



Estudo da vegetação na área de contato entre formações florestais em Gaúcha do Norte-MT

Natália Macedo Ivanauskas

**Tese apresentada ao Instituto de
Biologia da Universidade
Estadual de Campinas, como
parte dos requisitos para a
obtenção do Título de Doutorado
em Biologia Vegetal**

**Campinas
2002**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

NATÁLIA MACEDO IVANAUSKAS

**Estudo da vegetação na área de contato entre
formações florestais em Gaúcha do Norte - MT.**

Tese de doutorado apresentada ao
Instituto de Biologia da Universidade
Estadual de Campinas, como parte dos
requisitos para a obtenção do Título de
Doutorado em Biologia Vegetal

Orientador: Prof. Dr. Reinaldo Monteiro

Campinas
2002

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO INSTITUTO DE BIOLOGIA – UNICAMP**

Iv1e **Ivanauskas, Natália Macedo**
Estudo da vegetação presente na área de contato entre formações florestais em Gaúcha do Norte-MT/Natália Macedo Ivanauskas. -- Campinas, S.P:[s.n.], 2002.

Orientador: Reinaldo Monteiro
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas.Instituto de Biologia.

1.Amazonia. 2.Fitogeografia. 3.Hidrologia. 4.Incendios.
I.Monteiro, Reinaldo. II. Universidade Estadual de Campinas.
Instituto de Biologia. III. Título.

Data da Defesa: 05 /04/2002

Banca Examinadora

Prof. Dr. Reinaldo Monteiro (Orientador)

Prof. Dr. Alexandre Adalardo de Oliveira

Prof. Dr. Ary Teixeira de Oliveira Filho

Prof. Dr. Flávio Henrique Mingante Schlittler

Profa. Dra. Francisca Helena Muniz

Cedo ou tarde

*Devias saber
que é sempre tarde
que se nasce, que é
sempre cedo
que se morre. E devias
saber também
que a nenhuma árvore
é lícito escolher
o ramo onde as aves
fazem ninho e as flores
proetiam*

Albano Martins

*Aos meus amados irmãos
Carla e Terry, pela amizade e
por todos os momentos de
alegria, dedico*

Agradecimentos

À FAPEMAT, pelo auxílio à pesquisa concedido.

Ao Reinaldo Monteiro, por ter acreditado mais uma vez na minha capacidade, pelas opiniões bem colocadas e pela imensa paz que sempre me transmite.

Ao Ricardo Ribeiro Rodrigues, pela coorientação neste trabalho, pelo privilégio da sua atenção tão carinhosa e pelo eterno aprendizado.

Ao Álvaro Pires da Silva, coorientador do capítulo de umidade do solo, pela paciência e bom humor.

Ao Jorge Yoshio Tamashiro e ao Sérgio Gandolfi, pelo exemplo profissional e por serem sempre tão generosos.

Ao Vinícius Castro Souza e à Juliana P. Souza, por me aprofundarem na taxonomia das "não-árvores".

A todos os especialistas que me auxiliaram nas identificações botânicas, e que estão citados propositadamente como co-autores da listagem florística apresentada.

Aos profissionais Carlos Alfredo Joly, Daniel Nepstad, José Marcelo Torezan, Walter de Paula Lima e Ricardo Ferraz de Oliveira, por terem solucionado as minhas dúvidas sobre hidrologia, ciclagem de nutrientes e fisiologia de comunidades florestais.

A James Alexander Ratter, Manoel Cláudio da Silva Júnior e Suzana Maria de Salis, pelas bibliografias gentilmente fornecidas.

Ao Centro de Missão de Coleta de Dados (CMCD) do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), na pessoa de Jorge Luiz Marton da Silva, e ao Sr. Alfredo Zingler, pelos dados climatológicos.

Ao Sr. Lauri Stoffel, Sr. Alfredo Zingler e Sr. Silvino Perotto, por conservarem e autorizarem o estudo dos trechos florestais em suas propriedades.

Ao ex-prefeito de Gaúcha do Norte, Sr. Antônio de Deus, pelo apoio fundamental no início do projeto.

À dupla dinâmica Paiaco (Adolar Maccari) e Pintado (Davi Lodi Rissini), pelo entusiasmo incansável e por terem tornado o trabalho de campo tão divertido. Em especial por terem aturado a chuva, o furacão, as abelhas lambe-olho, os pernilongos, os micuins, as estradas intransitáveis e as viagens no "jipão".

Ao Rodney Haulien Oliveira Viana e à Geane Pereira de Freitas, estagiários do projeto e "escravos" voluntários, e à UNEMAT, pela bolsa de iniciação científica concedida aos mesmos.

À população de Gaúcha do Norte, e em especial à Sibila Breitenbach, pelo carinho com que receberam a "equipe da pesquisa" durante todas as estadias de campo.

À Marcia Mattos de Abreu e Amintas Nazareth Rossete, pela sinceridade e companheirismo, além dos serviços voluntários como motoristas da Toyota nos resgates à equipe de campo.

À Maria Olinda, pela enorme paciência e por toda a assessoria nas etapas burocráticas do projeto.

Aos alunos, professores e funcionários da Universidade do Estado de Mato Grosso, que permitiram que eu dedicasse grande parte do meu tempo a este trabalho.

A Terry Macedo Ivanauskas, pelo auxílio em estatística e pelos inúmeros favores.

Aos meus pais, demais familiares e amigos, pelo constante apoio, carinho e incentivo.

Sumário

Índice de Figuras	ix
Índice de Tabelas	xiii
<u>RESUMO E ABSTRACT</u>	<u>1</u>
<u>1. INTRODUÇÃO GERAL</u>	<u>7</u>
<u>2. O CLIMA E A CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO FLORESTAL DO ALTO RIO XINGU</u>	<u>15</u>
INTRODUÇÃO	17
METODOLOGIA	18
RESULTADOS	19
DISCUSSÃO	20
CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
<u>3. CARACTERIZAÇÃO EDÁFICA DE TRECHOS DA FAIXA RIBEIRINHA E DO INTERFLÚVIO DA BACIA DO ALTO RIO XINGU</u>	<u>29</u>
INTRODUÇÃO	31
METODOLOGIA	31
RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
<u>4. DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NO SOLO EM TRECHOS DE UMA FLORESTA DE INTERFLÚVIO NA BACIA DO ALTO RIO XINGU</u>	<u>41</u>
INTRODUÇÃO	43
METODOLOGIA	44
RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

5. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE FLORESTAS EM GAÚCHA DO NORTE-MT	57
INTRODUÇÃO	59
METODOLOGIA	59
RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
CONSIDERAÇÕES FINAIS	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	77
6. ESTRUTURA DE FLORESTAS NA BACIA DO ALTO RIO XINGU	79
INTRODUÇÃO	81
METODOLOGIA	82
RESULTADOS	85
DISCUSSÃO	88
CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114
7. CLASSIFICAÇÃO FITOGEOGRÁFICA DAS FLORESTAS DO ALTO RIO XINGU E SUAS RELAÇÕES FLORÍSTICAS COM OUTRAS FLORESTAS DA BACIA AMAZÔNICA E DO PLANALTO CENTRAL	119
INTRODUÇÃO	121
METODOLOGIA	122
RESULTADOS	123
DISCUSSÃO	124
CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135
8. ALTERAÇÕES EM UMA COMUNIDADE FLORESTAL DO ALTO RIO XINGU APÓS INCÊNDIO	165
INTRODUÇÃO	167
METODOLOGIA	168
RESULTADOS E DISCUSSÃO	170
CONSIDERAÇÕES FINAIS	173
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	179
9. CONCLUSÃO	181

Índice de Figuras

1.1. Mapa da vegetação brasileira, apresentando as áreas de tensão ecológica e formações vegetacionais de entorno, com ênfase na bacia do Alto Xingu, indicada pela seta. Adaptado de IBGE (1993). _____	12
1.2. Ecorregiões Amazônicas, com destaque para a ecorregião das florestas secas de Mato Grosso, indicada pela seta. _____	13
2.1. Localização geográfica dos municípios do Estado de Mato Grosso onde foram registrados os dados de temperatura e pluviosidade para a elaboração de climadiagramas e gráficos de balanço hídrico. _____	22
2.2. Climadiagramas dos municípios de Porto dos Gaúchos, Gaúcha do Norte e Nova Xavantina, no Estado de Mato Grosso. _____	23
2.3. Totais pluviométricos mensais, registrados nos municípios de Porto dos Gaúchos, Gaúcha do Norte e Nova Xavantina, durante os anos de 1998, 1999 e 2000. _____	24
2.4. Duração dos períodos secos no Estado de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal e Tocantins. _____	25
2.5. Classificação climática brasileira segundo o sistema de Köppen. _____	26
3.1. Mapa pedológico de trecho da bacia do Alto Rio Xingu, com destaque para os solos predominantes. _____	36
3.2. Ordenação por Análise de Componentes Principais (PCA - Correlação) de atributos químicos de solo, para amostras coletadas em três profundidades (a - 5-20, b -20-40 e c - 60-80cm), em florestas situadas no interflúvio da margem direita (1), no interflúvio da margem esquerda (2) e na margem do Rio Pacuneiro (3), em Gaúcha do Norte-MT. _____	37
3.3. Coeficientes de correlação entre os atributos químicos de solo e os dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais (PCA - correlação), em amostras de solo coletadas em três profundidades (5-20, 20-40 e 60-80cm), em florestas situadas na bacia do Rio Pacuneiro, em Gaúcha do Norte-MT. _____	37
4.1. Desenho das parcelas de 10x10m, indicando os locais onde foram abertas as trincheiras e instalados os poços de observação do lençol freático. _____	51
4.2. Variação do teor de água no solo (umidade à base de volume), durante as estações seca e chuvosa, de um Latossolo Vermelho-Amarelo sob floresta em Gaúcha do Norte-MT. _____	52
4.3. Média bimensal do teor de água de um Latossolo Vermelho-Amarelo sob floresta em Gaúcha do Norte-MT, no período de dezembro/1999 a outubro/2000. _____	52
5.1. Trecho do Estado de Mato Grosso apresentando a localização aproximada da área de estudo. _____	64
5.2. Número acumulado de espécies novas (A) e a proporção entre as espécies novas e o total de material coletado (B) de acordo com o mês, em florestas nativas em Gaúcha do Norte-MT. ____	65

5.3. Precipitação e o número de espécies em fase reprodutiva (flor e/ou fruto) no período de agosto/99 a março/01, em florestas nativas em Gaúcha do Norte-MT. _____	65
5.4. Famílias de maior riqueza em florestas nativas em Gaúcha do Norte-MT. _____	66
6.1. Cobertura vegetal da Bacia do Rio Xingu, incluindo as sedes municipais e as reservas indígenas. Destaque para o município de Gaúcha do Norte, indicado pela seta. _____	92
6.2. Altura e diâmetro dos indivíduos amostrados no interflúvio (áreas 1 e 2) e na margem do Rio Pacuneiro (área 3), em Gaúcha do Norte-MT. _____	93
6.3. Distribuição de indivíduos por classe de diâmetro nas florestas de interflúvio (áreas 1 e 2) e na margem do Rio Pacuneiro (área 3), em Gaúcha do Norte-MT. _____	94
6.4. Curva de Lorenz para a distribuição de espécies por indivíduos nas florestas de interflúvio (áreas 1 e 2) e na margem do Rio Pacuneiro (área 3). _____	95
6.5. Ordenação das espécies e áreas de amostragem pela Análise de Correspondência, utilizando como variável a densidade absoluta das espécies em cada local (1 e 2 são áreas de interflúvio e a área 3 na margem do Rio Pacuneiro). _____	96
6.6. Dendrograma de similaridade florística obtido pelo TWINSpan, através da análise de uma matriz de presença/ausência de espécies nas florestas de interflúvio (áreas 1 e 2) e na margem do Rio Pacuneiro (área 3). _____	97
7.1. Limites meridionais e orientais da Floresta Amazônica brasileira, segundo Soares (1953). ____	128
7.2. Mapa fitofisionômico parcial da região nordeste do Mato Grosso, com destaque para as formações florestais da Bacia do Alto Rio Xingu e para as formações savânicas da Bacia do Araguaia. Escala 1:2.000.000. _____	129
7.3. Dendrograma de similaridade florística entre os levantamentos fitossociológicos realizados em áreas de Floresta Ombrófila e Floresta Estacional nos Estados do Amazonas (AM), Maranhão (MA), Pará (PA), Rondônia (RO) e Mato Grosso (MT), utilizando como coeficiente o índice de Sorensen e agrupando as localidades pelo método de média de grupo (UPGMA). ____	130
7.4. Ordenação por análise de correspondência retificada (DCA) dos levantamentos fitossociológicos realizados em áreas de Floresta Ombrófila e Floresta Estacional nos Estados do Amazonas (AM), Maranhão (MA), Pará (PA), Rondônia (RO) e Mato Grosso (MT). _____	131
7.5. Ordenação por análise de correspondência retificada (DCA) dos levantamentos fitossociológicos realizados em áreas de Floresta Ombrófila e Floresta Estacional nos Estados do Maranhão (MA), Mato Grosso (MT) e no Distrito Federal (DF). _____	131
7.6. Dendrograma de similaridade florística utilizando como coeficiente o índice de Sorensen e agrupando as localidades pelo método de média de grupo (UPGMA). _____	132
7.7. Distribuição das formações vegetais brasileiras, segundo o IBGE (1993), sobreposta às sete províncias biogeográficas da América Sul oriental, de acordo com Cabrera & Willink (1973). _____	133
8.1. População arbórea no período anterior (set/99) e posterior a um incêndio (dez e ago/00), numa Floresta Estacional Perenifólia em Gaúcha do Norte-MT. _____	174

8.2. Total de indivíduos mortos no período anterior (set/99) e posterior a um incêndio (dez e ago/00), numa Floresta Estacional Perenifolia em Gaúcha do Norte-MT. _____	174
8.3. Populações de algumas espécies no período anterior (set/99) e posterior a um incêndio (ago/00), numa Floresta Estacional em Gaúcha do Norte-MT. _____	175

Índice de Tabelas

3.1. Valores médios dos atributos químicos e físicos de solo sob áreas de Floresta Ombrófila na bacia do Pacuneiro, em Gaúcha do Norte, MT. _____	38
4.1. Caracterização física de amostras de um Latossolo Vermelho-Amarelo sob floresta, coletadas em diferentes profundidades, em Gaúcha do Norte-MT. _____	53
5.1. Relação das famílias e espécies coletadas em Gaúcha do Norte-MT. _____	67
5.2. Total de espécies agrupadas por hábito e as famílias de maior riqueza nessas formas de vida em Gaúcha do Norte-MT. _____	76
6.1. Espécies amostradas em 3ha de Floresta Ombrófila em Gaúcha do Norte-MT. _____	98
6.2. Área basal, densidade, número de espécies, gêneros e famílias, índice de diversidade e equabilidade em três hectares de florestas em Gaúcha do Norte-MT. _____	103
6.3. Famílias amostradas em 3ha de Floresta Ombrófila em Gaúcha do Norte-MT. _____	104
6.4. Valores de importância das famílias dos estratos superiores (diâmetro ≥ 10 cm), presentes em florestas nos interflúvios (áreas 1 e 2), na margem do Rio Pacuneiro (área 3) e na área total (3ha), em ordem decrescente de valor importância na área total. _____	105
6.5. Valores de importância das famílias dos estratos inferiores (diâmetro ≤ 10 cm), presentes em florestas nos interflúvios (áreas 1 e 2), na margem do Rio Pacuneiro (área 3) e na área total (3ha), ordenadas em ordem decrescente de valor de importância na área total. _____	106
6.6. Índices de similaridade entre os trechos florestais amostrados na microbacia do Rio Pacuneiro, em Gaúcha do Norte-MT. _____	107
6.7. Valores de importância das espécies dos estratos superiores (diâmetro ≥ 10 cm), presentes em florestas nos interflúvios (áreas 1 e 2), na margem do Rio Pacuneiro (área 3) e na área total (3ha), agrupadas de acordo com o ambiente preferencial. _____	108
6.8. Valores de importância das espécies dos estratos inferiores (diâmetro ≤ 10 cm), presentes em florestas nos interflúvios (áreas 1 e 2), na margem do Rio Pacuneiro (área 3) e na área total (3ha), agrupadas de acordo com o ambiente preferencial. _____	111
7.1. Levantamentos fitossociológicos utilizados na comparação florística entre as florestas do Alto Xingu e outras formações florestais da Bacia Amazônica e do Planalto Central. _____	134
7.2. Florestas de Galeria do Distrito Federal utilizadas na comparação florística. _____	134
8.1 Valores dos atributos químicos de um Latossolo Amarelo, antes e após o incêndio numa Floresta Estacional Perenifólia em Gaúcha do Norte-MT. _____	176

8.2. Tamanho da população de espécies arbóreas, antes e após o incêndio numa Floresta Estacional Perenifolia em Gaúcha do Norte - MT. _____

Resumo

Uma região ecológica é um conjunto de ambientes marcados pelo mesmo fenômeno geológico de importância regional, que foi submetido aos mesmos processos geomorfológicos, sob um clima também regional que sustenta um mesmo tipo de vegetação. Quando entre duas ou mais regiões fitoecológicas existem áreas onde estas floras se contactam, justapondo-se (encraves) ou interpenetrando-se (ecótonos), formam-se os contatos. Este estudo pretende contribuir para a fitogeografia brasileira através do estudo de uma faixa de vegetação de transição existente na região centro-leste do Estado de Mato Grosso, mais precisamente no município de Gaúcha do Norte (13° 10'S e 53° 15' O) onde dá-se o contato entre a Floresta Ombrófila e a Floresta Estacional.

Para a caracterização climática da região foram elaborados climadiagramas a partir de dados fornecidos por estações meteorológicas ou postos pluviométricos mais próximos da área de estudo, localizados nos domínios da Floresta Amazônica e do Cerrado. Diferentes sistemas foram utilizados para a classificação climática, levando-se em consideração a precipitação total, o índice de perumidade, o número de meses secos, a temperatura média anual e no mês mais frio para as três localidades. Concluiu-se que o clima atual de Gaúcha do Norte apresenta estacionalidade bem definida (Aw), com período seco de 4 a 7 meses. Esta estação seca não havia sido registrada anteriormente, e pode simplesmente refletir a ausência de séries climáticas regionais ininterruptas por um longo período, ou, mais gravemente, mudanças climáticas na Amazônia em função do desmatamento.

Três trechos florestais foram escolhidos para a realização de levantamentos edáficos, florísticos e fitossociológicos, em função da sua posição topográfica, tipo de solo e fisionomia : a) Floresta sobre Latossolo Vermelho-Amarelo, localizada no interflúvio da margem direita do Rio Pacuneiro (área 1 - 13° 12' S e 53° 20' O); b) Floresta sobre Latossolo Vermelho-Amarelo, no interflúvio da margem esquerda do Rio Pacuneiro (área 2 - 13° 10' S e 53° 27' O); c) Floresta Aluvial sobre Neossolo Flúvico, na margem esquerda do Rio Pacuneiro (área 3 - 13° 06' S e 53° 23' W). Em cada local, foi instalada uma parcela quadrada de 100x100m, dividida em subparcelas de 10x10m. Na Floresta Aluvial o desenho de 100x100m não pode ser mantido, devido à presença de muitas lagoas. Optou-se então por uma parcela retangular de 50x200m, também dividida em subparcelas de 10x10m, sendo a lateral de maior extensão (200m) paralela à margem do rio e distanciada deste cerca de 50m.

Amostras de solos para análise química e física foram executadas nos três locais. Os solos da bacia do Pacuneiro caracterizaram-se pela baixa disponibilidade de nutrientes e elevada toxidez por alumínio. No entanto, as áreas de interflúvio, onde predomina o latossolo vermelho-amarelo de textura média, apresentaram condições mais favoráveis ao desenvolvimento florestal, por apresentarem solos profundos e de melhor drenagem. Também é sobre os latossolos que podem ser encontradas manchas de "terra preta de índio", que apresentam maior acúmulo de matéria orgânica na superfície e um pH mais elevado, principalmente nas camadas mais profundas. O neossolo flúvico de textura argilosa presente nas várzeas, apesar da maior quantidade de potássio, apresentou problemas de drenagem e os mais altos teores de alumínio.

A área 1 foi escolhida para as pesquisas sobre flutuação do lençol freático e umidade do solo, a fim de determinar a existência ou não de um período de estresse hídrico condicionado pelo clima estacional. Para avaliar a flutuação do lençol freático, foram instalados cinco poços de observação, com 2m de profundidade, no centro da parcela de 100x100m e distanciados de 20 em 20m, sendo o registro do nível do lençol freático em cada poço realizado a cada dois meses. Determinações do teor de água do solo foram realizadas quinzenalmente durante onze meses (dez/1999 a out/2000) pelo método gravimétrico, com amostras retiradas nas profundidades de 5-

20cm, 20-40cm e 60-80cm (10 amostras/profundidade/dia de coleta). Constatou-se que existe uma variação sazonal na quantidade de água armazenada no solo sob a floresta: os valores mais baixos de umidade no perfil foram registrados nos meses de junho-julho e os máximos em fevereiro-março, resultando num período de recarga de 4 meses e num período de depleção de 8 meses. No período seco, há menos de 60% de água disponível às plantas a até um metro de profundidade do solo, e durante todo o ano o lençol freático mantém-se abaixo de 2m. Assim, caso as árvores dependessem apenas da água presente na superfície, a floresta passaria a sofrer déficit hídrico. No entanto, a floresta na borda sul da Amazônia parece ser capaz de absorver água em profundidade, através do enraizamento profundo em latossolos.

O levantamento florístico foi realizado em março de 1999 e bimestralmente a partir de agosto de 1999 até março de 2001, em excursões com duração média de 5 dias, por meio de caminhadas na borda e no interior de florestas, sendo coletadas fanerógamas em fase reprodutiva. Também foram incluídas amostras vegetativas de espécies arbustivo-arbóreas, que não floresceram ou frutificaram durante o período de amostragem, amostradas em 3ha destinados ao levantamento fitossociológico. O levantamento florístico resultou em 70 famílias, 166 gêneros e 267 espécies. Do total de espécies, 66% apresentaram hábito arbóreo e 18% foram lianas. As ervas e arbustos praticamente restringiram-se às áreas de borda ou clareiras, somando 13%. Já a flora epífita mostrou-se pouco expressiva (1%), quando comparada ao restante da Amazônia, em consequência do clima regional mais seco. Hemiepífitas, parasitas e palmeiras constituíram o percentual restante. Constatou-se que 64 espécies amostradas em Gaúcha do Norte ainda não haviam sido depositadas em herbários que mantêm coleções representativas da flora matogrossense, enfatizando a carência de coletas nas áreas florestais do Estado.

Para o levantamento fitossociológico, as três áreas amostrais de 1ha foram subdivididas em 50 parcelas de 10x20m. Nestas parcelas foram amostrados todos os indivíduos com perímetro à altura do peito (PAP) ≥ 15 cm. Para verificar a similaridade estrutural entre as áreas utilizou-se a Análise de Correspondência (CA). As espécies indicadoras dos ambientes de interflúvio e das áreas sujeitas à inundação foram obtidas através do TWINSpan (Two Way Indicator Species Analysis) e de um sistema de pesos que utilizou os valores de importância das espécies em cada ambiente e classe diamétrica. Concluiu-se que as florestas presentes na bacia do rio Pacuneiro pertencem à mesma unidade fitogeográfica, mas podem apresentar subtipos florísticos e estruturais de acordo com a posição no relevo, a proximidade dos cursos d'água e o estrato analisado, apresentando predominância de algumas espécies, ou até mesmo possíveis endemismos, em determinados trechos ou estratos. Neste caso, foram delimitadas as espécies típicas de cada condição, agrupadas entre preferenciais ou exclusivas de áreas inundáveis ou interfluviais, bem como detectadas aquelas indiferentes ao regime de inundação. A formação apresentou comparativamente baixa diversidade alfa (2,91 a 3,50 nats/ind.) e beta (3,62 a 3,86 nats/ind.), o que não é comum em florestas amazônicas. Várias hipóteses podem explicar essa baixa diversidade, entre elas a baixa precipitação e a alta sazonalidade, o ambiente físico regional aparentemente homogêneo e favorável às espécies competidoras, ou os eventos históricos, relacionados à possível exploração por tribos indígenas ou à recente expansão dessas florestas sobre as áreas savânicas.

A listagem resultante do levantamento fitossociológico foi comparada com outros levantamentos fitossociológicos realizados em áreas de Floresta Ombrófila, Floresta Estacional Semidecidual e Decidual realizados no Estado de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Amazonas e Pará, e com Florestas de Galeria do Mato Grosso e Distrito Federal, por meio da técnica de classificação através da utilização do índice de Sorensen e da construção de dendrograma baseado na média de grupo, ligação mínima e ligação completa. Para a ordenação dos dados foi utilizado o método de Análise de Correspondência Retificada (DCA). Constatou-se que a borda sul da província amazônica apresenta uma composição florística própria, e que a rigor não é similar à flora presente nas formações de entorno, que seriam a Floresta Ombrófila e a Floresta Estacional Semidecidual. A origem desta flora ainda é pouco clara e exige estudos mais detalhados, mas parece estar relacionada a um processo dinâmico de expansão-regressão de um *continuum*

florestal formado pela "Ponte Noroeste-Sudeste", durante as variações paleoclimáticas no período Quaternário. Somado a esse processo histórico, esta formação encontra-se hoje sob um clima estacional que, apesar de limitante para grande parte das espécies da Floresta Ombrófila, não causa à floresta um estresse hídrico severo, pois esta mantém-se perenifólia. Assim, apesar de tratar-se de uma Floresta Estacional, a mesma é distinta fisionômica e floristicamente da Floresta Estacional Semidecidual ou Decidual, com a qual ainda mantém algum contato através das florestas de galeria. Sugere-se então a denominação de Floresta Estacional Perenifólia para esta formação.

Em 09/10/1999 a floresta presente na área 1 foi atingida por um incêndio de baixa intensidade, que começou numa área de pastagem, há alguns quilômetros da área de pesquisa, mas se estendeu por todo o interflúvio. Iniciou-se então um estudo para verificar as conseqüências do fogo sobre o solo e a estrutura da comunidade florestal. Para tanto, comparou-se o número de indivíduos amostrados em 1ha de floresta, durante o levantamento fitossociológico finalizado dois dias antes do incêndio, com aqueles sobreviventes constatados no reinventário da área aos dois e aos dez meses após o incêndio. Análises químicas de 30 amostras de solo, coletadas dois dias antes do incêndio, foram comparadas com aquelas obtidas 15 dias e 1 ano após o incêndio. Constatou-se que, logo após a passagem do fogo, houve significativo aumento dos nutrientes no solo, elevação do pH e diminuição da toxidez por alumínio. Entretanto, após um ano, perdas por lixiviação resultaram numa reserva de nutrientes no solo menor àquela anterior ao incêndio. A taxa de mortalidade entre as arbóreas foi altíssima (23,98%), principalmente entre os indivíduos mais jovens das populações (93,68% do total de mortos no período). Não houve redução significativa na riqueza da floresta analisada: 58,10% das espécies tiveram a sua população reduzida após o fogo, mas apenas quatro espécies foram extintas localmente. Entretanto, constatou-se que o fogo atua na seletividade de espécies resistentes aos incêndios, pois algumas espécies apresentaram maior tolerância ao incêndio do que outras.

Palavras-Chave: Amazônia, Fitogeografia, Hidrologia, Fitossociologia, Incêndios.

Abstract

Study of the vegetation in the contact area between forest formations in Gaúcha do Norte – MT

An ecological region is a group of environments with the same geological phenomenon of regional importance which has been submitted to the same geomorphological processes in a climate which is also regional and sustains the same type of vegetation. In between two or more phytoecological regions, areas exist where floras come into contact with each other and by juxtaposing (encraves) or interpenetrating (ecotones) they form contacts. This project aimed to contribute to Brazilian phytogeology by studying the zone of transition vegetation which exists in the central-east region of Mato Grosso state, more specifically in the municipality of Gaúcha do Norte (13° 10'S and 53° 15' W) where it connects the tropical rain-forest and the seasonal forest.

For the climatic characterization of the region, climadiagrams were constructed from data collected by the meteorological stations or pluviometric centers closest to the study, located in the domains of the Amazon forest and the vegetation. Different systems were used for climatic classification, taking into consideration the total rainfall, the level of perhumidity and the number of dry months, the annual mean temperature and the coldest month for the three locations. It was concluded that the current climate of Gaúcha do Norte demonstrates a clearly-defined seasonality with a dry period of 4 to 7 months. This dry season had not been registered previously and may simply reflect the absences of regional climatic series interrupted by a long period, or, more seriously, climatic changes in the Amazon due to deforestation.

Three areas of forest were chosen for the performance of edaphic, floristic and phytosociological surveys due to their topographical positions, the type of soil and phytophysiognomy: a) Forest on oxisol soil located on the right interfluvial edge of the Pacuneiro river (area 1 - 13° 12' S and 53° 20' W); b) Forest on oxisol located on the left interfluvial edge of the Pacuneiro river (area 2 - 13° 10' S e 53° 27' W); c) Alluvial forest on fluvisol, on the left edge of the Pacuneiro river (area 3 - 13° 06' S e 53° 23' W). A sectioned quadrant of 100 x 100m, divided into subsections of 10 x 10 m was placed on each site. In the alluvial forest, the 100 x 100 m plot could not be maintained due to the presence of various lakes. A rectangular plot of 50 x 200 m was instead used and was also divided into subsections of 10 x 10 m, with the longest side (200 m) parallel to the river edge at a distance of approximately 50 m.

Soil samples for chemical and physical analysis were taken in the three locations. The soils of the Pacuneiro basin are characterized by a low nutrient availability and a high aluminum toxicity. In the interfluvial areas, however, where medium-textured oxisol predominates, more favorable conditions for forest development are found, as this area possessed deep soils with better drainage. In addition "Indian black earth" stains can be found on the oxisols, demonstrating a greater accumulation of organic material on the surface and a higher pH, particularly in the deeper layers. The clayey fluvisol present in the fields, whilst possessing a greater quantity of potassium, presented drainage problems and high levels of aluminum.

Area 1 was chosen for the study of phreatic surface elevation and soil humidity to determine the existence, or not, of a period of hydric stress caused by the seasonal climate. To evaluate the fluctuation in the phreatic surface, five observation wells were installed, each with a 2 m depth, at the center of the 100 x 100 m plot at distances of 20 m from each other and the phreatic level in each well was registered every two months.

The water level in the soil was determined every 2 weeks for 11 months (Dec 1999 to Oct 2000) using the gravimetric method with samples taken from depths of 5-20 cm, 20-40 cm and 60-80 cm (10 samples/depth/day of collection). A seasonal variation in the quantity of water stored in the forest soil was observed, the lowest values of humidity in the profile were registered in the

months of June-July and the maximum values were observed in February-March, resulting in a period of recharging of 4 months and a period of depletion of 8 months. In the dry period, less than 60 % of the water is available to the plants with depths of up to 1 meter in the soil and, during the year, the phreatic surface remains below 2 m. Thus, if the trees depended upon just the water present at the surface, the forest would suffer a hydric deficit. However, the forest on the south border of the Amazon forest seems to be able to absorb water at depth via deep roots in the oxisol.

The floristic survey was performed in March 1999 and bisemesterly from August 1999 to March 2001 (during excursions of an average of five days duration) on treks through the border and inside the forests and fanerogamous flora were collected in the reproductive phase. Vegetational samples of shrub-woody species which do not flower or fruit during the sample period were also collected from the 3 ha of the phytosociological survey. The floristic survey resulted in 70 families, 166 genres and 267 species. Of the species, 66 % were woody and 18 % were lianas. The herbs and shrubs were practically restricted to the border areas or clearings and formed 13 % of the total. The epiphytic flora was not very expressive (1 %) when compared to the rest of the Amazon forest, due to the extremely dry regional climate. Hemiepiphytas, parasites and palm trees constituted the remaining percentage. Sixty four of the species sampled in Gaúcha do Norte had not, at that time, been deposited in the herbariums which maintain representative collections of the flora of Mato Grosso, emphasizing the need for collections in the forest areas of this state.

For the phytosociological survey, the 3 sample areas of 1 ha were subdivided into 50 sections of 10 x 20 m. All the individuals with chest height perimeters (PAP) ≥ 15 cm were sampled. To characterize the structural similarity between the areas, correspondence analysis (CA) was used. The indicator species of the interfluvial environments and of the areas subject to flooding were obtained using TWINSpan (Two way indicator species analysis) and a system of weights employing the values of importance of the species in each environment and the diametric class. It was observed that the forests present in the Pacuneiro river basin belong to the same phytogeographical unit, but may present floristic and structural subtypes according to the relief position, the proximity to rivers and streams and the stratum analyzed, demonstrating the predominance of some species, or even possible endemic species, in certain areas or strata. In this case, the typical species of each condition were defined and were grouped as preferential or exclusive to inundated or interfluvial areas. Those species indifferent to inundation were also detected. The formation demonstrated a comparatively low alpha (2.91 - 3.50 nats/ind.) and beta diversity (3.62 a 3.86 nats/ind.) which is not common in Amazonian forests. Various hypothesis may explain this diversity, such as the low rainfall and high seasonality, the apparently homogenous regional physical environment favorable to competing species, or historic events such as possible exploration by indigenous tribes or the recent expansion of these forests over savannic areas.

The list resulting from the phytosociological survey was compared with other phytosociological surveys carried out in areas of ombrophil forest, semideciduous and deciduous seasonal forests in the states of Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Amazonas and Pará and with gallery forests in Mato Grosso and the Distrito Federal, using a classification technique based on the Sorensen index and the construction of a phenogram based on the mean of the group, the minimum linkage and complete linkage. Detrended correspondence analysis (DCA) was used for the data ordering. The south border of the Amazonian province was seen to demonstrate its own floristic composition which strictly speaking is not similar to the flora present in the entorn formations, i.e. the rain-forest and the semideciduous forest. The origin of this flora is still unclear and requires more detailed study, although it does seem to be related to an expansion-regression dynamic process of forest continuum formed by the "Ponte Noroeste-Sudeste" during the paleoclimatic variations in the quaternary period. In addition to this historic process, the formation (found today in a seasonal climate), whilst being limiting for the majority of the tropical rain-forest species, does not cause the forest to undergo severe hydric stress since it remains perennial. Thus, although this is a seasonal forest, it is physiognomically and floristically different to the

semideciduous and deciduous forests with which it still has some contact via the gallery forests. The denomination, Perennial Seasonal Forest, may therefore be suggested for this formation.

On 9/10/1999 the forest in area 1 was affected by a low intensity fire which started in an area of pasture some kilometers away from the research area, but reached the entire interfluvial. A study to record the consequences of the fire upon the soil and the structure of the forest community was then initiated. For this, the number of individuals sampled in the 1 ha of forest during the phytosociological survey completed two days before the fire was compared with the survivors recorded after in the reinventory of the area taken at 2 days and 2 months after the fire. Chemical analysis of the 30 soil samples collected two days before the fire were compared with those obtained 15 days and 1 year after the fire. It was seen that, soon after the fire, there was a significant increase in the nutrient levels in the soil, an increase in the pH and a decrease in the aluminum toxicity. However, after one year, losses by lixiviation resulted in a nutrient reserve in the soil of less than that before the fire. The mortality level in the trees was extremely high (23.98 %), particularly amongst the younger individuals of the population (93.68 % of the total of deaths in the period). There was no significant reduction in the forest richness analyzed: 58.10 % of the species had reduced populations after the fire, but just 4 species were locally extinct. Results, however, demonstrated a role for fire in the selection of resistant species to fires, since some species demonstrated a greater tolerance to the fire than others.

Key words: Amazon, phytogeography, hydrology, phytosociology, fires.



Capítulo 1

1. Introdução Geral

Uma região ecológica é um conjunto de ambientes marcados pelo mesmo fenômeno geológico de importância regional, que foi submetido aos mesmos processos geomorfológicos, sob um clima também regional que sustenta um mesmo tipo de vegetação (Veloso et al. 1991). Quando entre duas ou mais regiões fitoecológicas existem áreas onde estas floras se contactam, justapondo-se (encraves) ou interpenetrando-se (ecótonos), formam-se os contatos. No caso dos encraves, cada mosaico de vegetação guarda a sua identidade florística e fisionômica sem se misturar, permitindo a definição da formação ou subformação dominante. No caso dos ecótonos, a identidade florística passa a ser no nível de espécie, não se determinando a dominância de uma região fitoecológica sobre a outra. Frequentemente ocorrem endemismos que melhor as identificam.

Considerando que uma formação vegetal é resultado de sua história e de sua ecologia, Ab' Sáber (1977) propôs o conceito de domínio morfoclimático. A classificação morfoclimática reúne grandes combinações de fatos geomorfológicos, climáticos, hidrológicos, pedológicos e botânicos que, por sua relativa homogeneidade, são adotadas como padrão em escala regional (Ross 1995).

Os domínios morfoclimáticos apresentam áreas homogêneas centrais (áreas core) com extensas faixas de transição entre si, nas quais se distribuem formações vegetais mistas, em gradientes ou não. Segundo Ab' Sáber (1977), os domínios morfoclimáticos brasileiros apresentam distribuiçãoazonal: o que define cada um deles é um conjunto de variáveis semelhantes e que depende não apenas da zonação climática atual, mas também dos "efeitos acumulados dos climas do passado".

Não existem limites lineares entre os grandes domínios morfológicos e ecológicos brasileiros. Segundo o modelo de Ab'Sáber (1971), entre o domínio A e o domínio B podem ocorrer transições ou contato-em-mosaico de A+B. Pesquisas realizadas em algumas áreas-chave revelaram, ainda, que além de áreas complexas de contato entre três ou mais representantes paisagísticos de domínios contíguos, existem tampões de vegetação colocados em certos setores dessas ditas faixas de transição. Desta forma, além de representações de elementos morfoclimáticos e fitogeográficos de A e B, podem ocorrer núcleos ou faixas de vegetação, sob forma concentrada, que a rigor nada têm a ver com A ou B. Tratam-se de floras que se aproveitaram da instabilidade de condições ecológicas das faixas de transição e dominaram o espaço onde as condições ecológicas eram relativamente difíceis para qualquer um dos representantes dos domínios paisagísticos contíguos, mas favoráveis ao adensamento e à expansão de determinadas floras.

Até o presente momento não foram realizadas muitas pesquisas ao longo das faixas de contato e transição brasileiras. Todo o trabalho de Ab'Saber foi baseado em observações transversais, obtidas em itinerários que tinham o valor de verdadeiros transectos. As informações colhidas utilizando essa metodologia possibilitaram a apresentação dos modelos básicos de organização natural das paisagens das faixas de transição e de contato, até hoje reconhecidos (Ab'Saber 1971). Segundo o próprio autor, trata-se evidentemente de uma classificação provisória, mas que pode ser útil para o apoio de pesquisas ecológicas e para a visualização dos fatos regionais.

O manual para a classificação da vegetação brasileira publicado por Veloso et al. (1991) e posteriormente reproduzido num mapa (IBGE 1993), apresenta cinco áreas de contato entre formações vegetais. Estes mesmos contatos foram considerados ecótonos por Fearnside & Ferraz (1995), recebendo o mesmo peso de outras formações vegetais. Entretanto, para Nelson & Oliveira (1999 a,b), estas zonas de contato são muito mais artefatos de escala do que verdadeiros ecótonos, pois quando duas formações são extensamente interdigitadas, torna-se impossível indicar as bordas entre as mesmas em mapas de pequena escala. Se fossem verdadeiros ecótonos, os polígonos de tensão ecológica estariam presentes consistentemente em todos os transectos climáticos, o que não ocorre.

Entre as áreas de contato mapeadas pelo IBGE (1993), destaca-se uma extensa área de tensão ecológica entre a Floresta Ombrófila Aberta e a Savana (Figura 1.1), compreendendo praticamente toda a borda sul da Floresta Amazônica, expandindo em área na bacia do Alto Xingu. Veloso et al. (1991) descreveram nesta região os seguintes contatos: Floresta Ombrófila/Floresta Estacional, Savana/Floresta Estacional e Savana/Floresta Ombrófila.

Ao realizarem o mapeamento das diferentes fitofisionomias da Floresta Amazônica, Nelson & Oliveira (1999 a,b) atribuíram menor importância às zonas de tensão, geralmente incorporando as mesmas na formação vegetal de menor porte fisionômico de cada par. Mesmo assim mantiveram, no sistema de classificação adotado, o contato interdigitado entre savanas e florestas de dossel fechado (Savana / Floresta Ombrófila e Savana / Floresta Estacional) e a utilização do termo "florestas de transição", estas subdivididas de acordo com a forma de vida dominante: florestas de transição com palmeiras (Floresta Ombrófila Aberta com palmeiras), com lianas ou *Phenakospermum* (Floresta Ombrófila Aberta com cipós e com sororoca) e com *Guadua* spp arborescente (Floresta Ombrófila Aberta com bambus), além da floresta de transição sazonalmente decídua (Floresta Estacional Semidecidual).

Ainda em 1999, Ferreira mapeou a "ecorregião das florestas secas do Mato Grosso" (Figura 1.2), utilizando o conceito de ecorregião de Dinerstein et al. (1995), segundo o qual uma ecorregião é "um conjunto de comunidades naturais, geograficamente distintas, que compartilham a maioria das suas espécies, dinâmicas e processos ecológicos, e condições ambientais similares nas quais as interações ecológicas são críticas para sua sobrevivência a longo prazo".

A ecorregião das florestas secas proposta por Ferreira (1999), sobrepõe aquela anteriormente definida como área de tensão ecológica pelo IBGE (1993), representando 10,08% da área da Amazônia Brasileira. Inclui em seu interior o maior número de tipos vegetacionais dentre todas as ecorregiões amazônicas, num total de 40. Nesta ecorregião encontram-se praticamente todas as classes de formações florestais brasileiras: a Floresta Estacional Decidual e Semidecidual; a Floresta Ombrófila Aberta com as faciações de cipós, palmeiras, bambus e sororocas; a Floresta Ombrófila Densa; formações pioneiras com influência fluvial; a Savana Estacional Arborizada, Florestada, Gramíneo-lenhosa e Parque e, por fim, o contato Savana/Floresta Estacional.

Embora mapeadas, faltam dados sobre a composição florística, a estrutura e a similaridade dos tipos vegetacionais destas florestas secas entre si e em relação às demais ecorregiões amazônicas. Estes estudos são necessários, pois a descrição de cada tipo vegetacional, correlacionado ao meio físico em que ocorre (clima, solo, hidrografia), facilitará o entendimento dos fatores condicionantes de cada formação florestal nesta ecorregião, e que são vitais para a conservação dos mesmos, podendo ser extrapolados para as demais ecorregiões amazônicas.

Visando contribuir para o entendimento de pelo menos um destes tipos vegetacionais da ecorregião das florestas secas, este trabalho apresenta o estudo de uma floresta de transição existente na região centro-leste do Estado de Mato Grosso. Tratando-se de uma área de contato, pode-se prever para o local uma das seguintes situações distintas:

- a) um gradiente entre a Floresta Ombrófila e a Floresta Estacional
- b) um enclave de Floresta Ombrófila em uma matriz de Floresta Estacional
- c) um enclave de Floresta Estacional em uma matriz de Floresta Ombrófila
- d) presença de núcleos ou uma faixa de vegetação tampão, que apresenta uma composição florística própria, e que a rigor não é similar à flora presente nos domínios de entorno.

Objetivos

Objetivo Geral

- Obter a correta classificação fitogeográfica da vegetação ocorrente numa área de tensão ecológica do Estado de Mato Grosso.

Objetivos específicos

- Determinar de que maneira o clima e as propriedades edáficas atuam como fatores condicionantes da vegetação local
- Produzir um estudo detalhado da composição florística e da estrutura fitossociológica da floresta presente na área de tensão ecológica
- Apresentar as relações biogeográficas da flora arbórea dessa floresta com as formações florestais do entorno
- Apontar os principais vetores de degradação da floresta analisada, visando subsidiar ações conservacionistas.

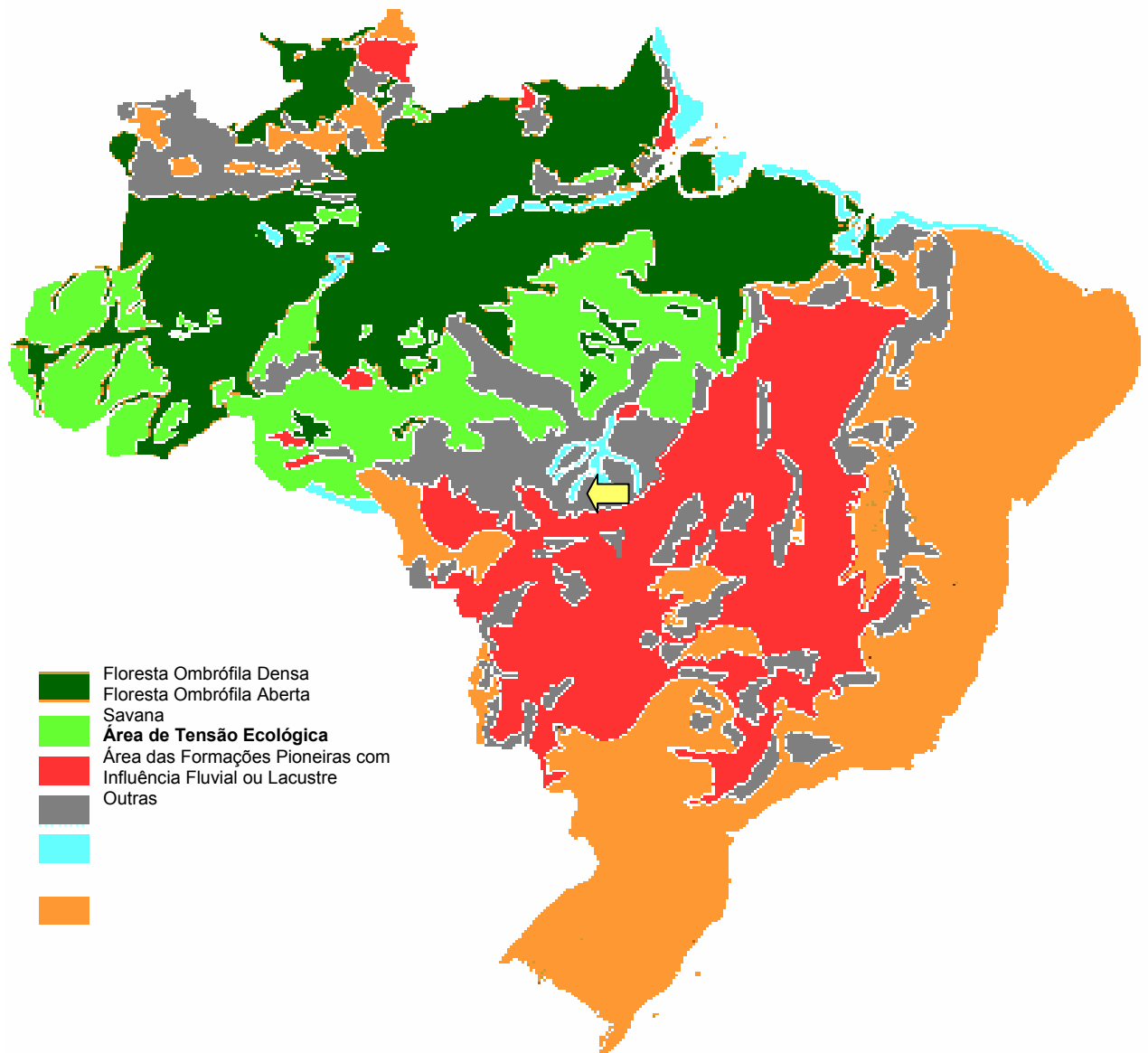


Figura 1.1. Mapa da vegetação brasileira, apresentando as áreas de tensão ecológica e formações vegetacionais de entorno, com ênfase na bacia do Alto Xingu, indicada pela seta. Adaptado de IBGE (1993).

Referências bibliográficas

- AB'SABER, A.N. 1971. A organização natural das paisagens inter e subtropicais brasileiras. In III Simpósio sobre o Cerrado. Ed. Universidade de São Paulo e Ed. Blücher, São Paulo, p.1-14.
- AB'SABER, A.N. 1977. Domínios morfoclimáticos na América do Sul: Primeira Aproximação. Instituto de Geografia/USP, São Paulo. *Geomorfologia* 52:1-21.
- DINERSTEIN, E., OLSON, D.M., GRAHAM, D.J., WEBSTER, A., PRIMM, S., BOOKBINDER, M., FORNET, M. & LEDEC, G. 1995. A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean. World Wildlife Fund Report to the World Bank/LATEN.
- Fearnside, P.M. & Ferraz, J. 1995. A conservation gap analysis of Brazil's Amazonian vegetation. *Conservation Biology* 9(5): 1134-1147.
- FERREIRA, L.V., SÁ, R.L., BUSCHBACHER, R., BATMANIAN, G., SILVA, J.M.C., ARRUDA, M.B., MORETTI, E., SÁ, L.F.S.N., FALCOMER, J. & BAMPI, M.I. 1999. Identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade através da representatividade das unidades de conservação e tipos de vegetação nas ecorregiões da amazônia brasileira. In Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da amazônia brasileira: Programa Nacional da Diversidade Biológica. Seminário de Consulta, Macapá. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.isa.org.br>.
- IBGE 1993. Mapa de vegetação do Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1:5.000.000 Projeção Policônica.
- NELSON, B.W. & OLIVEIRA, A.A. 1999a. I. Área Botânica. In Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da amazônia brasileira: Programa Nacional da Diversidade Biológica. Seminário de Consulta, Macapá. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.isa.org.br>.
- NELSON, B.W. & OLIVEIRA, A.A. 1999b. II. Ocorrência Geográfica, Caracterização e Estado de Conservação das fitofisionomias da Floresta Amazônica. In Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da amazônia brasileira: Programa Nacional da Diversidade Biológica. Seminário de Consulta, Macapá. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.isa.org.br>.
- ROSS, J.L.S. 1995. Geografia do Brasil. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro, IBGE.



