epifíticas ao longo das zonas ecológicas (**Tabela 3.5**).

Tabela 3.5: Número de espécies epifíticas (%), distribuída ao longo das zonas ecológicas em *Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma*, no PAE de Porto Dias, Acrelândia, Acre.

Zonas Ecológicas	Espécies epifíticas (%)		
	<i>T. serratifolia</i>	<i>M. huberi</i>	<i>C. macrosperma</i>
Copa	18	15	21
Fuste	28	35	22
Fuste baixo	0	0	6
Copa e Fuste	43	33	22
Copa e Fuste baixo	0	0	0
Fuste e Fuste baixo	2	8	23
Copa, Fuste e Fuste baixo	9	8	6

A maioria das espécies epifíticas apresentou preferência por determinada região do forófito, confirmando o resultado encontrado para o capítulo 2, reforçando a existência de gradientes verticais de luminosidade e umidade (RICHARDS 1952 *apud* DISLICH 1996), os quais determinam a distribuição e ocorrência das espécies ao longo desse gradiente (BOGH 1992; KERNAN & FOWLER 1995).

O baixo número de espécies epifíticas com distribuição vertical ampla nas três espécies pode ser explicado por Benzing (1990, 1995), já que, esta ampla distribuição ao longo dos forófitos depende de adaptações que possibilitem alta tolerância às variações de luz e umidade, o que é comum a poucas espécies epifíticas.

O alto número de espécies no fuste foge a regra já que esta é a zona de mais difícil estabelecimento de epífitas por apresentarem menor disponibilidade de substrato e luz sendo a copa a região ecológica com maiores chances de estabelecimento pelas epífitas (GIONGO & WAECHTER 2004).

Somente *Couratari macrosperma* abrigou epífitas restritas ao fuste inferior, provavelmente em função das sapopemas, ou raízes tabulares, presentes nessa espécie que aumentam a área de exposição dessa região, além de proporcionar a manutenção de um microclima possivelmente mais úmido e sombreado que nas espécies que não apresentam este tipo de raiz.

A similaridade florística (Sj) entre as zonas ecológicas de *Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma* é apresentada na **tabela 3.6**. Nas duas primeiras espécies a maior similaridade encontrada foi entre fuste e copa, uma forma de justificar a maior similaridade entre duas áreas é que em regiões com epifitismo abundante, espécies da copa podem ter descido para o fuste através do crescimento vegetativo (KERSTEN 2006).

Em *Couratari macrosperma* a maior similaridade foi entre a copa e o fuste inferior, um resultado inesperado, uma vez que *Couratari macrosperma* é uma espécie emergente no PAE de Porto Dias, atingindo até 50 m de altura, e criando condições microclimáticas distintas entre a zona de copa e fuste inferior. Em um trabalho realizado com espécies emergentes nas Guianas, Freiberg (1996) constatou que a região do dossel apresenta uma flora diferente da encontrada nas partes mais baixas do forófito. Podendo ser a insuficiência amostral uma explicação para este resultado em *Couratari macrosperma*.

Tabela 3.6: Índice de similaridade florística de Jaccard (Sj) entre as três regiões ecológicas investigadas em *Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi*, *Couratari macrosperma* no PAE Porto Dias, Acrelândia, Acre.

<i>Região Ecológica</i>	<i>Índice de Jaccard (Sj)</i>		
	<i>T. serratifolia</i>	<i>M. huberi</i>	<i>C. macrosperma</i>
Fuste baixo x fuste	0,12	0,14	0,25
Fuste baixo x copa	0,14	0,21	0,38
Fuste x copa	0,38	0,45	0,30

A grande riqueza epifítica acumulada, a média do número de espécies por indivíduo quase três vezes superior que a encontrada para a comunidade, no capítulo 2, e o baixo número de espécies com apenas um indivíduo, indicam que *Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma* apresentam uma associação forte com a flora epifítica do PAE Porto Dias.

Os resultados encontrados em *Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma*, indicam que para a comunidade epifítica elas podem ser espécies chave na manutenção da riqueza epifítica local, já que as três juntas abrigam 100% da riqueza, enquanto toda a comunidade arbórea de grande porte da mesma área abriga apenas 70% da riqueza epifítica registrada para o PAE.

Diante destes fatos podemos concluir que o manejo florestal, ainda apresenta algumas lacunas no conhecimento que precisam ser revistos para que a atividade madeireira gere o mínimo de impacto sobre a biodiversidade.