Capítulo 2

2. O clima e a classificação da vegetação florestal do Alto Rio Xingu

2.1. Introdução

O objetivo de uma classificação climática é definir, em termos de temperatura, umidade e suas distribuições estacionais, os limites dos diferentes tipos climáticos que ocorrem na superfície do globo terrestre (Ometto 1981). O clima é o fator determinante da distribuição geográfica em larga escala das plantas, enquanto a topografia e solos influenciam as distribuições locais (Ricklefs 1996).

Na região tropical, a medida de disponibilidade hídrica mais amplamente utilizada é a precipitação mensal e o total anual. Diferenças na pluviosidade mensal definem os períodos seco e chuvoso durante o ano. Nos neotrópicos, a riqueza de espécies de plantas geralmente aumenta linearmente com a precipitação anual, e também é influenciada pela intensidade e a duração da estação seca (Gentry 1988).

O clima da floresta tropical é quente e úmido, com pouca ou nenhuma estação seca (Walsh 1996). A alta precipitação, bem distribuída durante o ano, e a ausência ou o breve período seco (0 -120 dias secos por ano), foi o critério utilizado por Veloso et al. (1991) para delimitar a Floresta Ombrófila. Um período seco superior a 120 dias/ano caracterizaria a Floresta Estacional.

As áreas de transição da Floresta Ombrófila para as Florestas Estacionais Semidecíduas e Decíduas seguem gradientes climáticos, nos quais a precipitação diminui e o clima torna-se mais estacional, e a presença de uma formação ou outra passa a depender da natureza do solo ou da topografia (Richards 1996).

Um bom exemplo é a região centro-norte do Mato Grosso, que apresenta extensa área de transição entre o clima Equatorial Úmido e o Tropical (Ross 1995), compreendendo praticamente toda a borda sul da Floresta Amazônica, e expandindo em área na bacia do Xingu. Nesta região o gradiente climático é acompanhado pelo gradiente vegetacional, criando um ecótono que dificulta e gera controvérsias sobre a classificação das formações vegetais ali existentes (Ratter et al. 1973, Santos et al 1977, Veloso et al. 1991, Nelson & Oliveira 1999 e Ferreira et al. 1999).

O objetivo deste capítulo é apresentar a classificação climática do município de Gaúcha do Norte, na região do Alto Xingu, a fim de subsidiar a correta classificação das florestas presentes na bacia.

Logicamente, não se pretende definir limites vegetacionais utilizando exclusivamente classificações climáticas, pois fatores não climáticos (solo, litologia e relevo) também influenciam o teor de água no solo e o impacto ecológico de um período seco. Além disso, os sistemas de classificação baseiam-se em médias climáticas, mas valores extremos de seca, vento ou frio podem exercer maior influência sobre a distribuição da vegetação (Walsh 1996). Somado a isso, a atual distribuição da vegetação brasileira, principalmente a amazônica, resulta não apenas da zonação climática atual, mas também dos efeitos acumulados dos climas do passado (Ab'Saber 1977).

Mesmo assim, o clima de uma região, associado à outras variáveis, como a posição no relevo, o tipo de solo, a estrutura, a composição florística e o grau sucessional da floresta, pode ser um dos principais fatores determinantes da distribuição da vegetação regional, merecendo assim ser devidamente explorado.

2.2 Metodologia

Os elementos mais utilizados para caracterizar o clima de uma determinada área são a temperatura e a precipitação pluvial e, freqüentemente, apenas os valores médios desses elementos são empregados na classificação (Ayoade 1996). Como o clima é dinâmico, flutua e varia com o decorrer do tempo, para uma classificação climática confiável torna-se necessário obter regularmente dados em curtos espaços de tempo, mas por longo período, para se obter maiores informações sobre as médias e a variabilidade das mesmas.

Infelizmente, o Estado de Mato Grosso não dispõe de dados climáticos suficientes em termos de cobertura de sua superfície, duração e confiabilidade dos registros. De acordo com a SEPLAN/MT (1999), a distribuição das Estações Meteorológicas é irregular, pois estas concentram-se ao sul do Paralelo 13°S (26 estações), de tal forma que a metade norte do Estado conta com apenas 25% (9) destas estações. Por outro lado, os períodos de observação poucas vezes satisfazem os trinta anos ininterruptos, considerados ideais pela OMM (Organização Meteorológica Mundial). Conseqüentemente, os estudos publicados sobre o clima de Mato Grosso refletem, em geral, a precariedade dos dados climatológicos disponíveis, concentrando-se na área sul do Estado, especialmente na região do Pantanal, na qual a rede de estações meteorológicas é mais densa.

Deste modo, mesmo ciente das limitações do método, optou-se por utilizar dados das estações meteorológicas ou postos pluviométricos mais próximos da área de estudo (Figura 2.1), localizadas nos domínios da Floresta Amazônica e do Cerrado, embora os dados coletados limitem-se aos anos de 1998 a 2000, conforme relacionado abaixo:

- a. dados pluviométricos diários, no período de outubro de 1998 a setembro de 2000, fornecidos pelo Sr. Alfredo Zingler, proprietário da Fazenda Boa Esperança (13° 10'S e 53° 27'O), localizada em área de domínio florestal no município de Gaúcha do Norte-MT.
- b. dados pluviométricos e de temperatura (máxima e mínima) diários, no período de janeiro de 1998 a março de 2000, com interrupções em novembro e dezembro de 1998, coletados pela Plataforma Coletora de Dados (11° 30' S e 57° 00'O) localizada em área de domínio florestal no município de Porto dos Gaúchos-MT, monitorada pelo Centro de Missão de Coleta de Dados (CMCD) do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE).
- c. dados pluviométricos e de temperatura média mensal, no período de janeiro de 1998 a outubro de 2000, fornecidos pela Estação Meteorológica da Universidade do Estado de Mato Grosso (14° 15' S e 52° 20'O), localizada em área de Cerrado no município de Nova Xavantina-MT.

Os pontos de coleta de dados encontram-se mais ou menos alinhados numa diagonal sudeste-noroeste em relação ao Estado de Mato Grosso (Figura 2.1). Segundo a SEPLAN/MT (1999), existe um aumento dos totais pluviométricos, tanto no sentido leste-oeste bem como do sul para o norte do Mato Grosso. Portanto, o alinhamento em diagonal visa facilitar a compreensão das variações climáticas entre dois domínios tropicais: a Amazônia úmida e florestada e o Cerrado sazonal do Planalto Central brasileiro. O município de Gaúcha do Norte encontra-se exatamente no limite das florestas de transição, Porto dos Gaúchos mais próximo do domínio da Floresta Ombrófila, mas ainda na faixa de transição, e Nova Xavantina no domínio do Cerrado.

Os climadiagramas para cada município foram elaborados utilizando-se a metodologia descrita em Walter (1986). Como não haviam registros de temperatura para Gaúcha do Norte, o climadiagrama desta localidade foi confeccionado utilizando os registros de temperatura obtidos em Nova Xavantina-MT, por ser este o posto meteorológico mais próximo.

Para a classificação climática utilizou-se o sistema de Köppen, descrito em Vianello & Alves (1991), e também a classificação climática para regiões de floresta tropical descrita em Walsh (1996). Para esta última, levou-se em consideração a precipitação total, o índice de perumidade

(Walsh 1996), o número de meses secos (< 100mm) e a temperatura média anual e no mês mais frio para as três localidades.

O índice de perumidade (IP) de Walsh (1996) baseia-se na precipitação mensal, sendo calculado da seguinte forma: meses muito úmidos (precipitação ≥ 200 mm) recebem valor +2; úmidos (100-199mm) valor +1; secos (50-99mm) valor -1; áridos (< 50mm) valor -2. O mês seguinte a um muito úmido ou úmido recebe respectivamente valor -0,5 ou -1,5, e não -1 ou -2, pois presume-se que a disponibilidade de água no solo ainda é alta. O índice de perumidade resulta da somatória total dos valores atribuídos a cada mês.

2.3. Resultados

Nos climadiagramas elaborados para os municípios de Porto dos Gaúchos, Gaúcha do Norte e Nova Xavantina (Figura 2.2) a temperatura média anual é praticamente constante¹ e mantém-se sempre superior a 18°C, caracterizando um regime megatérmico (Köppen 1948) ou de clima quente (Nimer 1977). As temperaturas mais elevadas são registradas na primavera, pouco antes do início da estação chuvosa, período em que o Sol está mais próximo da posição de zenite em relação aos paralelos da região e dirigindo-se para o sul (Nimer 1977).

Como a temperatura média é praticamente constante, as diferenças climáticas restringem-se às variações pluviométricas: há um gradiente de pluviosidade, com totais variando de 1654mm em Porto dos Gaúchos a 1409mm em Nova Xavantina, sendo que Gaúcha do Norte encontra-se numa posição intermediária com 1508mm (Figura 2.2).

A variação da precipitação ao longo do ano é bastante similar para as três localidades (Figura 2.3) e caracteristicamente tropical (Nimer 1977), já que mais de 70% da precipitação concentra-se no verão (dezembro a março) e existe um período praticamente sem chuvas nos meses de junho, julho e agosto.

No entanto, a precipitação mensal apresenta valores distintos de um ano para o outro, como por exemplo a diferença observada entre dezembro de 1998 e de 1999 em Gaúcha do Norte (Figura 2.3). Isto é comum no regime tropical e, para a região centro-oeste, os totais pluviométricos variam de um ano para o outro em média abaixo de 15% (a mais ou a menos) da normal, o que é muito inferior aos desvios registrados em outras regiões tropicais do Brasil (Nimer 1977).

Como este trabalho visa a classificação climática de uma região, a fim de embasar a correta classificação das florestas lá existentes na categoria ombrófila ou estacional, o período seco passa a assumir grande importância (Veloso et al. 1991). Neste caso, o clima de Nova Xavantina foi utilizado como modelo de clima estacional (Marimon et al. 1998), enquanto Gaúcha do Norte e Porto dos Gaúchos encontram-se, *a priori*, na área de transição entre o clima estacional e o ombrófilo. No entanto, uma das dificuldades encontradas, e não explicitada por Veloso et al. (1991), foi definir qual o critério mais adequado para se definir o chamado "período seco".

Para Walter (1986), o período seco é definido num climadiagrama, quando a linha da precipitação encontra-se abaixo da linha de temperatura (Figura 2.2). Desta maneira, em Nova Xavantina o período seco estaria compreendido entre maio e meados de outubro (cerca de 5 meses), em Gaúcha do Norte do final de maio ao início de novembro (também cerca de 5 meses) e em Porto dos Gaúchos de meados de maio até meados de setembro (cerca de 4 meses).

Walsh (1996) considera meses secos aqueles com totais mensais de precipitação inferiores a 100 mm. Segundo este critério, as três localidades apresentariam 6 a 7 meses secos (Figura 2.3).

Se adotado o critério de Gausson & Bagnouls (1953 apud Nimer 1997), considera-se seco aquele mês cujo total das precipitações, em milímetros, é igual ou inferior ao dobro da temperatura

¹ 26,6 \pm 1,7 °C em Nova Xavantina e 25,7 \pm 1,7 °C em Porto dos Gaúchos

média em graus celsius ($P \leq 2T$). Neste caso, utilizando-se o ano de 1999 como referência, Nova Xavantina apresentaria 6 meses de seca (abril a setembro), enquanto Porto dos Gaúchos e Gaúcha do Norte apresentariam 4 meses secos (maio a agosto). O período seco de cada localidade pode ser visualizado na Figura 2.2, considerando-se os meses com precipitação inferior a 20mm.

Com relação à classificação climática, as três localidades apresentaram clima Tropical Chuvoso de Savana (Aw) pelo sistema de Köppen, definido pelas temperaturas superiores a 18°C e onde a época mais seca coincide com o inverno no hemisfério correspondente, comportando pelo menos um mês com precipitação média inferior a 60mm, sendo que a razão entre as precipitações mensais mínima e máxima é inferior a 1/10 (Vianello & Alves 1991).

Segundo o critério de Walsh (1996), o clima é Tropical Seco-Úmido (*Tropical Wet-Dry*), pois o índice de perumidade para todas as localidades encontra-se entre - 4 a 4,5, a precipitação total acima de 1200mm e temperaturas sempre superiores a 18°C (Figura 2.2). No entanto, podem ocorrer períodos de seca de 7 meses (precipitação inferior a 100mm), o que está acima do critério de 4 -6 meses estipulados para esta classe.

2.4. Discussão

O município de Gaúcha do Norte apresenta duas estações bem definidas: uma chuvosa e outra seca. A estação seca pode variar de 4 a 7 meses, dependendo do ano e da definição de período seco adotada. Este resultado difere daquele publicado no mapa climático do Estado de Mato Grosso (Nimer 1997) e reproduzido na Figura 2.4, pelo qual Porto dos Gaúchos e Gaúcha do Norte apresentariam apenas 3 meses secos (precipitação total igual ou inferior ao dobro da temperatura média), estando sob o domínio da Floresta Ombrófila. Também contraria a descrição fornecida pela SEPLAN/MT (1999), pela qual Porto dos Gaúchos e Gaúcha do Norte apresentam clima Equatorial Continental com estação seca definida (3 a 4 meses com totais mensais de chuva inferiores a 100 mm), também aceito por Braga (1991).

A classificação climática de Gaúcha do Norte e Porto dos Gaúchos no clima Tropical Chuvoso de Savana (Aw), típico das áreas do Planalto Central brasileiro, também não está de acordo com o descrito por Vianello & Alves (1991), segundo os quais ambas as localidades pertenceriam ao clima Tropical Chuvoso de Monção (Am). O clima Am predomina na Floresta Amazônica (Figura 2.5), definido por apresentar breve estação seca e chuvas intensas durante o resto do ano (Ayoade 1996).

Portanto, pode-se afirmar que neste estudo as localidades de Gaúcha do Norte e Porto dos Gaúchos apresentaram clima mais seco do que o descrito por outros autores para a região. Conclui-se que ou a área está sendo afetada por um período de seca, e que a pequena série temporal analisada não permitiu que esta fosse detectada, ou que a ausência de dados climatológicos coletados na região levou à classificação climática errônea por parte daqueles autores.

Os fenômenos climáticos que periodicamente atuam sobre o clima brasileiro são o El Niño e La Niña. No entanto, ambos os fenômenos não afetaram drasticamente as médias climáticas da região de estudo no período de 1998 a 2000. De acordo com dados do INPE/CPTEC (2000), o fenômeno El Niño atuou durante os anos de 1997/98, causando secas moderadas a intensas no norte e leste da Amazônia da região norte, mas que não afetaram o Mato Grosso. Após a rápida desintensificação do fenômeno El Niño em maio e junho de 1998, observou-se um súbito resfriamento das águas do Pacífico Equatorial Central. Esse resfriamento continuou em julho, caracterizando novo episódio do fenômeno La Niña, que atingiu sua intensidade máxima no final do ano de 1998 e dissipou-se em meados de 1999. O La Niña acentuou as chuvas no norte e leste da Amazônia, mas não teve impacto sobre a região centro-oeste (INPE/CPTEC 2000).

Também não pode ser descartada a hipótese de que o desmatamento da floresta amazônica possa estar alterando o clima regional. Segundo Tarifa (1994), a análise de imagens de satélites meteorológicos, bem como o estudo do escoamento troposférico em baixos níveis (850 mb), demonstram haver um deslocamento constante (de noroeste para sudeste) de nuvens e vapor d'água da Amazônia Ocidental para o Centro-Oeste, ou seja, que uma parte considerável da umidade atmosférica do Brasil Central é originária da Amazônia Centro-Ocidental. Portanto, apesar de ainda não existirem simulações capazes de relacionar o desmatamento da floresta equatorial com a diminuição das chuvas no Estado de Mato Grosso, para Tarifa (1994) é possível que o centro-norte matogrossense possa sofrer, a longo prazo, diminuição das chuvas em função das mudanças climáticas que venham a ocorrer na Amazônia.

De qualquer maneira, a existência do período seco atual superior a 120 dias/ano, caracteriza a bacia do Alto Xingu no clima Estacional (Veloso et al. 1991). Nos mapas elaborados pelo mesmo autor, praticamente toda a bacia é classificada como área de transição, definida pelo contato entre a Floresta Ombrófila e a Estacional.

Segundo o critério de Walsh (1996), o clima é favorável ao desenvolvimento da Floresta Estacional Semidecídua (*Semi-evergreen seasonal forest*) típica de clima Tropical Seco-Úmido (*Tropical Wet-Dry*). No entanto, em outro capítulo da mesma publicação, é apresentada a descrição e o mapa adaptado de Ratter et al. (1973), que classifica a vegetação local como floresta sempre verde estacional (*Evergreen seasonal forest*), pertencente ao clima Tropical Úmido Estacional (*Tropical Wet Seasonal*). Para pertencer ao clima úmido, a região deveria apresentar precipitação anual igual ou superior a 1700mm, 3-5 meses secos e índices de perumidade entre 5 e 9,5, o que não foi constatado em Gaúcha do Norte.

Santos et al. (1977) incluíram a bacia do Xingu no domínio da floresta subcaducifólia amazônica. No entanto, Ratter et al. (1973) afirmam que a floresta é predominantemente perene, fato que também foi observado em Gaúcha do Norte. Deste modo, as florestas do Alto Xingu caracterizam-se por serem florestas perenes situadas num regime de clima estacional. Neste caso, cabe perguntar por que estas florestas não perdem as folhas, se teoricamente estão sujeitas a um estresse hídrico climático. Esta questão será retomada e discutida no capítulo sobre a variação do teor de água no solo disponível às plantas (Capítulo 4).

Assim, com base apenas em dados climáticos, torna-se impossível a inclusão da floresta existente em Gaúcha do Norte numa das categorias definidas por Veloso et al. (1991). Isto porque a mesma não pode ser incluída na categoria Ombrófila, já que está sob clima com mais de 120 dias secos, e nem na categoria Estacional, pois não são florestas semidecíduas ou decíduas. Neste caso, outras variáveis associadas à classificação da vegetação, como dados de solo, composição florística e estrutura dessas florestas, devem ser incluídos na análise.

2.5. Considerações Finais

O clima atual de Gaúcha do Norte apresenta estacionalidade bem definida, com período seco de 4 a 7 meses. Esta estação seca não havia sido registrada anteriormente, e pode simplesmente refletir a ausência de séries climáticas regionais ininterruptas por longo período, ou, mais gravemente, mudanças climáticas na Amazônia em função do desmatamento.

Apesar do clima estacional, a floresta é perene, o que a aproxima da categoria ombrófila. Portanto, para a correta classificação da vegetação regional, torna-se fundamental a análise de fatores não climáticos, como os fatores edáficos, principalmente a capacidade de retenção hídrica do solo, combinados com dados sobre a composição florística e a estrutura dessas florestas.

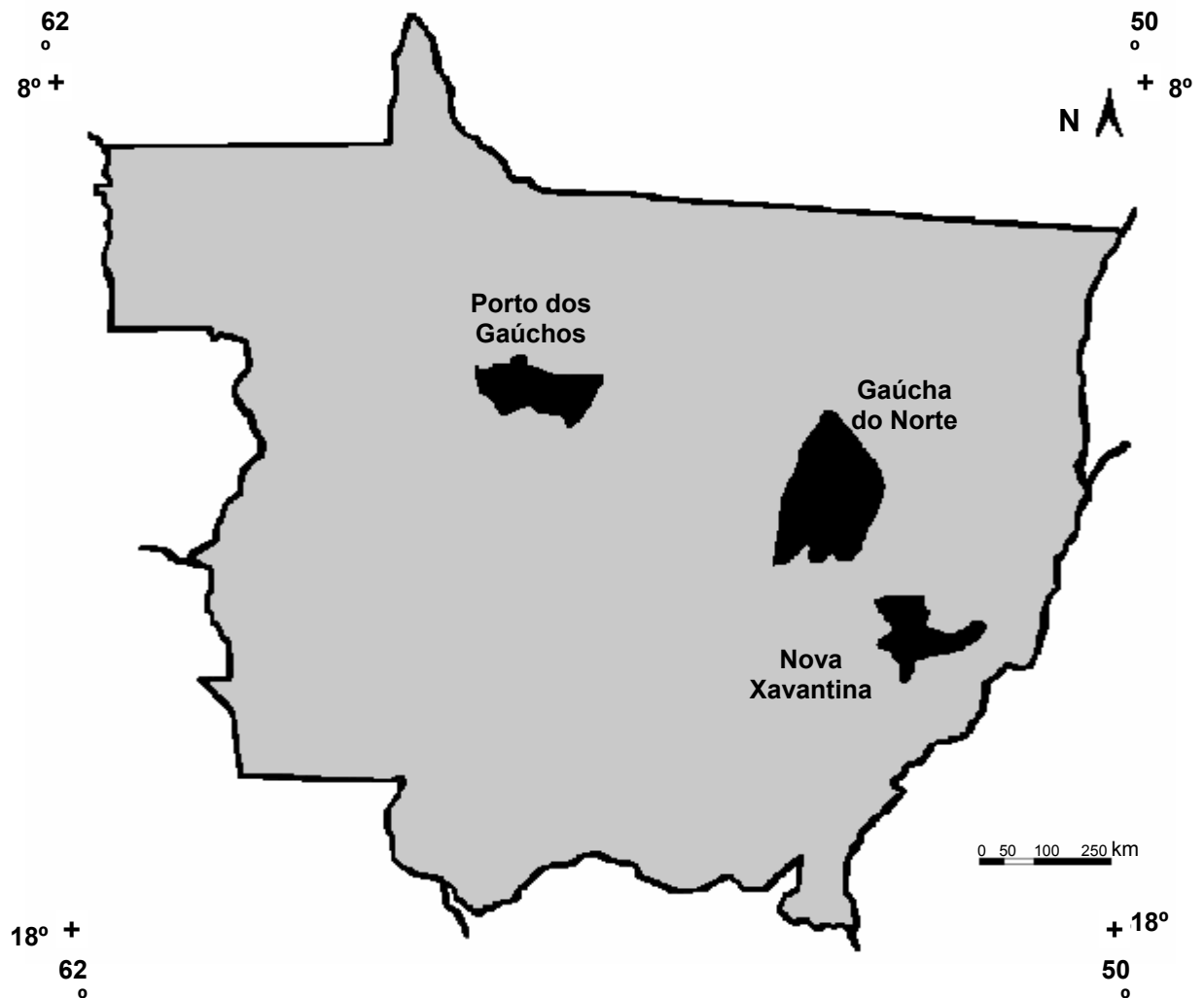


Figura 2.1. Localização geográfica dos municípios do Estado de Mato Grosso onde foram registrados os dados de temperatura e pluviosidade para a elaboração de climadiagramas e gráficos de balanço hídrico. Fonte: SEPLAN/MT (1999).

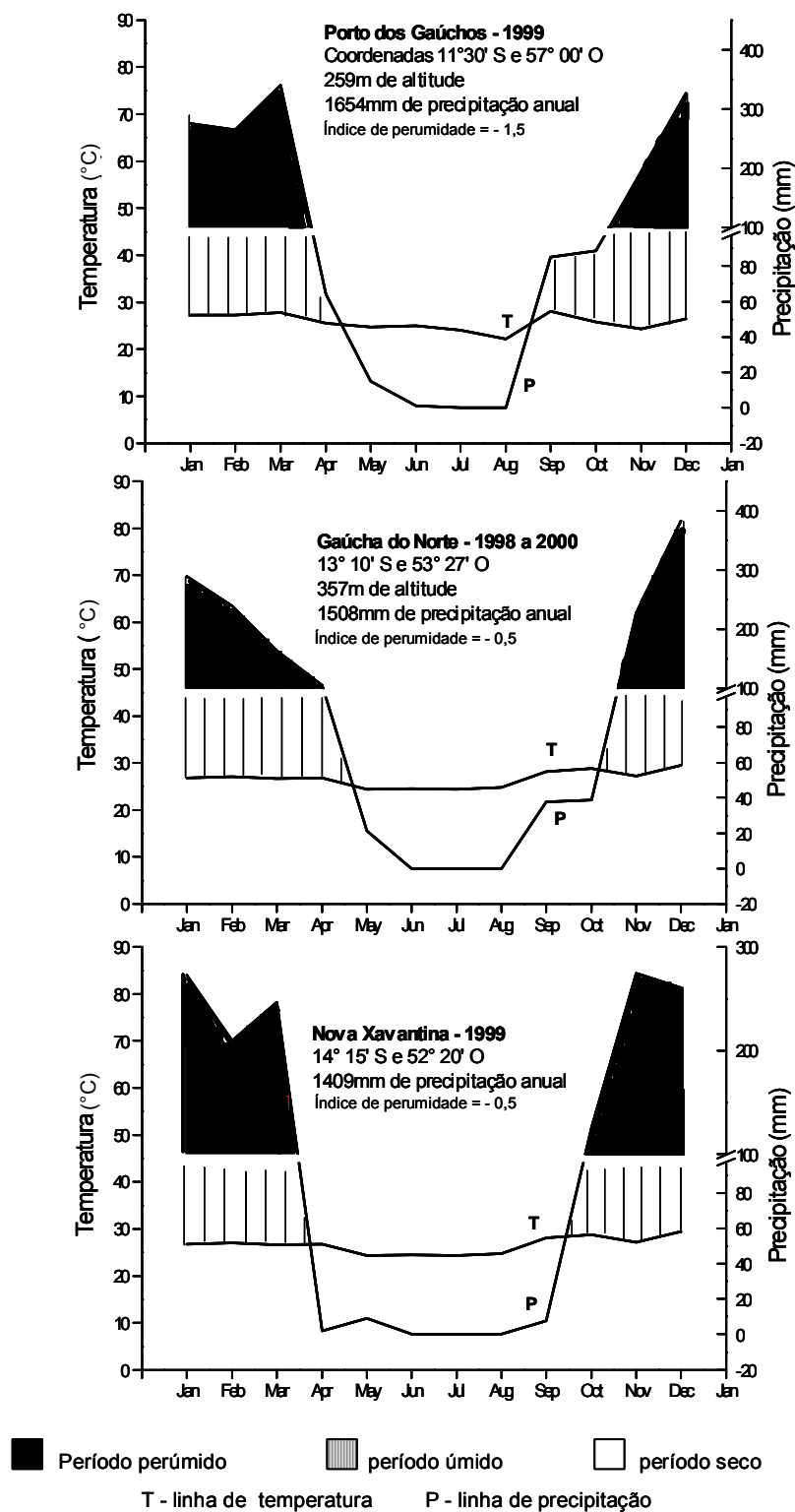


Figura 2.2. Climadiagramas dos municípios de Porto dos Gaúchos, Gaúcha do Norte e Nova Xavantina, no Estado de Mato Grosso.

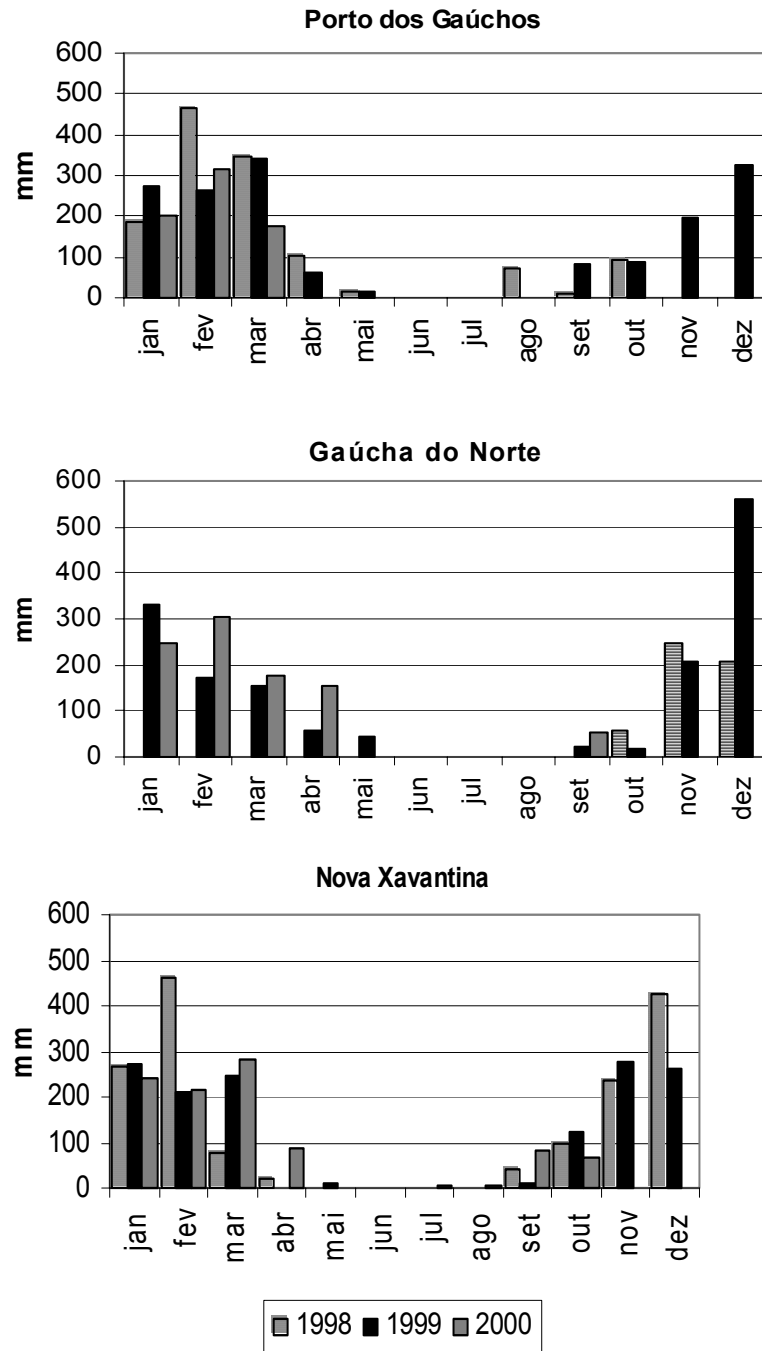


Figura 2.3. Totais pluviométricos mensais, registrados nos municípios de Porto dos Gaúchos, Gaúcha do Norte e Nova Xavantina, durante os anos de 1998, 1999 e 2000.

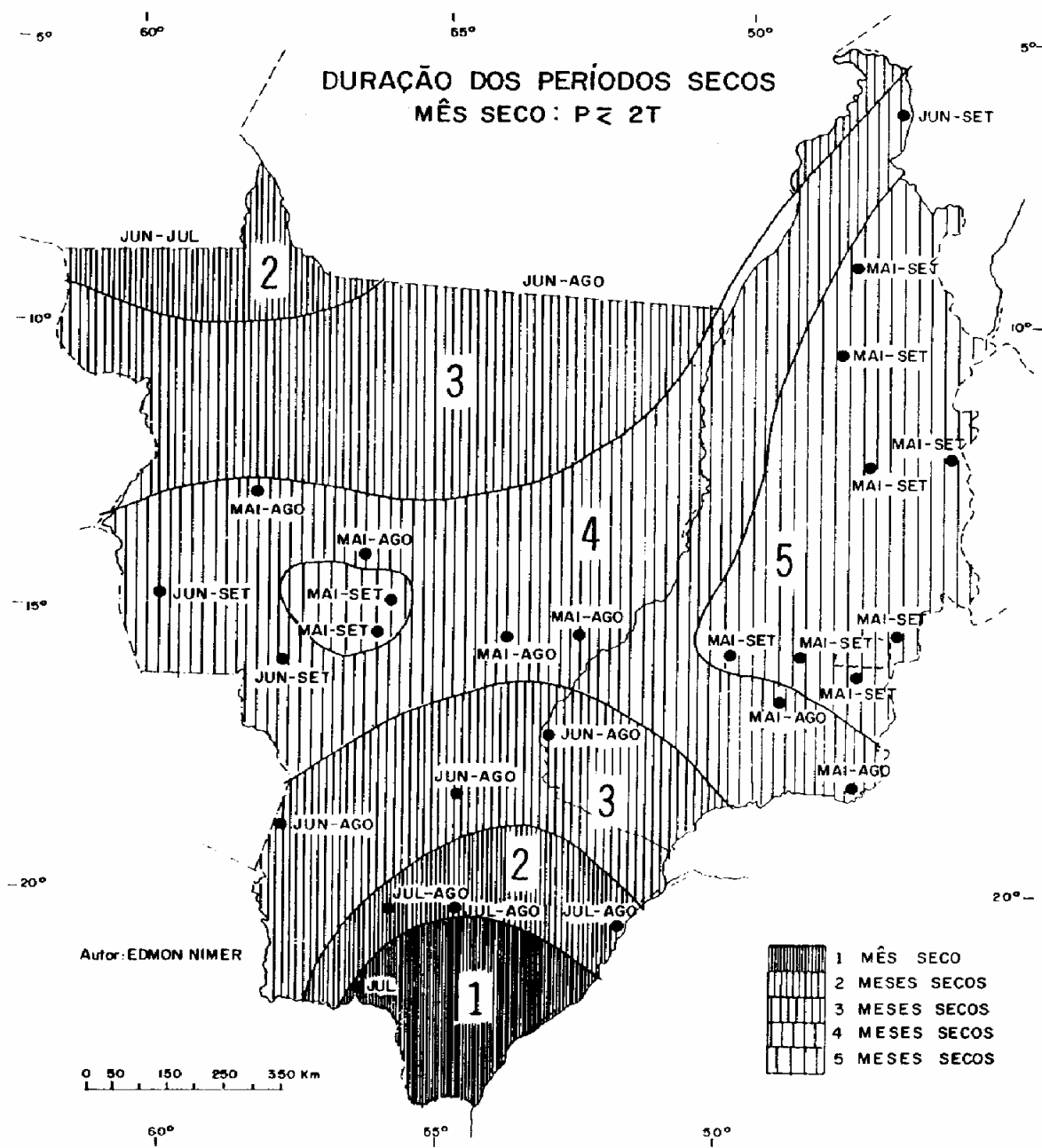


Figura 2.4. Duração dos períodos secos no Estado de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal e Tocantins. Fonte: Nimer (1977).

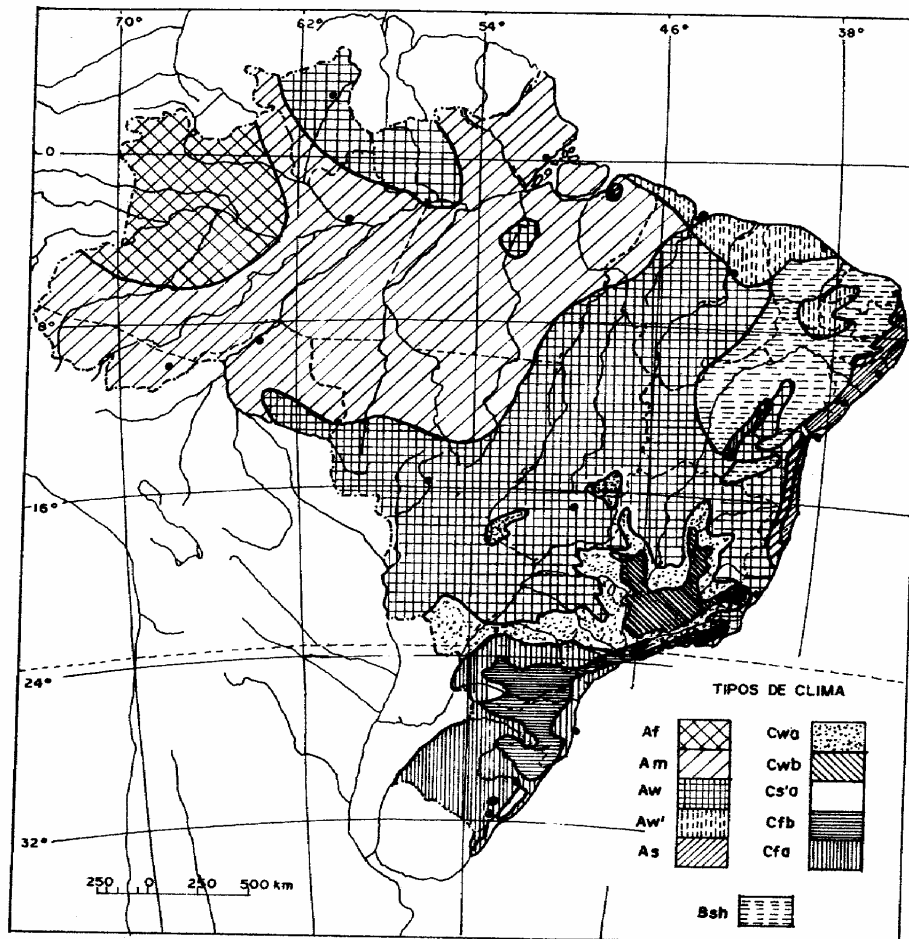


Figura 2.5. Classificação climática brasileira segundo o sistema de Köppen
 Fonte: Vianello & Alves (1991).

2.6. Referências bibliográficas

- AB'SABER, A.N. 1977. Domínios morfoclimáticos na América do Sul: Primeira Aproximação. Instituto de Geografia/USP, São Paulo. *Geomorfologia* 52:1-21.
- AYOADE, J.O. 1996. Introdução à Climatologia para os trópicos. 4 ed. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil. 4ed.
- BRAGA, P.I.S. 1991. Orquídeas. *Ciência Hoje Suplemento especial – Amazônia*: 59-65.
- FERREIRA, L.V., SÁ, R.L., BUSCHBACHER, R., BATMANIAN, G., SILVA, J.M.C., ARRUDA, M.B., MORETTI, E., SÁ, L.F.S.N., FALCOMER, J. & BAMPI, M.I. 1999. Identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade através da representatividade das unidades de conservação e tipos de vegetação nas ecorregiões da amazônia brasileira. In *Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da amazônia brasileira: Programa Nacional da Diversidade Biológica. Seminário de Consulta, Macapá. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.isa.org.br>*.
- GAUSSEN, H. & BAGNOULS, F. 1953. Saison seche et indice xerothermique. *Faculté de Sciences, Toulouse*.
- Gentry, A. H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 75(1): 1-34.
- INPE/CPTEC 2000. El Niño e La Niña. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.cptec.inpe.br>.
- KÖPPEN, W.P. 1948. *Climatologia*. Fondo de Cultura Economica, Mexico.
- NELSON, B.W. & OLIVEIRA, A.A. 1999. I. Área Botânica. In *Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da amazônia brasileira: Programa Nacional da Diversidade Biológica. Seminário de Consulta, Macapá. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.isa.org.br>*.
- NIMER, E. 1997. Clima. In *Geografia do Brasil*. SERGRAF-IBGE, Rio de Janeiro, v. 4, p. 35-57.
- Ometto, J.C. 1981. *Bioclimatologia vegetal*. Ed. Agronômica Ceres, São Paulo.
- RATTER, J.A, RICHARDS, P.W., ARGENT, G. & GIFFORD, D.R. 1973. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso. I. The woody vegetation types of the Xavantina-Cachimbo Expedition area. *Phil. Trans.* 226:449-492.
- RICHARDS, P.W. 1996. Rain forest, deciduous forest and savanna. In *The Tropical Rain Forest* (P.W.Richards, coord). 2ed. Cambridge University Press, Cambridge, p.389-418.
- Ricklefs, R.E. 1996. *A economia da natureza*. Ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro.
- ROSS, J.L.S. 1995. *Geografia do Brasil*. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SANTOS, L.B., INNOCÊNCIO, N.R. & GUIMARÃES, M.R.S. 1997. Vegetação. In *Geografia do Brasil*. SERGRAF-IBGE, Rio de Janeiro, v. 4., p.59-84.
- SEPLAN/MT. 1999. Dados secundários do DSEE/MT: Zoneamento -Divulga. CD-Rom. Versão 1.01.
- TARIFA, J.R. 1994. Alterações climáticas resultantes da ocupação agrícola no Brasil. Universidade de São Paulo - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, São Paulo. *Revista do Departamento de Geografia* 8:15-27.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro, IBGE.
- VIANELLO, R.L. & ALVES, A.R. 1991. *Meteorologia básica e aplicações*. UFV, Viçosa.
- WALSH, R.P.D. 1996. Climate. In *The Tropical Rain Forest* (P.W.Richards, coord). 2ed. Cambridge University Press, Cambridge, p.159-205.
- WALTER, H. 1986. *Vegetação e zonas climáticas: tratado de ecologia global*. EPU, São Paulo.



Capítulo 3

3. Caracterização edáfica de trechos da faixa ribeirinha e do interflúvio da bacia do Alto Rio Xingu

3.1. Introdução

A relação entre os níveis de nutrientes dos solos tropicais e a comunidade de plantas sobre estes solos tem sido objeto de estudo de muitos pesquisadores (Wright 1992, Furley 1992). Alguns autores sugerem que os níveis de fósforo, magnésio e potássio no solo são os mais fortemente relacionados com a diversidade de plantas tropicais (Gartlan et al. 1986, Gentry 1988), e que os solos com teores mais elevados desses nutrientes apresentariam maior riqueza específica (Huston 1979, 1980). No entanto, esta correlação positiva não pode ser generalizada: Gentry (1988), analisando dados de 31 localidades de florestas neotropicais, observou maior aumento na riqueza de espécies dos solos mais pobres para os intermediários. O mesmo autor concluiu que, pelo menos nos neotrópicos, os nutrientes do solo são fatores menos importantes do que a precipitação ou os fatores biogeográficos para a determinação da riqueza específica de uma comunidade de plantas.

No entanto, a fertilidade do solo assume importância quando fatores biogeográficos de larga escala, como latitude e longitude, são limitados (Lescure & Boulet 1985, Oliveira-Filho et al. 1994 e 1997, van den Berg & Oliveira-Filho 1998). Em estudos realizados em localidades próximas, variações na composição florística ou na estrutura de comunidades não podem ser atribuídas às condições climáticas ou de distribuição geográfica relacionadas a eventos históricos (rotas migratórias, ligações florísticas pretéritas). Neste caso, as diferenças na composição específica resultam de uma especialização de habitat de cada espécie, frequentemente relacionadas às condições edáficas e à disponibilidade de nutrientes (Gentry 1988).

É o caso da floresta presente na bacia do Alto Xingu, que encontra-se em grande parte sob influência do mesmo clima (Aw), mas sobre diferentes tipos de solo de acordo com a posição topográfica (Figura 3.1): nas áreas de interflúvio ocorrem relevos planos a suave ondulados, onde predominam solos altamente intemperizados (latossolos), enquanto nas proximidades dos cursos d'água surgem solos de deposição recente, caracterizados como neossolos (SEPLAN 1999). Deste modo, espera-se encontrar alterações na composição florística e na estrutura da floresta, de acordo com a posição topográfica e o tipo de solo do trecho analisado.

Para embasar esta hipótese, foram selecionados trechos florestais presentes nas áreas de interflúvio e na várzea do Rio Pacuneiro, pertencente à bacia do Alto Xingu. Este capítulo tem por objetivo apresentar os diferentes tipos de solo encontrados na região de estudo, caracterizando-os através de análises químicas e físicas. Estes atributos serão posteriormente correlacionados aos parâmetros fitossociológicos da comunidade (capítulo 6), a fim de verificar se o tipo de solo exerce ou não influência na composição florística e na estrutura da comunidade.

3.2. Metodologia

O estudo foi realizado na bacia do Rio Pacuneiro, um dos principais formadores do Rio Xingu, no município de Gaúcha do Norte, no Estado de Mato Grosso. O clima é Tropical Chuvoso de Savana (Aw) pelo sistema de Köppen (Capítulo 2).

Todo o Estado de Mato Grosso foi recentemente objeto de levantamento pedológico, tendo sido publicada uma carta de solos na escala 1:1.500.000 (Figura 3.1) (CNEC 1997). Assim, uma primeira classificação dos principais tipos de solos da região foi obtida através da plotagem das coordenadas das áreas de estudo nesta carta. Informações obtidas com os moradores locais

também foram de grande auxílio, tanto para a determinação dos tipos de solo existentes na região como para determinar a sua área de ocorrência e histórico de ocupação.

Um reconhecimento mais detalhado foi feito a campo, procurando percorrer toposequências para abranger todas as variações fisiográficas regionais. Em cada local visitado, com o auxílio de trado holandês, observou-se a textura, a cor, a umidade e a transição entre horizontes (Lemos & Santos, 1982). Assim, realizou-se um pré-zoneamento dos tipos de solos existentes na área, o que permitiu a definição das situações a serem amostradas.

Definidos os principais tipos de solos a serem estudados, foram escolhidos trechos florestais em bom estado de conservação², e com maior facilidade de acesso, que foram utilizados tanto para a realização do levantamento fitossociológico como para a avaliação dos atributos químico-físicos de solos, a fim de possibilitar posteriormente correlações solo-vegetação. Desta forma, foram definidas três áreas de estudo:

Área 1 - propriedade do Sr. Lauri Stoffel (13° 12' S e 53° 20' O, 337m de altitude), localizada no interflúvio da margem direita do Rio Pacuneiro.

Área 2 - Fazenda Boa Esperança, propriedade do Sr. Alfredo Zingler (13° 10' S e 53° 27' O, 357m de altitude), localizada no interflúvio da margem esquerda do Rio Pacuneiro.

Área 3 - Fazenda Pontal, propriedade do Sr. Silvino Perotto (13° 06' S e 53° 23' O, 314m de altitude), localizada na margem esquerda do Rio Pacuneiro, a cerca de 50m do curso d'água principal.

As áreas de interflúvio (áreas 1 e 2) aparentemente tratavam-se do mesmo tipo de solo, mas a área 2 apresentava coloração mais vermelha e, em alguns trechos, manchas de "terra preta de índio", reconhecidas pela coloração mais escura e pela presença de pedaços de cerâmica indígena.

Em cada trecho florestal foi locada uma área amostral quadrada de 100x100m, subdividida em parcelas de 10x10m, totalizando 3ha. Na floresta ribeirinha (área 3), o formato quadrado não pode ser mantido, devido à presença de muitos lagos, mesmo no período seco, resultantes do afloramento do lençol freático em depressões do terreno. Optou-se então por uma parcela retangular de 50x200m, locada entre dois lagos, também subdividida em subparcelas de 10x10m, sendo a lateral de maior extensão (200m) paralela à margem do rio e distanciada deste cerca de 50m.

Em cada área, a coleta de solos para análise química e física foi executada numa linha diagonal, atravessando toda a área amostral, no centro de três parcelas: uma no início, outra na região central e outra no final desta diagonal.

Em cada ponto de amostragem foi colocado um quadrado de madeira de 0,5x0,5m. Após a retirada da serapilheira, foi coletada a amostra de 0-5cm. Para isto, toda a terra do interior do quadrado foi raspada com faca e homogeneizada, e só então retirada a amostra. Este procedimento foi necessário para obter terra suficiente para as análises, devido à pequena quantidade de solo nesta camada, que é ocupada por grande volume de raízes. As coletas de 5-20cm e 60-80cm foram realizadas no centro do quadrado, utilizando-se trado holandês. A amostragem da camada de 0-5cm de solo não foi realizada na área 1, porque a mesma foi sujeita a um incêndio antes que as amostras pudessem ser coletadas. Para a análise química e granulométrica das demais profundidades, foram utilizadas as mesmas amostras coletadas para a determinação de umidade (Capítulo 4), realizadas no período anterior ao fogo.

Todas as amostras de solo foram acondicionadas em sacos plásticos de 0,5 l., amarradas com barbante e, posteriormente, enviadas ao laboratório de análises de solos da ESALQ/USP.

² O bom estado de conservação das áreas foi verificado visualmente pela fisionomia florestal e pela ausência de indícios de fogo ou corte de árvores num passado recente (pelo menos 30 anos), confirmados pelo histórico da área obtido junto à população local.

No laboratório, as amostras de terra foram secas ao ar e passadas em peneira de 2,0mm. A terra fina resultante foi submetida a análises químicas. Foram determinados pH em H₂O e em solução de CaCl₂ 0,01M; teor de matéria orgânica por oxidação pelo H₂SO₄ e quantificação por colorimetria; fósforo disponível (P) e teores de K⁺, Ca⁺⁺, Mg⁺⁺, extraídos pela resina de troca iônica, sendo o P quantificado por colorimetria e o K, Ca e Mg por espectrofotogrametria de absorção atômica; teor de Al⁺⁺⁺ (Al) extraído com solução de KCl 1N e determinado por titulação ácido-base; teor de argila pelo método do densímetro e calculados os parâmetros T = capacidade de troca de cátions, V = saturação por bases e m = saturação por alumínio na CTC efetiva. A descrição detalhada dos métodos analíticos empregados pode ser encontrada em Camargo et al. (1986); van Raij et al. (1987) e Kiehl (1979).