CAPÍTULO 4

DESCONHECIMENTO E A PERDA DA DIVERSIDADE EPIFÍTICA: IMPLICAÇÕES PARA A EXPLORAÇÃO MADEIREIRA NO SUDOESTE DA AMAZÔNIA

4.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos estudos relacionados à flora epifítica serem recentes no Brasil (ROGALSKI & ZANIN 2003) e estarem concentrados nas regiões sul e sudeste (BORGIO & SILVA 2003), todos são unânimes em revelar um componente rico e abundante nos mais diferentes tipos de florestas (WAECHTER 1998; KERSTEN & SILVA 2001, 2002; GONZALVES & WAECHTER 2002; WERNECK & ESPÍRITO SANTO 2002; BORGIO & SILVA 2003; ROGALSKI & ZANIN 2003; GIONGO & WAECHTER 2004).

A grande riqueza epifítica e o grande número de forófitos efetivos amostrados neste trabalho (capítulos 2, 3) indicam que esse componente representa uma fração significativa da riqueza vegetal total do PAE de Porto Dias. Essa tendência se manifesta nas florestas do Sudoeste da Amazônia, especificamente no Acre, onde essa forma de vida contribui com cerca de 10% da riqueza documentada em outros trabalhos realizados no estado (EULER 2005; DALY & SILVEIRA 2008).

Além de contribuir de forma significativa com a riqueza das florestas da região, esse componente também revela surpresas. Os resultados encontrados para a família Orchidaceae, por exemplo, constitui um bom exemplo de que ainda falta muito para que a lista de espécies vegetais do estado atinja um patamar adequado, pois, entre 2006-2007, o crescimento no número de espécies foi da ordem de 49%, passando de 59 para

88 espécies registradas para a flora do Acre (OBERMÜLLER dados não publicados).

Dentre as espécies epifíticas levantadas no PAE de Porto Dias (capítulo 2 e 3), 17% das 77 espécies constituem registros novos para a flora do Estado, sendo elas, *Cattleya luteola*, *Dichaea brachypoda*, *Dichaea morrisii*, *Encyclia vespa*, *Epidendrum coronatum*, *Epidendrum rigidum*, *Scaphyglottis amazonica*, *Sobralia suaveolens*, *Monstera deliciosa*, *Philodendrom megalophyllum*, *Rhipsalis baccifera*, *Ananthaarus angustifolium*, *Huperzia dichotoma*. Além de novos registros ao nível específico, também podemos destacar os novos registros ao nível genérico *Cattleya* (Orchidaceae), *Rhipsalis* (Cactaceae) e *Huperzia* (Lycopodiaceae) até então não documentados para o Estado do Acre.

Apesar das novidades, o crescimento das operações do manejo florestal no Acre nos últimos anos (IIEB 2007), e o desconhecimento sobre a riqueza e sobre a importância deste componente da biodiversidade, faz do mesmo apenas um resíduo do manejo, uma vez que em nenhuma etapa do processo ele é considerado pelos atores envolvidos. Como consequência, esse componente da biodiversidade é eliminado da comunidade florestal, tanto pela queda das árvores manejadas, como pelas alterações microclimáticas ao longo do gradiente vertical (RICHARDS 1952 *apud* DISLICH 1996).

Além de rico em espécies, esse componente também apresenta raridades (Capítulo 2 e 3), o que intensifica a vulnerabilidade e a eliminação de elementos antes mesmo que sejam documentados para a flora regional.

Algumas espécies de epífitas amostradas apresentaram certa preferência por algumas espécies de forófitos e essa preferência, provavelmente é influenciada por características relativas à rugosidade da casca, arquitetura de copa, entre outras já

mencionadas, que favorecem o estabelecimento de um maior número de espécies epifíticas (TER STREEGE & CORNRLISSEN 1989; BROWN 1990; ZIRMMERMAN & OLMSTEDT 1992). Essas surpresas revelam o grau do nosso desconhecimento em relação a um componente tão rico nas floretas do Acre e que tem função chave na manutenção do equilíbrio ecossistêmico (LUGO & SCATENA 1992).

Assim, estudos ecológicos básicos constituem um importante subsídio para o desenvolvimento e o estabelecimento de estratégias de conservação da diversidade em áreas de manejo.

Uma medida para a conservação do componente epifítico seria identificar forófitos preferenciais em áreas de manejo e redefinir a intensidade de exploração sobre essas espécies arbóreas, o que reduziria o impacto direto sobre a flora epifítica causado com a exploração dessas árvores.

As três espécies indicadas através do conhecimento popular (*Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma*), apresentaram uma alta riqueza epifítica (77 espécies) quando comparado à comunidade arbórea de grande porte estudada no capítulo 2, que apresentou 53 espécies, atestando que o conhecimento tradicional, em alguns casos, pode ser um indicativo para a investigação de padrões e processos ecológicos da floresta.