Para verificar diferenças nas características químicas dos solos, realizou-se uma análise de variância (ANOVA) e, para aqueles parâmetros que apresentaram diferenças no nível de 5% de significância, foi aplicado o teste Tukey, a fim de verificar quais médias deveriam ser consideradas diferentes (Costa Neto 1977). Para ambas as análises, utilizou-se o programa inerSTAT-a (Vargas 1999).

Também foi realizada a Análise de Componentes Principais (PCA - correlação), a fim de verificar quais parâmetros seriam os mais importantes para sustentar a diferenciação dos solos. Para tanto, utilizou-se uma matriz correlacionando as variáveis de solos que apresentaram diferenças significantes nas análises estatísticas (ANOVA e Tukey), com as amostras coletadas em cada área em três profundidades (5-20, 20-40 e 60-80cm de profundidade). Como as unidades de medida dos atributos de solo diferiam entre si, as variáveis presentes na matriz foram primeiramente standardizadas pela fórmula $[(x - X_{med}) / dpx]$, utilizando-se o programa MATRIZ presente no pacote FITOPAC (Shepherd 1994), e posteriormente ordenadas utilizando-se o programa ORD do mesmo pacote.

3.3. Resultados e Discussão

Na área de estudo foram caracterizados dois tipos de solos, classificados de acordo com o sistema desenvolvido pela EMBRAPA (1999):

- a) Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico Típico: é o solo predominante na região, ocorre nos relevos planos a suave ondulados das áreas de interflúvio (áreas 1 e 2).
- b) Neossolo Flúvico Tb Distrófico Típico (antigo Aluvial): restrito às áreas florestais sujeitas à inundação periódica pelo Rio Pacuneiro.

Os valores médios dos parâmetros físico-químicos dos solos amostrados nas três áreas, e em diferentes profundidades, são apresentados na Tabela 3.1.

O latossolo presente no interflúvio apresenta textura média, mas acumula argila em profundidade. O neossolo apresenta todos os horizontes argilosos, com mosqueados em profundidade, devido à redução do ferro do solo em condições anaeróbicas, nos períodos em que o lençol freático encontra-se elevado (Demattê 1990).

Os valores médios de matéria orgânica (M.O.) apresentaram-se muito elevados na camada superficial e diminuíram sensivelmente em profundidade. A concentração de matéria orgânica nas primeiras camadas do solo pode ser atribuída à inclusão de parte do horizonte orgânico (horizonte O) nas amostragens, devido à dificuldade de separação da matéria orgânica em avançado estágio de decomposição do solo mineral.

A capacidade de troca potencial do solos (T) é definida como a quantidade de cátions adsorvida a pH 7,0, ou seja, é um indicativo do máximo de cargas negativas que seriam liberadas a pH 7,0, passíveis de serem ocupadas por cátions (Lopes 1989). Os valores médios indicam solos de argila de baixa atividade, portanto com baixa capacidade de troca (Tb) e de mineralogia caulinitica. Nos latossolos, o valor T apresentou sensível diminuição da camada superficial para as

inferiores. Como o latossolo é altamente intemperizado, nesta classe existe uma relação estreita entre a capacidade de troca catiônica e o teor de matéria orgânica do solo, o que explica os maiores valores de T na superfície (Demattê 1990). Já o Neossolo apresentou valores de T mais elevados que os do latossolo, e sem a diminuição do mesmo em profundidade, devido a maior quantidade de silte e argila, que também contribuem para a capacidade de troca catiônica do solo.

A acidez ativa do solo é representada pelo pH em soluções salinas (CaCl_2), que mostrou-se bastante alta nos solos analisados (variou de 3,3 a 4,0). Os altos valores de acidez potencial (H+Al) e de um dos seus componentes, a acidez trocável (equivale ao teor de Al, em solos minerais), indicam que grande parte da capacidade de troca catiônica dos solos estão ocupadas por alumínio, o que também pode ser constatado na elevada saturação por alumínio (m%). Por este parâmetro, nota-se o caráter álico (m % >50) em praticamente todas as camadas de solo, com exceção da camada superficial de um dos latossolos.

Como os solos são álicos, conseqüentemente a saturação por bases é pequena, e portanto o solo também é distrófico. O teor de nutrientes seguiu o padrão dos solos florestais, sendo mais elevado na camada superficial do solo mineral, imediatamente abaixo da serapilheira acumulada. Segundo Sparovek (1993), o elevado gradiente dos nutrientes em profundidade nas florestas tropicais, verificando-se uma grande concentração imediatamente abaixo da serapilheira acumulada, pode ser explicado pela pouca influência do solo mineral no ciclo biológico dos nutrientes, sendo esse o principal mecanismo de transferência para as plantas: os nutrientes chegam à superfície do solo, através da precipitação interna e pela produção de serapilheira, e são rapidamente absorvidos pelas raízes na camada imediatamente abaixo da serapilheira acumulada.

No interflúvio, a diminuição de nutrientes em profundidade e o aumento da acidez podem estar relacionados à perdas por lixiviação. De acordo com van Raij (1991), como a maioria dos solos apresenta cargas negativas, os ânions como NO_3^- , Cl^- e, em parte, SO_4^{2-} não são retidos e tornam-se passíveis de arrastamento pelas águas de percolação. Ao se movimentarem através do solo, estes ânions carrearão quantidade equivalente de cátions que, em geral, são Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^+ ou Na^+ . Os nutrientes básicos são então substituídos por elementos acidificantes como o H, o Mn e o Al, que passam a ocupar a CTC do solo (Lopes 1989). Em pH baixo, a disponibilidade de K, Ca e Mg é diminuída. No entanto, os íons lixiviados das áreas de interflúvio não são depositados nas áreas de várzea, pois o neossolo também apresentou baixa soma de bases (SB). Segundo Richards (1996), os neossolos flúvicos (solos aluviais) estão sujeitos à erosão pela água fluvial e pela maior exposição do solo às chuvas, devido à remoção periódica da serapilheira.

O teor de fósforo trocável, com exceção da camada superficial, apresentou-se muito baixo e diminuiu com a profundidade. Os baixos níveis de fósforo estão relacionados à acidez do solo: em solos ácidos, o fósforo reage com o ferro, com o manganês e com o alumínio para formar produtos insolúveis, tornando o fósforo menos disponível (Lopes 1989). Na faixa de pH 3,0-4,0, como o encontrado na área de estudo, a fixação do fósforo pelo ferro é muito alta.

Apesar dos solos das três áreas amostrais apresentarem características químicas semelhantes, a análise de componente principais permitiu a identificação de quais atributos químicos de solo podem ser utilizados para a diferenciação das mesmas (Figura 3.2). A correlação entre os atributos químicos do solo e os principais eixos da análise é apresentada na Figura 3.3.

Pela análise do eixo 1, verifica-se que o neossolo (área3) apresentou maior quantidade de potássio (K), principalmente na camada superficial, o que é comum neste tipo de solo (Richards 1996), pois o potássio é um nutriente bastante móvel e pode encontrar-se dissolvido na água ou nos depósitos de sedimentos. No entanto, o neossolo diferenciou-se dos latossolos principalmente pelos teores mais elevados de alumínio em subsuperfície, explicados pelos valores mais altos de capacidade de troca catiônica.

O latossolo presente no interflúvio também apresentou variações nos parâmetros químicos: na análise do eixo 2, a área 2 diferenciou-se da área 1 por apresentar o pH mais alto em profundidade e maior quantidade de matéria orgânica na camada de 5-20cm. Estas diferenças

podem estar relacionadas ao histórico da área, pois constatou-se a presença de manchas de "terra preta de índio" no local.

3.4. Considerações Finais

Os solos da bacia do Pacuneiro caracterizam-se pela baixa disponibilidade de nutrientes e elevada toxidez por alumínio. No entanto, as áreas de interflúvio, onde predomina o latossolo vermelho-amarelo de textura média, apresentam condições mais favoráveis ao desenvolvimento florestal, por apresentarem solos profundos e de melhor drenagem. Também é sobre os latossolos que podem ser encontradas manchas de "terra preta de índio", que apresentam maior acúmulo de matéria orgânica na superfície e um pH mais elevado, principalmente nas camadas mais profundas. O neossolo flúvico de textura argilosa presente nas várzeas, apesar da maior quantidade de potássio, possui problemas de drenagem e teores de alumínio mais altos.

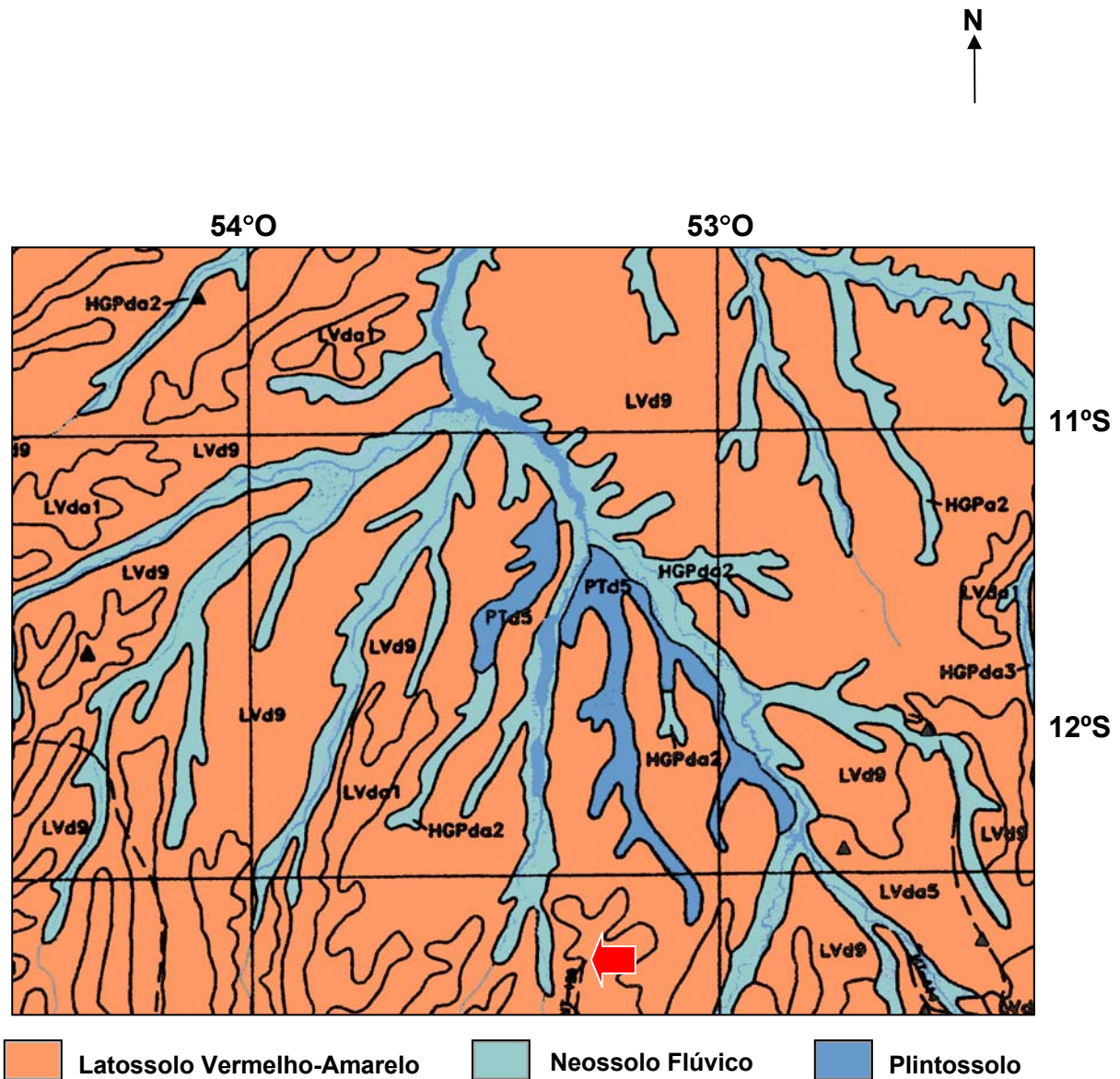


Figura 3.1. Mapa pedológico de trecho da bacia do Alto Rio Xingu, com destaque para os solos predominantes. A seta vermelha indica a localização aproximada do município de Gaúcha do Norte, no Estado de Mato Grosso. Escala 1:1.600.000. Adaptado de CNEC (1997).

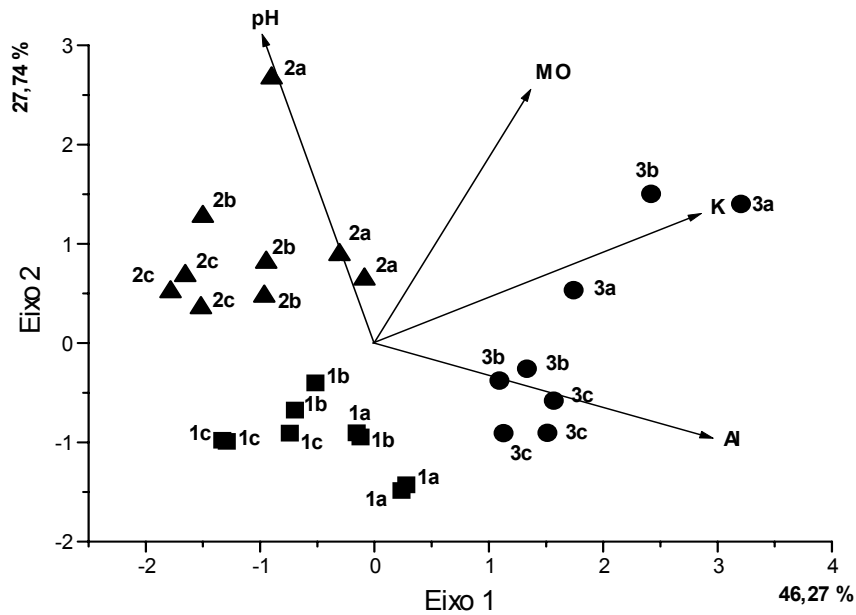


Figura 3.2. Ordenação por Análise de Componentes Principais (PCA - Correlação) de atributos químicos de solo, para amostras coletadas em três profundidades (a - 5-20, b -20-40 e c - 60-80cm), em florestas situadas no interflúvio da margem direita (1), no interflúvio da margem esquerda (2) e na margem do Rio Pacuneiro (3), em Gaúcha do Norte-MT. A variância explicada por cada eixo é indicada pelos números em porcentagem.

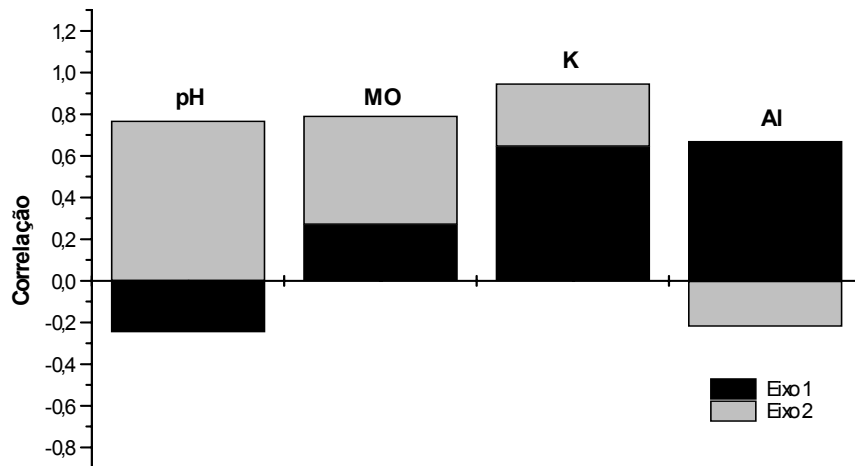


Figura 3.3. Coeficientes de correlação entre os atributos químicos de solo e os dois primeiros eixos da Análise de Componentes Principais (PCA - correlação), em amostras de solo coletadas em três profundidades (5-20, 20-40 e 60-80cm), em florestas situadas na bacia do Rio Pacuneiro, em Gaúcha do Norte-MT.

Tabela 3.1. Valores médios dos atributos químicos e físicos de solo sob áreas de Floresta Ombrófila na bacia do Pacuneiro, em Gaúcha do Norte, MT. LVA1 - Latossolo Vermelho-Amarelo na área 1; LVA2 - Latossolo Vermelho-Amarelo na área 2; NF - Neossolo Flúvico na área 3; M.O.- matéria orgânica; SB – soma de bases; T – capacidade de troca de cátions; V – saturação por bases; m – saturação por alumínio. Diferenças significativas entre os solos ($P < 0,05$ ANOVA e Teste Tukey) estão indicadas por letras. * A análise não pode ser realizada porque a área foi incendiada antes da retirada dessas amostras (Capítulo 8).

Amostra	areia	silte	Argila	Classe	pH	M.O	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	m
	%			Textural	CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³	mmolc/dm ³						%		
0-5 cm de profundidade																
LVA1 *	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
LVA2	77	5	17	md-ar.	3,7	78	17	1,7 ^a	35	13	7 ^a	126	49,4	175,4	30	24
NF	21	36	43	arg.	3,5	85	26	4,9 ^a	12	10	30 ^a	143	26,9	169,9	16	52
5-20 cm de profundidade																
LVA1	80	4	16	md-ar.	3,3	21 ^{ab}	11	0,6 ^a	1	1	24 ^{ab}	92 ^a	2,6	94,6 ^a	3	90
LVA2	74	4	22	md-ar.	3,8	29 ^a	5	1,0 ^b	8	4	10 ^{ac}	44 ^b	13,0	57,0 ^b	21	53
NF	12	39	49	arg.	3,6	31 ^b	18	4,1 ^{ab}	1	2	47 ^{bc}	224 ^{ab}	6,6	230,6 ^{ab}	3	88
20-40 cm de profundidade																
LVA1	76	4	20	md-ar.	3,5 ^a	18	8	0,5	1	1	20 ^{ab}	80	3,2	83,2	4	86
LVA2	70	5	25	md-arg.	3,9 ^a	20	4	0,6	2	2	10 ^{ac}	37	4,6	41,6	11	67
NF	11	34	55	arg.	3,7	20	6	3,5	1	2	45 ^{bc}	153	6,5	159,9	5	88
60-80 cm de profundidade																
LVA1	70	4	26	md-arg.	3,6 ^a	13	4	0,3 ^a	1	1	11 ^a	58	2,3 ^a	60,3	4 ^a	82 ^a
LVA2	68	5	27	md-arg.	4,0 ^{ab}	14	2	0,4 ^b	1	1	5 ^b	20 ^a	3,1 ^b	23,1 ^a	13 ^{ab}	62 ^{ab}
NF	8	38	53	arg.	3,6 ^b	13	2	2,7 ^{ab}	1	1	55 ^{ab}	195 ^a	5,1 ^{ab}	199,7 ^a	3 ^b	91 ^b

3.5. Referências Bibliográficas

- CAMARGO, O.A.; MONIZ, A.C.; JORGE, J.A. & VALADARES, J.M.A.S. 1986. Métodos de análise química, mineralógica e física de solos do Instituto Agrônomo de Campinas. Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas. Boletim Técnico 106.
- CNEC 1997. Diagnóstico sócio-econômico-ecológico do Estado de Mato Grosso e assistência técnica na formulação da 2ª aproximação do zoneamento sócio-econômico-ecológico. Espacialização preliminar das principais informações pedológicas do Estado do Mato Grosso. Escala 1:1.500.000.
- COSTA NETO, P.L.O. 1977. Estatística. Edgard Blücher, São Paulo.
- DEMATTE, J.L.I. 1990. Curso de gênese e classificação de solos: teoria. Centro Acadêmico Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 1999. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. EMBRAPA, Brasília.
- FURLEY, P.A.. 1992. Edaphic changes at the forest-savanna boundary with particular reference to the neotropics. In Nature and dynamics of forest-savanna boundaries (P.A.Furley, J.Proctor, J.A.Ratter). Chapman & Hall, London, p. 91-117.
- GARTLAN, J.S., NEWBURY, D.M., THOMAS, D.W. & WATERMAN, P.G. 1986. The influence of topography and soil phosphorous on the vegetation of Korup Forest Reserve, Cameroun. *Vegetatio* 65: 131-148.
- GENTRY, A. H. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. *Ann. Missouri. Bot. Gard.* 75(1): 1-34.
- HUSTON, M. 1979. A general hypothesis of species diversity. *Amer. Naturalist* 113:81-101.
- HUSTON, M. 1980. Soil nutrients and tree species richness in Costa Rican forests. *J. Biogeogr.* 7:147-157.
- KIEHL, E.J. 1979. Manual de edafologia. Editora Agrônoma Ceres Ltda., São Paulo.
- LEMOES, R.C. & SANTOS, R.D. 1982. Manual de descrição e coleta de solos no campo. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.
- LESCURE, J-P & BOULET, R. 1985. Relationships between soil and vegetation in a Tropical Rain Forest in French Guiana. *Biotropica* 17 (2): 155-164.
- LOPES, A.S. 1989. Manual de fertilidade do solo. ANDA/POTAFOS, São Paulo.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., CURI, N., VILELA, E.A. & CARVALHO, D.A. 1997. Tree species distribution along soil catenas in a riverside semideciduous forest in southeastern Brazil. *Flora* 192(1): 47-64.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T., VILELA, E.A., CARVALHO, D.A. & GAVILANES, M.L. 1994. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 10:483-508.
- RICHARDS, P.W. 1996. *The Tropical Rain Forest*. 2 ed. Cambridge University Press, Cambridge.
- SEPLAN/MT. 1999. Dados secundários do DSEE/MT: Zoneamento -Divulga. CD-Rom. Versão 1.01.
- SHEPHERD, G.J. 1994. FITOPAC: Manual do Usuário. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SPAROVEK, G. 1993. Amostragem e análise de dados edafo-bio-climáticos de um remanescente florestal no município de Pindorama (SP). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- van den BERG, E. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 1999. Spatial partitioning among tree species within an area of tropical montane gallery forest in south eastern Brazil. *Flora* 194: 249-266.
- van RAIJ, B. 1991. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba, Ceres/Potafos.
- van RAIJ, B., QUAGGIO, J.A., CANTARELLA, H., FERREIRA, M.E., LOPES, A.S. & BATAGLIA, O.C. 1987. Análise química de solo para fins de fertilidade. Fundação Cargill, Campinas.
- VARGAS, M.H. 1999. InerSTAT-a. v. 1.3. Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, Mexico.

WRIGHT, S.J. 1992. Seasonal drought, soil fertility and the species density of tropical forest plant communities. *Tree* 7(8):260-263.



Capítulo 4

4. Disponibilidade de água no solo em trechos de floresta de interflúvio na bacia do Alto Rio Xingu

4.1. Introdução

Para conhecer o comportamento de uma vegetação com relação ao clima ou ao solo, deve-se determinar quais as funções biológicas responsáveis pelo seu desenvolvimento e que estão mais diretamente ligadas com os diferentes parâmetros meteorológicos ou edáficos (Ometto 1981).

Uma das mais importantes funções do solo é a de operar como reservatório de água, fornecendo-a às plantas na medida de suas necessidades. Como a recarga natural (precipitação) deste reservatório é descontínua, o volume disponível às plantas é variável: com chuvas escassas, as plantas podem chegar a exaurir as reservas armazenadas no solo e atingir o estado de déficit de água (Reichardt 1985). Usualmente, a planta só consegue absorver a água que o solo retém entre os potenciais mátricos de 0,1atm (capacidade de campo) e 15 atm (ponto de murcha permanente).

A disponibilidade de água é um caráter fundamental na biologia da planta. O estudo e o conhecimento do regime de água no solo sob florestas, e de sua variação anual, é muito importante, uma vez que inúmeros trabalhos têm mostrado que o crescimento da floresta é mais dependente da umidade do solo do que de qualquer outro fator do meio (Lima 1996). Quando a árvore está absorvendo água do solo pelo processo de transpiração, ela está, ao mesmo tempo, absorvendo nutrientes, fazendo-os circular internamente, realizando fotossíntese, transportando seiva elaborada, hormônios e outras substâncias para todas as partes da árvore. O crescimento, portanto, está ocorrendo tão vigorosamente quanto permitem os demais fatores do meio (Lima 1979).

Numa simplificação, a transpiração pode ser considerada como controlada somente por fatores atmosféricos, enquanto a vegetação estiver bem suprida por água. Quando o suprimento de água torna-se limitante, a vegetação sofre "estresse hídrico" e a transpiração diminui, e todos os processos metabólicos citados vão se restringindo. Assim, em consequência da ausência de água no solo, em muitos dias as árvores não estarão crescendo à taxa máxima: existem ocasiões em que o crescimento pode cessar completamente (Lima 1979).

O aumento da queda de folhas na estação seca pode ser um indicativo de estresse de água no solo, já que a perda de parte da copa seria uma resposta da planta para reduzir a perda de água através da transpiração (Reich & Borchert 1984, Wright & Cornejo 1990, Borchert 1994, Rizzini 1997, Ivanauskas & Rodrigues 2000). Entretanto, na floresta amazônica, embora algumas espécies florestais possam perder as suas folhas na estação seca, ocorre ao mesmo tempo um aumento proporcional na transpiração dos estratos inferiores, que estavam anteriormente sombreados, o que pode resultar apenas numa pequena redução da taxa de transpiração da floresta como um todo (Hodnett et al.1996).

A caducidade foliar foi um dos critérios utilizados por Veloso et al. (1991) durante a elaboração do atual sistema fitogeográfico brasileiro. Nesse sistema, as florestas ombrófilas seriam caracterizadas por serem perenifólias e ocorrerem em clima de elevadas temperaturas e alta precipitação bem distribuída durante o ano. Já as florestas estacionais seriam semidecíduas ou completamente decíduas, sendo a queda foliar ocasionada por longo período de estiagem ou pelo frio intenso (seca fisiológica).

No caso da floresta presente em Gaúcha do Norte-MT, na bacia do Rio Xingu, constatou-se a presença de duas estações bem definidas: uma chuvosa e outra seca (Capítulo 2). A estação

seca pode variar de 4 a 7 meses, dependendo da definição adotada para o período seco. De qualquer maneira, a existência de estiagem superior a 120 dias/ano, caracteriza a bacia do Alto Xingu na categoria de Floresta Estacional, segundo o sistema proposto por Veloso et al. (1991). No entanto, a floresta na borda sul da Amazônia é predominantemente perene, fato observado em Gaúcha do Norte e em outras localidades próximas (Ratter et al. 1973, Richards 1996). Como não há elevada caducidade foliar, levanta-se a hipótese de que estas florestas, apesar do longo período de estiagem, não sofrem estresse hídrico.

A constatação da perenidade foliar e do clima estacional cria um problema fitogeográfico para as florestas sul-amazônicas: para a classificação de qualquer vegetação numa subclasse de formação, Veloso et al. (1991) propuseram a utilização de parâmetros climáticos e a verificação do comportamento das plantas em relação ao déficit hídrico do solo. Neste sistema, as florestas do Alto Xingu poderiam ser consideradas florestas estacionais, devido ao clima, ou florestas ombrófilas, se comprovada a hipótese de ausência de déficit hídrico.

Para uma classificação fitogeográfica é necessário considerar, além do clima, a influência edáfica como um fator significante. Enquanto o clima age como o maior determinante regional, a topografia e os níveis de nutrientes proporcionam os determinantes subregionais que, por sua vez, são fortemente influenciados pela relação solo-água (Furley 1992).

De fato, a umidade no solo pode ser considerada o fator determinante dos limites savana-floresta, pois o crescimento da floresta além desses limites é impedido pela deficiência estacional de água. Mesmo dentro do domínio do Cerrado, as variações na umidade do solo, na drenagem e as flutuações do lençol freático determinam o limite das florestas de galeria, sejam estas perenifólias ou semidecíduas (van den Berg & Oliveira-Filho 1999, Ribeiro & Walter 1998).

Deste modo, para a correta classificação das florestas do Alto Xingu nas categorias de Floresta Ombrófila ou Estacional, torna-se fundamental definir se estas florestas sofrem ou não estresse hídrico, com base não apenas no clima regional, mas também na disponibilidade de água no solo durante o ano, e na capacidade da floresta em absorvê-la. O objetivo deste capítulo é apresentar a variação da umidade do solo sob um trecho florestal de interflúvio em Gaúcha do Norte-MT, a fim de verificar se as árvores estão ou não sujeitas a déficit hídrico.

4.2. Metodologia

4.2.1. Área de estudo

O levantamento foi realizado no município de Gaúcha do Norte-MT, na floresta localizada na propriedade do Sr. Lauri Stoffel (13° 12' S e 53° 20' O, 337m de altitude). Esta floresta foi escolhida por localizar-se numa área de interflúvio, portanto não sujeita à inundação fluvial, e sobre o tipo de solo predominante na região (Latosolo Vermelho-Amarelo).

4.2.2. Flutuação do Lençol Freático

Para avaliar a flutuação do lençol freático foram instalados cinco poços de observação na área das parcelas destinadas ao levantamento fitossociológico (Figura 4.1), seguindo a metodologia descrita em Cruciane & Godoy (1988). Tratam-se de buracos de pequeno diâmetro (3 polegadas) construídos com trado e com 2m de profundidade. Em cada poço foi colocado um tubo de PVC perfurado (tubo de 2 polegadas com furos de 4mm por toda a extensão do tubo). Para evitar que substratos caíssem no interior do tubo, o mesmo foi vedado com uma latinha de alumínio emborcada. O registro do nível do lençol freático em cada poço foi feito a cada dois meses, utilizando uma vareta de bambu.

4.2.3. Determinação da umidade do solo pelo método gravimétrico

4.2.3.1. Umidade à base de massa

A medição do teor de água do solo pelo método gravimétrico consiste na pesagem de uma amostra de solo úmido, remoção da água na estufa e repesagem da amostra para a determinação da quantidade de água removida. O conteúdo de água então é obtido dividindo-se a diferença entre a massa úmida e a massa seca pela massa seca, para se obter a proporção de massa de água por massa de solo seco. Quando multiplicado por 100, obtém-se a porcentagem de água de uma amostra na base de massa seca (Gardner 1986).

Amostras de solo para determinação da umidade foram coletadas quinzenalmente durante onze meses (dez/1999 a out/2000). Em cada dia de coleta foram sorteadas 10 parcelas, sendo as amostras retiradas nas profundidades de 5-20cm, 20-40cm e 60-80cm, na lateral direita de cada parcela (Figura 4.1), totalizando 30 amostras por dia de coleta. As amostras foram retiradas usando trado holandês, sendo cada amostra depositada numa cápsula de alumínio (70 x 45mm) e imediatamente vedadas com fita adesiva, para evitar a perda de umidade.

No laboratório da UNEMAT, a fita adesiva foi retirada e cada lata pesada em balança de precisão. Em seguida as cápsulas foram abertas e levadas para secagem em estufa com temperatura de cerca de 100°C até atingir peso constante (7 dias em média).

Para a obtenção da umidade à base de massa, utilizou-se a seguinte fórmula (Gardner 1986):

$$\theta_{dw} = \frac{\text{peso do solo úmido}}{\text{peso do solo seco}} - 1$$

θ_{dw} - umidade à base de massa

4.2.3.2. Umidade à base de volume

Usualmente faz-se a conversão da porcentagem de água à base da massa para conteúdo de água por volume de solo, o que é conveniente quando torna-se necessário estimar a massa de um volume de solo muito grande para ser pesado, como é o peso de um hectare.

Para a obtenção da umidade à base de volume, utilizou-se a seguinte fórmula (Gardner 1986):

$$\theta_{vb} = (\theta_b / \theta_w) \theta_{dw}$$

θ_{vb} - umidade à base de volume

θ_b - densidade do solo

θ_w - densidade da água

θ_{dw} - umidade à base de massa

Densidade do solo (θ_b) é a massa de partículas de um solo seco em relação ao volume total de solo, o que inclui o volume de sólidos e o espaço poroso (Blake & Hartge 1986). Para determiná-la faz-se a secagem e a pesagem de uma amostra de solo de volume conhecido.

Objetivando retirar amostras de solo para a determinação da densidade, foram abertas 10 trincheiras de 1,0 x 1,50 x 1,20m, distribuídas sistematicamente por toda a área de amostragem (Figura 4.1). Em cada trincheira foram retiradas três amostras por profundidade (5-20cm, 20-40cm e 60-80cm) na superfície vertical do perfil, totalizando 9 amostras por trincheira e 90 amostras no total.

Para a retirada de cada amostra, um anel de metal de volume conhecido ($\cong 68,89 \text{ cm}^3$) foi colocado sobre outro e ambos unidos com fita crepe. Sobre os anéis foi posto um anteparo de madeira e, com o auxílio de martelo de borracha, os anéis foram introduzidos no solo. A retirada

dos anéis do perfil foi feita com espátula, tomando-se o cuidado para não atingir o solo contido em seu interior, preservando a sua estrutura. O excesso de solo foi retirado com o auxílio de uma faca, que também foi usada para a separação dos anéis. O anel mais próximo do anteparo de madeira foi então desprezado e o solo contido no outro anel colocado em saco plástico e devidamente etiquetado.

No laboratório da UNEMAT o solo de cada saco plástico foi cuidadosamente transferido para saco de papel e colocado em estufa a 100°C para secagem até peso constante. Por fim, cada amostra foi pesada em balança de precisão, descontando-se o peso do saco de papel. A densidade de cada amostra de solo foi calculada dividindo-se o peso da massa de solo seco pelo volume do anel utilizado na coleta.

Para cada trincheira obteve-se o valor da densidade média do solo em cada profundidade, resultante da média aritmética entre a densidade obtida nas três coletas realizadas na mesma profundidade.

Finalmente, para o cálculo da umidade à base de volume de cada amostra, utilizou-se na fórmula o valor da densidade do solo obtido na trincheira mais próxima, e na mesma profundidade, daquela aonde a amostra de solo para a determinação da umidade à base de massa foi coletada.

4.2.4. Determinação da capacidade de campo

A capacidade de campo foi determinada em laboratório, aplicando-se tensão de 0,1 atm à uma amostra de terra previamente saturada com água.

O aparelho utilizado foi a conhecida "panela de pressão" (Kiehl 1979), que consta de um recipiente de alumínio, onde são colocados quatro discos de cerâmica porosa contendo as amostras de terra saturadas com água. A "panela" é fechada hermeticamente e aplica-se a pressão, fazendo com que a água seja removida da amostra de terra e atravesse a placa de cerâmica, sendo drenada para o exterior do aparelho.

4.2.5. Determinação do ponto de murcha permanente

O ponto de murcha permanente foi determinado em laboratório, aplicando-se tensão de 15 atm à uma amostra de terra previamente saturada com água.

O aparelho utilizado é conhecido como "placa de Richards" (Kiehl 1979). Trata-se de uma câmara metálica, desmontável, resistente a alta pressão, ligada à atmosfera por uma membrana semi-permeável. A montagem do aparelho se faz colocando, no fundo da placa, uma tela metálica para facilitar a drenagem da água; depois a membrana semi-permeável; sobre esta última são colocados anéis de borracha para receber a amostra de terra que deverá estar saturada de água. Fechado o aparelho, e aplicando pressão em seu interior, a água da amostra de terra atravessará a membrana e sairá pelo dreno externo. A remoção da água se dará até o ponto de equilíbrio entre a pressão aplicada e a tensão com que ela está retida, ou seja, o potencial matricial do solo.

4.2.6. Análise do teor médio de água no solo

Os onze meses de amostragem resultaram em 220 amostras por profundidade e 660 amostras no total. Quatro amostras (duas na profundidade de 20-40cm e duas na de 60-80 cm) foram descartadas devido à perda acidental de parte do conteúdo das mesmas durante a manipulação. Dez amostras foram consideradas "outliers" por apresentarem teor de água superior à porosidade total do solo (10 valores), o que é fisicamente impossível. A análise estatística dos valores de umidade de solo foi realizada com base nas 646 amostras restantes.

A média aritmética é um bom parâmetro da estimativa da umidade do solo, desde que seja caracterizado o momento em que a variabilidade deste parâmetro seja mais pronunciada, o que

geralmente ocorre no período seco (Libardi et al. 1986, 1996). Assim, a fim de obter a média aritmética do teor de água em cada profundidade e apresentar as variações da mesma, produziu-se um resumo estatístico (Apêndice 4.1) contendo medidas de posição (média aritmética, moda e mediana), medidas de dispersão (amplitude, variância, desvio-padrão e coeficiente de variação) e medidas de assimetria (coeficiente de assimetria; medida de achatamento: curtose). A descrição detalhada das medidas utilizadas estão descritas em Costa Neto (1977).

A normalidade dos dados foi verificada através da estatística de Jaque-Bera, calculada pelo programa EViews (Lilien et al. 1994-1995), baseando-se na seguinte fórmula:

$$\frac{T - k}{6} \left[S^2 + \frac{1}{4} (K - 3)^2 \right]$$

onde T é o número de observações, k é zero para uma série ordinária e o número de regressores examinando-se os resíduos de uma equação, S é o coeficiente de assimetria e K é o coeficiente de curtose. Seguindo-se a hipótese nula de normalidade, a estatística Jarque-Bera segue a distribuição χ^2 com dois graus de liberdade.

4.3. Resultados e Discussão

4.3.1. Flutuação do lençol freático

Durante todo o período de amostragem, os cinco poços de observação mantiveram-se totalmente secos, ou seja, o nível do lençol freático nunca alcançou 2m de profundidade do solo a partir da superfície, mesmo durante a estação chuvosa.

4.3.2. Variação de teor de água no solo ao longo do ano

O teor médio de água do solo variou ao longo do ano, acompanhando os índices pluviométricos (Figura 4.2). Os mínimos de umidade ocorreram, aproximadamente, 4 meses após os máximos. Assim, pode-se considerar um período de recarga de 4 meses e um período de depleção de 8 meses (Souza et al. 1996).

Os valores de umidade mais baixos foram registrados nos meses de junho-julho (12% de umidade média bimensal, Figura 4.3). O teor de água no solo aumentou com o início das chuvas, a partir de setembro, mas foi a camada de 60-80cm a que concentrou a maior umidade (15%). Em dezembro-janeiro, as camadas de 20-40cm e 60-80cm apresentaram o mesmo teor de água (17%), que permaneceu superior ao da camada superficial (16%). O máximo de umidade no perfil do solo foi alcançado apenas em fevereiro-março, no final da estação chuvosa, quando o teor de água na camada de 5-20cm equiparou-se ao da camada de 20-40cm (20%), e ambos ultrapassaram o registrado para a camada de 60-80cm (17%). A partir de abril, com o início da estação seca, o teor de água no solo começou novamente a diminuir, o que ocorreu de maneira uniforme em todo o perfil, pois não houve diferença no teor de água entre as três profundidades.

A maior umidade em profundidade no início da estação chuvosa pode ser atribuída tanto à precipitação direta, já que o Latossolo Vermelho-Amarelo é um solo bastante permeável, bem como por influência do lençol freático, pois o maior acúmulo de argila em profundidade poderia facilitar tanto a retenção da água bem como a sua ascensão por capilaridade (Tabela 4.1). No entanto, apenas no final da estação chuvosa é que o perfil de solo chega próximo à saturação, com os horizontes superficiais restando maior volume de água. Nos períodos de chuvas intensas, freqüentemente todo o perfil encontra-se saturado, o que favorece o surgimento de escoamento subsuperficial paralelo à superfície do solo em direção ao canal pluvial principal, aumentando a vazão do mesmo (Nalon & Vellardi 1992). De fato, em fevereiro-março é que ocorre o transbordamento dos rios da região.

Com o fim da estação chuvosa, a água no solo diminui bruscamente, atingindo o mínimo na estação seca, com 12% de umidade média bimensal. Porém, na estação seca e nas camadas mais superficiais do solo é que foram registradas as maiores variações na umidade.

No período seco, o conteúdo total de água no solo poucas vezes manteve-se abaixo do ponto de murcha permanente (Figura 4.2 e Tabela 4.1), que é o limite irreversível para a manutenção da floresta. No entanto, alguns estudos afirmam que o estresse hídrico, avaliado pelo fechamento dos estômatos ou pela diminuição da taxa de transpiração, ocorre muito antes que o nível de água no solo atinja o ponto de murcha permanente (Schulze et al. 1987): a diminuição da condutância estomática começaria quando o solo, na zona radicular, apresentasse 60% de água disponível (diferença entre a capacidade de campo e o ponto de murcha permanente).

Por esta definição, as florestas de interflúvio de Gaúcha do Norte estariam sujeitas ao estresse hídrico. No entanto, esta conclusão pressupõe que a zona radicular de superfície seja a responsável por suprir a maior parte da demanda de água de transpiração no período seco. Infelizmente, não há consenso entre os pesquisadores sobre essa questão, já que são poucos os estudos que levam em consideração a habilidade da planta em absorver a água do solo, em particular a profundidade de suas raízes, e as possíveis variações na zona de absorção em função da estacionalidade climática (Hodnett et al. 1996).

Para muitos autores, a maior concentração de raízes na superfície do solo seria conseqüência da decomposição da fração folhas da serapilheira, que libera nutrientes, e pela maior disponibilidade de água do solo que é, em sua maioria, freqüentemente reabastecida através da precipitação (Lima 1979 e 1996, Carvalheiro & Nepstad 1996, Leite et al. 1997). Porém, pouco se sabe sobre os padrões de heterogeneidade do solo, disponibilidade de água e de distribuição de raízes finas abaixo de um metro de profundidade. Existem fortes indicativos de que a floresta amazônica é capaz de absorver água de profundidades muito maiores, e ela provavelmente o faz quando esgota-se a água disponível nas camadas superficiais (Souza et al. 1996).

No final da estação seca, houve extração de água abaixo de 3,6m em todos os trechos florestais avaliados por Hodnett et al. (1996), em experimentos realizados no Pará, Amazonas e Rondônia.

Chauvel et al. (1992) encontraram mais raízes a 6m de profundidade do que a 3m, em florestas próximas a Manaus. Este fato, associado ao dado de que capacidade de campo dos latossolos da região é pequena (Gash et al. 1996), e de que as taxas de evapotranspiração nos períodos de seca se mantêm, levaram os autores a concluir que a floresta estaria extraíndo água em profundidade.

Para Nepstad et al. (1994), nas florestas amazônicas sujeitas à longos períodos de seca, embora as raízes sejam mais abundantes próximas à superfície do solo, as árvores comprovadamente absorvem a água a pelo menos 6m de profundidade, e suas raízes podem ser encontradas a até 18m de profundidade. Na severa seca de 5,5 meses em 1992, mais de 75% da água para transpiração foi suprida pelo perfil abaixo de 2m de profundidade (Nepstad et al. 1995). Assim, absorvendo água das camadas mais profundas, estas florestas conseguem manter as taxas de transpiração e não sofrer estresse hídrico (Carvalheiro & Nepstad 1996).

Em síntese, muitos estudos comprovam que as raízes das árvores das florestas amazônicas penetram e absorvem água em grandes profundidades. Este fato é mais comum nas florestas sujeitas à períodos de seca sobre latossolos, os quais têm pouca água disponível na superfície, mas que facilitam o enraizamento profundo para a absorção de água em profundidade. As florestas de interflúvio do Alto Xingu enquadram-se perfeitamente nestas condições: apresentam estacionalidade bem definida (Capítulo 2) e ocorrem sobre latossolos (Capítulo 3).

Assim, para as florestas do Alto Xingu, a profundidade das raízes pode ser um fator importante na manutenção da evapotranspiração real próxima à potencial durante os períodos

secos, quando esgota-se a água na superfície. A absorção de água em profundidade poderia explicar porque estas florestas perenes conseguem se expandir para o interior de uma região caracterizada por longa estação seca (Nepstad et al. 1994), dividindo o espaço com as formações savânicas.

Convém lembrar que as árvores do Cerrado também não sofrem estresse hídrico severo. O enraizamento profundo, o brotamento e a manutenção de folhas verdes durante a estação seca também foram argumentos utilizados por diversos autores para comprovar a absorção de água em profundidade neste tipo de vegetação (Rachid 1947; Arens et al. 1958; Ferri 1962; Goodland & Pollard 1973).

No entanto, o caráter xeromórfico do Cerrado, seja este provocado por oligotrofismo ou pela frequência de queimadas, também acaba por torná-lo mais apto a sobreviver em condições de maior estacionalidade (mais de 6 meses de seca) e menor precipitação anual, as quais a floresta amazônica não toleraria, como é o caso do Planalto Central (Capítulo 3). Já nas situações de contato entre o Cerrado e a floresta (ecótono), onde a água não é fator limitante para nenhuma das duas formações, a floresta parece encontrar-se em vantagem competitiva, pois Ratter (1992) demonstrou que no período geológico atual a floresta amazônica estaria, na ausência de interferência humana, expandindo-se sobre o Cerrado.

Deste modo, para que seja possível definir até aonde a floresta da borda sul amazônica consegue expandir-se sobre o domínio do Cerrado, mantendo-se perenifólia, é necessário saber que volume de solo as raízes das árvores exploram, e o quanto de água disponível o mesmo contém no período seco. Entretanto, a dificuldade de se estudar o teor de água no solo em grandes profundidades não permite o acúmulo de dados suficientes para se avaliar com precisão o quanto de água pode ser absorvido, com que frequência isto ocorre, e até que profundidade isto é possível. Também é difícil encontrar parâmetros adequados para avaliar se a floresta sofre estresse hídrico ou mesmo diminuição nas taxas de transpiração (Hodnett et al. 1996). Parametrizações atuais para a floresta amazônica tendem a subestimar a profundidade da zona de raízes e, portanto, erroneamente reduzem a evaporação quando a água no solo a partir da superfície é reduzida (Gash et al. 1996).

Enfim, constatou-se que há muito a ser aprendido sobre as propriedades e a variação da umidade dos solos da floresta amazônica. Também é necessário avaliar a capacidade das árvores na absorção de água, através do alcance do seu sistema radicular. Tanto as propriedades hidráulicas do solo, como o conteúdo de água no solo e a densidade de raízes, precisam ser medidos a profundidades maiores do que 4m, de modo a fornecer um quadro completo do ciclo de água abaixo da floresta (Gash et al. 1996).

4.5. Considerações finais

A limitação do curto período de amostragem, somada à precariedade dos dados climatológicos, não permite a constatação de possível ano “atípico” e nem a padronização do comportamento do teor de água no solo para as florestas de interflúvio do Alto Xingu. Mesmo assim, este trabalho tem por mérito disponibilizar à comunidade científica dados para futuras comparações, além de levantar hipóteses e questionamentos a respeito do ciclo hidrológico destas florestas.

Neste contexto, constatou-se que existe uma variação sazonal na quantidade de água armazenada no solo sob a floresta: os valores mais baixos de umidade no perfil foram registrados nos meses de junho-julho e os máximos em fevereiro-março, resultando num período de recarga de 4 meses e num período de depleção de 8 meses.

No período seco, há menos de 60% de água disponível às plantas a até um metro de profundidade do solo, e durante todo o ano o lençol freático mantém-se abaixo de 2m. Assim, caso as árvores dependessem apenas da água presente na superfície, a floresta passaria a sofrer

déficit hídrico. No entanto, a floresta na borda sul da Amazônia parece ser capaz de absorver água em profundidade, através do enraizamento profundo em latossolos.

A ausência de estresse hídrico poderia explicar porque estas florestas conseguem se expandir para o interior de uma região caracterizada por longa estação seca, mantendo-se perenifólias. Neste caso, o atual sistema de classificação da vegetação brasileira deve ser revisto, sugerindo-se a inclusão das florestas da borda sul amazônica sob o termo Floresta Estacional Perenifólia.

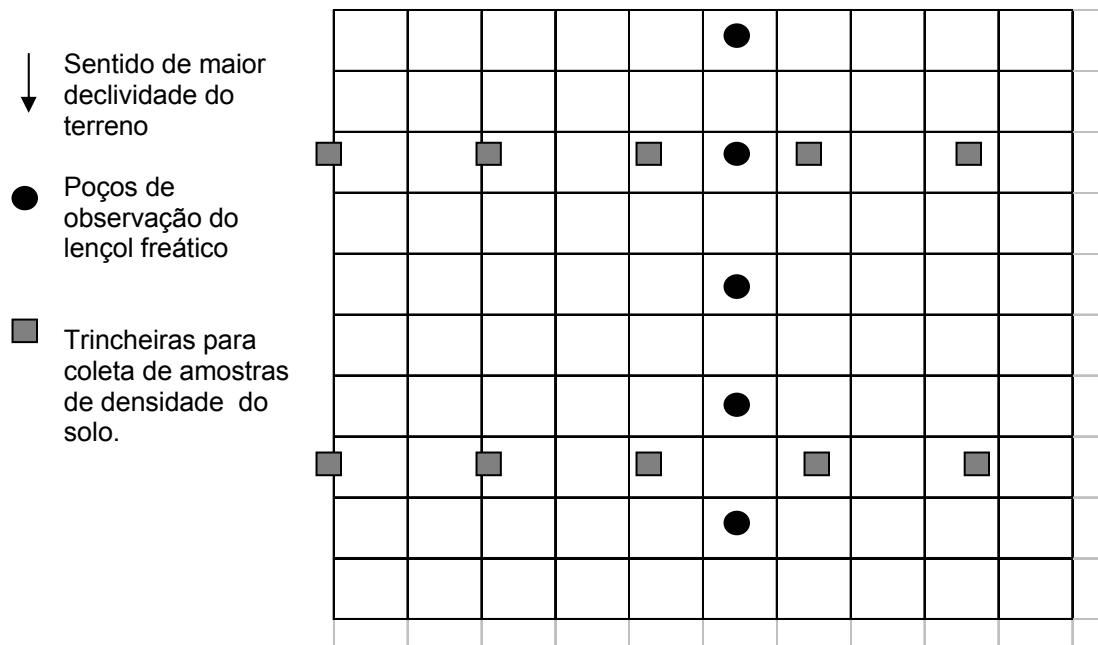


Figura 4.1. Desenho das parcelas de 10x10m, indicando os locais onde foram abertas as trincheiras e instalados os poços de observação do lençol freático.

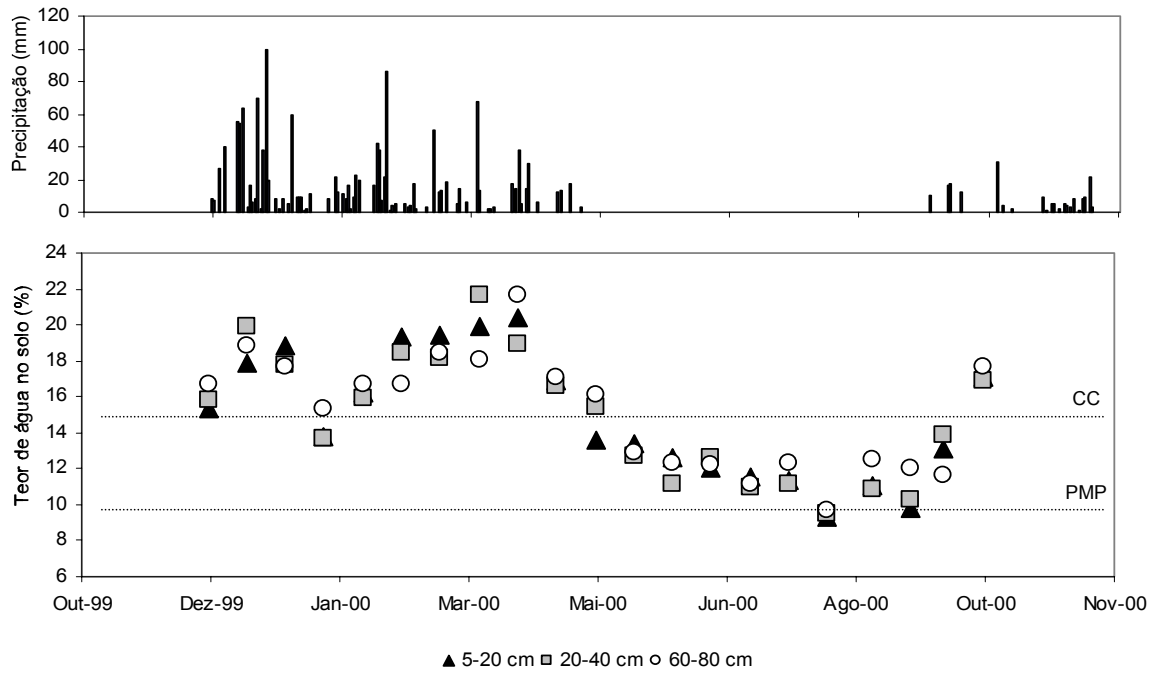


Figura 4.2. Precipitação e variação do teor de água no solo (umidade à base de volume), durante as estações seca e chuvosa, de um Latossolo Vermelho-Amarelo sob floresta em Gaúcha do Norte-MT. PMP - ponto de murcha permanente, CC - capacidade de campo (foram considerados os valores mais altos, conforme a Tabela 4.1).

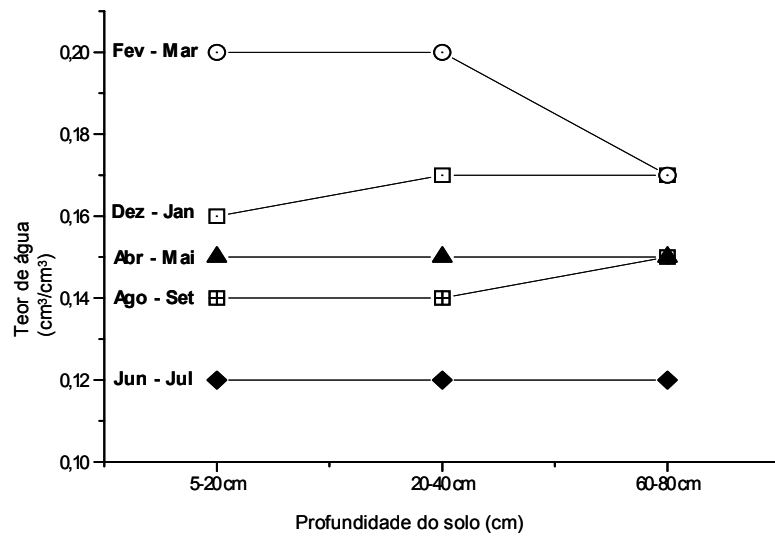


Figura 4.3. Média bimensal do teor de água de um Latossolo Vermelho-Amarelo sob floresta em Gaúcha do Norte-MT, no período de dezembro/1999 a outubro/2000.

Tabela 4.1. Caracterização física de amostras de um Latossolo Vermelho-Amarelo sob floresta, coletadas em diferentes profundidades, em Gaúcha do Norte-MT.

Variável	Profundidade		
	5-20cm	20-40cm	60-80cm
Areia (%)	80	76	70
Silte (%)	4	4	4
Argila (%)	16	20	26
Classe Textural	média-arenosa	média-arenosa	média-argilosa
Densidade (g/cm ³)	1,31 ± 0,05	1,34 ± 0,04	1,42 ± 0,04
Capacidade de Campo (%)	13,65	14,88	11,89
Ponto de Murcha Permanente (%)	8,98	9,98	7,93

4.6. Referências Bibliográficas

- ARENS, K., FERRI, M.G. & COUTINHO, L.M. 1958. Papel do fator nutricional na economia d'água de plantas do cerrado. *Revta Biol. Lisb.* 1:313-324.
- BLAKE, G.R. & HARTGE, K.H. 1986. Bulk density. In *Methods of soil analysis (A. Klute)*. American Society of Agronomy and Soil Science Society of America, Wisconsin, v.1, p.363-375.
- BORCHERT, R. 1994. Soil and stem water storage determine phenology and distribution of tropical dry forest trees. *Ecology* 75(5) :1437-1449.
- CARVALHEIRO, K. & NEPSTAD, D. 1996. Deep soil heterogeneity and fine root distribution in forests and pastures of eastern Amazônia. *Plant and Soil* 182: 279-285.
- CHAUVEL, A., VITAL, A.R.T., LUCAS, Y., DESJARDINS, T., FRANKEN, W.K., LUIZÃO, F.J., ARAGUÁS, L.A., ROZANSKI, K. & BEDMAR, A.P. 1992. O papel das raízes no ciclo hidrológico da floresta amazônica. In *Anais do VII Congresso Brasileiro de Meteorologia*. São Paulo, p.298-302.
- COSTA NETO, P.L.O. 1977. *Estatística*. Edgard Blücher, São Paulo. 264p.
- CRUCIANI, D.E. & GODOY, R. 1988. Estudos do lençol freático em problemas de drenagem. *Anais da ESALQ* 45 (1): 1-357.
- FERRI, M.G. 1962. Evolução do conceito de xerofitismo. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Série Botânica* 267(19): 101-114.
- FURLEY, P.A. 1992. Edaphic changes at the forest-savanna boundary with particular reference to the neotropics. In *Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries (P.A. Furley, J. Proctor, J.A. Ratter)*. Chapman & Hall, London, p.91-117.
- GARDNER, W.H. 1986. Water Content. In *Methods of soil analysis (A. Klute)*. American Society of Agronomy and Soil Science Society of America, Wisconsin, v.1, p.493-544.
- GASH, J.H.C 1996. Conclusões do projeto ABRACOS. In *Amazonian Deforestation and Climate (J.C.Gash, C.A. Nobre, J.M. Roberts & R.L.Victoria)*. John Wiley & Sons Ltd., England, p.586-595.
- GOODLAND, R. & POLLARD, R. 1973. The Brazilian Cerrado vegetation: a fertility gradient. *Journal of Ecology* 61:219-224.
- HODNETT, M.G., OYAMA, M.D., TOMASELLA, J. & MARQUES FILHO, A.O. 1996. Comparisons of long-term soil water storage behaviour under pasture and forest in three areas of Amazonia. In *Amazonian Deforestation and Climate (J.C. Gash, C.A. Nobre, J.M. Roberts & R.L. Victoria)*. John Wiley & Sons Ltd., England, p.58-77.
- IVANAUSKAS, N.M. & RODRIGUES, R.R. 2000. Florística e fitossociologia de um relicto de Floresta Estacional Decidua em Piracicaba (SP, BR). *Revista Brasileira de Botânica* 23(3):291-304.
- KIEHL, E.J. 1979. *Manual de edafologia*. Editora Agronômica Ceres Ltda., São Paulo.
- LEITE, F.P., BARROS, N.F., SANS, L.M.A. & FABRES, A.S. 1997. Regime hídrico do solo sob povoamento de eucalipto, floresta nativa e pastagem, na região de Guanhães, MG. *Revista Árvore* 21(4): 455-462.
- LIBARDI, P.L., MANFRON, P.A., MORAES, S.O. & TUON, R.L. 1996. Variabilidade da umidade gravimétrica de um solo hidromórfico. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 20:1-12.
- LIBARDI, P.L., PREVEDELLO, C.L., PAULETTO, E.A. & MORAES, S.O. 1986. Variabilidade espacial da umidade, textura e densidade de partículas ao longo de uma transeção. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 10(2): 85-90.
- LILIE, D.M., STARTZ, R., HALL, R.E., ENGLE, R., ELLSWORTH, S., NOTH, J. & SUEYOSHII, G. 1994-1995. *EViews: Econometric Views. Quantitative Micro Software*. v. 2.0.
- LIMA, W.P. 1979. A água do solo e o crescimento da floresta. *Circular Técnica IPEF* 59:1- 9.
- LIMA, W.P. 1996. *Impacto ambiental do eucalipto*. 2 ed. EDUSP, São Paulo.

- NALON, M.A. & VELLARDI, A.C. 1992. Armazenamento de água no solo na floresta secundária das encostas da Serra do Mar, região de Cubatão, SP. *Revista do Instituto Florestal* 4(3):828-833.
- NEPSTAD, D.C., CARVALHO, C.R., DAVIDSON, E.A., JIPP, P.H., LEFEBVRE, P.A., NEGREIROS, G.H., SILVA, E.D., STONE, T.A., TRUMBORE, S.E. & VIEIRA, S. 1994. The role of deep roots in the hydrological and carbon cycles of amazonian forests and pastures. *Nature* 372: 666-9.
- NEPSTAD, D.C., JIPP, P.H., MOUTINHO, P.R., NEGREIROS, G. & VIEIRA, S. 1995. Forest recovery following pasture abandonment in Amazonia: canopy seasonality, fire resistance and ants. In *Evaluating and Monitoring the Health of Large-Scale Ecosystems* (D. Rapport, C.L. Gaudent & P. Calow). Springer Verlag, New York. NATO ASI Series 128: 333-348.
- OMETTO, J.C. 1981. *Bioclimatologia Vegetal*. Ed. Agronômica Ceres, São Paulo.
- RACHID, M. 1947. Transpiração e sistemas subterrâneos da vegetação de verão dos campos cerrados de Emas. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Série Botânica* 80(5):1-140.
- RATTER, J. 1992. Transitions between cerrado and forest vegetatio in Brazil. In *Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries* (P.A. Furley, J. Proctor & J.A. Ratter). Chapman & Hall, London, p.417-429.
- RATTER, J.A, RICHARDS, P.W., ARGENT, G. & GIFFORD, D.R. 1973. Observations on the vegetation oh northeastern Mato Grosso. I. The woody vegetation types of the Xavantina-Cachimbo Expedition area. *Phil. Trans.* 226:449-492.
- REICH, P.B. & BORCHERT, R. 1984. Water stress and tree phenology in a tropical dry forest in the lowlands of Costa Rica. *Journal of Ecology* 72: 61-74.
- REICHARDT, K. 1985. Água: absorção e translocação. In *Fisiologia Vegetal* (M.G.Ferri). E.P.U., São Paulo, v.1, p.3-74.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In *Cerrado: Ambiente e Flora* (S.M.Sano). EMBRAPA, Planaltina. p.89-166.
- RICHARDS, P.W. 1996. *The Tropical Rain Forest*. 2ed. Cambridge University Press, Cambridge.
- RIZZINI, C.T. 1997. *Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. Âmbito Cultural Edições Ltda., Rio de Janeiro.
- SCHULZE, E.D., TURNER, N.C., GOLLAN, T. & SHACKEL, K.A. 1987. Stomatal responses to air humidity and to soil drought. In *Stomatal function* (Zeiger, ed.). California Stanford University Press, California.
- SOUZA, J.R., PINHEIRO, F.M.A., ARAUJO, R.L.C., PINHEIRO JR., H.S. & HODNETT, M.G. 1996. Temperature and moisture profiles in soil beneath forest and pasture areas in eastern Amazonia. In *Amazonian Deforestation and Climate* (J.C. Gash, C.A. Nobre, J.M.Roberts & R.L.Victoria). John Wiley & Sons Ltd., England, p.125-137.
- van DEN BERG, E. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 1999. Spatial partitioning among tree species within an area of tropical montane gallery forest in south eastern Brazil. *Flora* 194: 249-266.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro, IBGE.
- WRIGHT, S.J. & CORNEJO, F.H. 1990. Seasonal drought and leaf fall in a tropical forest. *Ecology* 71(3) : 1165-1175.

Apêndice 4.1. Estatística descritiva da variável umidade do solo em três profundidades, para amostras coletadas quinzenalmente durante 11 meses (dez/99 a out/2000), de um Latossolo Vermelho-Amarelo sob floresta em Gaúcha do Norte-MT.

Variável	Profundidade		
	5-20cm	20-40cm	60-80cm
Número de amostras	215	215	216
Média aritmética (%)	15,2	15,2	15,1
Mediana (%)	14,6	15,0	16,0
Moda (%)	16,5	13,5	16,1
Variância	22,0	18,4	17,1
Desvio padrão (%)	4,7	4,3	4,1
Erro padrão	0,3	0,3	0,3
Mínimo (%)	6,6	0,9	0,8
Máximo (%)	31,6	29,5	30,2
Amplitude (%)	25,0	28,6	29,5
Coefficiente de assimetria	0,7	0,3	0,1
Coefficiente de curtose	3,5	3,1	3,5
Coefficiente de variação (%)	30,8	28,2	27,5
Estatística Jarque-Bera	20,4	2,7	2,1
Probabilidade de ajuste à normal	0,0000	0,2573	0,3576



Capítulo 5

5. Composição florística de florestas em Gaúcha do Norte - MT

5.1. Introdução

As espécies nativas da flora matogrossense são pouco conhecidas, existindo grandes lacunas de coleta. Um breve histórico sobre as primeiras explorações botânicas realizadas no Mato Grosso podem ser encontradas em Sampaio (1916) e Ackerly et al. (1989). Revisões mais recentes foram realizadas a partir de 1992, quando o governo estadual implantou o plano de zoneamento do Estado (SEPLAN/MT 1999), que teve como um dos seus objetivos mapear a cobertura vegetal de Mato Grosso, bem como a localização dos principais pontos de levantamentos florísticos e inventários florestais já realizados.

Constatou-se que existe um grau de informação razoável sobre a composição florística e a estrutura das diferentes fisionomias que compõem o cerrado matogrossense, concentradas em duas regiões principais: o Pantanal de Mato Grosso e o trecho Depressão Cuiabana - Chapada dos Guimarães. No entanto, as áreas de transição para a Floresta Ombrófila, presentes em grande extensão em toda a porção central do Estado (entre as latitudes 11°S e 14°S), foram objeto de pouco ou nenhum estudo, merecendo atenção especial dos futuros trabalhos.

Além das publicações, outra forma de se conhecer o patrimônio florístico de uma região é através do material científico depositado em herbários. As informações contidas nestes locais constituem-se na fonte primária para o desenvolvimento de trabalhos taxonômicos, evolutivos, fenológicos, ecológicos, biogeográficos, etnobotânicos e estudos de biodiversidade (Peixoto & Barbosa 1998).

No entanto, a região Centro-oeste do Brasil é ainda pouco explorada por botânicos, pois apenas o Distrito Federal e os Estados de Goiás e Tocantins têm representação significativa nas coleções de herbário, somando 291.446 espécimes de fanerógamas distribuídas em 5 herbários. O Estado de Mato Grosso, com um acervo de cerca de 17.000 exemplares (Herbários UFMT e NX), é o que se encontra em pior situação frente ao restante do país, embora apresente grande número de unidades de conservação de uso direto ou indireto (Ferreira et al. 1999) e um extenso território.

Deste modo, considerando o conjunto de dados provenientes das publicações e dos materiais depositados em herbários, pode-se afirmar que a flora matogrossense ainda é muito pouco conhecida, principalmente nas áreas de transição entre os biomas da floresta amazônica e do Cerrado.

Infelizmente, esta mesma flora está atualmente sob forte pressão de desmatamento para fins agrícolas e madeireiros, o que pode estar destruindo imensuráveis estoques genéticos, dos quais nada se conhece e pouco está conservado em herbário ou em bancos de germoplasma. Esta erosão genética pode implicar na perda de informações preciosas, inclusive para o interesse humano, como nas áreas da agricultura, na medicina e na indústria (Flint 1991).

Frente a este panorama pouco otimista, estudos visando o conhecimento da flora regional e a incorporação do material científico coletado em herbários devem ser incentivados. Neste contexto, este trabalho tem por objetivo investigar a composição florística de uma área de transição entre a floresta ombrófila e a floresta estacional do Estado de Mato Grosso, produzindo uma lista de espécies vasculares existentes no local, e contribuindo assim para o maior conhecimento da flora matogrossense e de sua distribuição geográfica.

5.2. Metodologia

A área de estudo localiza-se no município de Gaúcha do Norte-MT (13° 10'S e 55° 15' O, 390m de altitude) (Figura 5.1), sob clima Tropical Chuvoso de Savana (Aw) segundo Köppen

(1948). As coletas de material botânico foram realizadas nas áreas florestais presentes no entorno do município e, principalmente, em três localidades destinadas ao levantamento fitossociológico:

Área 1 - propriedade do Sr. Lauri Stoffel (13° 12' S e 53° 20' O, 337m de altitude). Floresta sobre Latossolo Vermelho-Amarelo, localizada no interflúvio da margem direita do Rio Pacuneiro.

Área 2 - Fazenda Boa Esperança, propriedade do Sr. Alfredo Zingler (13° 10' S e 53° 27' O, 357m de altitude). Floresta sobre Latossolo Vermelho-Amarelo, localizada no interflúvio da margem esquerda do Rio Pacuneiro.

Área 3 - Fazenda Pontal, propriedade do Sr. Silvino Perotto (13° 06' S e 53° 23' "W, 314m de altitude). Floresta ribeirinha com influência fluvial sazonal sobre Neossolo, localizada na margem esquerda do Rio Pacuneiro.

Cada local de coleta, além dos três acima citados, foi devidamente referenciado utilizando um *GPS (Global System Position)*.

O levantamento florístico foi realizado em março de 1999 e bimestralmente a partir de agosto de 1999 até março de 2001, em excursões com duração média de 5 dias.

Durante as caminhadas de coleta, foram amostradas espécies em fase reprodutiva e predominantemente de porte arbustivo-arbóreo, devido à dificuldade de coleta de outras formas de vida (Ivanauskas et al. 2000). Foram percorridas áreas de borda e trilhas no interior da floresta, visando a amostragem da vegetação em diferentes fases sucessionais. Além das caminhadas, as coletas também foram realizadas no interior das parcelas de 1ha locadas nas três áreas, onde foram coletadas todas as espécies de porte arbóreo (perímetro a 1,30cm \geq 15cm) em estado reprodutivo ou, na ausência de material fértil até o término do período estipulado para os trabalhos de campo, em estado vegetativo.

A coleta do material botânico foi realizada com o auxílio de uma tesoura de poda alta, adaptada a três varas ajustáveis de alumínio, chegando a atingir até doze metros de altura. As árvores de maior porte foram escaladas com esporas por profissional habilitado. No campo, foram anotados dados tais como: localização da espécie, hábito, altura (no caso de arbóreas, estimada usando-se como comparação a vara de coleta de tamanho conhecido), presença de látex, coloração e outros.

As espécies foram classificadas de acordo com o hábito, visando mostrar a distribuição da riqueza florística da área de estudo. Para isto foram consideradas as definições apresentadas em Raunkier (1934), Aubréville (1963), Dislich (1996) e Kim (1996):

- a) Árvore - Planta lenhosa que ramifica acima de 0,5m. Apresenta caule do tipo tronco.
- b) Arbusto - Planta pequena, de base lenhosa, que ramifica abaixo de 0,5m de altura.
- c) Palmeira - Planta que apresenta caule do tipo estipe, pertencentes à família Arecaceae.
- d) Erva - Planta herbácea (cujo caule não apresenta tecido lenhoso).
- e) Liana - toda planta de hábito escandente de forma ampla, tanto herbácea quanto lenhosa.
- f) Epífita - Foram incluídas nesta categoria apenas as epífitas vasculares verdadeiras, que são aquelas que utilizam outro vegetal apenas como suporte, e durante todo o seu ciclo de vida.
- g) Hemiepífita - Planta que se apresenta na condição epifítica apenas durante uma parte do seu ciclo de vida.
- h) Parasita - Planta que vive sobre outra, recorrendo ao sistema vascular do hospedeiro para suprir suas necessidades nutricionais.

O material coletado de cada indivíduo foi agrupado com fita crepe, numerado e transportado em sacos plásticos. No alojamento, o material foi organizado em prensas e seco em estufas, embalado em sacos plásticos e transportado para o Laboratório de Taxonomia da UNEMAT - NX, onde foi colocado em armário de aço, próprio para este fim, para posterior identificação.

Para a identificação foi utilizada bibliografia adequada, comparação com exsicatas existentes em herbários (ESA, UEC, IAC, SP, SPSF) ou ainda a consulta à especialistas. Os espécimes foram agrupados em famílias de acordo com o sistema de Cronquist (1988).

Após a identificação, o material foi incorporado ao herbário da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP (ESA), com duplicatas na Universidade Estadual de Campinas (UEC), Universidade do Estado de Mato Grosso (NX) e Universidade Estadual Paulista - campus de Rio Claro (HRCB), além de outros herbários quando houve envio de material à especialistas.

O esforço amostral foi verificado através da curva do coletor, na qual foi plotado o número acumulado de espécies novas em função dos meses de coleta, e pela proporção entre o número de espécies novas a cada mês e o total de material botânico coletado.

A fim de avaliar o atual estado de conhecimento da flora matogrossense, a listagem das espécies coletadas foi comparada com o banco de dados desenvolvido pela SEPLAN/MT (1999), visando identificar espécies ainda não registradas no Estado. O banco de dados da SEPLAN/MT contém os registros botânicos de 12.800 exemplares coletados no Mato Grosso e depositados no Herbário Central da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), no Herbário do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e no Herbário do Instituto Agrônomo do Norte (IAN), devidamente sinonimizados. O mesmo banco de dados também inclui 856 espécies citadas nos pontos de coleta matogrossenses realizados pelo Projeto RADAMBRASIL (1975, 1978, 1979, 1980, 1981a, 1981b, 1982a, 1982b, 1983).

5.3 Resultados e Discussão

O levantamento florístico das áreas florestais presentes em Gaúcha do Norte resultou em 437 coletas, distribuídas em 72 famílias, 168 gêneros e 268 espécies (Tabela 5.1). Houve repetição de coletas de uma mesma espécie quando esta foi encontrada ou em ambientes distintos ou em diferentes fases reprodutivas (com flores ou frutos).

Apesar do número de espécies ter aumentado linearmente a cada coleta realizada (Figura 5.2.A), foi necessário um esforço de amostragem cada vez maior (Figura 5.2.B) para manter esta função, pois a proporção de espécies novas coletadas tendeu a diminuir a cada excursão de campo.

O número de coletas realizadas a cada bimestre também não foi constante, apesar da frequência regular ao campo, como pode ser constatado no pico de rendimento de coletas em dezembro (Figura 5.2.B): neste período houve maior disponibilidade de espécies com flores e/ou frutos e, conseqüentemente, maior coleta de espécies novas. Portanto, o esforço de coleta também está relacionado com a fenologia das espécies. No caso da área de estudo, os eventos reprodutivos parecem concentrar-se no final da estação seca e início da estação chuvosa (Figura 5.3).

As famílias de maior riqueza florística são apresentadas na Figura 5.4. Nota-se o predomínio de famílias constituídas predominantemente por espécies de hábito arbóreo, com exceção de Bignoniaceae, predominante entre as lianas (Tabela 5.2). O predomínio de espécies arbóreas numa formação florestal é algo esperado, pois alguns estudos já demonstraram que as espécies desta forma de vida são as responsáveis por cerca de 50% da riqueza encontrada na Floresta Atlântica (Lima & Guedes-Bruni 1994, Ivanauskas et al. 2000). Em Gaúcha do Norte, as espécies arbóreas representaram 66% do total de espécies amostradas, as lianas somaram 18% e as demais formas de vida assumiram valores inferiores a 8% (Tabela 5.2).

As espécies herbáceas e arbustivas restringiram-se às áreas de borda, às margens de cursos d'água e ao interior de clareiras, estando praticamente ausentes sob o dossel das áreas florestais, o que explica o baixo percentual encontrado. Já o destaque de lianas na comunidade deve ser ainda maior do que a constatado neste estudo, considerando-se que as lianas, epífitas e hemiepífitas estão subamostradas, pois há grande dificuldade de coleta e visualização destas formas de vida em áreas com dossel em torno de 20m.

Com relação à flora epifítica, pode-se afirmar que, apesar da subamostragem, há menor riqueza e densidade de espécies epífitas em Gaúcha do Norte do que em outras localidades amazônicas, as quais apresentam mais de 300 espécies registradas, considerando-se somente a família Orchidaceae (Silva et al. 1995). A baixa riqueza epifítica na área de estudo pode estar relacionada à fatores climáticos, pois Gaúcha do Norte encontra-se sob um clima mais seco do que grande parte da Amazônia, com precipitações anuais em torno de 1500mm e períodos de seca de 3-4 meses. A influência da baixa umidade relativa do ar pôde ser constatada principalmente pela baixa densidade de espécies destas formas de vida nas áreas de interflúvio, e pela sua concentração em áreas próximas à cursos d'água. Esta concentração em áreas inundáveis também contribuiu para a subamostragem, pois o acesso ao interior das florestas só é possível no período seco, que por sua vez não é aquele onde concentram-se os picos reprodutivos.

Outra dificuldade encontrada na execução do levantamento florístico foi a identificação das espécies. Como a flora do Estado é pouco conhecida, dificilmente encontra-se material comparativo nos herbários e faltam publicações específicas, como revisões de gêneros.

Diante da ausência de publicações, tornou-se imprescindível o auxílio de taxonomistas. Ocorre que a maioria dos especialistas de famílias botânicas brasileiras concentram-se na região sul/sudeste, trabalhando com a flora extra-amazônica (Peixoto & Barbosa 1998). Por serem poucos, frente ao número de espécies brasileiras, estes taxonomistas ainda encontram-se sobrecarregados de trabalho, o que dificulta a agilidade nas identificações. O próprio Estado de Mato Grosso, que abrange parte dos ecossistemas do Cerrado, Pantanal e Amazônia, não possui nenhum centro de destaque em taxonomia vegetal.

A carência de profissionais especializados torna a identificação de espécies da flora amazônica ainda mais difícil. Esta formação é rica em espécies de famílias complexas taxonomicamente, como é o caso de Annonaceae, Burseraceae, Rubiaceae e Chrysobalanaceae, e a maior parte dos especialistas na flora amazônica são estrangeiros. Este fato tornou-se um problema quando, com a publicação da lei de acesso a recursos genéticos (MP2052/2000), a remessa de material botânico ao exterior foi comprometida.

Se a identificação do material coletado com flores e/ou frutos já é complicada, torna-se praticamente impossível a identificação de materiais vegetativos. Neste estudo, apesar da visita regular ao campo durante o período de dois anos, 29 espécies não foram observadas com estruturas reprodutivas. Nas áreas de interflúvio, estas espécies não puderam ser coletadas por possuírem estratégias de reprodução com períodos de floração e frutificação muito breves (inferiores a um mês) ou supra anuais (acima de dois anos), ou ainda por tratarem-se de indivíduos jovens cujos parentais ou encontram-se fora da área de amostragem ou que não foram localizados devido a baixa frequência. Já na floresta ribeirinha, a coleta de material reprodutivo foi prejudicada pela dificuldade de acesso à área no período chuvoso.

Assim, mesmo este trabalho, que apresenta um dos melhores índices de identificação específica quando comparado com outros trabalhos realizados na borda sul amazônica, das 268 espécies apresentadas na Tabela 5.1, 50 espécies encontram-se no nível de gênero e 9 no nível de família. Já 33 espécies precisam ser confirmadas por especialistas, pois somente a descrição, ou o material comparado em herbário não mostraram-se suficientes para uma identificação segura.

Comparando-se as espécies coletadas em Gaúcha do Norte com os registros do banco de dados da SEPLAN/MT (1999), constatou-se que 60 espécies ainda não haviam sido depositadas

em herbários com coleções representativas da flora matogrossense (Tabela 5.1). Este número tende a aumentar, quando o número de espécies indeterminadas for reduzido. A ausência destas espécies em herbários ressalta ainda mais a carência de coletas e o desconhecimento da flora destas áreas de transição.

5.4. Considerações Finais

O levantamento florístico realizado nas florestas de Gaúcha do Norte resultou em 72 famílias, 168 gêneros e 268 espécies. A maior parte das espécies floresceram e/ou frutificaram no final da estação seca ou no início da estação chuvosa.

Do total de espécies, 66% apresentaram hábito arbóreo e 18% foram lianas. As ervas e arbustos foram raros sob as áreas de dossel fechado, restringindo-se às áreas de borda ou clareiras. Já a flora epifítica, apesar de subamostrada, é pouco expressiva quando comparada ao restante da Amazônia, em consequência do clima regional mais seco.

Constatou-se que 60 espécies amostradas em Gaúcha do Norte ainda não haviam sido depositadas em herbários com coleções representativas da flora matogrossense, enfatizando a carência de coletas nas áreas florestais do Estado. O número de espécies indeterminadas também foi elevado, refletindo a falta de especialistas e de publicações específicas sobre a flora regional.

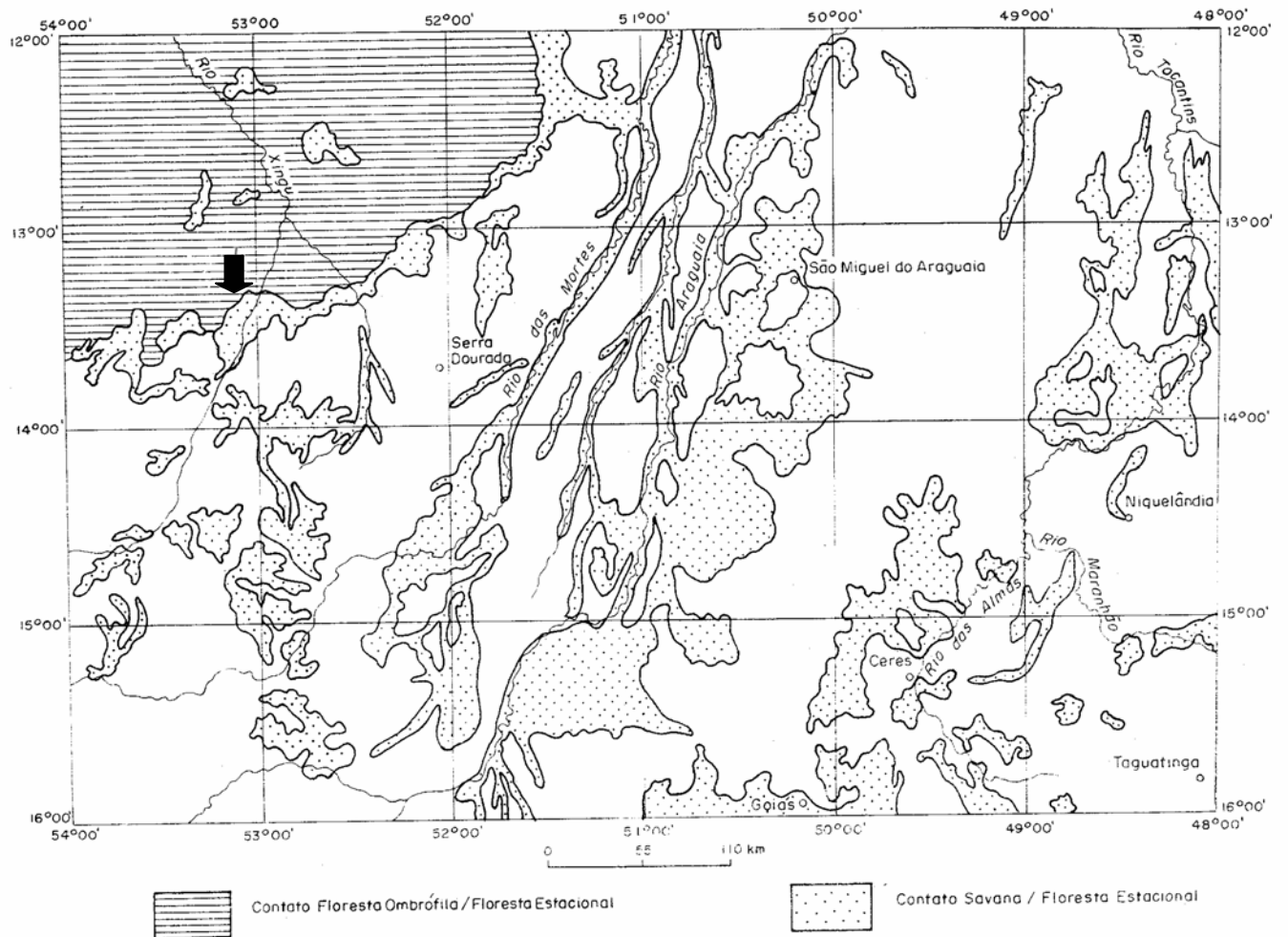


Figura 5.1. Trecho do Estado de Mato Grosso apresentando a localização aproximada da área de estudo. Fonte: Projeto RADAMBRASIL (1981b).

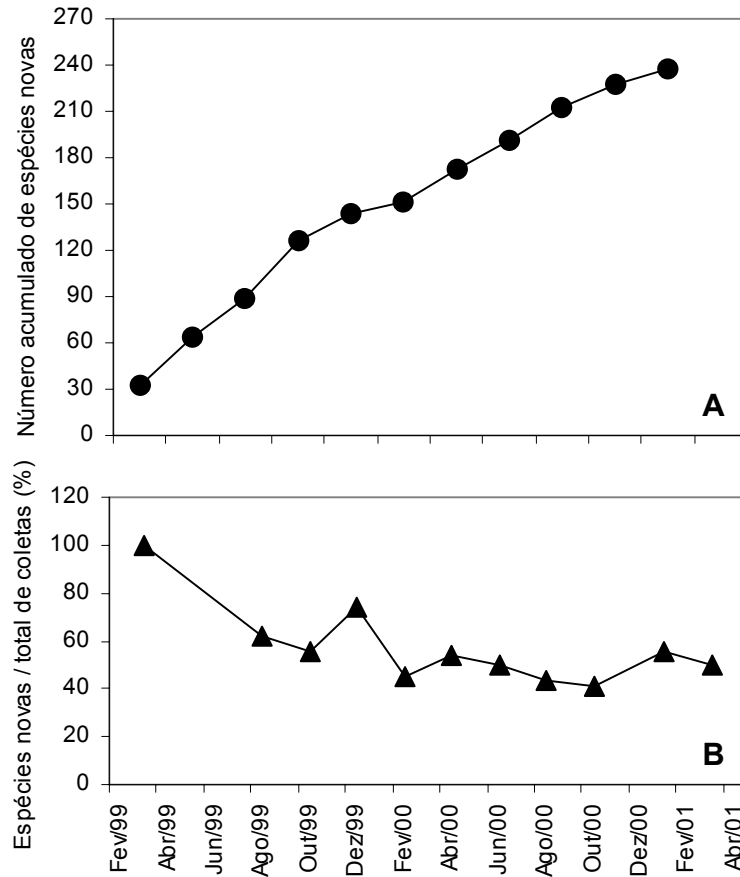


Figura 5.2. Número acumulado de espécies novas (A) e a proporção entre as espécies novas e o total de material coletado (B) de acordo com o mês, em florestas nativas em Gaúcha do Norte-MT.

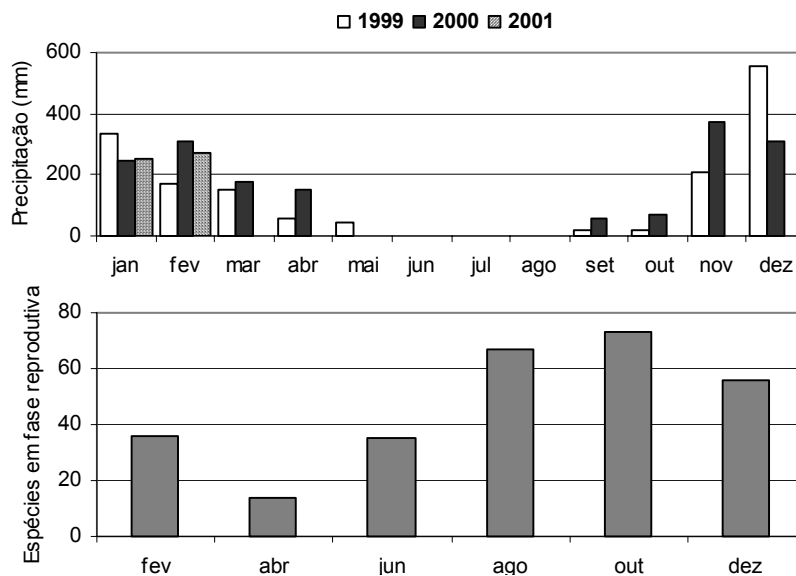


Figura 5.3. Precipitação e o número de espécies em fase reprodutiva (flor e/ou fruto) no período de agosto/99 a março/01, em florestas nativas em Gaúcha do Norte-MT.

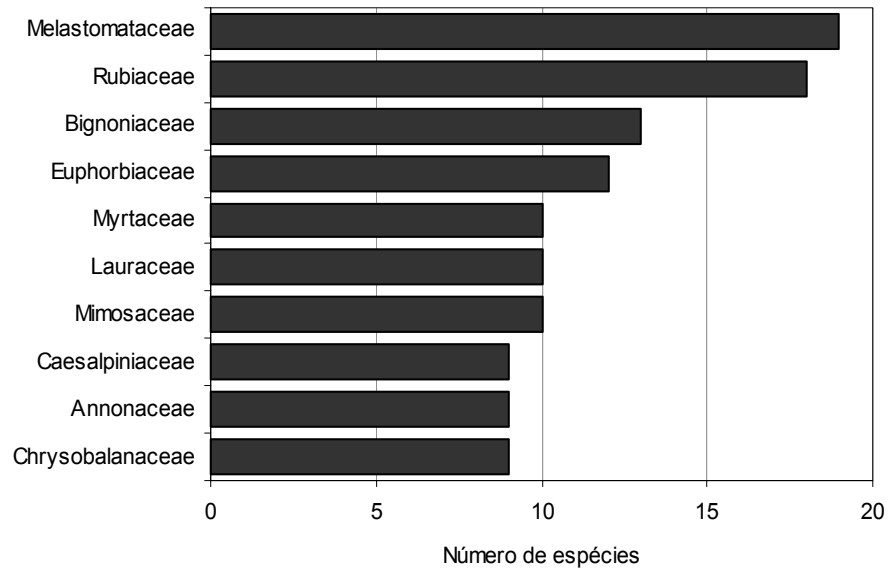


Figura 5.4. Famílias de maior riqueza em florestas nativas em Gaúcha do Norte-

Tabela 5.1. Relação das famílias e espécies coletadas em Gaúcha do Norte-MT. Os especialistas que auxiliaram na determinação de todos ou parte dos taxa estão listados após cada família. O número do coletor refere-se às coletas de Ivanauskas depositadas no Herbário ESA. av: árvore, ab: arbusto, er: erva, pl: palmeira, li: liana, ep: epífita, he: hemi-epífita, pr: parasita. * espécies sem coletas matogrossenses registradas nos Herbários IAN, UFMT, MPEG e pelo projeto RADAMBRASIL

Espécie	Nome popular	Número do Coletor	Fenologia	Hábito
ANACARDIACEAE				
<i>Spondias lutea</i> Forst.		4241	dez	av
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.		4128, 4222, 4101	out/dez	av
* <i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	timbori	4284, 4264	fev/abr	av
ANNONACEAE (R. Mello-Silva - SPF)				
<i>Duguetia marcgraviana</i> Mart.		4283, 4197	dez/fev	av
<i>Guatteria</i> cf. <i>foliosa</i> Benth.	pindaíba-preta	4126, 4406	out	av
<i>Guatteria</i> cf. <i>schomburgkiana</i> Mart.	uva	4039, 4319, 4357	ago/jun/ago	av
<i>Guatteriopsis blepharophylla</i> (Mart.) R.E.Fr.		4040, 4041, 4139, 4036, 4062, 4318	ago/dez	av
* <i>Rollinia exsuca</i> (DC. ex Dunal) A.DC.		872	abr	av
* <i>Unonopsis lindmanii</i> R.E.Fr.		4234, 4308	dez/jun	av
<i>Xylopia amazonica</i> R.E.Fr.	pindaíba-lisa	4065, 4266, 4355	ago/fev/ago	av
* <i>Xylopia</i> cf. <i>ulei</i> Diels	pindaíba-branca	4361	ago	av
* <i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	pindaíba-peluda	4122, 4422	out	av
APOCYNACEAE (W.Marcondes-Ferreira - UEC)				
* <i>Aspidosperma araracanga</i> Marc.-Ferr.	peroba	4354, 4273	fev/ago	av
<i>Aspidosperma</i> cf. <i>desmanthum</i> Benth. ex Müll.Arg.	peroba			av
* <i>Aspidosperma discolor</i> A.DC.	guarantã	4386, 4432	ago/out	av
<i>Aspidosperma multiflorum</i> A.DC.	peroba	4112	out	av
<i>Himatanthus succuba</i> (Spruce) Woodson	leiteiro	4089, 4267	out/fev	av
<i>Odontadenia puncticulosa</i> (A.Rich.) Pulle		4322	jun	li
<i>Apocynaceae</i>		4388	out	li
ARACEAE				
<i>Anthurium</i> sp.		4293	abr	he
<i>Philodendron</i> sp.		4325	jun	he
<i>Araceae</i>		4453	jan	er
ARALIACEAE				
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Frodin	mandiocão	4292	abr	av
ARECACEAE (A.C.Marcato – SPF)				
* <i>Astrocaryum aculeatum</i> G.Mey	tucum			pl
<i>Bactris acanthocarpoides</i> Barb.Rodr.	tucum	4320, 4393	jun/out	pl
* <i>Geonoma brevisphata</i> Barb.Rodr.		4209	dez	pl
ASCLEPIADACEAE (M.A.Farinaccio - SPF)				
* <i>Tassadia geniculata</i> Fontella		4216	dez	li
<i>Asclepiadaceae</i>		4457	jan	li

Tabela 5.1. (Continuação)

Espécie	Nome popular	Número do Coletor	Fenologia	Hábito
ASTERACEAE (M.R.Ritter -)				
<i>Mikania guaco</i> Humb. & Bonpl.		4313	jun	li
<i>Mikania psilostachya</i> DC.		4258	fev	li
<i>Mikania</i> sp.	cipó-d'água	4259	fev	li
<i>Piptocarpha</i> sp.		4430	out	li
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	picão-branco	4018	mar	er
Asteraceae	buva	4016	mar	er
BIGNONIACEAE (M. Assis - HRCB)				
<i>Anemopaegma</i> sp.		4213	dez	li
* <i>Arrabidaea cf. candicans</i> (L.C.Rich.) DC.		4481	mar	li
* <i>Arrabidaea cinnamomea</i> (DC.) Sandw.		4244	fev	li
<i>Arrabidaea florida</i> Mart. ex DC.		4464	mar	li
* <i>Arrabidaea inaequalis</i> (DC. ex Splitg) K.Schum.		4205, 4251	dez/fev	li
<i>Arrabidaea cf. japurensis</i> (DC.) Bureau & K.Schum.		4332	jun	li
<i>Distictella elongata</i> (Vahl) Urb.		4011, 4250	mar/fev	li
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don.	pinho-amazonense	4280, 4374	fev/ago	av
<i>Lundia aff. corymbifera</i> (Vahl.) Sandw.		4068, 4342	ago/ago	li
<i>Lundia densiflora</i> DC.		4290	abr	li
<i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers		4479	mar	li
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) Nicholson	ipê-amarelo	4381	ago	av
Bignoniaceae		4414	out	li
BOMBACACEAE				
<i>Eriotheca</i> sp.		4365	ago	av
BORAGINACEAE (N. Taroda - SJRP)				
* <i>Cordia aff. nervosa</i> Lam.	louro	4075, 4087, 4093, 4196, 4373	ago/out/dez/ago	av
<i>Cordia nodosa</i> Lam.	louro-do-brejo	4098, 4300	out/jun	av
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.				av
BROMELIACEAE				
<i>Vriesea</i> sp.		4336	jun	er
BURSERACEAE (D.Daly – NY, J.R.Pirani - SPF)				
* <i>Dacryodes cf. nitens</i> Cuatrec.	canela-vespeira	4111, 4327	out/jun	av
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand		4312, 4428	jun/out	av
<i>Protium pilosissimum</i> Engl.		4119, 4217	out/dez	av
<i>Protium unifoliolatum</i> Engl.		4201, 4247, 4254, 4268, 4307	dez/fev/jun	av
* <i>Trattinickia cf. boliviana</i> (Swart.) Daly	timbori	1070		av
<i>Trattinickia glaziovii</i> Swart.	timbori-branco	4279, 4401	fev/out	av
<i>Trattinickia cf. rhoifolia</i> Willd.	timbori	1066		av
CAESALPINIACEAE (A.M.S.F. Vaz - RB)				
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	garapa, grápia	4375, 4396	ago/out	av

Tabela 5.1. (Continuação)

Espécie	Nome popular	Número do Coletor	Fenologia	Hábito
<i>Bauhinia cupulata</i> Benth.		4427	out	av
<i>Bauhinia longicuspis</i> Spruce ex Benth.		4021	mar	li
<i>Chamaecrista desvauxii</i> (Colladon) Killip		4000	mar	ab
<i>Copaifera langsdorfii</i> Desf.	pau-d'óleo, copaíba	4265	fev	av
* <i>Dimorphandra pennigera</i> Tul.		4107	out	av
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá	4223	dez	av
<i>Sclerobium paniculatum</i> Vogel	carvoeiro	4220, 4295	dez/abr	av
<i>Senna sylvestris</i> (Vell.) H.S.Irwin & Barneby		4006, 4314	mar/jun	av
CECROPIACEAE (S.Romaniuc - SP)				
* <i>Cecropia</i> cf. <i>distachya</i> Huber	caixeta	4296	abr	av
CELASTRACEAE				
<i>Maytenus</i> sp.1		4463, 4467		av
<i>Maytenus</i> sp.2				av
CHRYSOBALANACEAE				
* <i>Hirtella bullata</i> Benth.		4328	jun	av
<i>Hirtella racemosa</i> Lam.		4042, 4129, 4130	ago/out	av
<i>Licania blackii</i> Prance		4123, 4097, 4376, 4397	out/ago	av
<i>Licania gardneri</i> (Hook.f.) Fritsch.		4102, 4218, 4417	out/dez	av
<i>Licania heteromorpha</i> Benth.		4402	out	av
<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.		4370	ago	av
<i>Licania minutiflora</i> (Sagot) Fritsch		4324, 4434	jun/out	av
<i>Licania parvifolia</i> Hub.		4231	dez/out	av
<i>Licania</i> sp.				av
CLUSIACEAE				
<i>Calophyllum brasiliensis</i> Cambess.	landi	4225	Dez	av
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart.		4003	Mar	av
<i>Vismia japurensis</i> Reichardt		4005, 4113	mar/out	av
COMBRETACEAE				
<i>Buchenavia capitata</i> (Vahl.) Eichl.	mirindiba	4193	dez	av
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichl.				av
<i>Combretum leptostachyum</i> Mart.		4316	jun	li
COMMELINACEAE				
<i>Dichorisandra</i> sp.		4458, 4465	jan/mar	er
CONNARACEAE				
* <i>Connarus martii</i> Schellenb.		4061, 4238, 4310	ago/dez/jun	li
<i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch.		4404	out	av
<i>Connarus</i> sp.		4359, 4415	ago/out	li
COSTACEAE				
<i>Costus</i> cf. <i>arabicus</i> L.		4460	jan	er