Para o PAE de Porto Dias *Tabebuia serratifolia*, *Manilkara huberi* e *Couratari macrosperma* podem ser consideradas espécies chave para a conservação da riqueza epifítica local, ainda mais se levarmos em consideração, a relação de 1:1 entre espécies epifíticas e número de forófitos amostrados, o grande número de indivíduos que abriga mais de 10 espécies epifíticas e o fato de 11,5% das epifitas amostradas só ocorrerem em *Tabebuia serratifolia*, 13% em *Manilkara huberi* e 4,5% em *Couratari*

macrospema.

Como as epífitas são facilmente cultivadas e apresentam um potencial de mercado para várias espécies, outra medida que diminuiria o impacto direto sobre este componente seria a criação de um programa junto às empresas e comunidades atuantes no manejo, envolvendo o resgate, cultivo e comercialização das plantas presentes nas árvores manejadas. Além de contribuir para a diminuição do impacto do manejo madeireiro, um programa dessa natureza proporcionaria a conservação *in situ* e *ex situ* das espécies resgatadas e o aumento da renda para as comunidades.

Em algumas regiões do Brasil, a prática do resgate desta flora em áreas que vão sofrer algum tipo de impacto antrópico já é uma realidade, como no caso da construção do Rodoanel no Estado de São Paulo.

Outro ponto positivo de um programa desta natureza é que o mesmo estaria contribuindo para a criação de uma coleção científica/didática viva desse componente. Várias instituições de ensino e pesquisa no Brasil e no mundo mantêm uma coleção viva desse grupo de plantas, como por exemplo, o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, o Jardim Botânico de Nova Iorque e o Museu de Biologia Mello Leitão.

Algumas dessas instituições, além de manter uma coleção viva, também aproveitam uma parte de um mercado promissor com a venda de algumas dessas plantas, como, por exemplo, algumas espécies de Bromeliaceae que são comercializadas pelo Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ 2007).

Além de garantir a conservação *ex situ* das espécies, essa estratégia permite a realização de trabalhos de cunho científico em casa de vegetação, como, o acompanhamento de processos da biologia floral e reprodutiva das plantas e

morfometria, elementos importantes que auxiliam na conservação *in situ* das espécies.

Diante deste quadro, vale reforçar que a atividade madeireira ainda carece de informação de cunho científico que contribua para a redução do impacto a médio e longo prazo, a diversificação no uso da floresta e um melhor aproveitamento dos resíduos gerados durante a cadeia produtiva, almejando com isso não só a sustentabilidade da produção, mas também a sustentabilidade ambiental.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A.N. 2002. Bases para o Estudo dos Ecossistemas da Amazônia Brasileira. **Estudos Avançados** 16 (45): 26p.

AB'SABER, A.N. 2006. **Ecossistemas do Brasil**. Metalivros, São Paulo, 299 p.

ACEBEY, A. & KRÖMER, T. 2001. Diversidad y Distribución Vertical em Los Alrededores del Campamento Río Eslabón y de La laguna Chalalán Parque Nacional Madidi, Dpto. La Paz, Bolivia. **Revista la Sociedade Boliviana de Botânica** 3: 104-123.

ACRE 2000, disponível em: <http://www.ac.gov.br/seplan/pesquisa/anuario99-2000/data/territ%F3rio.pdf>. Acessado em 03 de janeiro de 2007.

AMARAL, P.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P. & VIDAL, E. 1998. **Floresta para Sempre: Um Manual para Produção de Madeira na Amazônia**. Belém: Imazon 130p.

ANDERSSON, M.S. & GRADSTEIN, R.S. 2005. Impact of Management Intensity on Non-Vascular Epiphyte Diversity in Cacao Plantation in Western Ecuador. **Biodiversity and Conservation** 14: 11101-1120.

ARAUJO, H.J.B. 2006. Inventário Florestal a 100% em Pequenas Áreas sob Manejo Florestal. **Acta Amazônica** v.36 (4): 447-464.

ASNER, G.P.; KELLER, M.; PEREIRA, R.J.R.; ZWEEDER, J.C. & SILVA, J.N.M. 2004. Canopy Damage and Recovery After Selective Logging in Amazonia: Field and Satellite Studies. **Ecological Applications** 14(4): 280-298.

AZEVEDO, C.P. 2006. **Dinâmica de Florestas Submetidas a Manejo na Amazônia**

Oriental: Experimentação e Simulação. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná 254p.