Tabela 5.1. (Continuação)

Espécie	Nome popular	Número do Coletor	Fenologia	Hábito
CUCURBITACEAE				
* <i>Gurania cf. linkiana</i> Cogn.		4278, 4437	fev/jan	li
DICHAPETALACEAE				
* <i>Dichapetalum pedunculatum</i> Baill.		4096	out	li
DILLENACEAE				
* <i>Davilla aspera</i> (Aubl.) Bernoist		4047	ago	li
* <i>Dolioscarpus cf. magnificus</i> Sleumer		4372	ago	li
<i>Dolioscarpus</i> sp.		4416	out	li
ELAEOCARPACEAE				
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	pateiro	4057, 4240, 4261	ago/dez/fev	av
* <i>Sloanea robusta</i> Vitti	pateiro	4019, 4033, 4100, 4118, 4199	mar/out/dez	av
ERYTHROXYLACEAE (A.Amaral Jr - BOTU)				
<i>Erythroxylum</i> sp.		4212	dez	ab
EUPHORBIACEAE (I.Cordeiro - SP)				
<i>Alchornea schomburgkii</i> Klotzsch		4420	out	av
<i>Aparisthium cordatum</i> Baill.		4035, 4138, 4444	mar/dez/jan	av
<i>Chaetocarpus echinocarpus</i> (Baill.) Ducke		4020, 4286	mar/abr	av
<i>Croton</i> sp.		4015	mar	ab
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	leiteiro	4074	ago	av
<i>Mabea pohliana</i> Müll.Arg.	leiteiro	4233, 4431	dez/out	av
* <i>Mabea riedelii</i> Müll. Arg.		4013, 4027	mar	av
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.		4110, 4343	out/ago	av
<i>Pera coccinea</i> (Benth.) Müll. Arg.		4032, 4069	mar/ago	av
* <i>Pera schomburgkiana</i> Müll. Arg.				av
<i>Phyllanthus</i> sp.		4455	jan	ab
<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax.				av
FABACEAE (A.M.G. Tozzi - UEC)				
<i>Abrus precatorius</i> L.		4476	mar	li
<i>Deguelia amazonica</i> Killip		4063, 4298	ago/jun	li
* <i>Deguelia nitidula</i> (Benth.) Az.		4329	jun	li
* <i>Diploptropis triloba</i> Gleason	sucupira			av
* <i>Erythrina mulungu</i> Mart.		4363, 4382	ago	av
* <i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms.	rabo-de-bugio			av
FLACOURTIACEAE (R. Torres - IAC)				
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urban		4253	fev	av
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.				av
<i>Casearia javitensis</i> H.B.K.		4091, 4288	out/abr	av
<i>Homalium racemosum</i> Jacq.		4360, 4362	ago	av
HELICONIACEAE				
<i>Heliconia psittacorum</i> L.f.		4311	jun	er

Tabela 5.1. (Continuação)

Espécie	Nome popular	Número do Coletor	Fenologia	Hábito
HIPPOCRATEACEAE (J.Lombardi - BHCB)				
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.		4043, 4407, 4408	ago/out	av
<i>Peritassa laevigata</i> (Hoffmanns ex Link) A.C.Sm.		4425	out	li
HUMIRIACEAE				
<i>Humiria balsamifera</i> (Aubl.) A.St.-Hil.		4378	ago	av
<i>Saccoglotis mattogrossensis</i> Malme		4125, 4076, 4140, 4403	ago/out/dez	av
ICACINACEAE				
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers		4470	mar	av
LACISTEMATAACEAE (R.Torres - IAC)				
<i>Lacistema agregatum</i> (Bergius) Rusby		4236	dez	av
<i>Lacistema pubescens</i> Mart.		4037	ago	av
LAURACEAE (J.B.Baitello - SPSF)				
<i>Cassytha filiformis</i> L.		4297	abr	pr
* <i>Endlicheria lhotzkyi</i> (Nees) Mez		4073b, 4276	fev	av
<i>Endlicheria</i> sp.				av
<i>Nectandra</i> aff. <i>cissiflora</i> Nees	canela-loura, canela-preta	4315, 4385, 4409, 4462	jun/ago/out/jan	av
<i>Nectandra cuspidata</i> Ness & Mart.		4023, 4073, 4094, 4243, 4287	mar/ago/out/abr	av
<i>Ocotea</i> cf. <i>glomerata</i> (Nees) Mez		4058, 4260, 4271, 4387	ago/fev/out	av
<i>Ocotea guianensis</i> Aubl.	canela-seda	4022, 4198	mar	av
<i>Ocotea</i> sp.1		4356, 4468	ago/mar	av
<i>Ocotea</i> sp.2		4136	dez	av
<i>Ocotea</i> sp.3				av
LYTHRACEAE				
<i>Physocalimna scaberrimum</i> Pohl	cega-machado	4067, 4346	Ago/ago	av
MALPIGHIACEAE (M.C.H.Mamede - SP)				
<i>Banisteriopsis pubipetala</i> (Juss) Cuatr.		4078, 4345	ago/ago	li
<i>Byrsonima crispera</i> A.Juss.	murici	4026, 4252, 4294	mar/fev/abr	av
* <i>Byrsonima</i> cf. <i>laxiflora</i> Griseb.		4436	out	av
<i>Mascagnia lasiandra</i> (A.Juss) Nied.		4070	ago	li
MALVACEAE				
<i>Pavonia</i> sp.		4456	jan	ab
MARANTACEAE				
<i>Calathea</i> sp.		4450	jan	er
<i>Maranta</i> sp.1		4210	dez	er
<i>Maranta</i> sp.2		4459	jan	er
MARCRAVIACEAE				
<i>Noranthea guianensis</i> Aubl.		4242	Dez	li
MELASTOMATAACEAE (R.Goldemberg - UPCB)				
<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana	jambo miúdo	4025, 4202	mar/dez	av
<i>Clidemia</i> sp.		4106, 4344	out/ago	av

Tabela 5.1. (Continuação)

Espécie	Nome popular	Número do Coletor	Fenologia	Hábito
<i>Leandra</i> sp.		4105, 4478	out/mar	ab
<i>Macairea</i> sp.		4001	mar	ab
* <i>Miconia</i> cf. <i>crassinervia</i> Cogn.		4049	ago	av
<i>Miconia cuspidata</i> Naudin	branquinho	4028	mar	av
<i>Miconia dispar</i> Benth.		4044, 4045, 4030b, 4050, 4211	ago/dez	av
* <i>Miconia</i> cf. <i>elaeagnoides</i> Cogn.		4137, 4323	dez/jun	av
<i>Miconia gratissima</i> Benth.		4030, 4291	mar/abr	av
<i>Miconia holosericea</i> (L.) DC.		4134, 4204, 4219	dez	av
<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana		4391	out	av
* <i>Miconia longispicata</i> Triana		4034, 4475	mar	av
* <i>Miconia</i> cf. <i>poepigii</i> Triana		4131, 4449	dez/jan	av
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.		4421	out	av
<i>Miconia</i> cf. <i>pyrifolia</i> Naudin	falso-jambo	4121, 4127, 4191	out/dez	av
<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb		4364, 4335	jun/ago	av
* <i>Miconia</i> cf. <i>tetrasperma</i> Gleason		4133, 4270, 4203, 4443, 4474	dez/fev/jan/mar	av
<i>Miconia tomentosa</i> (Rich.) D. Don		4114	out	ab
* <i>Miconia</i> cf. <i>woytkowskii</i> Wurdack		4317	jun	av
<i>Miconia</i> sp.				av
<i>Mouriri apiranga</i> Spruce ex Triana		4338, 4064, 4237, 4326, 4369	ago/dez/jun/ago	av
* <i>Mouriri acutiflora</i> Naud		4419	out	av
MELIACEAE (J.A.Pastore - SPSF)				
* <i>Guarea macrophylla</i> Vahl		4429	out	av
<i>Trichilia micrantha</i> Benth. & Hook		4442, 4472	mar	av
MENISPERMACEAE				
* <i>Abuta concolor</i> Poepp. & Endl.		4438	jan	av
* <i>Abuta selleana</i> (Benth.) Eichl.		4224	dez	li
<i>Abuta</i> aff. <i>grandifolia</i> (Mart.) Sandwith		4086, 4410	out	li
<i>Cissampelos pareira</i> L.		4099	out	li
MIMOSACEAE (J.Y.Tamashiro - UEC; F.C.Garcia - VIC)				
<i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip				av
<i>Acacia</i> sp.		4476	mar	ab
<i>Enterolobium schomburgkii</i> Benth.	angelim			av
<i>Enterolobium</i> sp.	angelim	4332	ago	av
<i>Inga heterophylla</i> Willd.	ingá-miúdo	4046, 4029, 4095	mar/ago	av
<i>Inga laurina</i> Willd.				av
* <i>Inga pilosula</i> (Rich.) J.F. Macbr.		4103, 4301	out/jun	av
<i>Inga thibaudiana</i> DC.		4054, 4071, 4088, 4108, 4256	ago/out/fev	av
* <i>Zygia cataractae</i> (Humb., Bonpl. & Kunth) L. Rico		4339	jun	av
<i>Mimosaceae</i>	angelim	4452	jan	av

Tabela 5.1. (Continuação)

Espécie	Nome popular	Número do Coletor	Fenologia	Hábito
MONIMIACEAE				
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.		4014, 4052	mar/ago	av
MORACEAE (S.Romaniuc - SP)				
* <i>Ficus cattapifolia</i> Kunth & Bouché ex Kunth				av
<i>Ficus obtusiuscula</i> (Miq.) Miq.		4277	fev	av
<i>Ficus</i> sp.		4482	mar	av
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) Engl.	amoreira	4405	out	av
* <i>Perebea</i> cf. <i>longepedunculata</i> C.C.Berg				av
<i>Pseudolmedia brosimifolia</i> Ducke		4352, 4230, 4358	dez/ago	av
<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul		4192, 4117, 4200, 4399	out/dez	av
<i>Sorocea klotzchiana</i> Baill.	chincho	4221, 4239	dez	av
MYRISTICACEAE				
* <i>Iryanthera</i> cf. <i>laevis</i> Markgraf				av
<i>Virola sebifera</i> Aubl.		4007, 4249, 4285, 4471	mar/fev/abr/mar	av
MYRTACEAE (M.L. Kawasaki - SP)				
<i>Campomanesia</i> sp.				av
<i>Eugenia florida</i> DC.		4351	ago	av
<i>Eugenia</i> sp.		4424	out	av
* <i>Myrcia amazonica</i> DC.	goiabinha	4309, 4337, 4059, 4090, 4194, 4072, 4299	ago/out/dez/jun	av
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.		4079, 4060, 4208	ago/dez	av
<i>Myrcia</i> sp.		4235	dez	av
<i>Myrciaria dubia</i> (H.B.K) Mc Vaugh	pitanga	4055, 4350, 4398	ago/out	av
<i>Myrciaria</i> sp.	guabiju	4274	fev	av
<i>Myrtaceae</i> 1				av
<i>Myrtaceae</i> 2		4440	jan	ab
OCHNACEAE (K. Yamamoto - UEC)				
* <i>Ouratea</i> cf. <i>ferruginea</i> Engl.		4104	out	av
<i>Ouratea discophora</i> Ducke		4080, 4353, 4048, 4051	ago/ago	av
OLACACEAE				
<i>Dulacia inopiflora</i> (Miers) O. Kuntze		4083	ago	av
<i>Heisteria ovata</i> (L.) Engl.		4418	out	av
* <i>Minquartia guianensis</i> Aubl.				av
OPILIACEAE				
<i>Agonandra brasiliensis</i> Benth. & Hook.				av
ORCHIDACEAE				
Orchidaceae		4383	ago	ep
PASSIFLORACEAE (L. Bernacci - IAC)				
<i>Passiflora coccinea</i> Aubl.		4066, 4377	ago/ago	li

Tabela 5.1. (Continuação)

Espécie	Nome popular	Número do Coletor	Fenologia	Hábito
PIPERACEAE				
<i>Peperomia circinnata</i> Link.		4380	ago	ep
<i>Piper</i> sp.1		4389, 4390	out	ab
<i>Piper</i> sp.2		4469	mar	ab
POACEAE				
<i>Olyra latifolia</i> L.		4031, 4207	mar/dez	er
POLYGALACEAE				
* <i>Securidaca amazonica</i> Chodat		4333	jun	li
POLYGONACEAE				
* <i>Coccoloba glaziovii</i> Lindau		4281	fev	av
* <i>Triplaris americana</i> L.	pau-formiga	4056	ago	av
PROTEACEAE				
<i>Euplassa</i> sp.		4380	ago	av
QUIINACEAE				
<i>Quiina</i> sp.1				av
<i>Quiina</i> sp.2		4269	fev	av
RHAMNACEAE				
<i>Gouania</i> cf. <i>virgata</i> Reissek		4284	abr	li
RUBIACEAE (S.Jung-Mendaçolli - IAC)				
<i>Alibertia edulis</i> (L.C. Rich.) A.Rich.	marmelada	4082, 4423	ago/out	av
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	marmelada	4081, 4215	ago/dez	av
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.		4447	jan	av
* <i>Faramea</i> cf. <i>capillipes</i> Müll.Arg.		4304	jun	ab
<i>Faramea multiflora</i> A.Rich.		4206	dez	ab
<i>Faramea</i> sp.		4227, 4448	dez/jan	ab
* <i>Geophila repens</i> (L.) Johnst.		4282	fev	er
* <i>Mannetia gracilis</i> Cham. & Schltld.		4306	jun	li
<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.		4004, 4085, 4141, 4135	mar/ago/dez	av
<i>Psychotria</i> cf. <i>amplectens</i> Benth.		4392	out	av
<i>Psychotria capitata</i> Ruiz & Pav.		4012, 4214, 4228	mar/dez	ab
* <i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg.		4229, 4262, 4334	dez/fev/jun	ab
<i>Psychotria poeppigiana</i> Müll.Arg.		4008	mar	ab
<i>Psychotria prunifolia</i> (H.B.K.) Steyererm.		4305	jun	av
<i>Psychotria</i> sp.1		4009	mar	er
<i>Psychotria</i> sp.2		4477	mar	er
<i>Rudgea</i> sp.		4413, 4445	out/jan	av
<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F.Gmel.		4321	jun	li
SAPINDACEAE				
<i>Cupania</i> cf. <i>scrobiculata</i> L.C.Rich.		4132, 4263, 4394, 4434, 4441, 4439	dez/fev/out/jan	av
<i>Matayba arborescens</i> (Aubl.) Radlk.		4084, 4303	ago	av

Tabela 5.1. (Continuação)

Espécie	Nome popular	Número do Coletor	Fenologia	Hábito
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.		4195, 4245, 4246, 4347	dez/fev/ago	av
<i>Paulinia</i> sp.		4002, 4483	mar	ab
<i>Serjania</i> sp.		4077, 4092, 4341	ago/out	li
SAPOTACEAE (C.E.Carneiro - HRCB)				
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre		4395	out	av
<i>Micropholis</i> sp.				av
* <i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni		4368, 4379, 4433	ago/out	av
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.				av
SIMAROUBACEAE				
<i>Picramnia</i> sp.		4454	jan	av
<i>Simarouba amara</i> Aubl.		4109, 4349	out/ago	av
SOLANACEAE				
<i>Solanum</i> sp.		4302	jun	av
STERCULIACEAE				
* <i>Byttneria fulva</i> Poepp.		4226, 4426, 4451	dez/out/jan	li
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.				av
<i>Helicteres</i> sp.		4461	jan	ab
TILIACEAE				
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.		4275	fev	av
<i>Mollia lepidota</i> Spruce		4400, 4400b	out	av
ULMACEAE				
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	grão-de-uva	4010	mar	av
VISCACEAE				
<i>Phoradendron</i> cf. <i>crassifolium</i> (Pohl.) Eichler	erva-de-passarinho	4232, 4257	dez/fev	pr
VITACEAE (J.A.Lombardi – BHCB)				
<i>Cissus erosa</i> L.C.Rich.		4024, 4248	mar/fev	li
<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nichols & Jarvis		4272, 4446, 4466	fev/jan/mar	li
VOCHYSIACEAE (K. Yamamoto – UEC)				
<i>Ruizterania wittrockii</i> (Malme) Marcano-Berti		4115, 4348	out/ago	av
<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	cedrilho	4120, 4255	out/fev	av

Tabela 5.2. Total de espécies agrupadas por hábito e as famílias de maior riqueza nessas formas de vida em Gaúcha do Norte-MT.

Hábito	Total de Espécies	Famílias de maior riqueza
Árvores	178	Melastomataceae - 9% Euphorbiaceae - 6%
Lianas	47	Bignoniaceae - 23% Asteraceae - 9%
Arbustos	20	Rubiaceae - 30% Melastomataceae - 15%
Ervas	14	Rubiaceae - 21% Marantaceae - 21%
Palmeiras	3	Arecaceae - 100%
Epífitas	2	Orchidaceae - 50% Piperaceae - 50%
Hemiepífitas	2	Araceae - 100%
Parasitas	2	Lauraceae - 50% Viscaceae - 50%

5.5. Referências Bibliográficas

- ACKERLY, D.D., THOMAS, W.W., FERREIRA, C.A.C. & PIRANI, J.R. 1989. The Forest-Cerrado transition zone in southern Amazonia: Results of the 1985 Projeto Flora Amazônica Expedition to Mato Grosso. *Brittonia* 4 (12): 113-128.
- AUBRÉVILLE, A. 1963. Classification des formes biologiques des plantes vasculaires in milieu tropicale. *Adansonia* (3):221-226.
- CRONQUIST, A. 1988. The evolution and classification of flowering plants. 2ed. The New York Botanical Garden, New York.
- DISLICH, R. 1996. Florística e estrutura do componente epífítico vascular na mata da reserva da Cidade Universitária "Armando Salles de Oliveira", São Paulo, SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- FERREIRA, L.V., SÁ, R.L., BUSCHBACHER, R., BATMANIAN, G., SILVA, J.M.C., ARRUDA, M.B., MORETTI, E., SÁ, L.F.S.N., FALCOMER, J. & BAMPI, M.I. 1999. Identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade através da representatividade das unidades de conservação e tipos de vegetação nas ecorregiões da amazônia brasileira. In Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da amazônia brasileira: Programa Nacional da Diversidade Biológica. Seminário de Consulta, Macapá. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.isa.org.br>.
- FLINT, M. 1991. Biological Diversity and developing countries. Issue and options. Overseas Development Administration, London.
- IVANAUSKAS, N.M., MONTEIRO, R. & RODRIGUES, R.R. 2000. Levantamento florístico de um trecho de Floresta Atlântica em Pariqueira-Açu, SP. *Naturalia* (no prelo).
- KIM, A.C. 1996. Lianas da mata atlântica do Estado de São Paulo. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- KÖPPEN, W.P. 1948. Climatologia. Fondo de Cultura Economica, Mexico.
- LIMA, M.P.M. & GUEDES-BRUNI, R.R. (Org.) 1994. Reserva Ecológica de Macaé de Cima, Nova Friburgo - RJ: aspectos florísticos das espécies vasculares. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, Rio de Janeiro, v.1.
- PEIXOTO, A.L. & BARBOSA, M.R. 1998. Os Herbários Brasileiros e a Flora Nacional: Desafios para o Século 21. 24p. In Sistema de Informação sobre Biodiversidade / Biotecnologia para o Desenvolvimento Sustentável (OEA & BDT). Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.bdt.org.br/bdt/oeaproj/herb.htm>
- Projeto RADAMBRASIL, 1975. Levantamento de Recursos Naturais, Folha Tapajós (SB-21). BRASIL - Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro.
- Projeto RADAMBRASIL, 1978. Levantamento de Recursos Naturais, Folha Porto Velho (SC-20). BRASIL - Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro.
- Projeto RADAMBRASIL, 1979. Levantamento de Recursos Naturais, Folha Guaporé (SD-20). BRASIL - Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro.
- Projeto RADAMBRASIL, 1980. Levantamento de Recursos Naturais, Folha Juruena (SC-21). BRASIL - Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro.
- Projeto RADAMBRASIL, 1981a. Levantamento de Recursos Naturais, Folha Tocantins (SC-22). BRASIL - Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro.
- Projeto RADAMBRASIL, 1981b. Levantamento de Recursos Naturais, Folha Goiás (SD-22). BRASIL - Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro.
- Projeto RADAMBRASIL, 1982a. Levantamento de Recursos Naturais, Folha Corumbá (SE-21). BRASIL - Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro.
- Projeto RADAMBRASIL, 1982b. Levantamento de Recursos Naturais, Folha Cuiabá (SD-21). BRASIL - Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro.

- Projeto RADAMBRASIL, 1983. Levantamento de Recursos Naturais, Folha Goiânia (SE-22). BRASIL - Departamento Nacional de Produção Mineral, Rio de Janeiro.
- RAUNKIAER, C. 1934. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Clarendon, Oxford.
- RENNER, S.S. 1993. Phylogeny and classification of the Melastomataceae and Memecylaceae. Nord. J. Bot. 13: 519-540.
- ROMANIUC-NETO, S. 1999. Cecropioideae (C.C.Berg.) Romaniuc-Neto stat.nov. (Moraceae-Urticaceae). *Albertoa* 4:13-16.
- SAMPAIO, A.J. 1916. A flora de Mato Grosso. Arq. Mus. Nac. Rio de Janeiro 19:1-25.
- SEPLAN/MT. 1999. Dados secundários do DSEE/MT: Zoneamento -Divulga. CD-Rom. Versão 1.01.
- SILVA, M.F.F., SILVA, J.B.F., ROCHA, A.E.S., OLIVEIRA, F.P.M., GONÇALVES, L.S.B., SILVA, M.F. & QUEIROZ, O.H.A. 1995. Inventário da família Orchidaceae na Amazônia brasileira. *Acta Botanica Brasilica* 9(1): 163-175.
- TAUBERT, P. 1891. Leguminosae. In *Die natürlichen Pflanzenfamilien* (A. Engler & K. Prantl, eds.) Wilhelm Engelmann, Leipzig, v.3.



Capítulo 6

6. Estrutura de florestas na bacia do Alto Rio Xingu

6.1. Introdução

A expansão da fronteira agrícola vem exercendo grande pressão de desmatamento sobre extensas áreas de Cerrado e, nas últimas décadas, também sobre a Floresta Ombrófila. A indústria madeireira, migrante da região sul do país, está se expandindo e explorando o potencial das florestas presentes no norte do Estado (Ackerly et al 1989, Martini et al 1988, SEPLAN/MT 1999). Já as queimadas vêm se tornando cada vez mais freqüentes, tanto nas áreas savânicas quanto nas áreas florestais (Fearnside 1990). A ampliação da malha viária e a possível expansão das hidrovias contribuem para acelerar os processos de degradação (Salomão & Lisboa 1988).

A caracterização fitossociológica de formações naturais é uma linha de pesquisa recente no Estado de Mato Grosso, sendo poucos os trabalhos publicados até o momento (Salis et al. 1999), apesar da grande variedade de formações vegetais presentes no Estado (SEPLAN/MT 1999).

O mapeamento, o levantamento florístico e a descrição da estrutura de vários remanescentes destas formações, foram alguns dos objetivos a serem alcançados por dois grandes projetos: o Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (PCBAP) e o PRODEAGRO. Apesar da importância dos resultados apresentados, estes projetos se fundamentaram em levantamentos fitossociológicos expeditos, realizados num único período e com pequenas áreas amostrais, o que dificultou as coletas de material reprodutivo, resultando em problemas de amostragem e em listagens com elevado número de espécies indeterminadas.

Levantamentos fitossociológicos mais acurados foram realizados principalmente no centro-sul do Estado, nas formações florestais e savânicas presentes em áreas com grande potencial turístico, como a região do pantanal matogrossense (Prance & Schaller 1982, Nascimento & Cunha 1989, Dubs 1992, Haase 1999) ou em Chapada dos Guimarães (Oliveira-Filho & Martins 1986, Nascimento & Saddi 1992, Oliveira-Filho 1992). Além destes, trabalhos pontuais foram realizados no cerrado próximo à Cuiabá (Guarim-Neto et al. 1994) ou em Nova Xavantina (Marimon et al. 1998).

A estrutura de florestas de galeria presentes no centro-sul de Mato Grosso foram apresentadas por Oliveira-Filho (1989) e Pinto & Oliveira-Filho (1999). Trabalhos sobre a Floresta Estacional do leste do Estado foram publicados por Marimon & Felfilli (1997 e 2000) e Felfilli et al. (1998), e não existem levantamentos fitossociológicos detalhados sobre as Florestas Ombrófilas matogrossenses.

Deste modo, foram poucos os inventários realizados no Mato Grosso até o momento, o que impede a adequada caracterização da flora e dos fatores condicionantes das diversas formações vegetais presentes no Estado (Maciel & Lisboa, 1989). Menos se sabe ainda sobre as relações florísticas entre cada fitofisionomia.

Neste panorama, a bacia do Rio Xingu encontra-se em condições privilegiadas, pois grande parte da área encontra-se no interior do Parque Indígena do Xingu, reduzindo a probabilidade de exploração madeireira ou o corte raso a curto prazo. No entanto, todas as nascentes dos rios que formam o Xingu encontram-se fora do Parque, e portanto estão sujeitas ao impacto da ação antrópica, podendo atingir as comunidades silvícolas que habitam o interior desta reserva indígena e as do entorno (Figura 6.1).

Especificamente na bacia do Rio Xingu, o único trabalho fitossociológico publicado não foi realizado no Mato Grosso, Estado que abriga grande parte da bacia, e sim no Pará, na região do baixo Xingu (Campbell et al. 1986).

Sendo assim, o conhecimento da estrutura e da composição florística das formações vegetais presentes nas cabeceiras dos formadores do Rio Xingu, tornam-se vitais para o planejamento do uso desta bacia, objetivando a conservação da biota presente em seu interior, assim como para fornecer subsídios para a revegetação das áreas já degradadas (Rodrigues & Leitão Filho 2000). Além do mais, embora levantamentos estritamente florísticos permitam comparações relativamente simples e eficientes entre um grande número de áreas, diferenças e semelhanças entre áreas geograficamente próximas e/ou floristicamente parecidas podem ser melhor acessadas através de dados quantitativos fornecidos por levantamentos fitossociológicos (van den Berg 1997).

Neste contexto, este trabalho pretende colaborar para o conhecimento das formações vegetais presentes ao redor do Parque Indígena, apresentando a estrutura fitossociológica da floresta presente na microbacia do Rio Pacuneiro, pertencente à bacia do Alto Xingu, no Estado de Mato Grosso. O objetivo é verificar se existem diferenças estruturais na comunidade florestal entre as áreas de interflúvio e as áreas ribeirinhas e as possíveis espécies indicadoras de cada situação.

6.2. Metodologia

A área de estudo localiza-se no município de Gaúcha do Norte-MT (13° 10'S e 53° 15' O, 390m de altitude, Figura 6.1), sob clima Tropical de Savana (Aw) segundo Köppen (1948). A identificação das diferentes fitofisionomias presentes no município foi realizada após a análise de fotocópia de imagem LANDSAT 5 - TM, escala 1:250.000, datada de 12/07/1994 e contendo uma composição colorida em falsa cor das bandas espectrais TM3, TM4 e TM5. Esta imagem foi correlacionada com o mapa de solos da região (Jacomine et al. 1995).

As visitas ao local permitiram verificar alterações no relevo e na fisionomia da vegetação. Através de um levantamento expedito, que levou em consideração a fisionomia da vegetação e as espécies de maior ocorrência, foram caracterizadas e locadas na imagem os tipos de vegetação existentes no local (CNEC 1997).

Finalmente, para a escolha dos trechos de floresta onde foram realizados os levantamentos fitossociológicos, levou-se em consideração a posição no relevo, o tipo de solo, o grau de preservação da área e a facilidade de acesso (Capítulo 3).

Para permitir a identificação de diferenças na estrutura florestal em escala local e regional, procurou-se padronizar o método de amostragem com aqueles realizados em outras florestas amazônicas. Neste caso, parcelas de um hectare são as mais utilizadas para amostrar a estrutura e a composição florística de muitos tipos de florestas tropicais (Campbell 1989, Oliveira 1997), sendo esta a área mínima de amostragem para levantamentos na Amazônia (Ferreira & Prance 1998), embora alguns estudos mostrem ser essa área inadequada para registrar a riqueza local de espécies nas florestas de terra firme (Rankin-de-Mérona et al. 1992, Ferreira & Rankin-de-Mérona 1997, Oliveira 1997). Já amostras de 2-5 ha parecem registrar a maioria (>75%) das espécies presentes nessas florestas de alta diversidade (Campbel et al. 1986), embora existam registros de aumento linear de espécies de Chrysobalanaceae e Sapotaceae depois de uma amostra de 31 hectares distribuída em trechos não contíguos (Rankin-de-Mérona et al. 1992).

Deste modo, optou-se por amostrar três hectares da formação em estudo, sendo que cada hectare foi locado num ambiente o mais homogêneo possível internamente, considerando-se a fisionomia da vegetação, a topografia e a pedologia. No entanto, cada hectare "homogêneo" localizava-se em diferentes posições topográficas, resultando em diferenças no tipo de solo, no grau de umidade e na estrutura da vegetação entre os hectares. Ou seja, procurou-se em cada amostra de um hectare, um ambiente interno o mais uniforme possível e, somando-se os três hectares, caracterizar a formação vegetal, incluindo grande parte da variação ambiental encontrada na região. Desta forma, foram definidas três áreas de estudo:

Área 1 - propriedade do Sr. Lauri Stoffel (13° 12' S e 53° 20' O, 337m de altitude). Floresta sobre Latossolo Vermelho-Amarelo, localizada no interflúvio da margem direita do Rio Pacuneiro.

Área 2 - Fazenda Boa Esperança, propriedade do Sr. Alfredo Zingler (13° 10' S e 53° 27' O, 357m de altitude). Floresta sobre Latossolo Vermelho-Amarelo, localizada no interflúvio da margem esquerda do Rio Pacuneiro.

Área 3 - Fazenda Pontal, propriedade do Sr. Silvino Perotto (13° 06' S e 53° 23' O, 314m de altitude). Floresta com influência fluvial sazonal (ribeirinha) sobre Neossolo, localizada na margem esquerda do Rio Pacuneiro, a cerca de 50m do curso d'água principal.

Para a análise do estrato arbustivo-arbóreo das florestas de interflúvio (áreas 1 e 2), foi instalada em cada local uma parcela quadrada de 100x100m, subdividida em 50 subparcelas de 10x20m, que é o desenho recomendado por Ferreira & Prance (1998) para estudar padrões de abundância de famílias ou de espécies. Segundo Laurance et al. (não publicado, apud Oliveira 1997), amostras quadradas, por serem mais compactas e homogêneas do que as retangulares, são usualmente melhores para correlacionar comunidades de plantas ou populações com variáveis ambientais locais. Também são mais fáceis de mapear e de serem locadas do que outras formas, e são menos influenciadas pelos efeitos de borda.

Apenas na floresta ribeirinha (área 3) o formato quadrado de 100x100m não pode ser mantido, devido à presença de muitos lagos nessa faixa aluvial, mesmo no período seco, resultantes do afloramento do lençol freático em depressões do terreno. Optou-se então por uma parcela retangular de 50x200m, locada entre dois lagos, também subdividida em subparcelas de 10x20m, sendo a lateral de maior extensão (200m) paralela à margem do rio e distanciada deste cerca de 50m. Geralmente parcelas retangulares tendem a aumentar a diversidade de habitat, porque esse formato cobre um maior espectro de habitats (Laurance et al. não publicado apud Oliveira 1997). No entanto, para florestas ribeirinhas, o formato retangular e paralelo à margem do rio tende a ser mais homogêneo, por concentrar maior número de parcelas próximas ao curso d'água do que as parcelas quadradas (Durigan et al. 2000).

Nestas parcelas foram amostrados todos os indivíduos com perímetro à altura do peito (PAP) \geq 15 cm, exceto para os indivíduos que perfilharam acima do solo e abaixo da altura do peito (1,30 m). Para estes, foi adotado o seguinte critério: o indivíduo foi incluído quando pelo menos uma das ramificações obedecia ao critério de inclusão (PAP \geq 15 cm), sendo então anotado o PAP de todas as ramificações para o cálculo da área basal. Para cada indivíduo amostrado foram anotados valores de PAP, a altura (distância do ápice da copa ao solo, numa linha perpendicular a este), a espécie e observações de campo. Coletou-se material botânico de cada espécie para identificação (Capítulo 5).

Os parâmetros fitossociológicos para as famílias e espécies foram obtidos utilizando-se os programas PREPARE e PARAMS do pacote FITOPAC (Shepherd 1994), sendo realizadas análises separadas para os indivíduos com perímetro mínimo de 30cm, o qual é usado em muitos inventários quantitativos da região amazônica para a amostragem dos indivíduos pertencentes ao dossel e emergentes, e para os indivíduos entre 15 e 29,9cm, conforme recomendado por Campbell (1989), visando a amostragem dos demais estratos arbóreos da comunidade localizados sob o dossel.

O índice de valor de importância ecológica de família (IVF) foi calculado pela somatória da diversidade, densidade e dominância relativas, segundo a fórmula proposta por Mori et al. (1983). A diversidade relativa é a razão entre o número de espécies da família pelo número total de espécies. A densidade relativa é o número de indivíduos da família dividido pelo número total de indivíduos e a dominância relativa é a razão entre a área basal da família pela área basal total.

O índice de valor de importância ecológica de espécie (IVI) foi calculado pela somatória da frequência, densidade e dominância relativas, descritos por Whittaker (1972) e Mueller-Dombois & Elleberg (1974).

As espécies foram classificadas em três categorias de densidade definidas por Almeida et al. (1993): espécies de baixa densidade (1 ind/ha), espécies de densidade intermediária (2 a 10 ind/ha) e de alta densidade (11 ou mais ind/ha).

Para medir o grau de desigualdade da distribuição de indivíduos em determinadas espécies utilizou-se uma adaptação da “curva de Lorenz” (Pinho & Vasconcelos 1997), que pode ser derivada a partir do referencial de eixos cartesianos da seguinte maneira: a) classifica-se, num dos eixos, a porcentagem acumulada do número de espécies que possuem um determinado número de indivíduos, b) no outro eixo, classifica-se a porcentagem acumulada de indivíduos calculada para cada porcentagem de espécies obtida no item anterior, c) com estes dados, traça-se a curva correspondente. Neste caso, com a construção desta curva pretende-se responder à seguinte questão: numa determinada floresta, num determinado tempo, em quanto a distribuição de indivíduos entre as espécies é igual; ou, de forma complementar, em quanto diferem.

A similaridade florística entre as áreas foi verificada através dos índices qualitativos de Jaccard (1912) e Sørensen (1948), descritos em van Tongeren (1995). Como medidas de diversidade, utilizou-se o índice de Shannon e o quociente de mistura de Jentsch (Lamprecht 1962).

Para verificar a similaridade estrutural entre as áreas utilizou-se a Análise de Correspondência (CA), que realiza a ordenação das espécies e das áreas de amostragem simultaneamente, permitindo o exame das relações entre ambas numa única análise. A matriz inicial foi elaborada utilizando-se os valores de densidade de todas as espécies presentes em cada área de amostragem. No entanto, como muitos autores recomendam a exclusão de espécies de baixa densidade das análises de ordenação (Pielou 1984, Causton 1988, Valentin 2000), alegando que estas espécies aumentam desnecessariamente o volume de cálculos sem influenciar significativamente os resultados, elaborou-se uma segunda matriz contendo somente as espécies de alta densidade. A análise das duas matrizes foi realizada com o auxílio dos programas MATRIZ e ORD, presentes no pacote FITOPAC (Shepherd 1994). Os resultados obtidos foram os mesmos para as duas matrizes avaliadas.

Como problemas de efeito de arco ou a formação de uma curva involuta pela compressão dos extremos do gradiente são comuns na CA (Palmer 2001), utilizou-se a Análise de Correspondência Destendencionada (DCA) do programa PC-ORD (McCune & Mefford 1999), para checar se haveria alguma alteração nos resultados, o que novamente não foi observado. Optou-se então por apresentar apenas os resultados da análise CA utilizando a matriz original (com todas as espécies).

As espécies indicadoras dos ambientes de interflúvio e das áreas sujeitas à inundação foram obtidas através do TWINSPAN (Two Way INdicator Species Analysis) desenvolvido por Hill (1979). Este método não somente classifica as amostras, como também constrói uma tabela que divide a estrutura de dados em grupos, através de intersecções dicotômicas: os grupos divididos pelas linhas são chamados de negativos (lado esquerdo) e positivos (lado direito), sendo possível delimitar amostras que se encontram na transição entre um lado e outro (zona crítica e zona de indiferença). Para a análise, elaborou-se uma matriz de presença/ausência de espécies nas três áreas de amostragem, utilizada no programa TWINSPAN do pacote PC-ORD (McCune & Mefford 1995).

Com base na tabela resultante do TWINSPAN, criou-se um sistema de pesos que manteve as espécies indicadoras fornecidas pelo método mas que, utilizando os valores de importância das espécies em cada ambiente e classe diamétrica, permitiu a subdivisão do grupo de espécies presentes na zona de indiferença, do seguinte modo:

- Valor +2: presente no interflúvio (áreas 1 e/ou 2) e ausente na área inundável (área 3).
- Valor +1: presente ao longo de todo o gradiente de umidade (áreas 1, 2 e 3), mas com destaque em VI somente no interflúvio (áreas 1 e/ou 2).
- Valor -1: presente ao longo de todo o gradiente de umidade (áreas 1, 2 e 3), mas com destaque em VI somente na área inundável (área 3).
- Valor -2 : presente na área inundável (área 3) e ausente no interflúvio (áreas 1 e/ou 2).
- Valor 0: aquelas que não puderam ser incluídas em nenhuma das categorias anteriores.

Quando uma espécie foi registrada nas duas classes diamétricas (5-10cm e ≥ 10 cm), o valor final foi calculado com base na média aritmética dos valores obtidos em cada classe.

Finalmente, considerando-se o valor atribuído a cada espécie, as mesmas foram distribuídas segundo um gradiente de umidade, caracterizado pela posição topográfica na microbacia, que variou de +2 (ambiente não inundável) a -2 (ambiente sazonalmente inundável). Deste modo, foram definidas as seguintes categorias:

- Interflúvio: famílias ou espécies que apresentaram valor +2 (exclusivas), valor +1 (preferenciais) ou valor +1,5 (transição).
- Indiferentes ao regime de inundação: famílias ou espécies que apresentaram valor 0 (típicas) ou valores $\pm 0,5$ (transição).
- Área inundável: famílias ou espécies que apresentaram valor - 2 (exclusivas) ou valor - 1 (preferenciais).

Como *exclusivas* foram denominadas as espécies que só ocorreram num determinado ambiente (interflúvio ou inundável).

As *preferenciais* podem ocorrer em mais de um ambiente, mas só assumem altos valores de importância num ambiente específico.

Como *indiferentes típicas* foram consideradas aquelas espécies que apresentaram valor 0, ou nos casos em que os valores obtidos em cada classe diamétrica tiveram sinais opostos e que, na média aritmética, resultaram no valor 0.

Aquelas que não seguem um padrão definido, oscilando entre uma categoria e a vizinha de acordo com a classe diamétrica, foram consideradas espécies de *transição*.

6.3. Resultados

Aspectos Gerais

A flora arbórea inventariada nos 3ha resultou em 47 famílias, 88 gêneros e 135 espécies (Tabela 6.1). A densidade média de indivíduos no estrato superior (indivíduos ≥ 10 cm de diâmetro) foi de 546 ind./ha e a área basal média de 21m²/ha. No estrato inferior (5-9,9cm de diâmetro) a densidade média foi de 654 ind./ha e a área basal média de 7 m²/ha (Tabela 6.2).

Os componentes do estrato inferior foram árvores de pequeno diâmetro e baixa altura (diâmetro inferior a 10cm e até 10m de altura, Figura 6.2). No estrato superior foram amostradas árvores de 10-40cm diâmetro e 10-20m de altura, que formavam um dossel irregular, e também algumas árvores emergentes, que apresentaram diâmetro elevado (40-140cm) e mais de 20 m de altura (Figura 6.2).

A distribuição do número de indivíduos vivos por classe de diâmetro tendeu a seguir uma função exponencial negativa (J invertido), com muitos indivíduos de pequeno diâmetro e poucos indivíduos de diâmetro elevado (Figura 6.3). Apenas as espécies *Thyrsodium spruceanum*, *Hymenaea courbaril*, *Sloanea guianensis*, *Aspidosperma cf. desmanthum*, *Aspidosperma discolor* e *Pseudolmedia brosimifolia* atingiram diâmetros superiores a 80cm. Os indivíduos mortos também seguiram a mesma função, evidenciando que as florestas analisadas não sofreram impactos severos na última década, como cortes rasos ou grandes incêndios (Swaine et al. 1987, Richards 1996).

De maneira geral, as florestas analisadas na microbacia do rio Pacuneiro apresentaram valores de biomassa muito inferiores (18,63 a 23,95 m² - Tabela 6.2.) àqueles registrados para as florestas de terra firme na Amazônia, que apresentam em torno de 30 a 40m² de área basal (Salomão et al. 1988, Pitman et al. 2001).

Os trechos florestais amostrados nas áreas 2 e 3 apresentaram densidade semelhantes para diâmetros maiores ou iguais a 10cm (Tabela 6.2), apesar do número de indivíduos mortos ter sido mais elevado na área 2. Mesmo com densidades semelhantes, a área 3 apresentou maior área basal, o que significa que a floresta na margem do rio Pacuneiro apresentou indivíduos com maior diâmetro que a floresta dos interflúvios. Já a área 1, presente no interflúvio da margem direita do Pacuneiro, apresentou menor número de indivíduos e elevada mortalidade nas primeiras classes diamétricas (Figura 6.3).

Famílias

As famílias de baixa riqueza específica (1 ou 2 espécies) representaram 34% do total e nestas predominaram espécies de baixa densidade (61% das espécies destas famílias) (Tabela 6.3). Já as famílias de elevada riqueza específica, ao concentrar espécies das três categorias (baixa, intermediária e alta densidade), acabaram por destacar-se entre aquelas com maior número de indivíduos da comunidade.

Com relação ao valor de importância, as famílias de maior destaque nos três hectares analisados não foram as mesmas (Tabelas 6.4 e 6.5), revelando diferenças estruturais entre as áreas.

Nos estratos superiores dos 3ha (Tabela 6.4) destacou-se Lauraceae, com clara preferência por áreas mais secas, assim como Anacardiaceae e Myrtaceae, que estão entre as famílias de maior importância na área 2, e Melastomataceae na área 1. Já Annonaceae, mostrou-se indiferente ao regime de inundação, podendo apresentar altos valores de importância em qualquer posição topográfica. Burseraceae, Moraceae e Caesalpiniaceae assumiram altos valores apenas em áreas inundáveis.

Nos estratos inferiores, o destaque passa a ser praticamente exclusivo das famílias Burseraceae, Myrtaceae e Rubiaceae, que somaram 43,2% do valor de importância total (Tabela 6.5). Com relação ao ambiente de ocorrência, Burseraceae destacou-se em áreas inundáveis, Rubiaceae no interflúvio e Myrtaceae mostrou-se indiferente ao regime de inundação.

Espécies

As espécies de baixa densidade representaram 38,2% do total de espécies, enquanto as de alta densidade somaram 22,10% (Tabela 6.3). As espécies congênicas representaram mais da metade do total de espécies amostradas (50,3%).

O mesmo resultado pode ser constatado para cada área separadamente pela análise da "curva de Lorenz" (Figura 6.4), que apresenta o grau de desigualdade da distribuição de indivíduos em determinadas espécies por área amostrada. Em termos teóricos, tomando-se um caso extremo, onde os indivíduos fossem igualmente distribuídos em relação às espécies, a curva de Lorenz seria representada pela reta de 45°. Exemplificando, significa que 40% das espécies receberiam 40% dos

indivíduos, 70% das espécies representariam 70% dos indivíduos e assim sucessivamente, ou seja, a desigualdade desapareceria e a curva seria representada pela reta. Já o grau de convexidade da curva em relação à reta indica o grau de desigualdade na distribuição de indivíduos entre as espécies para as três áreas amostradas. Nos trechos florestais avaliados houve a formação de curvas porque praticamente 80% das espécies ocorreram com densidade baixa ou intermediária (totalizando aproximadamente 10% dos indivíduos amostrados), enquanto apenas cerca de 20% das espécies concentraram 90% dos indivíduos. Ou seja, a distribuição de indivíduos por espécies é bastante desigual, principalmente para a área 3, que apresentou maior número de espécies raras.

As três áreas apresentaram-se muito semelhantes florísticamente³, com mais de 27% de similaridade no índice de Jaccard e acima de 30% no índice de Sørensen (Tabela 6.6.). Os estratos superiores das florestas presentes no interflúvio mostraram maior semelhança entre si do que com a floresta na margem do rio Pacuneiro, mas no estrato inferior as florestas de interflúvio apresentaram baixa similaridade entre si e índices mais elevados com a floresta inundável (área 3).

As pequenas diferenças na composição florística, constatadas pelos índices de similaridade, também foram observadas na comparação estrutural, revelada pela Análise de Correspondência (Figura 6.5).

Para o estrato superior (Figura 6.5A), a ordenação das áreas amostrais em relação ao eixo 1 segue o gradiente de umidade, mantendo a área sujeita à inundação no lado negativo (área 3) e as áreas de interflúvio no lado positivo (áreas 1 e 2), com a área 1 na extremidade do gradiente. Nota-se que existem espécies que ocorrem com maior densidade numa das três áreas, e há aquelas indiferentes, que tendem a ocupar a região central da figura. Mesmo no interflúvio, existem diferenças na composição e densidade das espécies, pois as áreas 1 e 2 foram separadas pelo eixo 2.

No estrato inferior (Figura 6.5B), o gradiente de umidade não é o predominante já que, pela análise do eixo 1, a floresta de interflúvio da margem direita do Rio Pacuneiro (área 1) foi alocada no lado negativo, enquanto o interflúvio da margem esquerda (área 2) e a floresta na margem do rio (área 3) foram alocadas no lado positivo. A separação da área 1 da área 2 indica que, apesar da alta similaridade florística entre ambas para este estrato (Tabela 6.6), a densidade das espécies de subosque não é a mesma nos dois ambientes.

Muitas espécies apresentaram distribuição não aleatória em relação ao gradiente de umidade, formando blocos florísticos no dendrograma obtido pela análise TWINSpan (Figura 6.6): houve a formação de blocos de espécies indicadoras de áreas de interflúvio e de áreas inundáveis, e a presença de blocos de espécies que podem ocorrer numa ou noutra área (indiferentes). A inclusão de pesos baseado no valor de importância de cada espécie em cada área refinou os blocos detectados pelo TWINSpan, sendo possível indicar as espécies exclusivas do interflúvio e as ribeirinhas; aquelas que não demonstram nenhuma correlação óbvia com fatores ambientais, denominadas indiferentes; e ainda aquelas espécies que podem ocorrer em mais de um ambiente em qualquer classe diamétrica, mas que se destacam em importância num ambiente específico, considerado o mais adequado ao seu desenvolvimento (Tabelas 6.7 e 6.8).

³ Duas áreas podem ser consideradas florísticamente semelhantes quando o índice de Jaccard é superior a 25% (Mueller-Dombois & Elleberg 1974)

Diversidade

Com relação à diversidade, o índice de Shannon foi mais elevado nas áreas de maior riqueza florística, localizadas nos interflúvios (Tabela 6.2). A área 2 apresentou a maior diversidade no estrato superior e a área 1 no estrato inferior.

Os valores de equabilidade foram mais altos na área 1, indicando que as espécies locais contribuem de maneira mais uniforme para o índice de diversidade. Nessa área, o denominador do quociente de mistura de Jentsch foi menor no estrato inferior (8) em relação ao estrato superior (12), ao contrário das demais áreas (Tabela 6.2). Ou seja, na área 1 torna-se necessário amostrar 12 indivíduos para encontrarmos uma espécie diferente das já amostradas no estrato superior e apenas 8 indivíduos no estrato inferior. Assim, pode-se concluir que o estrato superior da floresta da área 1 apresenta menos espécies do que o estrato inferior, o que já não ocorreu nas demais áreas, onde o estrato superior foi sempre o de maior diversidade.

6.4. Discussão

As florestas presentes no interflúvio e na margem do rio Pacuneiro apresentaram alta similaridade florística, caracterizando-as como pertencentes à mesma unidade fitogeográfica. Este fato é reforçado pelo destaque na comunidade de espécies comuns aos dois ambientes, como é o caso de *Xylopia cf. ulei*, *Myrciaria dubia* e *Protium pilosissimum*. Mesmo assim, essa formação pode apresentar subtipos florísticos e estruturais de acordo com a posição no relevo, a proximidade dos cursos d'água e o estrato analisado, apresentando predominância de algumas espécies, ou até mesmo possíveis endemismos, em determinados trechos ou estratos.

Como o clima é o mesmo e, pelo histórico da área, todos os trechos analisados são aparentemente comunidades primárias e pouco afetadas por ações antropogênicas, a composição e a estrutura de cada um dos trechos são determinadas por características de solo, ou por uma combinação de solo e regime de inundação (Richards 1996). A floresta localizada no interflúvio não está sujeita à inundação periódica e localiza-se sobre latossolos bem drenados (textura média). Já a floresta ribeirinha sofre inundações periódicas, quando o nível d'água pode chegar a mais de 1,5m do solo, e encontra-se sobre neossolos argilosos, com presença de mosqueados em profundidade, o que indica uma condição anaeróbica. Em condições desfavoráveis, a restrição ambiental exclui as espécies mais exigentes e dá uma vantagem seletiva para aquelas que são relativamente tolerantes (Richards 1996, Huston 1979). Pode-se considerar a inundação como um fator restritivo para a diversidade, como mostrado nos resultados.

Campbell et al. (1986) e Pires & Koury (1958), já haviam constatado que as florestas amazônicas localizadas em áreas periodicamente inundadas têm menos espécies arbóreas e composição florística particular quando comparada àquelas sobre solos bem drenados. Em locais sujeitos à inundação, predominam poucas espécies: em Gaúcha do Norte destacaram-se em valor de importância na estrutura da comunidade *Pseudolmedia brosimifolia* no estrato superior e *Zygia cataractae* e *Sorocea klotzchiana* no estrato inferior, todas exclusivas da condição ribeirinha.

No entanto, apesar da menor riqueza e diversidade, é na condição ribeirinha da bacia do Pacuneiro que encontram-se os maiores valores de área basal, devido à presença de espécies que conseguem atingir nessa condição diâmetros elevados, como é o caso de *Hymenaea courbaril*, *Pera schomburgkiana*, *Aspidosperma aracanga* e *Tabebuia serratifolia*, que apresentaram maior desenvolvimento em áreas inundáveis (habitat preferencial). Mesmo assim, a maior biomassa da floresta nas áreas inundáveis não está correlacionada a melhores condições edáficas: o solo mais argiloso, embora apresente teores mais elevados de potássio do que o interflúvio, possui maior saturação por alumínio (Capítulo 3).

Nas comunidades de terra firme há maior número de espécies por área, embora com menor área basal, e mais espécies com baixa densidade do que em áreas alagáveis (Richards 1996). Na

bacia do Pacuneiro, a floresta presente no interflúvio apresenta flora mais rica e típica desse ambiente, mas que mantém ligações florísticas com a condição ribeirinha. As análises mostraram que a similaridade é maior nos estratos inferiores da floresta, onde a estrutura não apresentou forte correlação com o gradiente de umidade, indicando que as espécies deste estrato estão mais sujeitas a outros fatores controladores dos padrões de distribuição, como interações competitivas por luz, predação ou herbivoria (Huston 1979), que não foram analisadas neste trabalho.

A floresta amazônica também é definida como uma coleção de espécies de exigências ecológicas aparentemente similares, que ocorrem em combinação, flutuando na composição de um local para outro (Muniz et al. 1994). Este aspecto importante da diversidade destas florestas têm sido bastante discutido, a fim de entender como muitas espécies arbóreas, superficialmente similares, podem coexistir numa comunidade.

Em Gaúcha do Norte, as espécies congêneras representaram mais da metade do total de espécies amostradas, o que pode indicar um possível centro de diversificação para alguns gêneros (Almeida et al. 1993). A distribuição simpátrica de espécies muito afins filogeneticamente, aparentemente contradiz a hipótese de Gause (Richards 1996), de que nas comunidades em equilíbrio mais de uma espécie não pode ocupar o mesmo nicho. Estudos mais recentes revelaram que estas espécies, morfológicamente muito similares, ocupam ambientes físicos e bióticos levemente diferentes: espécies simpátricas podem diferir na biologia floral, fenologia, micro-habitat, condições para a germinação das sementes, altura na maturidade ou respostas à seca ou à inundação (Rogstad 1990, Gentry 1992).

Nas florestas de interflúvio, poucas espécies predominaram em valor de importância, tanto pelo número de indivíduos quanto pela área basal. Esta relação foi observada por Pires & Koury (1958), segundo os quais a fisionomia de um trecho de mata depende muito das espécies dominantes, e as 5 ou 7 espécies mais comuns geralmente representam mais da metade do número de indivíduos de uma comunidade florestal amazônica. A maioria das espécies raras representam uma minoria de indivíduos arbóreos na paisagem que elas ocupam, como apresentado na análise da curva de Lorenz (Figura 6.4). Para Pitman et al. (2001), embora as espécies raras contribuam significativamente para a riqueza das florestas amazônicas, maior ênfase deve ser dada a essa pequena proporção de espécies que ocorrem com alta frequência e densidade local, formando oligarquias previsíveis que dominam milhares de quilômetros quadrados. Sendo assim, as formações que se aproximam com relação às espécies dominantes, logicamente mostrar-se-ão, no aspecto geral, relações de semelhança.

No entanto, a variação na importância de espécies já foi relatada como algo comum em vários tipos florestais, inclusive em florestas de terra firme na amazônia (Almeida et al. 1993), sendo que uma espécie que é predominante em determinado trecho pode estar quase ausente em outro vizinho, mesmo dentro do mesmo tipo de vegetação (Pires et al. 1953, Campbell et al. 1986), constituindo manchas de densidade e dominância diferentes. Segundo Almeida et al. (1993), esta variação na densidade das espécies pode estar relacionada a aspectos fitogeográficos, taxonômicos e evolutivos, ou ao mosaico sucessional (Torquebiau 1986). Também não podem ser desconsiderados problemas relacionados ao tamanho da amostragem (Condit 1995). Alguns modelos estocásticos de dinâmica florestal sugerem que essa imprevisibilidade na composição e estrutura da comunidade é um aspecto da diversidade deste ecossistema (Hubbel 1997).

As florestas de interflúvio apresentam espécies de ampla distribuição por toda a bacia do Pacuneiro, como é o caso de *Amaioua guianensis*, que destacou-se com alto valor de importância em qualquer estrato. Mas há aquelas que, embora ocorram por todo o interflúvio, assumem importância em trechos específicos: apenas no interflúvio da margem direita, *Nectandra* aff. *cissiflora*, *Miconia* cf. *pyrifolia* e *Guatteria* cf. *foliosa* predominaram no estrato superior, e *Aparisthium cordatum* e *Cheiloclinium cognatum* no estrato inferior. O interflúvio da margem esquerda, por sua vez, caracterizou-se pela presença de espécies de distribuição agregada, como é o caso de *Ocotea* cf. *glomerata* e *Thyrsodium spruceanum*. Esta última, juntamente com as espécies do gênero

Trattinickia, são localmente conhecidas como "timbori", e intensamente exploradas pelas laminadoras regionais.

A flutuação de espécies de um local para o outro também pode estar relacionada com o conceito de exclusão competitiva e na hipótese de que as comunidades se mantêm num equilíbrio competitivo (Huston 1979). Flutuações no ambiente físico e biótico, estão constantemente alterando o tamanho das populações e a natureza das interações competitivas, tornando raras as situações de equilíbrio competitivo. Neste caso, há um aumento e a eventual predominância de um competidor, concomitantemente com o decréscimo de outro, e, em casos de exclusão total, a redução da diversidade.

De maneira geral, as florestas da bacia do Pacuneiro apresentaram menor número de espécies por hectare (51-66 spp/ha) quando comparada a outras bacias hidrográficas amazônicas, refletindo assim uma baixa diversidade alfa, que é aquela medida em cada hectare amostrado no interflúvio ou na área inundável (Whittaker 1972). Também apresentou baixa diversidade beta, considerando que esta reflete o grau de mudança na composição de espécies ao longo de um gradiente, pois o índice de diversidade para a área total manteve-se em 3,86 nats/indivíduos.

Na Amazônia, a riqueza de espécies arbóreas atinge valores desde 87 espécies por hectare no leste (Pires 1957) a até 300 espécies por hectare no oeste (Gentry 1988, Valencia et al 1994, Oliveira 1997), para árvores com $DAP \geq 10$ cm. Também foram registrados maior número de espécies no centro e noroeste da Amazônia, do que nas partes orientais e ocidentais da região (Ducke & Black 1954, Salomão et al. 1988). No entanto, florestas tropicais com poucas espécies não são comuns, a não ser em áreas com fortes restrições ambientais (Richards 1996).

A menor riqueza das florestas da microbacia do Pacuneiro pode estar relacionada com a abundância e a distribuição da precipitação (Mori et al. 1989). Estas florestas encontram-se numa zona de transição entre o clima ombrófilo e o estacional, com precipitações anuais de 1500mm e 3-7 meses de período seco, o que pode ser um fator limitante para a ocorrência de muitas espécies da Floresta Ombrófila (Prance 1990). Em todos os continentes, a diversidade de espécies da floresta tropical diminui com a estacionalidade e aumenta com a precipitação (Richards 1996), exceto para precipitações bastante altas, em torno de 4000mm por ano (Gentry 1982, 1986).

No entanto, Oliveira & Mori (1999) discordaram da idéia de que uma alta riqueza de espécies somente possa ocorrer em áreas com solos férteis e precipitações relativamente altas, e sugerem que a alta riqueza específica é resultante de uma combinação de heterogeneidade de habitats e história geológica.

Ainda nesse sentido, segundo Huston (1979) a diversidade de espécies está baseada nas interações de não equilíbrio de populações competidoras, onde condições que aumentem as taxas de crescimento de espécies competidoras resultam num decréscimo da diversidade, e qualquer condição que reduza essas taxas deve manter ou permitir um aumento na diversidade. Neste caso, as florestas presentes no Alto Xingu ocupam um ambiente físico bastante homogêneo: a temperatura é alta e constante, com um suave gradiente de maior pluviosidade e menor estacionalidade na direção noroeste (Capítulo 2); não existem grandes variações altitudinais, e sim relevos planos a suave ondulados. A maior variação no ambiente físico é edáfica, onde nos interflúvios ocorrem latossolos de textura média e distróficos, e nas margens dos rios neossolos de textura mais argilosa e álicos (Capítulo 3). Assim, o ambiente físico aparentemente mais homogêneo pode estar favorecendo as taxas de crescimento de espécies competidoras, que destacam-se na estrutura de determinados trechos, e, em parte, explicar a baixa diversidade encontrada.

Para Pitman et al (2001), um grande número de estudos tem demonstrado que muitas espécies tropicais não estão distribuídas aleatoriamente em relação às variáveis ambientais, e o consenso é que esses padrões refletem habitats preferenciais ou variações na história de vida dessas espécies. É possível que a maioria das espécies arbóreas de baixa densidade na amazônia sejam altamente sensíveis a heterogeneidade ambiental, enquanto uma minoria de espécies comuns sejam indiferentes a isso. Assim, onde a heterogeneidade ambiental é baixa, ou percebida como tal pelas

espécies, uma extensa a área passa a ser dominada por poucas espécies comuns; onde a heterogeneidade ambiental é alta, as áreas dominadas por essas oligarquias passa a ser muito menor.

Como fator geológico, a contração das florestas tropicais, causada pelos períodos secos da era glacial durante o pleistoceno, é considerada um dos fatores de especiação (Oliveira & Mori 1999). Essa contração, em função da expansão do cerrado, formou ilhas de florestas (refúgios) que se tornaram zonas de especiação até nova expansão florestal (Prance 1982, Silva et al. 1992). Conseqüentemente, as florestas situadas na borda amazônica seriam resultantes da expansão desses refúgios, e a flora local composta de espécies que sofreram um processo de seleção natural para a ocupação dessas áreas marginais, num ambiente muito diferente e distante daquele do refúgio, portanto de menor riqueza. No entanto, Gentry (1992) considera que a importância atribuída aos refúgios do Pleistoceno para a especiação tenha sido exagerada, pois a maioria das evidências botânicas para a existência e localização dos refúgios pode ser explicada, nos dias atuais, por condições de clima e solo ou por coletas concentradas em determinados locais.

A menor riqueza, bem como a dominância de poucas espécies, também prevalecem nos estágios sucessionais iniciais das florestas amazônicas (Mori et al. 1989). Saldarriaga (1987) demonstrou que poucas espécies e pequena biomassa caracterizam florestas secundárias com mais de 80 anos após o cultivo na amazônia venezuelana. No caso das florestas da bacia do Pacuneiro, pequenos trechos do interflúvio possuem manchas de "terra preta de índio" e pedaços de cerâmica enterrados a pequena profundidade. Situada ao sul do Parque Indígena do Xingu, é possível que toda a região tenha sido explorada por diversas tribos indígenas, mas é pouco provável que o manejo realizado por essas tribos seja, isoladamente, responsável pela baixa diversidade regional.

6.5. Considerações Finais

As florestas presentes na bacia do rio Pacuneiro pertencem à mesma unidade fitogeográfica, mas podem apresentar subtipos florísticos e estruturais de acordo com a posição no relevo, a proximidade dos cursos d'água e o estrato analisado, apresentando predominância de algumas espécies, ou até mesmo possíveis endemismos, em determinados trechos ou estratos. Neste caso, foram delimitadas as espécies típicas de cada condição, agrupadas entre preferenciais ou exclusivas de áreas inundáveis ou interfluviais, bem como detectadas aquelas indiferentes ao regime de inundação.

A formação apresentou comparativamente baixa diversidade alfa e beta, o que não é comum em florestas amazônicas. Várias hipóteses podem explicar essa baixa diversidade, entre elas a baixa precipitação e a alta sazonalidade, o ambiente físico regional aparentemente homogêneo e favorável às espécies competidoras, ou os eventos históricos, relacionados à possível exploração por tribos indígenas ou à recente expansão dessas florestas sobre as áreas savânicas.



Figura 6.1. Cobertura vegetal da Bacia do Rio Xingu, incluindo as sedes municipais e as reservas indígenas. Destaque para o município de Gaúcha do Norte, indicado pela seta. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.isa.org.br>.

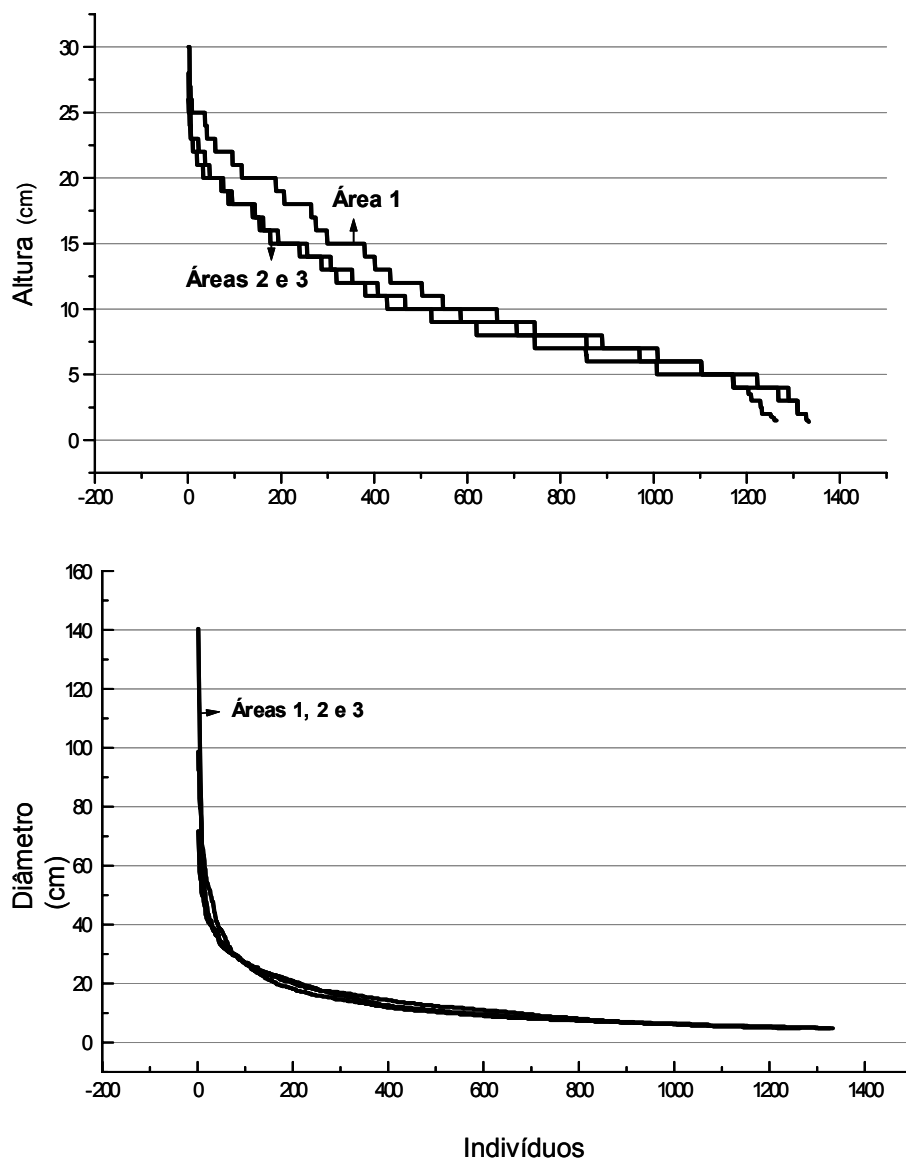


Figura 6.2. Altura e diâmetro dos indivíduos amostrados no interflúvio (áreas 1 e 2) e na margem do Rio Pacuneiro (área 3), em Gaúcha do Norte-MT.

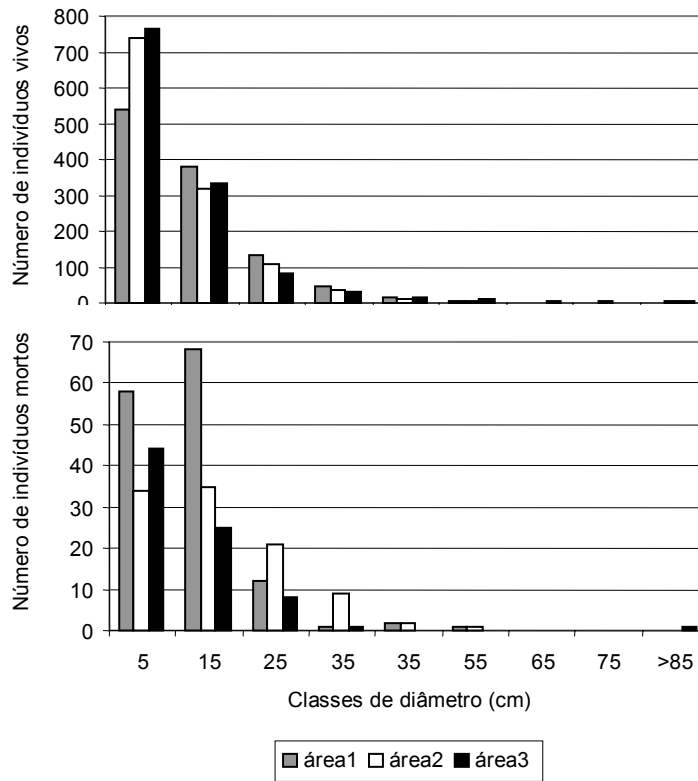


Figura 6.3. Distribuição de indivíduos por classe de diâmetro nas florestas de interflúvio (áreas 1 e 2) e na margem do Rio Pacuneiro (área 3), em Gaúcha do Norte-MT.

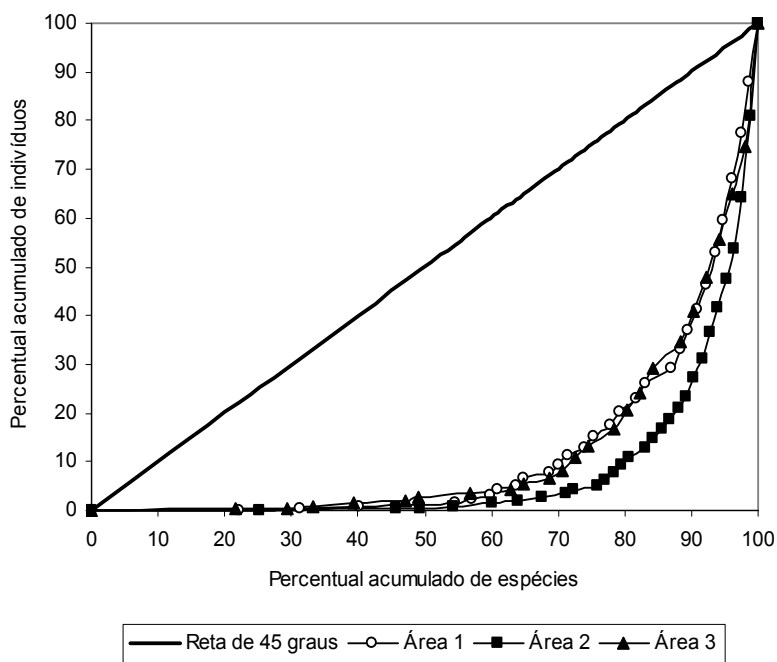


Figura 6.4. Curva de Lorenz para a distribuição de indivíduos por espécies nas florestas de interflúvio (áreas 1 e 2) e na margem do Rio Pacuneiro (área 3).

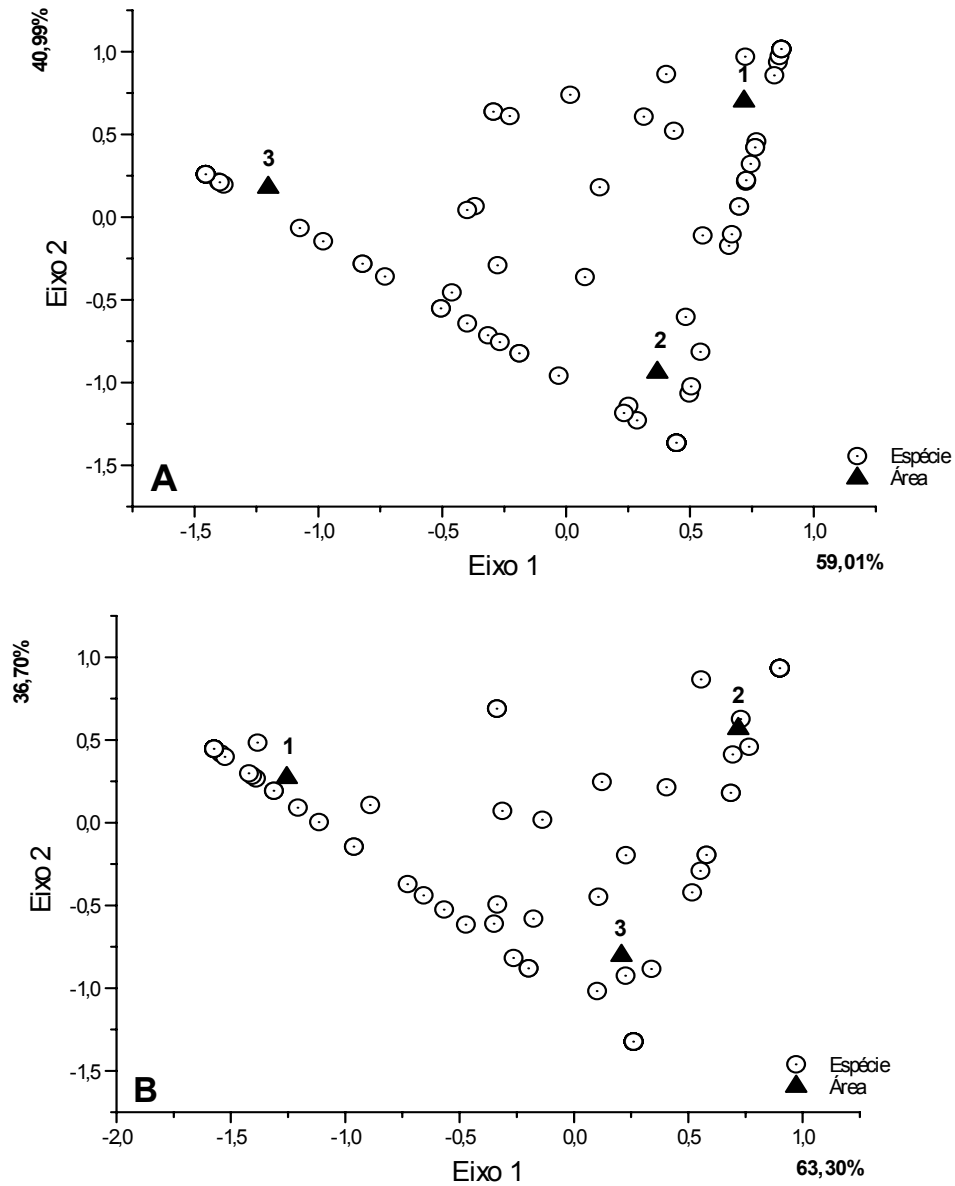


Figura 6.5. Ordenação das espécies e áreas de amostragem pela Análise de Correspondência, utilizando como variável a densidade absoluta das espécies em cada local (1 e 2 são áreas de interflúvio e a área 3 na margem do Rio Pacuneiro). O gráfico A apresenta a ordenação para as espécies do estrato superior e o gráfico B para o estrato inferior. Nem todas as espécies podem ser visualizadas no gráfico, porque há sobreposição de pontos. Os valores percentuais indicam a variância acumulada em cada eixo.

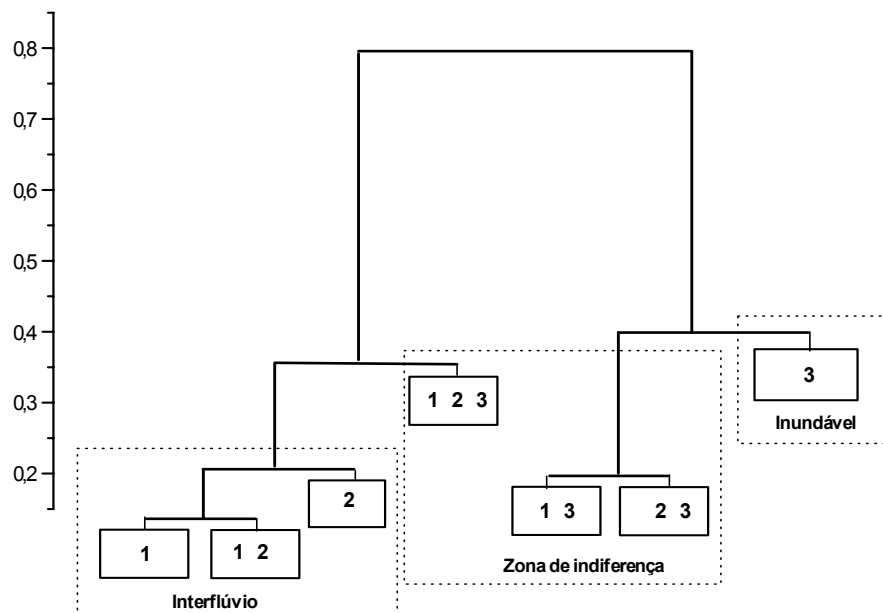


Figura 6.6. Dendrograma de similaridade florística obtido pelo TWINSPLAN, através da análise de uma matriz de presença/ausência de espécies nas florestas de interflúvio (áreas 1 e 2) e na margem do Rio Pacuneiro (área 3). Cada célula (□) é formada por um conjunto de espécies, e o número indica em que (quais) área(s) este conjunto ocorreu. A linha tracejada destaca os blocos de espécies exclusivas do interflúvio ou da área inundável e aquelas indiferentes.

Tabela 6.1. Espécies amostradas em 3ha de floresta em Gaúcha do Norte-MT.

Área 1- Floresta no interflúvio da margem direita do Rio Pacuneiro; Área 2 - Floresta no interflúvio da margem esquerda do Rio Pacuneiro; Área 3 - Floresta na margem do Rio Pacuneiro. Em negrito estão os totais de indivíduos por família. r - Espécies raras (até 1 ind/ha); i - Espécies intermediárias (até 9 ind/ha); a - Espécies abundantes (mais de 10 ind/ha).

Nome Científico	Número de Indivíduos/ha			Total	
	Área1	Área2	Área3	3ha	
1. ANACARDIACEAE					
1 <i>Tapirira guianensis</i>	9	12	1	22	i
2 <i>Thyrsodium spruceanum</i>	2	19	0	21	i
	11	31	1	43	
2. ANNONACEAE					
3 <i>Duguetia marcgraviana</i>	0	10	100	110	a
4 <i>Guatteria cf. foliosa</i>	33	1	0	34	a
5 <i>Guatteria cf. schomburgkiana</i>	24	1	1	26	i
6 <i>Guatteria blepharophylla</i>	22	0	0	22	i
7 <i>Rollinia exsua</i>	0	1	0	1	r
8 <i>Unonopsis lindmanii</i>	0	0	6	6	i
9 <i>Xylopia amazonica</i>	27	8	36	71	a
10 <i>Xylopia cf. ulei</i>	2	38	36	76	a
11 <i>Xylopia frutescens</i>	11	0	0	11	i
	119	59	179	357	
3. APOCYNACEAE					
12 <i>Aspidosperma araracanga</i>	0	3	8	11	i
13 <i>Aspidosperma cf. desmanthum</i>	0	8	0	8	i
14 <i>Aspidosperma discolor</i>	14	3	3	20	i
15 <i>Himatanthus sucuuba</i>	1	5	4	10	i
	15	19	15	49	
4. ARALIACEAE					
16 <i>Schefflera morototoni</i>	0	2	0	2	r
	0	2	0	2	
5. ARECAEAE					
17 <i>Astrocaryum aculeatum</i>	0	1	2	3	r
	0	1	2	3	
6. BIGNONIACEAE					
18 <i>Jacaranda copaia</i>	21	10	0	31	a
19 <i>Tabebuia serratifolia</i>	0	1	4	5	i
	21	11	4	36	
7. BOMBACACEAE					
20 <i>Eriotheca sp</i>	0	0	3	3	r
	0	0	3	3	
8. BORAGINACEAE					
21 <i>Cordia aff. nervosa</i>	0	2	1	3	r
22 <i>Cordia sellowiana</i>	0	0	1	1	r
	0	2	2	4	
9. BURSERACEAE					
23 <i>Dacryodes cf. nitens</i>	9	0	0	9	i
24 <i>Protium heptaphyllum</i>	0	0	6	6	i
25 <i>Protium pilosissimum</i>	37	111	93	241	a
26 <i>Protium unifoliolatum</i>	7	28	260	295	a
27 <i>Trattinickia cf. boliviana</i>	1	0	0	1	r
28 <i>Trattinickia cf. rhoifolia</i>	0	1	0	1	r
29 <i>Trattinickia glaziovii</i>	29	21	0	50	a
	83	161	359	603	

Tabela 6.1. Espécies amostradas em 3ha de floresta em Gaúcha do Norte-MT.

Área 1 - Floresta no interflúvio da margem direita do Rio Pacuneiro; Área 2 - Floresta no interflúvio da margem esquerda do Rio Pacuneiro; Área 3 - Floresta na margem do Rio Pacuneiro. Em negrito estão os totais de indivíduos por família. r - Espécies raras (até 1 ind/ha); i - Espécies intermediárias (até 9 ind/ha); a - Espécies abundantes (mais de 10 ind/ha).

Nome Científico	Número de Indivíduos/ha			Total	
	Área1	Área2	Área3	3ha	
10. CAESALPINIACEAE					
30 <i>Apuleia leiocarpa</i>	0	2	8	10	i
31 <i>Copaifera langsdorfii</i>	1	0	1	2	r
32 <i>Hymenaea courbaril</i>	1	8	14	23	i
33 <i>Sclerolobium paniculatum</i>	2	5	1	8	i
	4	15	24	43	
11. CECROPIACEAE					
34 <i>Cecropia cf. distachya</i>	2	0	2	4	r
	2	0	2	4	
12. CELASTRACEAE					
34 <i>Maytenus sp.1</i>	1	0	0	1	r
35 <i>Maytenus sp.2</i>	1	0	0	1	r
	2	0	0	2	
13. CHRYSOBALANACEAE					
36 <i>Hirtella bullata</i>	4	1	0	5	i
37 <i>Hirtella racemosa</i>	12	19	50	81	a
39 <i>Licania blackii</i>	4	5	1	10	i
41 <i>Licania gardneri</i>	0	0	17	17	i
42 <i>Licania heteromorpha</i>	0	6	1	7	i
40 <i>Licania kunthiana</i>	1	4	2	7	i
38 <i>Licania parvifolia</i>	0	0	2	2	r
43 <i>Licania sp.</i>	0	0	1	1	r
	21	35	74	130	
14. CLUSIACEAE					
44 <i>Vismia japurensis</i>	3	0	0	3	r
	3	0	0	3	
15. COMBRETACEAE					
45 <i>Buchenavia capitata</i>	0	2	0	2	r
46 <i>Buchenavia tomentosa</i>	0	0	1	1	r
	0	2	1	3	
16. CONNARACEAE					
47 <i>Connarus perrottetti</i>	3	0	0	3	r
	3	0	0	3	
17. ELAEOCARPACEAE					
48 <i>Sloanea guianensis</i>	0	7	3	10	i
49 <i>Sloanea robusta</i>	57	18	25	100	a
	57	25	28	110	
18. EUPHORBIACEAE					
50 <i>Aparisthium cordatum</i>	81	1	0	82	a
51 <i>Chaetocarpus echinocarpus</i>	29	55	6	90	a
52 <i>Mabea fistulifera</i>	2	16	0	18	i
53 <i>Maprounea guianensis</i>	5	1	0	6	i
54 <i>Pera coccinea</i>	8	22	1	31	a
55 <i>Pera schomburgkiana</i>	0	2	26	28	a
56 <i>Sapium glandulatum</i>	0	1	0	1	r
	125	98	33	256	

Tabela 6.1. Espécies amostradas em 3ha de floresta em Gaúcha do Norte-MT.

Área 1- Floresta no interflúvio da margem direita do Rio Pacuneiro; Área 2 - Floresta no interflúvio da margem esquerda do Rio Pacuneiro; Área 3 - Floresta na margem do Rio Pacuneiro. Em negrito estão os totais de indivíduos por família. r - Espécies raras (até 1 ind/ha); i - Espécies intermediárias (até 9 ind/ha); a - Espécies abundantes (mais de 10 ind/ha).

Nome Científico	Número de Indivíduos/ha			Total	
	Área1	Área2	Área3	3ha	
19.FABACEAE					
57 <i>Diploptropis triloba</i>	1	1	0	2	r
58 <i>Ormosia arborea</i>	3	0	2	5	i
	4	1	2	7	
20. FLACOURTIACEAE					
59 <i>Casearia gossypiosperma</i>	0	1	0	1	r
	0	1	0	1	
21. HIPPOCRATEACEAE					
60 <i>Cheiloclinium cognatum</i>	44	0	0	44	a
	44	0	0	44	
22. HUMIRIACEAE					
61 <i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	19	23	1	43	a
	19	23	1	43	
23. LACISTEMATAACEAE					
62 <i>Lacistema agregatum</i>	0	0	7	7	i
63 <i>Lacistema pubescens</i>	7	0	0	7	i
	7	0	7	14	
24. LAURACEAE					
64 <i>Endlicheria sp.</i>	0	0	5	5	i
65 <i>Nectandra aff. Cissiflora</i>	71	46	0	117	a
66 <i>Nectandra cuspidata</i>	4	7	0	11	i
67 <i>Ocotea cf. glomerata</i>	0	65	0	65	a
68 <i>Ocotea guianensis</i>	75	2	0	77	a
69 <i>Ocotea sp.1</i>	0	0	2	2	r
70 <i>Ocotea sp.2</i>	21	6	0	27	i
71 <i>Ocotea sp.3</i>	0	0	1	1	r
	171	126	7	304	
25. LYTHRACEAE					
72 <i>Physocalimna scaberrimum</i>	0	10	1	11	i
	0	10	1	11	
26. MALPIGHIACEAE					
73 <i>Byrsonima crispera</i>	1	0	0	1	r
74 <i>Byrsonima cf. laxiflora</i>	0	1	0	1	r
	1	1	0	2	
27. MELASTOMATAACEAE					
75 <i>Bellucia grossularioides</i>	16	4	0	20	i
76 <i>Miconia cuspidata</i>	36	0	0	36	a
77 <i>Miconia dispar</i>	6	2	0	8	i
78 <i>Miconia cf. elaeagnoides</i>	24	1	0	25	i
79 <i>Miconia holosericea</i>	12	0	1	13	i
80 <i>Miconia cf. tetrasperma</i>	5	0	0	5	i
81 <i>Miconia tomentosa</i>	0	0	8	8	i
82 <i>Miconia cf. pyrifolia</i>	92	2	0	94	a
83 <i>Miconia splendens</i>	0	0	14	14	i
84 <i>Miconia cf. woytkowskii</i>	0	2	0	2	r
85 <i>Miconia sp.</i>	1	0	0	1	r
86 <i>Mouriri acutiflora</i>	0	0	1	1	r

Tabela 6.1. Espécies amostradas em 3ha de floresta em Gaúcha do Norte-MT.

Área 1- Floresta no interflúvio da margem direita do Rio Pacuneiro; Área 2 - Floresta no interflúvio da margem esquerda do Rio Pacuneiro; Área 3 - Floresta na margem do Rio Pacuneiro. Em negrito estão os totais de indivíduos por família. r - Espécies raras (até 1 ind/ha); i - Espécies intermediárias (até 9 ind/ha); a - Espécies abundantes (mais de 10 ind/ha).

Nome Científico	Número de Indivíduos/ha			Total	
	Área1	Área2	Área3	3ha	
87 <i>Mouriri apiranga</i>	0	2	3	5	i
	192	13	27	232	
28. MELIACEAE					
88 <i>Guarea macrophylla</i>	0	0	5	5	i
89 <i>Trichilia micrantha</i>	2	7	0	9	i
	2	7	5	14	
29. MENISPERMACEAE					
90 <i>Abuta concolor</i>	0	1	0	1	r
	0	1	0	1	
30. MIMOSACEAE					
91 <i>Abarema jupunba</i>	0	0	2	2	r
92 <i>Enterolobium schomburgkii</i>	0	2	0	2	r
93 <i>Inga heterophylla</i>	5	2	0	7	i
94 <i>Inga laurina</i>	3	1	0	4	r
95 <i>Inga thibaudiana</i>	4	0	0	4	r
96 <i>Zygia cataractae</i>	0	0	81	81	a
	12	5	83	100	
31. MONIMIACEAE					
97 <i>Siparuna guianensis</i>	3	0	0	3	r
	3	0	0	3	
32. MORACEAE					
98 <i>Ficus catappifolia</i>	0	0	2	2	r
99 <i>Maclura tinctoria</i>	0	2	1	3	r
100 <i>Perebea cf. longepedunculata</i>	0	0	1	1	r
101 <i>Pseudolmedia brosimifolia</i>	0	0	65	65	a
102 <i>Pseudolmedia macrophylla</i>	16	20	0	36	a
103 <i>Sorocea guilleminiana</i>	0	0	39	39	a
	16	22	108	146	
33. MYRISTICACEAE					
104 <i>Iryanthera cf. laevis</i>	0	0	2	2	r
105 <i>Virola sebifera</i>	4	4	1	9	i
	4	4	3	11	
34. MYRTACEAE					
106 <i>Campomanesia sp</i>	1	0	1	2	r
107 <i>Eugenia florida</i>	0	9	9	18	i
108 <i>Myrcia amazonica</i>	0	56	55	111	a
109 <i>Myrcia fallax</i>	3	3	0	6	i
110 <i>Myrciaria dubia</i>	5	203	37	245	a
111 <i>Myrciaria sp.</i>	0	6	0	6	i
112 <i>Myrtaceae</i>	0	0	1	1	r
	9	277	103	389	
35. OCHNACEAE					
113 <i>Ouratea discophora</i>	29	0	73	102	a
	29	0	73	102	

Tabela 6.1. Espécies amostradas em 3ha de floresta em Gaúcha do Norte-MT.

Área 1- Floresta no interflúvio da margem direita do Rio Pacuneiro; Área 2 - Floresta no interflúvio da margem esquerda do Rio Pacuneiro; Área 3 - Floresta na margem do Rio Pacuneiro. Em negrito estão os totais de indivíduos por família. r - Espécies raras (até 1 ind/ha); i - Espécies intermediárias (até 9 ind/ha); a - Espécies abundantes (mais de 10 ind/ha).

Nome Científico	Número de Indivíduos/ha			Total	
	Área1	Área2	Área3	3ha	
36. OLACACEAE					
114 <i>Dulacia inopiflora</i>	2	0	0	2	r
115 <i>Heisteria ovata</i>	0	0	1	1	r
116 <i>Minquartia guianensis</i>	1	1	1	3	r
	3	1	2	6	
37. OPILIACEAE					
117 <i>Agonandra brasiliensis</i>	0	2	0	2	r
	0	2	0	2	
38. POLYGONACEAE					
118 <i>Triplaris americana</i>	0	1	2	3	r
	0	1	2	3	
39. QUIINACEAE					
119 <i>Quiina sp.1</i>	0	0	5	5	i
120 <i>Quiina sp.2</i>	0	5	0	5	i
	0	5	5	10	
40. RUBIACEAE					
121 <i>Alibertia edulis</i>	4	0	1	5	i
122 <i>Amaioua guianensis</i>	106	176	55	337	a
123 <i>Coussarea hydrangeifolia</i>	0	0	1	1	r
124 <i>Palicourea guianensis</i>	1	0	0	1	r
	111	176	57	344	
41. SAPINDACEAE					
125 <i>Cupania cf. scrobiculata</i>	4	62	9	75	a
126 <i>Matayba arborescens</i>	12	15	6	33	a
	16	77	15	108	
42. SAPOTACEAE					
127 <i>Micropholis venulosa</i>	3	0	0	3	r
128 <i>Micropholis sp</i>	0	0	10	10	i
129 <i>Pouteria gardneri</i>	2	4	8	14	i
130 <i>Pouteria torta</i>	0	2	0	2	r
	5	6	18	29	
43. SIMAROUBACEAE					
131 <i>Simarouba amara</i>	1	0	1	2	r
	1	0	1	2	
44. STERCULIACEAE					
132 <i>Guazuma ulmifolia</i>	0	1	0	1	r
	0	1	0	1	
45. TILIACEAE					
133 <i>Mollia lepidota</i>	0	5	0	5	i
	0	5	0	5	
46. ULMACEAE					
134 <i>Trema micrantha</i>	0	2	0	2	r
	0	2	0	2	
47. VOCHYSIACEAE					
135 <i>Vochysia ferruginea</i>	6	0	1	7	i
	6	0	1	7	

Tabela 6.2. Área basal, densidade, número de espécies, gêneros e famílias, índice de diversidade e equabilidade em três hectares de florestas em Gaúcha do Norte-MT.

Área 1 - Floresta no interflúvio da margem direita do Rio Pacuneiro; Área 2 - Floresta no interflúvio da margem esquerda do Rio Pacuneiro; Área 3 - Floresta na margem do Rio Pacuneiro; Diam - diâmetro de inclusão a 1,30cm; AB - Área basal; DE - densidade; H' - Índice de diversidade de Shannon, Eq - Equabilidade, QMJ - Quociente de mistura de Jentsch.

Local	Diam cm	AB m ² /ha	DE ind/ha	Mortas ind/ha	Famílias n°	Gêneros n°	Espécies n°	H' nats/ind	Eq	QMJ
Área 1 (1ha)	≥ 10	18,63	588	83	28	42	51	3,26	0,83	1:12
	5-9,9	1,86	534	59	30	49	63	3,50	0,85	1:8
Área 2 (1ha)	≥ 10	20,56	536	67	32	52	66	3,30	0,79	1:8
	5-9,9	2,48	695	35	27	43	58	2,93	0,72	1:12
Área 3 (1ha)	≥ 10	23,95	515	35	27	47	57	3,07	0,76	1:9
	5-9,9	2,65	733	44	28	45	51	2,91	0,74	1:14
Total (3ha)	≥ 10	21,05	546	62	43	79	110	3,86	0,82	1:15
	5-9,9	6,99	654	46	39	75	111	3,62	0,77	1:18

Tabela 6.3. Famílias amostradas em 3ha de floresta em Gaúcha do Norte-MT.

Cong. - Espécies congênericas; R - Espécies raras (até 1 ind/ha); I - Espécies intermediárias (até 9 ind/ha); A - Espécies abundantes (mais de 10 ind/ha); Área 1- Floresta no interflúvio da margem direita do rio Pacuneiro; Área 2 - Floresta no interflúvio da margem esquerda do rio Pacuneiro; Área 3 - Floresta na margem do rio Pacuneiro.

Famílias	Número de Espécies					Número de Indivíduos/ha			Total 3ha
	Total	Cong.	R	I	A	Área1	Área2	Área3	
Melastomataceae	13	2+10	3	8	2	192	13	27	232
Annonaceae	9	2+3	1	4	4	119	59	179	357
Chrysobalanaceae	8	2+6	2	5	1	21	35	74	130
Lauraceae	8	2+5	2	3	3	171	126	7	304
Burseraceae	7	3+3	2	2	3	83	161	359	603
Euphorbiaceae	7	2	1	2	4	125	98	33	256
Myrtaceae	7	2+2	2	3	2	9	277	103	389
Mimosaceae	6	3	4	1	1	12	5	83	100
Moraceae	6	2	3	0	3	16	22	108	146
Apocynaceae	4	3	0	4	0	15	19	15	49
Caesalpiniaceae	4	0	1	3	0	4	15	24	43
Rubiaceae	4	0	2	1	1	111	176	57	344
Sapotaceae	4	2+2	2	2	0	5	6	18	29
Olacaceae	3	0	3	0	0	3	1	2	6
Anacardiaceae	2	0	0	2	0	11	31	1	43
Bignoniaceae	2	0	0	1	1	21	11	4	36
Boraginaceae	2	2	2	0	0	0	2	2	4
Celastraceae	2	2	2	0	0	2	0	0	2
Combretaceae	2	0	2	0	0	0	2	1	3
Elaeocarpaceae	2	2	0	1	1	57	25	28	110
Fabaceae	2	0	1	1	0	4	1	2	7
Lacistemataceae	2	2	0	2	0	7	0	7	14
Malpighiaceae	2	2	2	0	0	1	1	0	2
Meliaceae	2	0	0	2	0	2	7	5	14
Myristicaceae	2	0	1	1	0	4	4	3	11
Quiinaceae	2	2	0	2	0	0	5	5	10
Sapindaceae	2	0	0	0	2	16	77	15	108
Araliaceae	1	0	1	0	0	0	2	0	2
Arecaceae	1	0	1	0	0	0	1	2	3
Bombacaceae	1	0	1	0	0	0	0	3	3
Cecropiaceae	1	0	1	0	0	2	0	2	4
Clusiaceae	1	0	1	0	0	3	0	0	3
Connaraceae	1	0	1	0	0	3	0	0	3
Flacourtiaceae	1	0	1	0	0	0	1	0	1
Hippocrateaceae	1	0	0	0	1	44	0	0	44
Humiriaceae	1	0	0	0	1	19	23	1	43
Lythraceae	1	0	0	1	0	0	10	1	11
Menispermaceae	1	0	1	0	0	0	1	0	1
Monimiaceae	1	0	1	0	0	3	0	0	3
Ochnaceae	1	0	0	0	1	29	0	73	102
Opiliaceae	1	0	1	0	0	0	2	0	2
Polygonaceae	1	0	1	0	0	0	1	2	3
Simaroubaceae	1	0	1	0	0	1	0	1	2
Sterculiaceae	1	0	1	0	0	0	1	0	1
Tiliaceae	1	0	0	1	0	0	5	0	5
Ulmaceae	1	0	1	0	0	0	2	0	2
Vochysiaceae	1	0	0	1	0	6	0	1	7

Tabela 6.4. Valores de importância das famílias dos estratos superiores (diâmetro ≥ 10 cm), presentes em florestas nos interflúvios (áreas 1 e 2), na margem do Rio Pacuneiro (área 3) e na área total (3ha), em ordem decrescente de valor importância na área total.