BARROSO, C.M.; DELWING, A.B.; KLEIN, G.N.; BARROS, I.B.I. & FRANKE, L.B. 2007. Considerações Sobre a Propagação e o Uso Ornamental de Plantas Raras ou Ameaçadas de Extinção no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agroecologia** v.2 n.1: 426-429.

BARTHLOTT, W.; SCHMIT-NEUERBURG, V.; NIEDER, J. & ENGWALD, S. 2001. Diversity and Abundance of Vascular Epiphytes: A Comparison of Secondary Vegetation and Primary Montane Rain Forest in the Venezuela Andes. **Plant Ecology** 152: 145-156.

BENAVIDES, A.M.; DUQUE, A.J.M.; DUEVERIUOORDENS, J.F. ALEJANDRA, G. V. & CALLEJAS, R. 2005. A First Quantitative Census of Vascular Epiphytes in Rain Forests of Colombian Amazonia. **Biodiversity and Conservation** 14: 739-758.

BENZING, D.H. 1995. The Physical Mosaic and Plant Variety in Forest Canopies. **Selbyana** 16: 159-168.

BENZING, D.H. 1990. **Vascular Epiphytes**. Cambridge, Cambridge University Press. 345p.

BENZING, D.H. 1987. Vascular Epiphytism: Taxonomic Participation and Adaptive Diversity. **Annals of the Missouri Botanical Garden** 74: 183-204.

BOGH, A. 1992. Composition and Distribution of the Vascular Epiphyte Flora of an Ecuadorian Montane Rain Forest. **Selbyana** 13: 25-34.

BOLSON, D.R.; SILVA, J.C.G.L. & SANTOS, A.J. 2004. Aspectos Mercadológicos de

Produtos Florestais Não-Madeireiro Análise Retrospectiva. **Revista Floresta** 34 (4): 363-371.

BONNET, A. 2001. **Diversidade e Distribuição Espacial de Bromélias Epifíticas em Diferentes Estádios Sucessionais da Floresta Ombrófila Densa, Ilha de Santa Catarina**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BORGO, M. & SILVA, S.M. 2003. Epífitos Vasculares em Fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** v. 26 n. 3: 391-401.

BREIER, T.B. 1999. **Florística e Ecologia de Epífitos Vasculares em uma Floresta Costeira do Sul do Brasil**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BROWER J.E & ZAR J.H. 1977. **Field and Laboratory Methods for General Ecology**. W. C. Brown Company Publishers, Iwoa.

BROWN, A.D. 1990. El Epifitismo en Las Selvas Montanas Del Parque Nacional “El Rey”, Argentina: Composición Florística y Patrón de Distribución. **Revista de Biología Tropical** 38: 155-166.

BUDOWSKI, G. 1965. Distribution of Tropical American Rain Forest Species in the Light of Successional Processes. **Turrialba** 15(1): 40-42.

BUSSAB, W.O. & MORETTIN, P.A. 1986. **Estatística Básica**. 3ª ed., Atual, São Paulo, 321p.

CARDOSO, J.C. & ISRAEL, M. 2005. Levantamento de Espécies da Família

Orchidaceae em Águas de Sta. Bárbara (SP) e seu Cultivo. **Horticultura Brasileira** v.23 n.2: 169-173.

DALY, D.C. & SILVEIRA, M. 2008. **Primeiro Catálogo da Flora do Acre, Brasil**. EDIUFAC, Rio Branco. 463p.

DALY, D.C. 2007. The Local Branch: Toward Better Management of Production Forests in Amazonia. **Public Garden NYBG**, New Yorke, 2 p.

DISLICH, R. 1996. **Florística e Estrutura do Componente Epifítico Vascular na Mata da Reserva da Cidade Universitária "Armando de Saller Oliveria" São Paulo, SP**. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, 183 p.

DITTRICH, V.A.O.; KOZERA, C. & SILVA, S.M. 1999. Levantamento Florístico de Epífitos Vasculares no Parque Barigüi, Paraná, Brasil. **Iheringia** (série Botânica) 52: 11-22.

EULLER, A.; ARGUELLES, M.; SILVEIRA, M.; WALDHOFF, P.; RIBASKI, N.; BITENCOURT, P.; ROCHA, E.; NAGY, A. & OBERMÜLLER, F. 2007. **Report on the Brazilian National Review of ITTO. Guidelines for the Conservation and Sustainable Use of Biodiversity in Tropical Production Forests**. IUCN: 101p.

EULER, A.; FUJIWARA, K. & SARAIVA, R. 2005. Species Richness, Community Structure and Other Characteristics of a Tropical Rainforest in the Southwestern Amazon, Acre, Brasil. **Hikobia** 14: 273-291.

FERNANDES, A. 2003. **Conexões Florísticas do Brasil**. Banco do Nordeste, Fortaleza, 134p.

FISCHER, A.E. & ARAUJO, A.C. 1995. Spatial Organization of a Bromeliad

Community in the Atlantic Rainforest, South-Eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology** 11: 559-567.

FONTOURA, T., SYLVESTRE, L.S., VAZ, A.M.S. & VIEIRA, C.M. 1997. **Epífitas Vasculares, Hemiepífitas e Hemiparasitas da Reserva Ecológica de Macaé de Cima. In Serra de Macaé de Cima: Diversidade Florística e Conservação da Mata Atlântica** (H.C. Lima & R.R. Guedes-Bruni, eds.). Editora do Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p.89-102.

FRANCEZ, L.M.B.; CARVALHO, J.O.P. & JARDIM, F.C.S. 2007. Mudanças Ocorridas na Composição Florística em Decorrência da Exploração Florestal em uma Área de Floresta de Terra Firme na Região de Paragonias, PA. **Acta Amazônica** v.37 (2): 219-228.

FREIBERG, M. 1996. Spatial Distribution of Vascular Epiphytes on Three Emergentes Canopy Trees in French Guiana. **Biotropica** 28 (3): 345-355.

FREIBERG, M. & FREIBERG, E. 2000. Epiphyte Diversity and Biomass in the Canopy of Lowland and Montane Forest in Ecuador. **Journal of Tropical Ecology** 16: 673-688.

FSC – Conselho de Manejo Florestal. 2007. **Manejo Florestal Responsável: a relação entre aspectos ambientais, sócio-culturais e econômicos**. Cartilha técnica, 7 p.

GENTRY, A.H. 1993. **A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South America (Colômbia, Ecuador, Peru) With Supplementary Notes on Herbaceous Taxa**. Washington, DC: Conservation International, 895p.

GENTRY, A.H. 1988. Changes in Plant Community Diversity and Floristic Composition on Environment and Geographical Gradients. **Annals of the Missouri Garden** 75: 1-

34.

GENTRY, A.H. & DODSON, C.H. 1987. Contribution of Non Trees Species Richness of a Tropical Rain Forest. **Biotropica** 19: 149-156.

GIONGO, C. & WAECHTER, J.L. 2004. Composição Florística e Estrutura Comunitária de Epífitos Vasculares em uma Floresta de Galeria na Depressão Central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Botânica** v.27 n.3: 563-572.

GONZALVES, C.N. & WAECHTER, J.L. 2002. Epífitos Vasculares sobre Espécimes de Ficus Organensis Isolados no Norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul: Padrões de Abundância e Distribuição. **Acta Botânica Brasílica** 16 (4): 429-441.

HADEL, V.F. 1989. **A Fauna Associada aos Fitotelmata Bromelícolas da Estação Ecológica da Jureia-Itatins (SP)**. São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo: 128p.

HERNÁNDEZ-ROSAS, J. 2001. Ocupacion de Los Portadores por Epifitas Vasculares en un Bosque Humedo Tropical Del Alto Orinoco, Edo. Amazonas, Venezuela. **Acta Científica Venezolana** 52: 292–303.

HERRERA, C. 1989. Pollinator Abundance, Morphology, and Flower Visitation Rate: Analysis of the Quantity” Component in Plant – Pollinator system. **Oecologia** 80: 241-248.

HIETZ, P. & HIETZ-SEIFERT, U. 1995a. Intra and Interspecific Relations Within an Epiphyte Community in a Mexican Humid Montane Forest. **Selbyana** 16: 135-140.

HIETZ, P. & HIETZ-SEIFERT, U. 1995b. Composition and Ecology of Vascular Epiphyte Communities Along an Altitudinal Gradient in Central Veracruz, México.

Journal of Vegetation Science v.6 (4): 487-498.

HIGUCHI, N. 2006. O Desmatamento Insustentável na Amazônia. **Ciência Hoje** v.39: 67-71.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos recursos Naturais renováveis. 2003. Disponível em: www.ibama.gov.br. Acessada em 02 de fevereiro de 2007.

IIEB, Instituto Internacional da Educação do Brasil. 2007. Disponível em: <http://www.iieb.org.br/diagnosticomfc/>. Acessado em 17 de março de 2007.

IMAFLOA/PROGRAMA SMARTWOOD. 2002 – Resumo Publico de Certificação FSC – Porto Dias, Acre, 30p.

INGRAN, S.W. & NADKARNI, N.M. 1993. Composition and Distribution of Epiphytic Organic Matter in a Neotropical Cloud Forest, Costa Rica. **Biotropica** 25: 370-383.