* Famílias registradas apenas nessa classe diamétrica

Família	Área 1	Área 2	Área 3	Total
Lauraceae	41,29	41,88	1,32	28,16
Annonaceae	27,61	7,93	33,62	23,05
Burseraceae	12,29	7,09	27,75	15,71
Caesalpiniaceae	0,73	12,40	32,98	15,37
Moraceae	3,97	2,62	35,41	14,00
Euphorbiaceae	9,86	16,79	14,41	13,68
Rubiaceae	19,14	17,55	-	12,23
Melastomataceae	29,21	2,52	0,75	10,82
Myrtaceae	1,17	26,28	4,86	10,77
Apocynaceae	7,71	9,79	7,93	8,48
Anacardiaceae	0,81	24,26	-	8,36
Chrysobalanaceae	8,76	3,91	10,56	7,74
Elaeocarpaceae	11,74	4,73	4,53	7,00
Mimosaceae	0,23	0,25	9,88	3,45
Humiriaceae	7,43	1,99	-	3,14
Bignoniaceae	2,65	3,50	1,59	2,58
Ochnaceae	4,91	-	2,60	2,50
Sapindaceae	2,27	3,78	1,33	2,46
Sapotaceae	-	0,81	3,81	1,54
Hippocrateaceae	3,55	-	-	1,18
Lythraceae	-	3,05	0,35	1,13
Polygonaceae	-	0,26	2,05	0,77
Vochysiaceae	2,29	-	-	0,76
Boraginaceae *	-	1,34	0,94	0,76
Myristicaceae	-	1,06	1,16	0,74
Fabaceae	0,64	0,94	-	0,52
Combretaceae *	-	1,12	0,43	0,51
Opiliaceae *	-	1,01	0,24	0,41
Tiliaceae	-	1,24	-	0,41
Meliaceae	-	0,46	0,74	0,40
Cecropiaceae *	0,51	-	0,61	0,37
Simaroubaceae *	0,75	-	0,37	0,37
Quiinaceae	-	0,81	-	0,27
Malpighiaceae *	0,31	0,31	-	0,20
Araliaceae *	-	0,59	-	0,20
Sterculiaceae *	-	0,49	-	0,16
Bombacaceae	-	-	0,48	0,16
Indeterminada *	0,38	-	-	0,13
Arecaceae	-	0,35	-	0,12
Olacaceae	-	-	0,33	0,11
Celastraceae	0,29	-	-	0,10
Connaraceae	0,28	-	-	0,09
Clusiaceae	0,23	-	-	0,08

Tabela 6.5. Valores de importância das famílias dos estratos inferiores (diâmetro ≤ 10 cm), presentes em florestas nos interflúvios (áreas 1 e 2), na margem do Rio Pacuneiro (área 3) e na área total (3ha), ordenadas em ordem decrescente de valor de importância na área total.

* Famílias registradas apenas nessa classe diamétrica

Família	Área 1	Área 2	Área 3	Total
Burseraceae	18,47	38,93	68,46	41,95
Myrtaceae	1,67	51,15	21,77	24,86
Rubiaceae	16,00	31,23	12,97	20,06
Euphorbiaceae	32,14	13,20	1,85	15,73
Annonaceae	15,36	9,53	19,00	14,63
Melastomataceae	35,05	2,17	6,56	14,59
Lauraceae	27,77	6,79	0,77	11,78
Sapindaceae	3,67	17,45	2,47	7,87
Ochnaceae	4,36	-	15,93	6,76
Moraceae	1,74	3,29	13,71	6,24
Chrysobalanaceae	0,66	6,20	11,05	5,97
Mimosaceae	3,98	1,01	11,86	5,62
Elaeocarpaceae	7,06	4,72	3,54	5,11
Hippocrateaceae	11,65	-	-	3,88
Sapotaceae	2,13	1,39	2,52	2,02
Humiriaceae	0,87	4,60	0,36	1,94
Bignoniaceae	4,38	0,99	0,28	1,88
Anacardiaceae	3,07	1,50	0,31	1,63
Lacistemataceae *	2,07	-	1,82	1,30
Meliaceae	0,85	1,52	0,50	0,95
Quiinaceae	-	0,94	1,46	0,80
Caesalpiniaceae	0,63	0,87	0,73	0,74
Myristicaceae	1,59	0,62	-	0,73
Olacaceae	1,19	0,36	0,24	0,60
Apocynaceae	0,66	0,48	0,49	0,55
Monimiaceae *	1,16	-	-	0,39
Fabaceae	0,65	-	0,51	0,39
Connaraceae	0,78	-	-	0,26
Arecaceae	-	-	0,69	0,23
Lythraceae	-	0,64	-	0,21
Bombacaceae	-	-	0,61	0,20
Vochysiaceae	0,38	-	0,23	0,20
Clusiaceae	0,60	-	-	0,20
Ulmaceae *	-	0,52	-	0,17
Celastraceae	0,42	-	-	0,14
Tiliaceae	-	0,35	-	0,12
Flacourtiaceae *	-	0,33	-	0,11
Polygonaceae	-	-	0,32	0,11
Menispermaceae *	-	0,26	-	0,09

Tabela 6.6. Índices de similaridade entre os trechos florestais amostrados na microbacia do Rio Pacuneiro, em Gaúcha do Norte-MT.

Área 1 - Floresta no interflúvio da margem direita do Rio Pacuneiro; Área 2 - Floresta no interflúvio da margem esquerda do Rio Pacuneiro; Área 3 - Floresta na margem do Rio Pacuneiro

Estrato	Jaccard (%)		Sorenson (%)		
	Área 2	Área 1	Área 2	Área 1	
Inferior (5-9,9 cm de diâmetro)		21,51		35,40	
Superior (≥ 10 cm)		32,95		49,57	
Todos (≥ 5 cm)		45,45		62,50	
	Área 3		Área 3		
Inferior (5-9,9 cm de diâmetro)		37,08	26,74	54,10	42,20
Superior (≥ 10 cm)		18,68	32,26	31,48	48,78
Todos (≥ 5 cm)		27,69	38,75	30,25	55,86

Tabela 6.7. Valores de importância das espécies dos estratos superiores (diâmetro $\geq 10\text{cm}$), presentes em florestas nos interflúvios (áreas 1 e 2), na margem do Rio Pacuneiro (área 3) e na área total (3ha), agrupadas de acordo com o ambiente preferencial. * Espécies registradas apenas nessa classe diamétrica

	Ambiente	Espécie	área 1	área 2	área 3	Total
Interflúvio	Exclusivas (2)	<i>Nectandra aff. cissiflora</i>	36,79	13,73	-	13,21
		<i>Ocotea cf. glomerata</i>	-	38,50	-	12,65
		<i>Miconia cf. pyrifolia</i>	24,99	0,54	-	8,76
		<i>Thyrsodium spruceanum</i>	-	23,43	-	7,67
		<i>Guatteria cf. foliosa</i>	19,87	0,63	-	6,78
		<i>Ocotea guianensis</i>	13,97	1,30	-	5,24
		<i>Trattinickia glaziovii</i>	8,87	4,72	-	4,59
		<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	6,44	3,68	-	3,44
		<i>Jacaranda copaia</i>	4,45	5,00	-	3,20
		<i>Mabea fistulifera</i>	1,25	7,89	-	3,03
		<i>Bellucia grossularioides</i>	6,15	2,70	-	3,00
		<i>Ocotea sp 2</i>	5,61	2,44	-	2,73
		<i>Aparisthium cordatum</i>	7,70	-	-	2,72
		<i>Miconia cuspidata</i>	7,57	-	-	2,68
		<i>Aspidosperma cf. desmanthum</i>	-	7,44	-	2,44
		<i>Cheiloclinium cognatum</i>	6,69	-	-	2,39
		<i>Miconia cf. elaeagnoides</i>	6,26	-	-	2,23
		<i>Dacryodes cf. nitens</i>	6,28	-	-	2,04
		<i>Nectandra cuspidata</i>	0,45	4,26	-	1,57
		<i>Myrciaria sp.</i>	-	3,91	-	1,29
		<i>Maprounea guianensis</i>	1,59	0,67	-	0,78
		<i>Hirtella bullata</i>	1,65	0,54	-	0,75
		<i>Mollia lepidota</i>	-	2,23	-	0,74
		<i>Diploctropis triloba</i> *	0,54	1,17	-	0,57
		<i>Myrcia fallax</i>	1,08	0,50	-	0,54
		<i>Buchenavia capitata</i> *	-	1,61	-	0,53
		<i>Xylopia frutescens</i>	1,26	-	-	0,44
		<i>Agonandra brasiliensis</i> *	-	1,50	-	0,49
		<i>Quiina sp 2</i>	-	1,30	-	0,43
		<i>Guatteriopsis blepharophylla</i>	1,14	-	-	0,39
		<i>Schefflera morototoni</i> *	-	1,08	-	0,36
		<i>Rollinia exsua</i> *	-	1,00	-	0,33
		<i>Trichilia micrantha</i>	-	0,95	-	0,32
		<i>Sapium glandulatum</i> *	-	0,78	-	0,26
		<i>Guazuma ulmifolia</i> *	-	0,72	-	0,24
		<i>Indeterminada</i>	0,59	-	-	0,20
		<i>Byrsonima crispa</i> *	0,51	-	-	0,18
		<i>Byrsonima cf. laxiflora</i> *	-	0,54	-	0,18
		<i>Connarus perrottetti</i>	0,49	-	-	0,17
		<i>Maytenus sp. 1</i> *	0,49	-	-	0,17
		<i>Trattinickia cf. boliviana</i> *	0,46	-	-	0,17
		<i>Inga heterophylla</i>	0,44	-	-	0,16
		<i>Vismia japurensis</i>	0,44	-	-	0,16
<i>Miconia dispar</i>	-	0,50	-	0,16		
<i>Inga laurina</i>	-	0,48	-	0,16		
Transição (1,5)	<i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	10,36	3,48	-	4,62	
	<i>Tapirira guianensis</i>	1,47	6,60	-	2,70	
	<i>Pera coccinea</i>	-	3,81	-	1,26	

Tabela 6.7. - Continuação

	Ambiente	Espécie	área 1	área 2	área 3	Total
Interflúvio	Preferenciais (1)	<i>Amaioua guianensis</i>	27,71	25,86	3,79	19,37
		<i>Chaetocarpus echinocarpus</i>	6,02	14,92	1,11	7,41
		<i>Aspidosperma discolor</i>	10,18	2,28	3,73	5,39
		<i>Guatteria cf. schomburgkiana</i>	6,76	-	0,53	2,55
		<i>Matayba arborescens</i>	3,61	2,06	1,90	2,52
		<i>Sloanea guianensis</i>	-	4,22	1,87	1,98
		<i>Himatanthus sucuuba</i>	-	3,16	2,53	1,85
		<i>Licania blackii</i>	4,60	-	0,53	1,63
		<i>Physocalimna scaberrimum</i>	-	4,29	0,63	1,61
		<i>Vochysia ferruginea</i>	3,40	-	-	1,15
		<i>Virola sebifera</i>	-	1,80	0,53	0,75
		<i>Licania heteromorpha</i>	-	0,63	0,53	0,37
		<i>Ormosia arborea</i>	0,51	-	-	0,18
		<i>Mouriri apiranga</i>	-	0,49	-	0,16
		Indiferentes	Transição (0,5)	<i>Sloanea robusta</i>	18,74	3,26
<i>Sclerobium paniculatum</i>	0,68			1,06	1,90	1,26
<i>Licania kunthiana</i>	0,50			0,49	1,13	0,69
Típicas (0)	<i>Myrciaria dubia</i>		0,95	30,99	5,40	12,20
	<i>Xylopiya cf. ulei</i>		0,93	10,76	10,32	7,15
	<i>Protium pilosissimum</i>		2,71	6,93	6,76	5,35
	<i>Cupania cf. scrobiculata</i>		-	5,22	0,56	1,90
	<i>Cordia aff. nervosa</i> *		-	1,83	0,60	0,79
	<i>Myrcia amazonica</i>		-	1,43	0,75	0,71
	<i>Cecropia cf. distachya</i> *		0,94	-	1,17	0,70
	<i>Maclura tinctoria</i> *		-	1,18	0,62	0,59
	<i>Simarouba amara</i> *		0,96	-	0,65	0,52
	<i>Astrocaryum aculeatum</i>		-	0,58	-	0,19
	<i>Campomanesia sp.</i>		-	-	0,57	0,18
	<i>Copaifera langsdorfii</i>		0,45	-	-	0,16
Transição (-0,5)	<i>Xylopiya amazonica</i>	10,20	0,56	11,39	7,32	
	<i>Ouratea discophora</i>	8,28	-	5,52	4,61	
	<i>Eugenia florida</i>	-	1,49	3,36	1,53	
Inundável	Preferenciais (-1)	<i>Hymenaea courbaril</i>	-	8,58	28,76	13,21
		<i>Protium unifoliolatum</i>	-	1,45	34,81	11,45
		<i>Duguetia marcgraviana</i>	-	0,96	32,20	10,64
		<i>Hirtella racemosa</i>	6,00	5,23	9,36	6,72
		<i>Pera schomburgkiana</i>	-	0,49	18,56	6,46
		<i>Apuleia leiocarpa</i> *	-	5,23	8,74	4,71
		<i>Aspidosperma araracanga</i>	-	1,15	5,44	2,21
		<i>Pouteria gardneri</i>	-	1,30	2,33	1,16
		<i>Tabebuia serratifolia</i>	-	-	2,46	0,82
	<i>Triplaris americana</i>	-	0,49	0,52	0,32	
	Exclusivas (-2)	<i>Pseudolmedia brosimifolia</i>	-	-	42,56	14,70
		<i>Zygia cataractae</i>	-	-	14,90	4,69
		<i>Licania gardneri</i>	-	-	4,50	1,45
		<i>Micropholis sp.</i>	-	-	3,79	1,26
		<i>Sorocea klotzchiana</i>	-	-	2,15	0,66
<i>Guarea macrophylla</i>		-	-	1,61	0,49	
<i>Endlicheria sp.</i>	-	-	1,57	0,48		

Tabela 6.7. - Continuação

	Ambiente	Espécie	área 1	área 2	área 3	Total
Inundável	Exclusivas (-2)	<i>Licania parvifolia</i> *	-	-	1,47	0,48
		<i>Iryanthera cf laevis</i> *	-	-	1,19	0,40
		<i>Ocotea sp. 1</i> *	-	-	1,18	0,37
		<i>Protium heptaphyllum</i>	-	-	1,12	0,35
		<i>Cordia sellowiana</i> *	-	-	0,88	0,30
		<i>Licania sp.</i> *	-	-	0,86	0,29
		<i>Mouriri acutiflora</i> *	-	-	0,78	0,25
		<i>Eriotheca sp.</i>	-	-	0,76	0,25
		<i>Buchenavia tomentosa</i> *	-	-	0,71	0,23
		<i>Heisteria ovata</i> *	-	-	0,61	0,19
		<i>Ficus cattapifolia</i> *	-	-	0,59	0,18
		<i>Abarema jupunba</i>	-	-	0,53	0,16
		<i>Miconia tomentosa</i>	-	-	0,52	0,16

Tabela 6.8. Valores de importância das espécies dos estratos inferiores (diâmetro ≤ 10 cm), presentes em florestas nos interflúvios (áreas 1 e 2), na margem do Rio Pacuneiro (área 3) e na área total (3ha), agrupadas de acordo com o ambiente preferencial. * Espécies registradas apenas nessa classe diamétrica

Ambiente		Espécie	área 1	Área 2	área 3	Total
Interflúvio	Exclusivas (1)	<i>Aparisthium cordatum</i>	26,94	0,57	-	7,76
		<i>Ocotea guianensis</i>	22,30	-	-	6,33
		<i>Miconia cf. pyrifolia</i>	20,50	0,49	-	6,04
		<i>Nectandra aff. cissiflora</i>	8,81	8,83	-	5,67
		<i>Cheiloclinium cognatum</i>	16,80	-	-	4,83
		<i>Trattinickia glaziovii</i>	7,89	6,28	-	4,53
		<i>Miconia cuspidata</i>	11,12	-	-	3,28
		<i>Guatteria cf. blepharophylla</i>	10,65	-	-	3,12
		<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	2,75	5,72	-	2,82
		<i>Jacaranda copaia</i>	7,20	1,18	-	2,53
		<i>Ocotea sp. 2</i>	6,59	0,59	-	2,16
		<i>Miconia cf. elaeagnoides</i>	5,45	0,47	-	1,74
		<i>Xylopia frutescens</i>	4,90	-	-	1,44
		<i>Trichilia micrantha</i>	1,09	2,73	-	1,27
		<i>Miconia dispar</i>	3,24	0,58	-	1,16
		<i>Lacistema pubescens</i> *	3,60	-	-	1,07
		<i>Inga heterophylla</i>	2,30	0,70	-	0,93
		<i>Thyrsodium spruceanum</i>	1,23	1,56	-	0,91
		<i>Nectandra cuspidata</i>	1,91	0,61	-	0,76
		<i>Miconia cf. tetrasperma</i> *	2,79	-	-	0,79
		<i>Guatteria cf. foliosa</i>	2,54	-	-	0,75
		<i>Inga thibaudiana</i> *	2,41	-	-	0,71
		<i>Inga laurina</i>	2,07	-	-	0,60
		<i>Micropholis venulosa</i> *	1,99	-	-	0,58
		<i>Bellucia grossularioides</i>	1,98	-	-	0,58
		<i>Quiina sp. 2</i>	-	1,66	-	0,58
		<i>Ocotea cf. glomerata</i>	-	1,60	-	0,56
		<i>Siparuna guianensis</i> *	1,66	-	-	0,48
		<i>Mabea fistulifera</i>	-	1,21	-	0,43
		<i>Miconia cf. woytkowskii</i> *	-	1,18	-	0,42
		<i>Pouteria torta</i> *	-	1,18	-	0,41
		<i>Dacryodes cf. nitens</i>	1,31	-	-	0,38
		<i>Connarus perrottetti</i>	1,28	-	-	0,38
		<i>Myrcia fallax</i>	0,62	0,51	-	0,36
		<i>Enterolobium schomburgkii</i> *	-	1,01	-	0,36
		<i>Trema micrantha</i> *	-	0,99	-	0,35
		<i>Maprounea guianensis</i>	1,17	-	-	0,35
		<i>Dulacia inopiflora</i> *	1,15	-	-	0,34
		<i>Vismia japurensis</i>	1,10	-	-	0,33
		<i>Mollia lepidota</i>	-	0,58	-	0,20
<i>Casearia gossypiosperma</i> *	-	0,56	-	0,20		
<i>Maytenus sp. 2</i> *	0,66	-	-	0,19		
<i>Miconia sp. 5</i> *	0,62	-	-	0,18		
<i>Hirtella bullata</i>	0,57	-	-	0,17		
<i>Abuta concolor</i> *	-	0,49	-	0,17		

Tabela 6.8. (continuação)

Ambiente	Espécie	Área 1	Área 2	área 3	Total	
Interflúvio	Exclusivas (1)	<i>Aspidosperma cf. desmanthum</i>	-	0,48	-	0,17
		<i>Myrciaria sp.</i>	-	0,47	-	0,17
		<i>Trattinickia cf. rhoifolia</i> *	-	0,47	-	0,17
		<i>Palicourea guianensis</i> *	0,55	-	-	0,16
	Transição (1,5)	<i>Pera coccinea</i>	4,80	7,61	0,51	4,26
		<i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	1,37	8,01	0,61	3,43
		<i>Tapirira guianensis</i>	3,87	1,14	0,55	1,73
	Preferenciais (1)	<i>Amaioua guianensis</i>	19,85	41,75	18,34	27,00
		<i>Chaetocarpus echinocarpus</i>	10,28	12,26	1,94	7,99
		<i>Matayba arborescens</i>	3,52	5,99	1,02	3,48
		<i>Guatteria cf. schomburgkiana</i>	5,02	0,47	-	1,61
		<i>Virola sebifera</i>	2,60	1,09	-	1,15
		<i>Licania blackii</i>	-	2,54	-	0,89
		<i>Licania heteromorpha</i>	-	2,42	-	0,85
		<i>Mouriri apiranga</i>	-	1,08	1,05	0,74
		<i>Ormosia arborea</i>	1,15	-	1,02	0,70
		<i>Minquartia guianensis</i> *	0,79	0,59	0,48	0,60
		<i>Physocalimna scaberrimum</i>	-	1,11	-	0,39
		<i>Vochysia ferruginea</i>	0,62	-	0,47	0,34
		<i>Sloanea guianensis</i>	-	1,12	-	0,22
<i>Himatanthus sucuuba</i>		0,60	-	-	0,18	
<i>Aspidosperma discolor</i>		0,56	-	-	0,17	
Transição (0,5)		<i>Sloanea robusta</i>	10,40	6,28	5,39	7,14
	<i>Alibertia edulis</i> *	2,53	-	0,48	0,91	
	<i>Sclerolobium paniculatum</i>	0,57	1,34	-	0,64	
	<i>Licania kunthiana</i>	-	1,31	-	0,46	
Indiferentes	Típicas (0)	<i>Protium pilosissimum</i>	15,95	36,97	31,16	28,89
		<i>Myrciaria dubia</i>	1,49	45,09	12,09	20,64
		<i>Myrcia amazonica</i>	-	21,51	18,88	14,36
		<i>Cupania cf. scrobiculata</i>	2,45	20,98	3,56	9,37
		<i>Xylopia cf. ulei</i>	-	9,00	7,63	5,86
		<i>Miconia holosericea</i> *	6,81	-	0,51	2,15
		<i>Astrocaryum aculeatum</i>	-	-	1,20	0,42
		<i>Copaifera langsdorfii</i>	-	-	0,62	0,22
		<i>Campomanesia sp.</i>	0,55	-	-	0,16
		Transição (- 0,5)	<i>Eugenia florida</i>	-	3,09	1,95
<i>Ouratea discophora</i>	6,15		-	21,51	9,55	
<i>Xylopia amazonica</i>	1,74		2,74	7,38	4,08	
Inundável	Preferenciais (- 1)	<i>Protium unifoliolatum</i>	4,12	11,31	58,01	26,35
		<i>Hirtella racemosa</i>	0,59	4,27	13,81	6,59
		<i>Duguetia marcgraviana</i>	-	3,61	13,23	6,00
		<i>Pouteria gardneri</i>	1,41	1,17	2,06	1,55
		<i>Pera schomburgkiana</i>	-	0,52	1,20	0,61
		<i>Aspidosperma araracanga</i>	-	0,46	1,00	0,51
		<i>Hymenaea courbaril</i>	0,56	-	0,61	0,38
		<i>Tabebuia serratifolia</i>	-	0,52	0,52	0,36
		<i>Triplaris americana</i>	-	-	0,56	0,20

Tabela 6.8. (continuação)

Ambiente		Espécie	Área 1	Área 2	área 3	Total
Inundável	Exclusivas (- 2)	<i>Zygia cataractae</i>	-	-	17,17	6,15
		<i>Sorocea klotzchiana</i>	-	-	15,53	5,52
		<i>Pseudolmedia brosimifolia</i>	-	-	6,63	2,33
		<i>Miconia splendens</i> *	-	-	5,06	1,83
		<i>Licania gardneri</i>	-	-	4,67	1,62
		<i>Miconia tomentosa</i>	-	-	3,34	1,18
		<i>Lacistema agregatum</i> *	-	-	3,14	1,11
		<i>Unonopsis lindmanii</i> *	-	-	2,95	1,03
		<i>Micropholis</i> sp.	-	-	2,29	0,80
		<i>Protium heptaphyllum</i>	-	-	2,16	0,76
		<i>Quiina</i> sp. 1 *	-	-	1,97	0,71
		<i>Eriotheca</i> sp.	-	-	1,13	0,39
		<i>Endlicheria</i> sp.	-	-	1,04	0,36
		<i>Guarea macrophylla</i>	-	-	1,01	0,35
		<i>Perebea cf longepedunculata</i> *	-	-	0,56	0,20
		<i>Abarema jupunba</i>	-	-	0,51	0,18
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> *	-	-	0,50	0,17		
<i>Myrtaceae</i> *	-	-	0,50	0,17		
<i>Ocotea</i> sp.3 *	-	-	0,49	0,17		

6.6. Referências bibliográficas

- ACKERLY, D.D., THOMAS, W.W., FERREIRA, C.A.C. & PIRANI, J.R. 1989. The Forest-Cerrado transition zone in southern Amazonia: Results of the 1985 Projeto Flora Amazônica Expedition to Mato Grosso. *Brittonia* 4 (12): 113-128.
- ALMEIDA, S.S, LISBOA, P.L.B. & SILVA, A.S. 1993. Diversidade florística de uma comunidade arbórea na estação científica "Ferreira Pena", em Caxiuana (Pará). *Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi Bot.* 9(1): 93-128.
- CAMPBELL, D.G., DALY, D.C., PRANCE, G.T. & MACIEL, U.N. 1986. Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the Rio Xingú, Brazilian Amazonia. *Brittonia* 38(4): 369-393.
- CAMPBELL, D.G. 1989. Brazilian Amazon. In *Floristic Inventory of Tropical Countries* (D.G. Campbell & H.D. Hammond, eds.). New York Botanical Garden, New York. p. 523-533.
- CAUSTON, D.R. 1988 *An introduction to vegetation analysis, principles, practice and interpretation*. London, Unwin Hyman.
- CNEC 1997. Diagnóstico sócio-econômico-ecológico do Estado de Mato Grosso e assistência técnica na formulação da 2ª aproximação do zoneamento sócio-econômico-ecológico. Espacialização preliminar da vegetação do Estado do Mato Grosso. Escala 1:1.500.000
- CONDIT, R. 1995. Research in large, long-term tropical forest plots. *Trends in Ecology and Evolution* 10:18-22.
- DUBS, B. 1992. Observations on the differentiation of woodland and wet savana habitats in the Pantanal of Mato Grosso, Brasil. In *Nature and dynamics of forest-savanna boundaries* (P.A.Furley, J.Proctor, J.A.Ratter). Chapman & Hall, London, p. 417-429.
- DUCKE, A. & BLACK, G.A. 1954. Notas sobre a fitogeografia da Amazônia Brasileira. *Bol. Técn. Inst. Agron. Norte* 29:1-48.
- DURIGAN, G., RODRIGUES, R.R. & SCHIAVINI, I. 2000. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. In *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação* (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). EDUSP/FAPESP, São Paulo. p.159-168.
- FEARNSIDE, P.M. 1990. Fire in the tropical rain forest of the Amazon basin. In *Fire in the Tropical Biota: Ecosystem Processes and Global Challenges* (J.G. Goldammer, ed.). Springer-Verlag, Berlin. *Ecological Studies* 84:106-116
- FELFILI, J.M., SILVA-JÚNIOR, M.C. & NOGUEIRA, P.E. 1998. Levantamento da vegetação arbórea na região de Nova Xavantina, MT. *Bol. Herb. Ezechias Paulo Heringer* 3: 63-81.
- FERREIRA, L.V. & PRANCE, G.T. 1998. Species richness and floristic composition in four hectares in the Jaú National Park in upland forests in Central Amazonian. *Biodiversity and Conservation* 7 (10): 1349-1364.
- FERREIRA, L.V. & RANKIN-DE-MÉRONA, J. 1997. Floristic composition and structure of a one-hectare plot in terra firme forest in Central Amazonia. *Floristic Inventories in Permanent Plots in Tropical Forests*. Man and Biosphere Project, Washington, DC.
- GENTRY, A. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. *Evol. Biol.* 15:1-84.
- GENTRY, A. 1986. Endemism in tropical versus temperate plant communities. In *Conservation Biology*. (M.E. Soulé, ed.). Sinauer Associates Inc., Sunderland, Massachusetts. p.153-537.
- GENTRY, A. 1988. Tree species richness of upper Amazonian forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 85:156-159.
- GENTRY, A. 1992. Tropical forest biodiversity: distribution patterns. *Oikos* 63:19-28.
- GUARIM-NETO, G., GUARIM, V. L.M.S. & PRANCE, G.T. 1994. Structure and floristic composition of the trees of na area of cerrado near Cuiabá, Mato Grosso, Brazil. *Kew Bulletin* 49(3): 499-509.
- HAASE, R. 1999. Litterfall and nutrient return in seasonally flooded and non-flooded forest of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. *Forest Ecology and Management* 117:129-147.
- HILL, M.O. 1979. TWINSPAN – A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of individuals and attributes. Cornell University Ithaca, New York.

- HUSTON, M. 1979. A general hypothesis of species diversity. *Amer. Naturalist* 113:81-101.
- JACCARD, P. 1912. The distribution of the flora the alpine zone. *New Phytologist* 11:37-50.
- JACOMINE, P.K.T., CASTRO FILHO, C., MOREIRA, M.L.C., VASCONCELOS, T.N.N., LEITE SOBRINHO, J.B.P.L., MENDES, A.M. & SILVA, V. 1995. Guia para a identificação dos principais solos do Estado de Mato Grosso. PNUD/PRODEAGRO, Cuiabá.
- KÖPPEN, W.P. 1948. *Climatologia*. Fondo de Cultura Economica, Mexico.
- LAMPRECHT, H. 1962. Ensayo sobre unos métodos para el analisis estructural de los bosques tropicales. *Acta Cient. Venez.* 13:57-65.
- LAURANCE, W.F., FERREIRA, L.V., RANKIN-DE-MÉRONA, J. & HUTCHINGS, R. (prelo). Influence of plot shape on estimates of diversity and representativeness in Amazonian tree communities. *Biotropica*.
- MACIEL, U.N. & LISBOA, P.L.B. 1989. Estudo florístico de 1 hectare da mata de terra firme no Km 15 da Rodovia Presidente Médici-Costa Marques (RO 429), Rondônia. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi (série Bot.)* 5 (1):25-37.
- MARIMON, B.S. & FELFILI, J. M. 2000. Distribuição de diâmetros e alturas na floresta monodominante de *Brosimum rubescens* Taub. na Reserva Indígena Areões, Água Boa-MT, Brasil. *Revista Árvore* 24(2): 143-150.
- MARIMON, B.S. & FELFILLI, J.M. 1997. Structure of a monodominant forest of *Brosimum rubescens* Taub. in Nova Xavantina-MT, Brazil. In *Internacional Symposium on Assessment and Monitoring of Forests in Tropical Dry Regions with Special Reference to Gallery Forests* (J.Imaña-Encinnas & C.Kleinn, orgs.) Brasília: UnB.
- MARIMON, B.S., VARELLA, R.F. & MARIMON-JÚNIOR, B. 1998. Fitossociologia de uma área de cerrado de encosta em Nova Xavantina, Mato Grosso. *Bol. Herb. Ezechias Paulo Heringer* 3: 82-101.
- MARTINI, A., ROSA, N. & UHL, C. 1998. Espécies de árvores potencialmente ameaçadas pela atividade madeireira na Amazônia. *Série Amazônia*, 11. IMAZON, Belém.
- McCUNE, B. & MEFFORD, M.J. 1995. *PC-ORD. Multivariate Analysis of Ecological Data*, v.2.0. MjM Software Design, Oregon.
- MORI, S.A., BOOM, B.M., CARVALINO, A.M. & SANTOS, T.S. 1983. Ecological importance of Myrtaceae in eastern Brazilian wet forests (notes). *Biotropica* 15(1):68-69.
- MORI, S.A., RABELO, B.V., TSOU, C.H. & DALY, D. 1989. Composition and structure of an eastern Amazonian forest at Camaipi, Amapá, Brasil. *Bol. Mus. Paraense Emilio Goeldi*. 5(1): 3-18.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. 1974. *Aims and methods vegetation ecology*. Wiley, New York.
- MUNIZ, F.H., CESAR, O. & MONTEIRO, R. 1994. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Florestal do Sacavém, São Luís, Maranhão (Brasil). *Acta Amazonica* 24 (3/4):219-236.
- NASCIMENTO, M.T. & CUNHA, C.N. 1989. Estrutura e composição florística de um cambarazal no Pantanal de Poconé, MT. *Acta Botanica Brasilica* 3(1):3-23.
- NASCIMENTO, M.T. & SADDI, N. 1992. Structure and floristic composition in area of cerrado in Cuiabá- MT, Brazil. *Revista Brasileira de Botânica* 15(1):47-55.
- OLIVEIRA, A. A. & MORI, S. A. 1999. A central Amazonian terra firme forest. I. High tree species richness on poor soils. *Biodiversity and Conservation* 8:1219-1244.
- OLIVEIRA, A. A. 1997. Diversidade, estrutura e dinâmica do componente arbóreo de uma floresta de terra firme de Manaus, Amazonas. Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. 1989. Composição florística e estrutura comunitária da floresta de galeria do córrego da Paciência, Cuiabá-MT. *Acta Botânica Brasilica* 3(1):91-112.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. 1992. The vegetation of Brazilian "murunduns" the island-effect on the plant community. *Journal of Tropical Ecology*, 8:465-486.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & MARTINS, F.R. 1986. Distribuição, caracterização e composição florística das formações vegetais da região da Salgadeira, na Chapada dos Guimarães (MT). *Revta brasil. Bot.* 9:207-223.
- PIELOU, E.C. 1984. *The interpretation of ecological data*. John Wiley & Sons, New York.

- PINHO, D.V. & VASCONCELLOS, M.A.S. 1997. Manual de Economia. Saraiva, São Paulo.
- PINTO, J.R.R. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 1999. Perfil florístico e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. *Revta brasil. Bot.* 22(1):53-67.
- PIRES, J.M. 1957. Noções sobre ecologia e fitogeografia da Amazônia. *Norte Agrônomo* 3:37-53.
- PIRES, J.M., DOBZHANSKY, T. & BLACK, G.A. 1953. An estimate of the number of species of trees in na Amazonian forest community. *Bot. Gaz.* 114(4):467-477.
- PIRES, J.M. & KOURY, H.M. 1958. Estudo de um trecho de mata de várzea próximo a Belém. *Bol. Técn. Inst. Agron. Norte.* 36:3-44.
- PITMAN, N.C.A., TERBORGH, J.W., SILMAN, M.R., NÚÑEZ, P.V., NEILL, D.A., CERÓN, C.E., PALACIOS, W.A. & AULESTIA, M. 2001. Dominance and distribution of tree species in upper amazonian terra firme forests. *Ecology* 82(8):2101-2117.
- PRANCE, G.T. 1982. Forest refuges: evidence from woody angiosperms. In *Biological diversification in the tropics* (G.T. Prance, ed.). Columbia University Press, New York. p.137-157.
- PRANCE, G.T. 1990. The floristic composition of the forests of central Amazonian Brazil. In *Four Neotropical Rainforests* (A.H. Gentry, ed.). Yale University Press, New Haven.
- PRANCE, G.T. & SCHALLER, G.B. 1982. Preliminary study of some vegetation types of the Pantanal, Mato Grosso, Brazil. *Brittonia* 4:228-251.
- RANKIN-DE-MÉRONA, J.M., PRANCE, G.T. & HUTCHINGS, R.W. 1992. Preliminary results of a large-scale tree inventory of upland rain forest in the central Amazon. *Acta Amazonica* 2:493-534.
- RICHARDS, P.W. 1996. *The Tropical Rain Forest*. 2ed. Cambridge University Press, Cambridge.
- RODRIGUES, R.R. & LEITÃO FILHO, H.F. (eds.) 2000. *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação* EDUSP/FAPESP, São Paulo.
- ROGSTAD, S.H. 1990. The biosystematics and evolution of the *Polyalthia hypoleuca* species complex (Annonaceae) of Malesia. II. Comparative distribution ecology. *Journal of Tropical Ecology* 6:387-408.
- SALDARRIAGA, J.G. 1987. Recovery following shifting cultivation. In *Amazonian rain forests* (C.F.Jordan, ed.). Springer-Verlag, New York. p.24-33.
- SALIS, S.M., POTT, V.J. & POTT, A. 1999. Fitossociologia de formações arbóreas da bacia do alto Paraguai, Brasil. In *II Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal*. EMBRAPA-Pantanal, Corumbá, p.357-374.
- SALOMÃO, R. de P. & LISBOA, P.L.B. 1988. Análise ecológica da vegetação de uma floresta pluvial tropical de terra firme, Rondônia. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi (série Bot.)* 4 (2):195-233.
- SALOMÃO, R. P., SILVA, M.F.F. & ROSA, P.L.B. 1988. Inventário ecológico em Floresta Pluvial Tropical de Terra Firme, Serra Norte, Carajás, Pará. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi (Sér. Bot.)* 4 (1):1-46.
- SEPLAN/MT. 1999. Dados secundários do DSEE/MT: Zoneamento -Divulga. CD-Rom. Versão 1.01.
- SHEPHERD, G.J. 1994. FITOPAC: Manual do Usuário. Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SILVA, A.S.L, LISBOA, P.L.B. & MACIEL, U.N. 1992. Diversidade florística e estrutura em floresta densa da bacia do Rio Juruá. *Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi* 8(2): 203-258.
- SORENSEN, T. 1948. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content. *Det. Kong. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skr. (Copenhagen)* 5(4):1-34.
- SWAINE, M.D.; LIEBERMAN, D. & PUTZ, F.E. 1987. The dynamics of tree populations in tropical forest. *Journal of Tropical Ecology* 3:359-366.
- TORQUEBIAU, E.F. 1986. Mosaic patterns in dipterocarp rain forest in Indonesia, and their implications for practical forestry. *Journal of Tropical Ecology* 2:301-325.
- VALENCIA, R.; BALSLEV, H. & PAZ Y MINO, G. C. 1994. High tree alpha-diversity in Amazonian Ecuador. *Biodiv. Conserv.* 3: 21-28.

- VALENTIN, J.L. 2000. *Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos*. Rio de Janeiro, Interciência.
- van TONGEREN, O. F.R. 1995. Cluster analysis. In *Data analysis in community and landscape ecology* (R.H.G Jongman, C.J.F. Ter Braak, O.F.R. van Tongeren, eds.). Cambridge University Press, Cambridge. p.174-212.
- WHITTAKER, R.H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21:213-251.



Capítulo 7

7. Classificação fitogeográfica das florestas do Alto Rio Xingu e suas relações florísticas com outras florestas da Bacia Amazônica e do Planalto Central

7.1. Introdução

Um dos primeiros trabalhos realizados com o objetivo de determinar o espaço geográfico da floresta amazônica foi realizado por Soares (1953), ao apresentar os limites meridionais e orientais da área de ocorrência desta floresta em solo brasileiro. De acordo com o autor, estes limites são muito irregulares e, na maioria das vezes, bastante imprecisos. Como resultado, o mapa gerado pelo autor apresenta uma linha simplificada dos inúmeros recortes e reentrâncias, originadas pelas freqüentes interpenetrações de formações vegetais regionais, características da região nordeste e Centro-Oeste, nos seus múltiplos e variados contatos (Figura 7.1). A partir de então, numerosos autores apresentaram limites diferentes para a Amazônia, conforme apresentado por Daly & Prance (1989).

De acordo com Soares (1953), na região nordeste do Mato Grosso os limites sul e leste da floresta Amazônica são delimitados pela Bacia do Alto Rio Xingu (formada pelos rios do Ferro, Steinen, Ronuro, Jatobá, Tamitatoala, Coliseu e Kuluene - Figura 7.2) que é, em quase a sua totalidade, coberta por florestas. Já a Bacia do Araguaia é de domínio do Cerrado, que inflete para o norte, mantendo as matas do Xingu a uma distância média de 150km do Rio Araguaia, separadas pela Serra do Roncador. Deste modo, a região compreendida pela bacia dos altos cursos dos rios formadores do Xingu, representaria uma zona de transição entre a Hiléia e o Cerrado do Planalto Central.

Mesmo considerando a bacia do Xingu como pertencente à floresta Amazônica, já em 1953 Soares destacava que, à medida que a floresta amazônica vai avançando para o sul, sua fisionomia também vai se modificando, em função do clima estacional. Segundo o autor, esta mudança de aspecto é notada principalmente na época seca, pela perda de folhas de algumas árvores mais altas. Já no contato com o Cerrado da região Centro-Oeste, o seu aspecto seria o de uma "mata seca", pois assume um caráter francamente semidecíduo, quando observada no período mais intenso da estiagem, e reduz-se à matas de galeria, vivendo à custa da umidade dos fundos dos vales estreitos, junto aos cursos d'água, como uma verdadeira intrusa no domínio das formações campestres ou savânicas.

O caráter estacional das florestas do Xingu também foi observado por Eiten (1975), ao analisar a vegetação da Serra do Roncador, que constitui o divisor de águas das bacias do Xingu e Araguaia (Figura 7.2). Segundo o autor, a porção leste da Serra do Roncador é recoberta por diversas fisionomias do Cerrado, mas a porção à oeste da Serra é recoberta por floresta, que constitui a borda externa da hiléia amazônica. Esta floresta, próxima aos climas secos do Brasil Central, é levemente semidecídua, com 20 a 40% das árvores perdendo suas folhas na estação seca, ou predominantemente perene, conforme observado por Ratter et al. (1973).

Considerando que uma formação vegetal é resultado de sua história e de sua ecologia, Ab'Saber (1977) propôs o conceito de domínio morfoclimático. A classificação morfoclimática reúne combinações de fatos geomorfológicos, climáticos, hidrológicos, pedológicos e botânicos que, por sua relativa homogeneidade, são adotadas como padrão em escala regional. Para Ab'Saber (1966), a região das múltiplas cabeceiras do Rio Xingu, simbolicamente denominada de "espanador" do Xingu (observe o formato dos rios que compõem esta bacia, na Figura 7.2), constitui uma área de interligação e coalescência de florestas de galeria, em função de um notável rebaixamento e estreitamento dos interflúvios existentes entre os diversos formadores da drenagem regional. Desta forma, do ponto de vista fitogeográfico senso estrito, a maior parte do Alto Xingu ainda é considerada amazônica, enquanto que do ponto de vista morfoclimático é uma área de transição para o domínio

do Cerrado, quando não o próprio domínio do Cerrado. Trata-se assim de um caso de galerias coalescentes, situadas em uma das margens do domínio morfoclimático dos Cerrados e Cerradões.

Veloso et al. (1991) elaboraram um manual para estudos fitogeográficos, onde a vegetação brasileira foi classificada e mapeada com base em critérios florísticos e fisionômico-ecológicos (IBGE 1993). No entanto, a dificuldade de um mapeamento consistente com a realidade de campo na área de contato entre a Floresta Ombrófila, a Floresta Estacional e o Cerrado presentes na Bacia do Xingu, levaram estes autores a definirem essa região como uma extensa faixa de tensão ecológica entre estas fitofisionomias (Figura 1.1).

Em 1999 Ferreira utilizou o conceito de “ecorregião” como uma unidade de análise de paisagem, a ser utilizada como ferramenta para a identificação de áreas prioritárias para a conservação. Entende-se por ecorregião “um conjunto de comunidades naturais, geograficamente distintas, que compartilham a maioria de suas espécies, dinâmicas e processos ecológicos, e condições ambientais nas quais as interações ecológicas são críticas para a sua sobrevivência a longo prazo” (Dinerstein et al. 1995). Neste contexto, Ferreira (1999), ao definir as principais ecorregiões que compõem o Bioma Amazônico, mapeou a “ecorregião das florestas secas do Mato Grosso” (Figura 1.2), que se sobrepõe àquela definida como área de tensão ecológica por Veloso et al. (1991), e inclui em seu interior áreas de Floresta Ombrófila e de Floresta Estacional.

Além dos mapeamentos e avaliações fisionômicas da vegetação de transição entre a floresta amazônica e as formações savânicas do Planalto Central, também foram realizadas algumas tentativas de análise das relações florísticas entre as diversas fitofisionomias regionais.

Procurando entender a origem da flora do Brasil Central, Oliveira-Filho & Ratter (1995, 2000) agruparam 106 listagens florísticas que incluem os principais biomas florestais do Brasil e alguns em países circunvizinhos. Nestes trabalhos, os autores relataram o caráter transicional das florestas da borda sul Amazônica, na região da Serra do Roncador, mostrando que estas apresentam maior afinidade com as florestas do Brasil Central do que com outras florestas amazônicas. O mesmo foi constatado por Oliveira (1997), ao afirmar que as florestas amazônicas de terra firme na região de Manaus apresentam maior similaridade florística com áreas de floresta atlântica do que com as florestas transicionais do Maranhão por ele analisadas.

Neste contexto, este trabalho apresenta as relações florísticas entre as florestas estacionais da região do Planalto Central e as florestas ombrófilas da Bacia Amazônica, buscando interpretar os níveis de similaridade entre as florestas transicionais da Bacia do Xingu com uma ou outra formação, a fim de entender a possível origem desta flora.

7.2. Metodologia

Elaborou-se um banco de dados compilando-se listagens de espécies arbustivo-arbóreas amostradas em levantamentos fitossociológicos realizados nos Estados de Mato Grosso, Rondônia, Amazonas, Pará, e Maranhão, conforme indicado na Tabela 7.1. Levantamentos florísticos não puderam ser utilizados devido a grande variação nos dados em função das diferentes metodologias empregadas pelos autores. Dentre estas, destacam-se a área de abrangência da amostragem, as formações vegetais amostradas, as formas de vida incluídas no levantamento e o período de amostragem.

Mesmo utilizando-se apenas de estudos fitossociológicos, procurou-se utilizar levantamentos realizados em amostras com pelo menos um hectare e com diâmetro de inclusão próximos a 10cm de diâmetro à altura do peito. No entanto, alguns levantamentos com desenho experimental diferente (menor área amostral e menor diâmetro de inclusão), realizados no Mato Grosso e no Maranhão, foram incluídos devido à escassez de trabalhos nesses estados.

No banco de dados foram consideradas apenas as fanerógamas que apresentaram taxa identificados no nível específico, tendo sido excluídos aqueles apresentados apenas no nível de gênero ou família. Espécies com identificação incerta (indicadas por cf. ou aff.) foram incluídas como

de fato pertencentes ao referido táxon. As espécies foram, na medida do possível, sinonimizadas utilizando-se os volumes publicados da Flora Neotrópica. A matriz de dados de presença e ausência resultou num total de 1060 espécies, distribuídas em 17 localidades.

Uma segunda matriz foi elaborada posteriormente, a fim de verificar o grau de similaridade entre as florestas transicionais do Maranhão e do Mato Grosso com as florestas de galeria do Planalto Central. Neste caso, além das espécies destas localidades presentes na primeira matriz, foram incluídas as florestas de galeria da região do Distrito Federal, que se encontra numa situação privilegiada por conter parte das três principais bacias hidrográficas brasileiras (Araguaia-Tocantins, Rio São Francisco e Rio Paraná). Foram utilizadas as espécies presentes em quatro localidades do Distrito Federal, indicadas na Tabela 7.2, descritas detalhadamente em Silva Jr. et. al. (dados não publicados) e gentilmente fornecidas pelo primeiro autor. Esta segunda matriz resultou num total de 542 espécies, distribuídas em 13 localidades.

O índice de Sørensen foi escolhido como coeficiente de similaridade e utilizado nas análises de classificação para a obtenção de dendrogramas baseados na média de grupo, ligação mínima e ligação completa (van Tongeren 1995). Como os resultados dos três métodos foram muito semelhantes, optou-se pela apresentação daquele que permitiu a melhor visualização dos resultados.

Para a ordenação das localidades, foi utilizada a Análise de Correspondência Retificada (DCA - *detrended correspondence analysis*). O diagrama produzido pela DCA é um espaço definido por dois eixos onde as amostras, neste caso as localidades florestais, são distribuídas conforme a sua semelhança em termos de composição florística. As notas de cada área nos dois eixos definem as suas coordenadas no espaço de ordenação. Como cada eixo representa dimensões diferentes do espaço de ordenação, é comum que eles apresentem diferentes escalas de ordenação (Oliveira-Filho & Ratter 2000).

Para a realização das análises citadas, utilizou-se o programa PC-ORD (McCune & Mefford 1995).

7.3. Resultados

O dendrograma obtido na análise de classificação apresentou dois grupos principais (Figura 7.3, grupos 1 e 2), além de uma floresta isolada (grupo 3). O grupo 1 reuniu os trabalhos realizados em áreas de Floresta Ombrófila nos Estados do Amazonas, Pará e Rondônia. No grupo 2 foram reunidos todos os trabalhos realizados em Mato Grosso, compreendendo as florestas analisadas neste trabalho e pertencentes à bacia do Alto Xingu (MT3, MT4 e MT5), uma floresta de interflúvio na Bacia do Araguaia (MT6 e MT7) e uma floresta de galeria da região da Chapada dos Guimarães, no domínio do Cerrado (MT2). As florestas denominadas "pré-amazônicas", localizadas no Estado do Maranhão, foram incluídas em grupos distintos: a floresta analisada por Balée (1986 - MA1) no grupo 1 e a analisada por Muniz et al. (1994 - MA2) no grupo 2. Já o levantamento realizado próximo à Cuiabá-MT (MT1), em uma Floresta Estacional Decidual sobre solo mesotrófico, apresentou-se isolado.

A ordenação das localidades evidenciou os mesmos grupos obtidos na análise de classificação: o eixo 1 separou nitidamente os grupos 1 e 2, e a Floresta Estacional Decidual Mesotrófica também manteve-se isolada (Figura 7.4).

Pode-se concluir que o primeiro eixo de ordenação é altamente influenciado pela sazonalidade das chuvas e fertilidade do solo: as florestas presentes em clima ombrófilo (grupo1), sobre solos profundos e distróficos (latossolos), situam-se no extremo oposto àquela de clima tipicamente estacional (MT1), situada sobre morros com solo pouco desenvolvido e mesotrófico (neossolo lítico), portanto mais sujeita ao estresse hídrico. Neste caso, o Grupo 2 ocupa posição intermediária entre estes dois ambientes, abrigando florestas pré-amazônicas (MA2, MT3, MT4 e MT5), florestas de interflúvio sobre solo distrófico (MT6 e MT7) e uma floresta de galeria (MT2).

Outro fato a ser destacado é a separação das florestas presentes na Bacia do Xingu, pois aquelas situadas no Baixo Xingu (PA1 e PA2) mostraram-se mais próximas das florestas ombrófilas (embora haja uma nítida separação entre estas no eixo 2) do que das florestas analisadas neste trabalho (MT3, MT4 e MT5), localizadas no Alto Xingu (Figura 7.4).