JBRJ – Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2007. Disponível em: www.jbrj.gov.br/materais/30_11_2007.htm. Acessada em 28 de novembro de 2007.

JOHANSSON, D.R. 1974. Ecology of Vascular Epiphytes in West African Rain Forest. **Acta Phytogeographica Suecica** 59: 1-136.

KAGEYAMA, P. & LEPSCH-CUNHA, N.M. 2001. Singularidade da Biodiversidade nos Trópicos. In, GARAY, I.E.G. & DIAS, B.F.S. **Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais: Avanços, Conceitos e Revisão de Novas Metodologias de Avaliação e Monitoramento**. Petrópolis: Ed. Vozes: 199-215.

KELLY, D.L.; O'DONOVAN, G.; FEEHAN, J.; MURPHY, S.; DRANGEID, S.O. &

MARCANO-BERTI, L. 2004. The Epiphyte Communities of a Montane Rain Forest in the Andes of Venezuela: Patterns in the Distribution of the Flora. **Journal of Tropical Ecology** 20: 643-666.

KELLY, D.L. 1985. Epiphytes and Climbers of a Jamaican Rain Forest: Vertical Distribution, Life Forms and Life histories. **Journal Biogeogr** 12: 223-241.

KERNAN, C. & FOWLER, N. 1995. Differential Substrate Use by Epiphytes in Corcovado National Park, Costa Rica: A Soucer of Guild Structure. **Journal Ecology** 83: 65-73.

KERSTEN, R.A. 2006. **Epifítimos Vascular na Bacia do Alto Iguaçu, Paraná**, Tese (Doutorado em Eng. Florestal) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

KERSTEN, R.A. & SILVA, S.M. 2002. Florística e Estrutura do Componente Epifítico Vascular em Floresta Ombrófila Mista Aluvial do rio Barigüi, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 25 (3): 259-267.

KERSTEN, R.A. & SILVA, S.M. 2001. Composição Florística e Estrutura do Componente Epifítico Vascular em Floresta da Planície Litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 24: 213-226.

KRESS, W.J. 1986. A symposium: The Biology of Tropical Epiphytes. **Selbyana** 9: 1-22.

KREFT, H.; KÖSTER, N.; KÜPER, W.; NIEDER, J. & BARTHLOTT. 2004. Diversity and Biogeography of Vascular Epiphytes in Western Amazonia, Yasuní, Ecuador. **Journal of Biogeography** 31: 1463-1476.

KRÖMER, T.; GRADSTEIN, S.R. & ACEBEY, A. 2007a. Diversidad y Ecología de

Epífitas Vasculares en Bosque Montanos Primarios y Secundarios de Bolivia. **Ecologia en Bolivia** 42 (1): 23-33.

KRÖMER, T.; KESSLER, M. & GRADSTEIN, R.S. 2007b. Vertical Stratification of Vascular Epiphytes in Submontane an Montane Forest of the Bolivian Andes: The Importance of the Understory. **Plant Ecology** 189: 261-278.

KRÖMER, T.; KESSLER, M.; GRADSTEIN, R.S. & ACEBEY, A. 2005. Diversity Patterns of Vascular Epiphytes Along on Elevational Gradient in the Andes. **Journal of Biogeography** 32: 1799-1809.

LENTINI, M.; PEREIRA, D.C. & PEREIRA, R. 2005. **Fatos Florestais da Amazônia 2005**. Belém: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON): 140p.

LUGO, A.E. & SCATENA, F.N. 1992. Epiphytes and Climate change Research in the Caribbean: A Proposal. **Selbyana** 13: 123-130.

MADISON, M. 1977. Vascular Epiphytes: Their Systematic Ocorrence and Salient Features. **Selbyana** 2: 1-13.

MAGURRAN, A.E. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. London & Sydney, Croom Helm, 179p.

MANEJO FLORESTAL 2007, disponível em: http://www.manejoflorestal.org/index3.cfm?cat_id=58&subcat_id=180 . Acessado em 15 de janeiro de 2007.

MARTINS, F.R. 1993. **Estrutura de Uma Floresta Mesófila**. 2ª. ed. Ed. da UNICAMP, 246 p.

McCARTHY, M.A. & POSSINGHAM, H.P. 2007. Active Adaptive Management for Conservation. **Conservation Biology** v.21 n.4: 956-963.

MENEGUSE, B.; OLIVEIRA, R.B.D. & FARIA, R.T. 2004. **Propagação Vegetativa de *Epidendrum ibaguense* Lindl. (Orchidaceae) em Substratos Alternativos ao Xaxim. Semina: Ciências Agrárias** v. 25 n. 2: 101-106

MIRANDA, F.E.L.F. 1996. **Orquídeas da Amazônia brasileira**. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura, 191p.

MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; BROOKS, T.M.; PILGRIM, J.D.; KONSTANT, W.R.; FONSECA, G.A.B. & KORMOS, C. 2003. "Wilderness and Biodiversity Conservation". **Proceedings of the National Academy of Sciences** 100 (18): 10309-10313.

MORI, S.A.; CREMERS, G.; GRACIE, C.; GRANVILLE, J.J.; HOFF, M. & MITCHELL, J.D. 1997. **Guide to the Vascular Plants of Central French Guiana Part 1 Pteridophytes, Gymnosperms, and Monocotyledons**. New York Botanical Garden, 422 p.

MORI A.S.; BOOM B.M. & PRANCE G.T. 1981. Distribution of Eastern Brazilian Coastal Forest Tree Species. **Brittonia** v. 33 n.2: 232-245.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. New York, John Wiley.

MUNOZ, A.A.; CHACON, P.; PEREZ, F.; BARNERT, E.S. & ARMESTO, J.J. 2003. Diversity and Host Tree Preferences of Vascular Epiphytes and Vines in a Temperate Rainforest in Southern Chile. **Australian Journal of Botany** v. 51 (4): 381-391.

MURARO, D. 2006. **Germinação em Substratos Alternativos ao Xaxim e Aspectos Fenológicos e Reprodutivos de *Vriesea Incurvata* Gaudich.: Subsídios `a Produção Sustentável.** Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 81 p.

NADKARNI, N.M. 1988. Tropical Rainforest Ecology From a Canopy Perspective. In: ALMEIDA, F. & PRINGLE, C.M. (eds). **Tropical Rainforests: Diversity and Conservation.** San Francisco, California Academy of Sciences and Pacific Division. American Association for the Advancement of Science.

NIEDER, J.; ENGWALD, S.; KLAUN, M. & BARTHOLOTT, W. 2000. Spatial Distribution of Vascular Epiphytes (including hemiepiphytes) in a Lowland Amazonian Rain Forest (Surumoni crane plot) of Southern Venezuela. **Biotropica** 32: 385-396.

ODUM, E.P. 1988. **Ecologia.** Rio de Janeiro, Ed. Guanabara: 434p.

PEIXOTO, A.L. & MORIM, M.P. 2003. Coleções Botânicas: documento da biodiversidade. **Ciência e Cultura** v.55 n.3: 21-24.

PINTO, A.C.M.; SOUZA, A.L.; SOUZA, A.P.; MACHADO, C.C.; MINETTE, L.J. & VALE, A.B. 2002. Análise de Danos de Colheita de Madeira em Floresta Tropical Úmida sob Regime de Manejo Florestal Sustentado na Amazônia Ocidental. **Revista Árvore** v.26 n.4: 459-466.

PINTO, A.C.R.; DEMATTÊ, M.E.S.P. & PAVANI, M.C.M.D. 1995. Composição Florística de Epífitas (Magnoliophyta) em Fragmento de Floresta no Município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Científica** 23: 283-289.

PRIDGEON, A. & MORRISON, A. 2006. **The Illustrated Encyclopedia of Orchids Over 1100 Species Illustrated and Identified**. Chairman of the Orchids Committee, Royal Horticultural Society. Lansdowne Publishing Pty Ltd, 304 p.

PULLIM, A.S. & STEWART, G.B. 2006. Guidelines for Systematic Review in Conservation and Environmental Management. **Conservation Biology** v.20 n.6: 1647-1656.

ROCHA, R.M. 2001. **Taxas de recrutamento e mortalidade da floresta de terra firme da bacia do Rio Cuieiras na região de Manaus-AM**. Manaus, AM. 49 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal do Amazonas / INPA.

ROCKWELL, C.; KAINER, K.A.; STAUDHAMMER, C.L. & BARALOTO, C. 2007a. Future Crop Tree Damage in a Certified Community Forest in Southwestern Amazonia. **Forest Ecology and Management** 242: 108–118.

ROCKWELL, C.; KAINER, K.A.; MARCONDES, N. & BARALOTO, C. 2007b. Ecological Limitations of Reduced-impact Logging at the Smalholder Scale. **Forest Ecology and Mangement** 238: 365-374.

ROGALSKI, J.M. & ZANIN, E.M. 2003. Composição Florística de Epifítos Vasculares no Estreito de Augusto César, Floresta Estacional Decidual do Rio Uruguai, RS, Brasil. **Revista Brasileira Botânica** v.26 n.4: 551-556.

RUDOLPH, D.; RAUER, G.; NIEDER & BARTHOLOTT, W. 1998. Distribuional Patterns of Epiphytes in the Canopy and Phorophyte Characteristics in a Western Andean Rain Forest in Ecuador. **Selbyana** 19: 27-33.

SANTOS, A.J.; HILDEBRAND, E.; PACHECO, C.H.P.; PIRES, P.T. & ROCHADELLI, R. 2003. Produtos não Madeireiros: Conceituação, Classificação, Valoração e Mercado. **Revista Floresta** 33 (2): 215-224.

SANTOS, M. & CUNHA D. 2000. Adaptive co-management: A case study. PESACRE, Porto Dias, Acre, Brazil. Report written for CIFOR.

SCHÜTZ-GATTI, A.L. 2000. **O componente epifítico vascular na Reserva Natural de Salto Morato, Guaraqueçaba - PR.** Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SELHORST, D. 2005. **Distribuição Etária e Incremento Diamétrico Arbóreo no Sudoeste da Amazônia: Subsídios para o Manejo Florestal.** Dissertação de Mestrado. Departamento de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, 78p.

SHEPHERD, G.J. 2006. **Fitopac 1.6.** Departamento de Botânica, Unicamp.

SILLETT, S.C. & BAILEY M.G. 2003. Effects of Tree Crown Structure on Biomass of the Epiphytic fern *Polypodium scolieri* (Polypodiaceae) in Redwood Forests. **American Journal of Botany** 90 (2): 255-261.

SILVA, M.F.F. & SILVA J.B.F. 2004. **Orquídeas Nativas da Amazônia Brasileira II.** Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia: Museu Paraense Emílio Goeldi, 540p.

SHANLEY, P.; PIERCE A.R.; LAIRD S.A. & GUILLÉN, A. 2002. **Tapping the Green Market: Certification and Management of Non-Timber Forest Products.** Earthscan: London.

SOUZA, V.C. & LORENZI, H. 2005. **Botânica Sistemática: Guia Ilustrado para Identificação das Famílias de Angiospermas da Flora Brasileira, Baseada em APG II**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 640 pág.

TERSTEEGE, H. & CORNELISSEN, J.H.C. 1989. Distribution and Ecology of Vascular Epiphytes in Lowland Rain Forest of Guyana. **Biotropica** 21 (4): 331-339.

THEMBLAY, R.L. 1992. Trends in Pollination Ecology of the Orchidaceae: Evolution and Systematics. **Canadian Journal of Botany** 70: 642-650.

VALDIVIA, P.E. 1977. Estudos Botânicos y Ecológico de la Región del Rio Uxapanapa, Vera Cruz. Las Epífitas. **Biotica** 2 (1): 55-81.

VIEIRA, I.C.; SILVA, C.J.M. & TOLEDO, P.M. 2005. Estratégias para a Perda de Biodiversidade na Amazônia. **Estudos Avançados** 19 (54): 12p.

WAECHTER, J.L. 1998. Epifitismo Vascular em uma Floresta de Restinga do Brasil Subtropical. **Ciência e Natura** 20: 43-66.

WAECHTER, J.L. 1992. **O Epifitismo Vascular na Planície Costeira do Rio Grande do Sul**. Tese de Doutorado. Universidade de São Carlos, São Carlos.

WAECHER, J.L. 1986. Epífitos Vasculares da Mata Paludosa do Faxinal Torres, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia** (Serie Botânica) 34: 39-49.

WERNECK, M.S. & ESPÍRITO SANTO, M.M. 2002. Species Diversity and Abundance of Vascular Epiphytes on Vellozia Piresiana in Brazil. **Biotropica** 34 (1): 51-57.

ZARIN, D.J.; SCHULZE, M.D.; VIDAL, E. & LENTINI, M. 2006. Beyond Reaping the First Harvest: Management Objectives for Timber Production in the Brazilian Amazon. **Conservation Biology** v.21 n.4: 916-925.

ZEE – Governo do Estado do Acre. 2006. **Programa Estadual de Zoneamento Ecológico- Econômico do Estado do Acre Fase II – Escala 1:250.000**. Rio Branco, SEMA: 356p.

ZIMMERMAN, J.K. & OLMSTED, I.C. 1992. Host Tree Utilization by Vascular Epiphytes in a Seasonally Inundated Forest (Tintal) in Mexico. **Biotropica** 24: 402-407.

ZOTZ, G. & VOLLRATH, B. 2003. The Epiphyte Vegetation of the Palm *Socratea exorrhiza* – Correlation With Tree Size, Tree Age and Bryophyte Cover. **Journal of Tropical Ecology** 19: 81-90.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)