A fim de investigar com maior profundidade a relação entre as florestas presentes no grupo 2, e deste modo das florestas transicionais com as florestas estacionais, procedeu-se a novas análises de classificação e ordenação entre as localidades presentes neste grupo com as florestas de galeria localizadas em diferentes bacias hidrográficas do Planalto Central, presentes no Distrito Federal, conforme indicado na Tabela 7.2. Também foram mantidas nas análises as localidades MA1, como representante do grupo 1, e a Floresta Estacional Decidual Mesotrófica denominada MT1.

Na análise de ordenação (Figura 7.5) verifica-se que, com a inclusão das florestas de galeria do Distrito Federal (símbolo Δ), o grupo 2 foi subdividido. O mesmo pode ser constatado no dendrograma resultante da análise de classificação (Figura 7.6).

No dendrograma, verifica-se o isolamento da floresta pré-amazônica presente no Maranhão (MA2, 2a), embora na análise de ordenação esta se mantenha próxima às florestas do Alto Xingu (MT3, MT4 e MT5, Figura 7.5). Estas, por sua vez, apresentam elevada similaridade florística com as florestas de interflúvio da Bacia do Araguaia (MT6 e MT7 no grupo 2c, Figura 7.6), embora estejam separadas na análise do segundo eixo de ordenação (Figura 7.5). Estas florestas da Bacia do Araguaia são consideradas monodominantes, devido ao elevado destaque de *Brosimum rubescens* Taub. na estrutura da comunidade. A presença marcante desta espécie, que é endêmica da bacia amazônica, revela a presença de uma ligação florística destas florestas com a Floresta Ombrófila, apesar do clima estacional, situando-as na condição de florestas de transição.

As florestas de galeria, caracterizadas como florestas estacionais em estreitas faixas florestais junto aos cursos d'água no domínio de formações savânicas, constituíram um único subgrupo (2b, Figura 7.6). Neste, constata-se o isolamento da floresta de galeria da Chapada dos Guimarães (MT2), que pertence à bacia do Rio Paraguai, dos levantamentos realizados no DF1 e DF2, que pertencem à bacia do Rio Paraná, embora os dois rios se unam posteriormente para formar a Bacia Platina (Figura 7.1). A floresta de galeria da bacia do Paraná apresentou maior similaridade com aquelas pertencentes às bacias do Araguaia/Tocantins (DF4) e do São Francisco (DF3), provavelmente devido à proximidade geográfica, conforme destacado por Silva Jr. et al. (dados não publicados).

Na análise de ordenação, as florestas do DF mostraram-se mais próximas à Floresta Estacional Mesotrófica (Figura 7.5), indicando que o contato entre a Floresta Estacional e a Floresta Ombrófila ocorre via florestas de galeria e florestas transicionais, nesta ordem.

7.4. Discussão

A América do Sul apresenta duas grandes regiões de florestas tropicais úmidas: a Floresta Amazônica, no norte e noroeste, e a Floresta Atlântica, do leste ao sudeste do subcontinente. Estes dois domínios vegetais encontram-se separados geograficamente pela "diagonal das formações abertas" (Vanzolini 1963) ou o "Corredor de vegetação xérica" (Bucher 1982), que inclui a província do Cerrado e duas outras províncias de clima bem mais seco, a da Caatinga, no sertão nordestino, e a do Chaco, que se estende entre o norte da Argentina, noroeste do Paraguai e sudeste da Bolívia (Figura 7.7).

Segundo Oliveira-Filho & Ratter (2000), esse corredor seco de formações abertas foi considerado uma importante barreira para a migração de espécies entre as duas grandes regiões florestais da América do Sul, explicando portanto muitas das diferenças florísticas entre elas. Por outro lado, os padrões de distribuição disjunta de um considerável número de espécies que ocorrem nas Florestas Atlântica e Amazônica, sugerem a existência de ligações florestais pretéritas. Estas ligações florísticas podem ter ocorrido em duas rotas migratórias: a chamada "Ponte Nordeste-Sudoeste" e a "Ponte Sudeste-Noroeste".

A "Ponte Nordeste-Sudoeste" teria existido no Brasil Central para as espécies decíduas calcífilas, e baseia-se na existência de um *continuum* florestal de formações secas, que teria ocupado a atual "diagonal das formações abertas", no período seco ocorrido no Pleistoceno, entre 17000 e 13000 a.p. (Prado & Gibbs 1993, Ledru 1993 apud Oliveira-Filho & Ratter 2000).

Após o retorno das condições úmidas, um possível intenso processo de lixiviação e acidificação do solo teria favorecido a expansão do Cerrado e o isolamento das florestas estacionais decíduas sobre solos mesotróficos (Oliveira-Filho & Ratter 2000). Atualmente, essa formação tem seus núcleos no nordeste brasileiro (caatinga), no sudeste brasileiro em direção ao vale do Uruguai (Missões Argentinas) e no noroeste da Argentina e sul da Bolívia (Piemonte), em função das características climáticas dessas regiões. Alguns remanescentes também podem ser encontrados sob clima menos árido, sobre solos mesotróficos pouco desenvolvidos ou em morros de calcáreo, que determinam na vegetação um estresse hídrico de proporções comparáveis ao estresse climático das regiões nucleares (Ivanauskas & Rodrigues 2000).

Na região do Planalto Central, embora a maior parte dos remanescentes desta floresta tenha sido devastada pelo homem, as florestas estacionais decíduas mesotróficas foram consideradas por Oliveira-Filho & Ratter (2000) expansões da Floresta Estacional Semidecídua Paranaense, que penetrou na Província do Cerrado através dos solos férteis, derivados do basalto, que ocorrem no Triângulo Mineiro e sul de Goiás. Estes remanescentes foram considerados por Prado & Gibbs (1993) como uma importante rota "salta-ilhas", conectando as caatingas do semi-árido nordestino às florestas semidecíduas da bacia do Paraná e dos flancos orientais Andinos.

Faz parte deste corredor de florestas estacionais decíduas sobre solos mesotróficos, o trabalho realizado por Haase & Hirooka (1998), utilizado nas análises florísticas deste trabalho (MT1). A floresta estudada por estes autores apresentou baixa similaridade com todas as demais áreas, o que inclui as florestas amazônicas, as florestas da Bacia do Alto Xingu e também as florestas de galeria do Planalto Central. Sendo assim, a existência atual ou pretérita destas formações sobre solos mesotróficos, exerceu pouca ou nenhuma influência na composição florística atual das florestas amazônicas ou de galeria. Dessa forma, a "Ponte Nordeste-Sudoeste" também não deve explicar, isoladamente, a existência de similaridades florísticas entre a Floresta Amazônica e a Floresta Atlântica, o que é reforçado por Oliveira (1997). Segundo Bigarella et al. (1975 apud Oliveira-Filho & Ratter 2000) deve ter havido uma segunda rota migratória, a qual os autores denominaram "Ponte Noroeste-Sudeste".

A "Ponte Noroeste-Sudeste" teria existido para as espécies dependentes de solos mais úmidos, a qual operaria através das matas ciliares. Segundo Oliveira-Filho & Ratter (2000), esta conexão teria ocorrido através do Brasil Central, seja na forma de um corredor florestal contínuo ou como várias manchas florestais, através das quais as espécies poderiam ter "saltado ilhas". Para Pires (1984), os refúgios florestais, se realmente existiram na Amazônia durante as eras glaciais, não teriam tido a presumida configuração de ilhas, mas sim um padrão dendrítico ao longo da drenagem dos rios. Além disso, as evidências palinológicas indicam que, durante a maior parte do Pleistoceno, o clima no Planalto Central teria sido mais seco que o atual, mas não severamente árido (Ledru 1993 apud Oliveira-Filho & Ratter 2000), o que teria favorecido a permanência das matas ciliares na região. As escarpas dos planaltos presentes na paisagem do Brasil Central também poderiam ter concentrado localmente as precipitações e preservado a umidade (Oliveira-Filho & Ratter 2000).

Assim, a presença de água no solo foi o fator preponderante para a manutenção da vegetação florestal na região amazônica, durante os muitos episódios de seca que ocorreram durante o Pleistoceno e o Holoceno (Pessenda et al. 1998a,b,c). Levando-se em consideração as colocações de Ab'Saber (1966), segundo o qual as florestas da Bacia do Alto Xingu seriam um caso de galerias coalescentes, esta densa rede de drenagem poderia ter favorecido a permanência de uma cobertura florestal na região, mesmo durante estes episódios de seca. Esse caráter de um possível refúgio em expansão no clima atual é embasado pelos estudos de isótopos de carbono em solos realizados por Dejardins et al. (1996), Gouveia et al. (1997) e Pessenda et al. (1996 e 1998a,b,c), segundo os quais a borda sul da Província Amazônica sofreu um significativo e dinâmico processo de expansão-

regressão, controlado principalmente por variações paleoclimáticas, que resultou na distribuição atual dos limites floresta-savana. Já os estudos de Ratter et al. (1973, 1978) e Ratter (1992) demonstram um surpreendente e rápido avanço da floresta sobre o Cerrado na era atual.

Apesar de sujeitas aos mesmos processos de expansão e retração durante o quaternário, as florestas da Bacia do Alto Xingu apresentaram-se floristicamente distintas das áreas de Floresta Ombrófila amazônicas, mesmo quando estas encontram-se na mesma bacia hidrográfica, como nos levantamentos realizados por Campbell et al. (1986) no Baixo Xingu (PA1 e PA2, Figura 7.4). Este resultado não era o esperado, considerando-se a proximidade espacial, o *continuum* florestal e o fato de que a flora amazônica é derivada principalmente das regiões de entorno, especialmente da América Central (Terborgh & Andersen 1998), no caso da Amazônia Ocidental, e do Planalto Central Brasileiro, na Amazônia Oriental (Daly & Prance 1989).

O clima atual pode ser considerado o principal fator condicionante das diferenças florísticas encontradas entre as florestas presentes na parte central e na borda sul da Província Amazônica (Capítulo 2). Esta última encontra-se sob clima estacional, com um período seco variável de 4-6 meses, o que pode ser um fator limitante para a ocorrência de um grande número de espécies da Floresta Ombrófila. No entanto, a maior umidade no solo, derivada da presença dos inúmeros cursos d'água num relevo praticamente plano, e a suposta capacidade das árvores em absorver a água em profundidade no período seco (Capítulo 3), faz com que estas florestas sofram menor estresse hídrico do que aquelas do Planalto Central, que são florestas estacionais tipicamente semidecíduas, originárias da Floresta Estacional Semidecidual da Bacia Platina. Ou seja, a região do Alto Xingu não é úmida o suficiente para sustentar uma floresta ombrófila, mas também não sofre o mesmo grau de estresse hídrico das florestas estacionais semidecíduas, o que resulta numa flora distinta de ambas as formações. A baixa similaridade florística entre as florestas da borda sul da Província Amazônica e as florestas estacionais semidecíduas e decíduas já foi apresentada em Oliveira-Filho & Ratter (1995).

Assim, o ambiente particularmente favorável à manutenção da perenidade foliar num clima estacional, e conseqüentemente a composição florística própria, justificam a classificação da floresta da borda sul da Província Amazônica como uma vegetação distinta tanto da Floresta Ombrófila quanto da Floresta Estacional Semidecidual. Neste caso, torna-se necessário incluir esta vegetação num sistema fitogeográfico. No sistema elaborado por Veloso et al. (1991), a mesma poderia ser incluída na categoria de Floresta Estacional, mas a ausência de caducidade foliar impede a inclusão da mesma como uma Floresta Estacional Semidecidual ou Decidual, que são os únicos subgrupos de formação existentes. Assim, sugere-se um novo subgrupo de formação para a Floresta Estacional, criando-se a categoria Floresta Estacional Perenifólia para a vegetação analisada. A utilização deste novo termo evitaria a confusão nomenclatural destacada por Oliveira-Filho & Ratter (1995), pois esta fisionomia já foi denominada de Floresta Sazonal Sempre Verde, Floresta Seca, Floresta de Monção e Floresta Ombrófila Aberta Submontana (Askew et al. 1971, Ratter et al. 1973, Eiten 1975, Ratter 1992, Oliveira-Filho & Ratter 1995).

Com relação à área de ocorrência deste tipo vegetacional proposto, apesar deste trabalho restringir-se ao Alto Xingu, levantamentos fitossociológicos expeditos realizados durante o diagnóstico sócio-econômico-ecológico do Estado de Mato Grosso (Ivanauskas & Árbocz 1997, Ivanauskas & Rozza 1997) indicam que florestas com estrutura e composição florística semelhante ocorrem nos municípios de Comodoro e São José do Rio Claro, localizados na porção oeste da borda sul-amazônica matogrossense, e também na Bolívia, no Vale do Rio Guaporé (Figura 7.1). A ausência de estudos mais detalhados impedem considerações mais precisas sobre os limites, mas certamente esta é a formação predominante na floresta de transição mapeada pelo IBGE (1993) ou na ecorregião das Florestas Secas mapeadas por Ferreira (1999) (Figuras 1.1 e 1.2).

Esta formação apresentou alta similaridade florística com as Florestas de Galeria do Planalto Central, localizadas no Mato Grosso e no Distrito Federal (grupo 2b na Figura 7.6). Como a composição florística das formações ribeirinhas reflete o tipo vegetacional de origem ou a matriz vegetacional onde essas florestas estão inseridas (Rodrigues & Nave 2000), provavelmente esta

similaridade reflete uma ligação florística pretérita das diferentes bacias hidrográficas, através da "Ponte Noroeste-Sudeste", ou a simples proximidade espacial. A atuação das formações ciliares como corredores ecológicos, interligando diferentes unidades fitogeográficas e permitindo o contato florístico pretérito e atual dessas unidades, já foi objeto de estudo de vários trabalhos (Rizzini 1997, Pires & Prance 1977, Daly & Prance 1989).

Analisando a similaridade florística entre as florestas de galeria do Brasil Central, Oliveira-Filho & Ratter (2000) constataram a presença de dois grupos: o primeiro, e mais coeso, é o da parte central e sul da Província do Cerrado (DF, GO e MG) e que aparece mais fortemente associado à Floresta Estacional Semidecidual paranaense. O segundo, e mais espalhado, é o do norte e oeste da Província do Cerrado (MT e TO) e que aparece misturado a cerradões distróficos e florestas da borda sul da Província Amazônica. Para os autores, o principal fator condicionante da separação destes dois grupos seria geográfico, já que o primeiro grupo situa-se nas bacias hidrográficas dos rios São Francisco e Paraná, enquanto o segundo nas bacias Amazônica e do Rio Uruguai. No entanto, a formação destes dois grupos novamente ressalta as diferenças entre a matriz de Floresta Estacional Semidecidual no primeiro grupo e da Floresta Estacional Perenifólia e do Cerradão para o segundo grupo, causando as diferenças florísticas entre estas formações ribeirinhas.

7.5. Considerações Finais

A borda sul da província amazônica apresenta uma composição florística própria, e que a rigor não é similar à flora presente nas formações de entorno, que seriam a Floresta Ombrófila e a Floresta Estacional.

A origem desta flora ainda é pouco clara e exige estudos mais detalhados, mas parece estar relacionada a um processo dinâmico de expansão-regressão de um *continuum* florestal formado pela "Ponte Noroeste-Sudeste", durante as variações paleoclimáticas no período Quaternário.

Somado a esse processo histórico, esta formação encontra-se hoje sob um clima estacional que, apesar de limitante para grande parte das espécies da Floresta Ombrófila, não causa à floresta um estresse hídrico, pois esta mantém-se perenifólia. Esta ausência de estresse hídrico é atribuída às particularidades do ambiente onde esta formação se desenvolve, constituído por uma densa rede de drenagem num relevo quase plano, com água disponível no solo praticamente o ano todo, associada à capacidade das árvores de enraizamento profundo para a absorção da água em profundidade nos períodos mais secos.

Assim, apesar de tratar-se de uma Floresta Estacional, a mesma é distinta fisionômica e floristicamente da Floresta Estacional Semidecidual ou Decidual, com a qual ainda mantém algum contato através das florestas de galeria. Sugere-se então a denominação de Floresta Estacional Perenifólia para este tipo vegetacional.

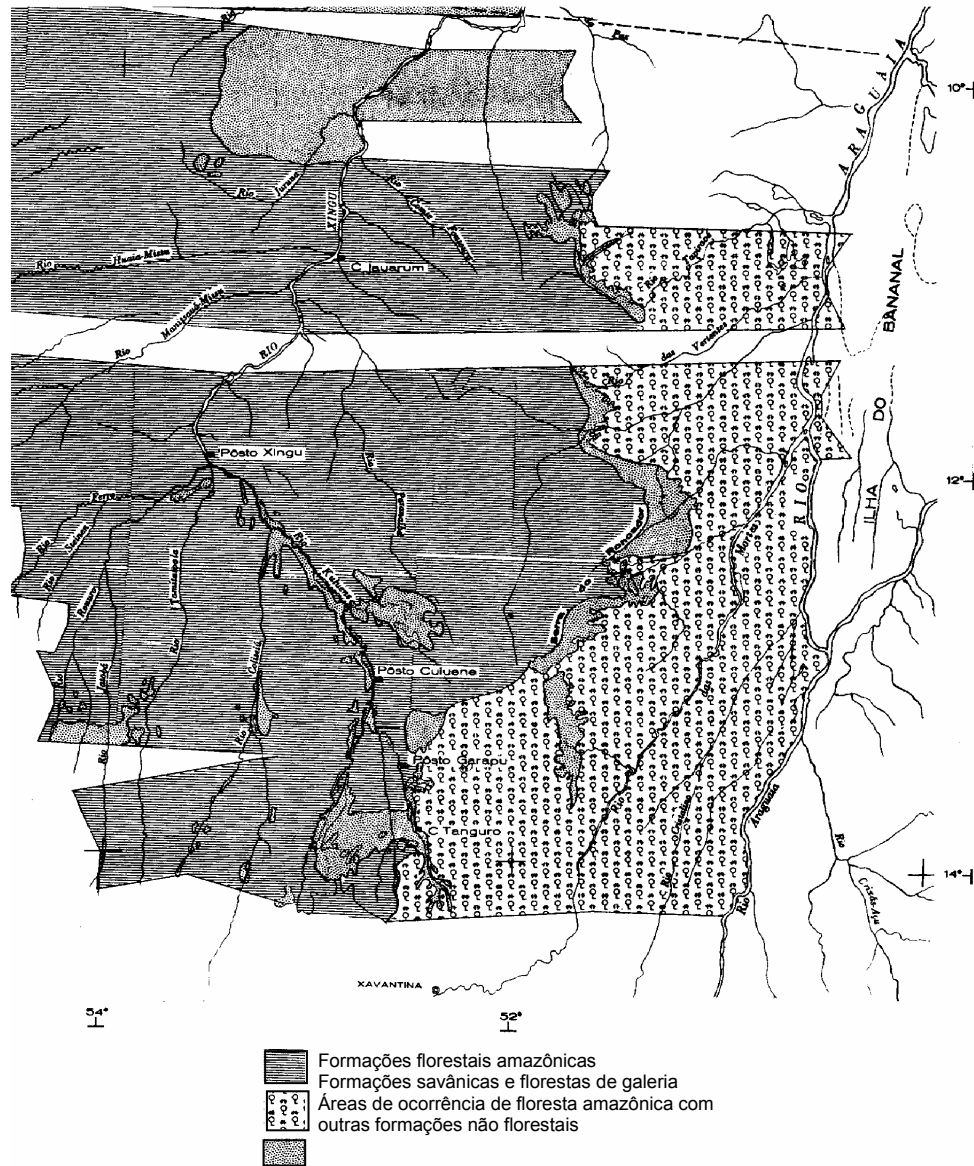


Figura 7.2. Mapa fitofisionômico parcial da região nordeste do Mato Grosso, com destaque para as formações florestais da Bacia do Alto Rio Xingu e para as formações savânicas da Bacia do Araguaia. Escala 1:2.000.000. Adaptado de Soares (1953). As faixas em branco representam áreas não cobertas pelas fotografias aéreas Trimetrogon (1942).

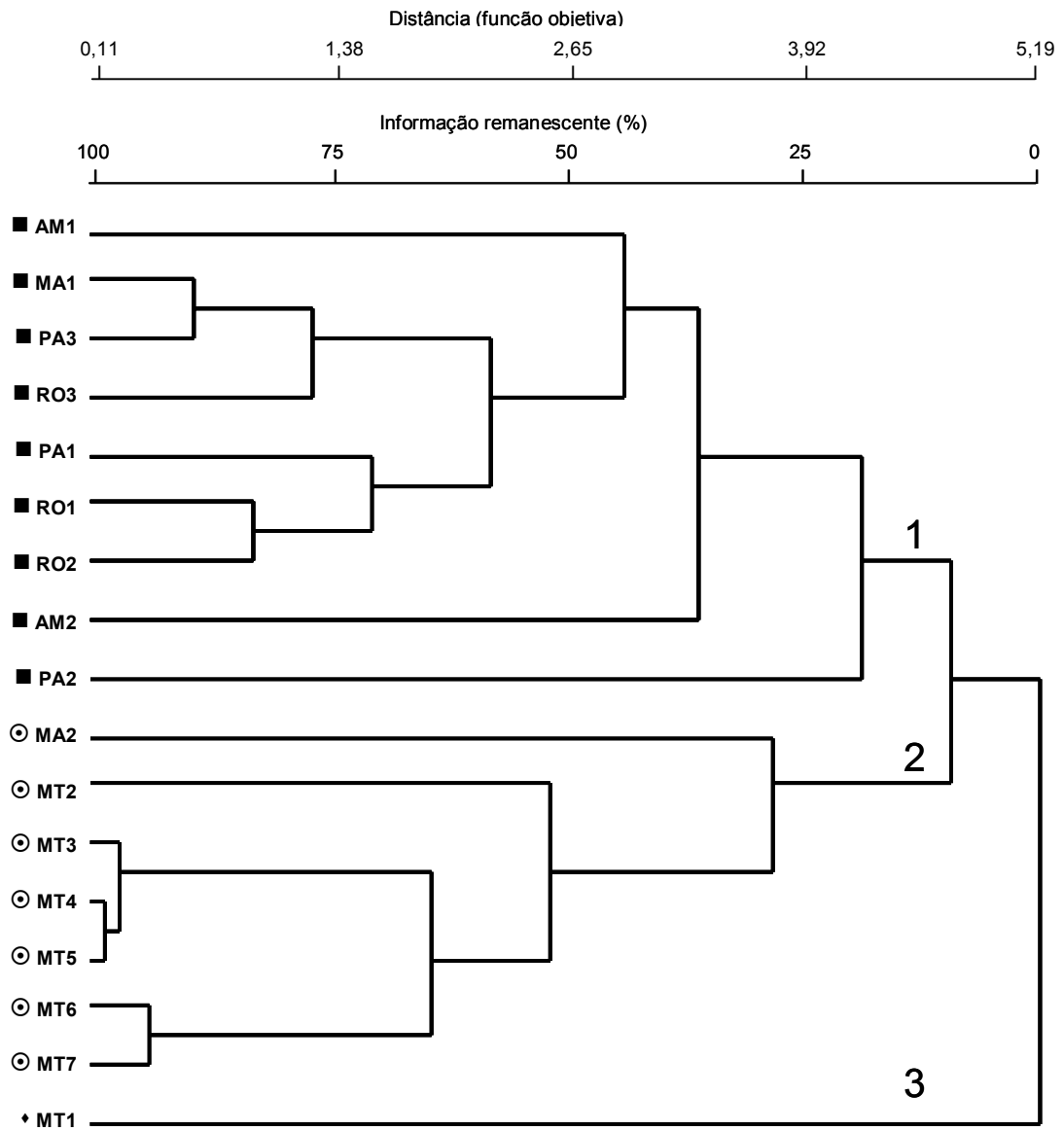


Figura 7.3. Dendrograma de similaridade florística entre os levantamentos fitossociológicos realizados em áreas de Floresta Ombrófila e Floresta Estacional nos Estados do Amazonas (AM), Maranhão (MA), Pará (PA), Rondônia (RO) e Mato Grosso (MT), utilizando como coeficiente o índice de Sorensen e agrupando as localidades pelo método de média de grupo (UPGMA). ■ - Grupo 1, ⊙ - Grupo 2, ♦ - Trabalho isolado 3. As localidades seguem o mesmo código apresentado na Tabela 7.1.

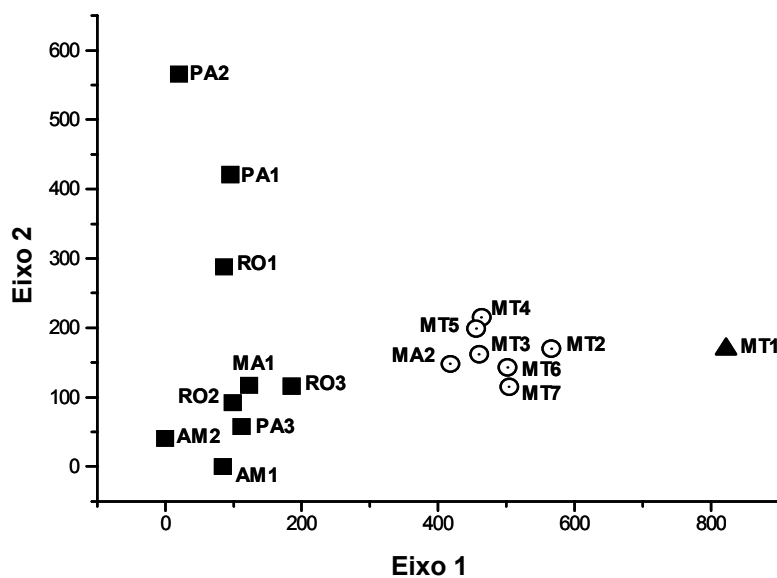


Figura 7.4. Ordenação por análise de correspondência retificada (DCA) dos levantamentos fitossociológicos realizados em áreas de Floresta Ombrófila e Floresta Estacional nos Estados do Amazonas (AM), Maranhão (MA), Pará (PA), Rondônia (RO) e Mato Grosso (MT). ■ - Grupo 1, ○ - Grupo 2, ▲ - Trabalho isolado. As localidades seguem o mesmo código apresentado na Tabela 7.1.

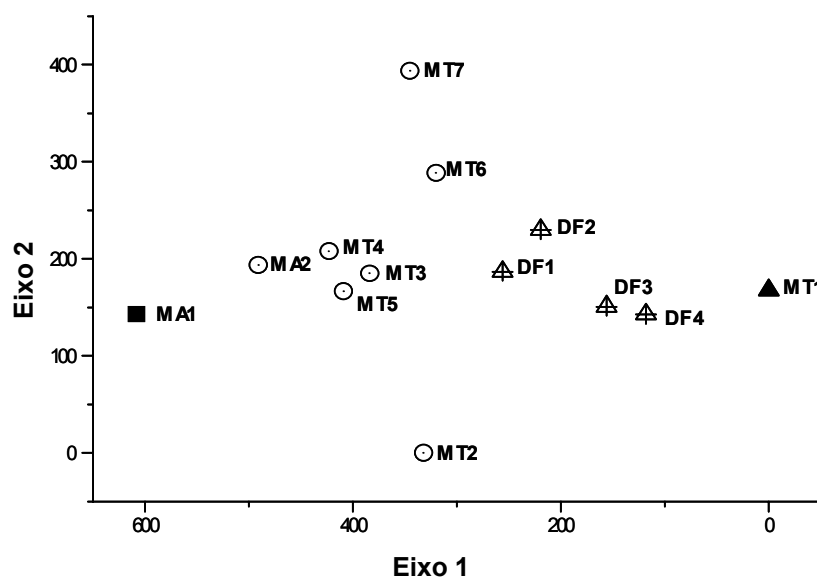


Figura 7.5. Ordenação por análise de correspondência retificada (DCA) dos levantamentos fitossociológicos realizados em áreas de Floresta Ombrófila e Floresta Estacional nos Estados do Maranhão (MA), Mato Grosso (MT) e no Distrito Federal (DF). ■ - Grupo 1, ○ - Grupo 2, ▲ - Grupo 3, ♦ - Trabalho isolado. As localidades seguem o mesmo código apresentado na Tabela 7.1.

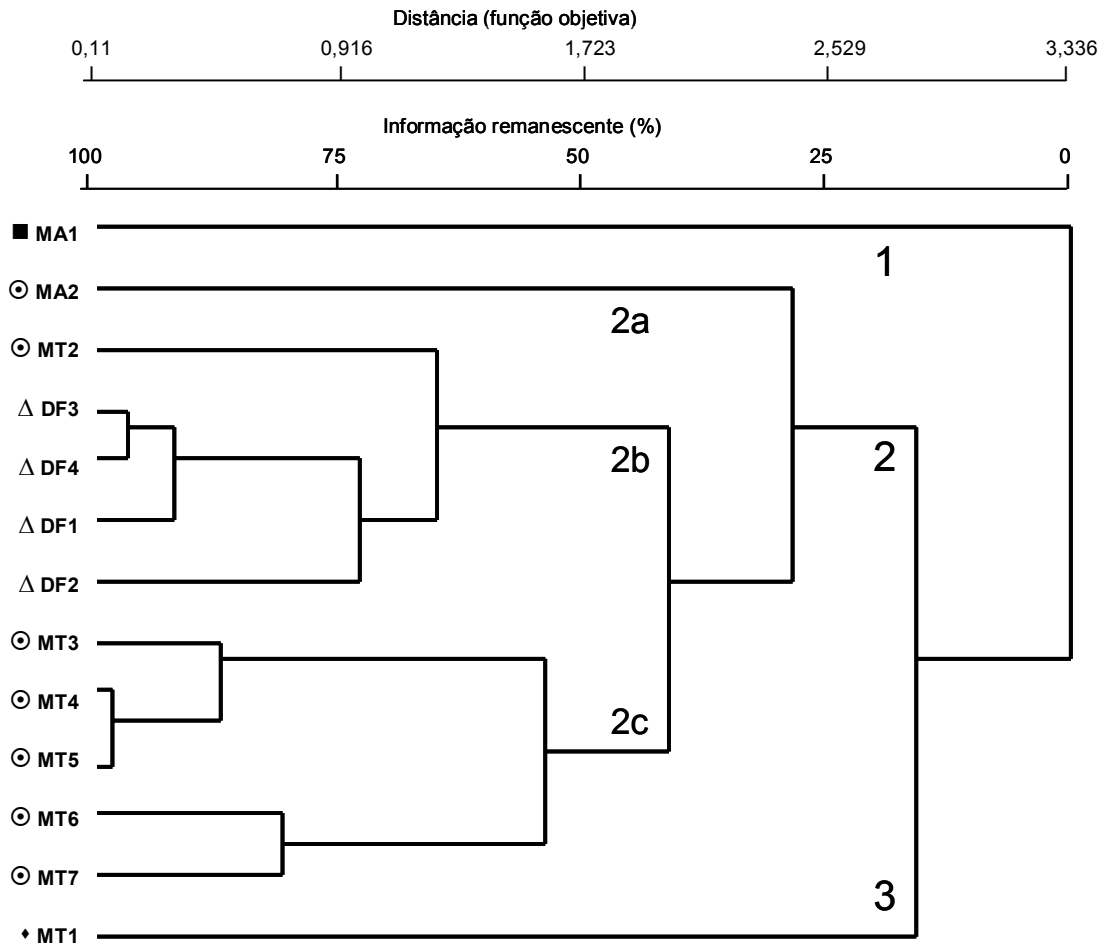


Figura 7.6. Dendrograma de similaridade florística utilizando como coeficiente o índice de Sorensen e agrupando as localidades pelo método de média de grupo (UPGMA). Os números 1, 2 e 3 referem-se aos mesmos grupos apresentados na Figura 7.2, com destaque para a inclusão das florestas de galeria do DF, que permitiu a subdivisão do grupo 2 (2a, 2b e 2c). Os símbolos ■, Δ, ⊙, ♦ representam os grupos formados nas análises DCA apresentadas nas Figuras 7.3 e 7.4. As localidades seguem o mesmo código apresentado nas Tabelas 7.1 e 7.2.

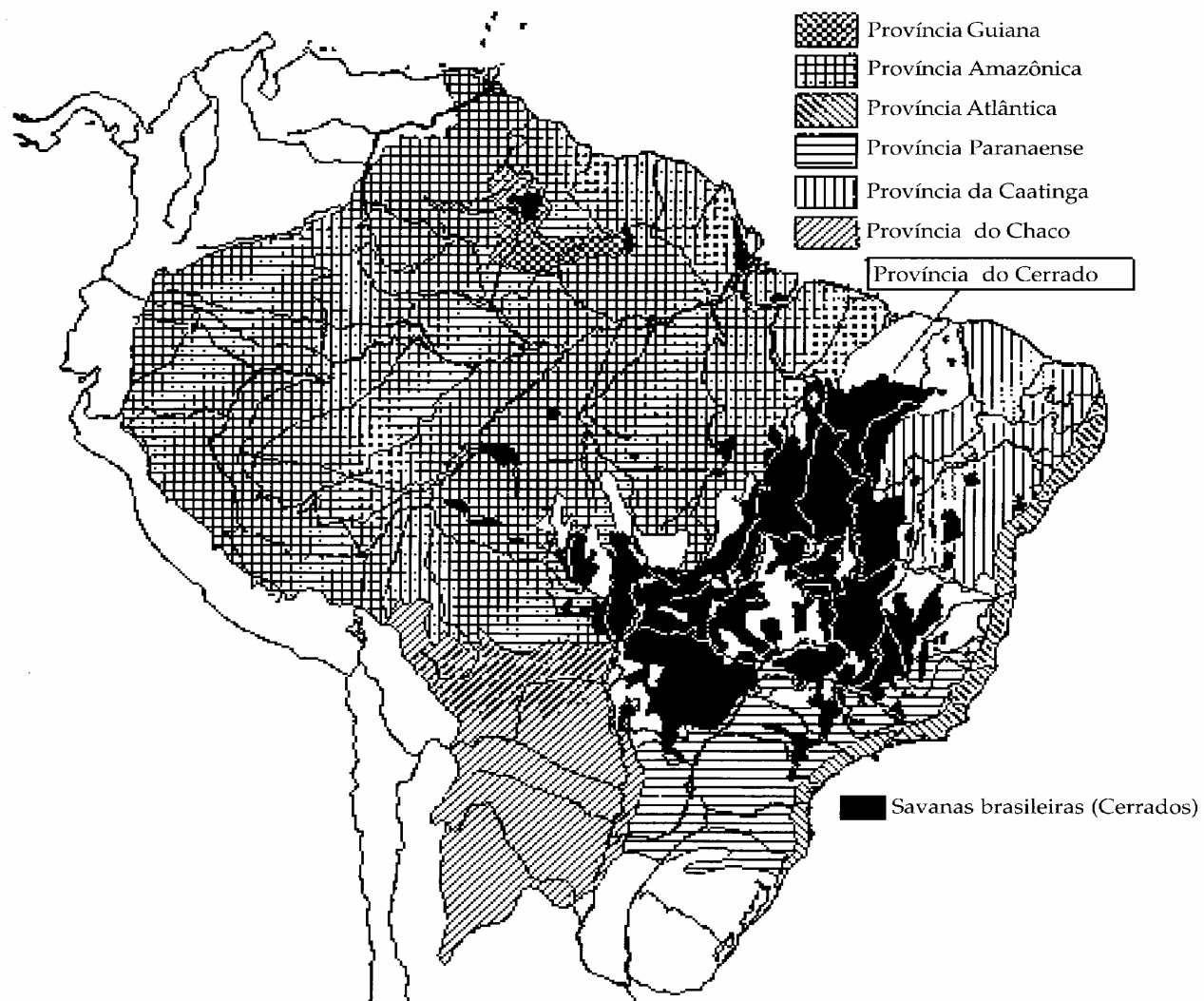


Figura 7.7. Distribuição das formações vegetais brasileiras, segundo o IBGE (1993), sobreposta às sete províncias biogeográficas da América Sul oriental, de acordo com Cabrera & Willink (1973). Fonte: Oliveira-Filho & Ratter (2000).

Tabela 7.1. Levantamentos fitossociológicos utilizados na comparação florística entre as florestas do Alto Xingu e outras formações florestais da Bacia Amazônica e do Planalto Central.

Cod.= Código da localidade, utilizado nas figuras 7.3, 7.4 e 7.5; Lat.= latitude; Long.= longitude; Alt. = altitude; *Clima = segundo Köppen; DIAM = diâmetro mínimo medido a 1,30m.; - = florestas sem classificação fitogeográfica no sistema de Veloso et al. (1991).

Cód.	Autor	Localidade	Vegetação	Ambiente	Lat.	Long	Alt.	Clima*	Área(ha)	Diam(cm)
AM1	Silva et al. 1992	Caruari-AM Munguba	Floresta Ombrófila	Interflúvio	4° 56'	66° 35'		Af	1	10
AM2	Oliveira 1997	Manaus – AM ha3	Floresta Ombrófila	Interflúvio	2° 24'	59° 44'	50-125	Am	1	10
MA1	Balée 1986	Bacia do rio Turiaçu – MA	Floresta Ombrófila	Interflúvio	3° 10'	45° 06'			1	10
MA2	Muniz 1994	São Luís – MA	Floresta Ombrófila	Interflúvio	2° 32'	44° 17'	-	Aw	0,5	4,8
MT1	Haase & Hirooka 1998	Cuiabá-MT	Floresta Estacional	Interflúvio	15° 42'	56° 06'			0,25	5
MT2	Pinto & Oliveira-Filho 1999	Chapada dos Guimarães-MT	Floresta Estacional	Floresta de Galeria	15°	55°			1,08	4,8
MT3	Este estudo – Área 1	Gaúcha do Norte – MT	-	Interflúvio	13° 12'	53° 20'	337	Aw	1	10
MT4	Este estudo – Área 2	Gaúcha do Norte – MT	-	Interflúvio	13° 10'	53° 27'	357	Aw	1	10
MT5	Este estudo – Área 3	Gaúcha do Norte – MT	-	Várzea	13° 06'	53° 23'	314	Aw	1	10
MT6	Marimon & Felfili 1997	Nova Xavantina – MT	-	Interflúvio	14° 50'	52° 08'	-	Aw	0,6	5
MT7	Marimon & Felfili 2000	Água Boa –MT	-	Interflúvio	14° 34'	51° 58'	25	Aw	0,6	5
PA1	Campbell et al. 1986	Rio Xingu – PA	Floresta Ombrófila	Interflúvio	3° 29'	51° 40'	-	-	3	10
PA2	Campbell et al. 1986	Rio Xingu – PA	Floresta Ombrófila	Várzea	3° 29'	51° 40'	-	-	0,5	10
PA3	Baleé 1987	Bacia do rio Gurupi –PA	Floresta Ombrófila	Interflúvio	2° 20'	46° 30'			1	10
RO1	Salomão & Lisboa 1988	BR – 364 RO	Floresta Ombrófila	Interflúvio	11° 00'	61° 57'		Am	1	9,5
RO2	Absy et al. 1986/87	Jaru – RO	Floresta Ombrófila	Interflúvio	9° 30'	62° 00'	-	-	2	10
RO3	Salomão et al. 1988	Marabá-PA	Floresta Ombrófila	Interflúvio	6° 00'	50° 30'	700	Aw	1	10

Tabela 7.2. Florestas de Galeria do Distrito Federal utilizadas na comparação florística.

Fonte: Silva Jr. et al. (dados não publicados)

Cod.	Autor	Localidade	Bacia Hidrográfica
DF1	Felfili 1995	APA do Gama-Cabeça do Veado	Paraná
DF2	Ramos 1995	Parque Nacional de Brasília - Barriguda	Paraná
DF3	Morais 2000	Rio Jardim	São Francisco
DF4	Silva Junior et al. 1996	APA do Cafuringa	Araguaia/Tocantins

7.6. Referências Bibliográficas

- AB'SABER, A.N. 1966. O domínio morfoclimático amazônico. *Geomorfologia* 1:1-12.
- AB'SABER, A.N. 1977. Domínios Morfoclimáticos na América do Sul. Primeira Aproximação. São Paulo. Instituto de Geografia/USP. *Geomorfologia*, 52:1-21.
- ABSY, M.L., PRANCE, G.T. & BARBOSA, E.M. 1986/1987. Inventário florístico de floresta natural na área da estrada Cuiabá-Porto Velho. *Acta Amazonica* 16/17: 85-121.
- ASKEW, G.P., MOFFATT, D.J., MONTGOMERY, R.F. & SEARL, P.L. 1971. Soils and soils moisture as factors influencing the distribution of the vegetation formations of the Serra do Roncador, Mato Grosso. In III Simpósio sobre o Cerrado (M.G.Ferri, Coord.). Ed. Edgard Blücher e Ed. Universidade de São Paulo, São Paulo. p.150-160.
- BALÉE, W. 1986. Análise preliminar de inventário florestal e a etnobotânica Ka'apor (Maranhão). *Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi* 2(2): 141-167.
- BALÉE, W. 1987. Etnobotânica quantitativa dos índios Tembé (Rio Gurupi, Pará). *Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi* 3(1): 29-50.
- BIGARELLA, J.J., ANDRADE-LIMA, D. & RHIES, P.J. 1975. Considerações a respeito das mudanças paleoambientais na distribuição de algumas espécies vegetais e animais no Brasil. In Anais do Simpósio Internacional sobre o Quaternário. Curitiba. Anais da Academia Brasileira de Ciências 47:411-464.
- BUCHER, E.H. 1982. Chaco and Caatinga - South American Arid Savannas, Woodlands and Thickets. In *Ecology of Tropical Savannas* (B.J.Huntley & B.H.Walker, eds.). Springer-Verlag, Berlim. p.48-79.
- CAMPBELL, D. G., DALY, D. C., PRANCE, G. T. & MACIEL, U.N. 1986. Quantitative ecological inventory of terra firme and várzea tropical forest on the Rio Xingú, Brazilian Amazonia. *Brittonia* 38(4): 369-393.
- DALY, D.C. & PRANCE, G.T. 1989. Brazilian Amazon. In *Floristic Inventory of Tropical Countries* (D.G.Campbell & H.D.HAMMOND, eds.). New York Botanical Garden, New York. p.400-426.
- DEJARDINS, T., CARNEIRO FILHO, A., MARIOTTI, A., CHAUVEL, A. & GIRARDIN, C. 1996. Changes of the forest-savanna boundary in Brazilian Amazonia during the Holocene revealed by stable ratios of soil organic matter. *Oecologia* 108: 749-756.
- DINERSTEIN, E., OLSON, D.M., GRAHAM, D.J., WEBSTER, A., PRIMM, S., BOOKBINDER, M., FORNET, M. & LEDEC, G. 1995. Conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and Caribbean. Banco Mundial/World Wildlife Fund, Washington.
- EITEN, G. 1975. The vegetation of the Serra do Roncador. *Biotropica* 7(2):112-135.
- FELFILLI, J.M. 1995. Diversity, structure and dynamics of gallery forest in central Brazil. *Vegetatio* 117: 1-15.
- FERREIRA, L.V., SÁ, R.L., BUSCHBACHER, R., BATMANIAN, G., SILVA, J.M.C., ARRUDA, M.B., MORETTI, E., SÁ, L.F.S.N., FALCOMER, J. & BAMPI, M.I. 1999. Identificação de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade através da representatividade das unidades de conservação e tipos de vegetação nas ecorregiões da amazônia brasileira. In *Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da amazônia brasileira: Programa Nacional da Diversidade Biológica. Seminário de Consulta, Macapá. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.isa.org.br>*.
- GOUVEIA, S.E.M., PESSENDA, L.C.R., ARAVENA, R., BOULET, R., ROVERATTI, R. & GOMES, B.M. 1997. Dinâmica da vegetação durante o quaternário recente no sul do Amazonas, indicada pelos isótopos do carbono (^{12}C , ^{13}C , ^{14}C) do solo. *Geochimica Brasiliensis* 11(3): 355-367.
- HAASE, R. & HIROOKA, Y. 1998. Structure, composition and small litter dynamics of a semi-deciduous forest in Mato Grosso, Brazil. *Flora*: 141-147.
- IBGE 1993. Mapa de vegetação do Brasil. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1:5.000.000 Projeção Policônica.

- IVANAUSKAS, N.M. & ÁRBOCZ, G.F. 1997. Campanha de vegetação realizada em Comodoro-MT (Nível Compilatório). In Relatório Técnico para o Diagnóstico sócio-econômico-ecológico do Estado de Mato Grosso e Assistência Técnica na Formulação da 2ª aproximação do zoneamento sócio-econômico-ecológico. CNEC, São Paulo.
- IVANAUSKAS, N.M. & RODRIGUES, R.R. 2000. Florística e fitossociologia de um relicto de Floresta Estacional Decidual em Piracicaba (SP, BR). *Revista Brasileira de Botânica* 23(3):291-304.
- IVANAUSKAS, N.M. & ROZZA, A. 1997. Campanha de vegetação realizada em São José do Rio Claro-MT (Nível Compilatório). In Relatório Técnico para o Diagnóstico sócio-econômico-ecológico do Estado de Mato Grosso e Assistência Técnica na Formulação da 2ª aproximação do zoneamento sócio-econômico-ecológico. CNEC, São Paulo.
- LEDRU, M.P. 1993 Late quaternary environmental and climatic changes in Central Brazil. *Quaternary Research* 39: 90-98.
- MARIMON, B.S. & FELFILI, J. M. 2000. Distribuição de diâmetros e alturas na floresta monodominante de *Brosimum rubescens* Taub. na Reserva Indígena Areões, Água Boa-MT, Brasil. *Revista Árvore* 24(2): 143-150.
- MARIMON, B.S. & FELFILLI, J.M. 1996. Structure of a monodominant forest of *Brosimum rubescens* Taub. in Nova Xavantina-MT, Brazil. In *Internacional Symposium on Assessment and Monitoring of Forests in Tropical Dry Regions with Special Reference to Gallery Forests*. UnB, Brasília.
- McCUNE, B. & MEFFORD, M.J. 1995. PC-ORD: Multivariate analysis of ecological data. v.2.0 for DOS. MjM Software Design, Oregon.
- MORAIS, R.O. 2000. Fitossociologia, estrutura, distribuição e associação de espécies de porte arbóreo na mata de galeria da cabeceira do Rio Jardim. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília.
- MUNIZ, F.H., CESAR, O. & MONTEIRO, R. 1994. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Florestal do Sacavém, São Luís, Maranhão (Brasil). *Acta Amazonica* 24 (3/4):219-236.
- OLIVEIRA, A. A. 1997. Diversidade, estrutura e dinâmica do componente arbóreo de uma floresta de terra firme de Manaus, Amazonas. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 1995. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinburgh. J. Bot.* 52(2): 141-194.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 2000 Padrões florísticos de matas ciliares da região do Cerrado e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário Tardio. In *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação* (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). EDUSP/FAPESP, São Paulo. p.73-89.
- PESSENDA, L.C.R., ARAVENA, R., MELFI, A.J., TELLES, E.C.C., BOULET, R., VALENCIA, E.P.E. & TOMAZELLO, M. 1996. The use of carbon isotopes (^{13}C , ^{14}C) in soil to evaluate vegetation during the holocene in Central Brazil. *Radiocarbon* 38(2): 191-201.
- PESSENDA, L.C.R., GOMES, B.M., ARAVENA, R., RIBEIRO, A.S., BOULET, R. & GOUVEIA, S.E.M. 1998a. The carbon isotope record in soils along a forest-cerrado ecosystem transect: implications for vegetation changes in the Rondonia state, southwestern Brazilian Amazon region. *The Holocene* 8 (5): 599-603.
- PESSENDA, L.C.R., GOUVEIA, S.E.M, ARAVENA, R., GOMES, B.M., BOULET, R. & RIBEIRO, A.S. 1998b. Radiocarbon dating and stable carbon isotopes of soil organic matter in forest-savanna boundary areas in the southern Brazilian Amazon region. *Radiocarbon* 20 (10): 1013-1022.
- PESSENDA, L.C.R., VALENCIA, E.P.E., ARAVENA, R., TELLES, E.C.C. & BOULET, R. 1998c. Paleoclimate studies in Brazil using carbon isotopes in soils. In *Environmental geochemistry in the tropics* (J.C.Wasserman, E.V.Silva-Filho & R. Villas-Boas, eds.). Springer-Verlag, New York.
- PINTO, J.R.R. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 1999. Perfil florístico e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil. *Revta brasil. Bot.* 22(1):53-67.
- PIRES, J.M. & PRANCE, G.T. 1977. The Amazon Forest: a natural heritage to be preserved. In *Extinction is forever – threatened and endangered species of plants in the Americas and their significance in ecosystems today and in the future*. New York Botanical Garden, New York. p.158-213.
- PIRES, J.M. 1984. The Amazonian forest. In *The Amazon – limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin* (H. Sioli, ed.). Junk Pub, Dordrecht. p.581-602.

- PRADO, D.E. & GIBBS, P.E. 1993. Patterns of species distribution in the dry seasonal forests of South America. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 80:902-927.
- RAMOS, P.C.M. 1995. Vegetation communities and soils in the National Park of Brasília. Ph.D. thesis, University of Edinburgh, Edinburgh.
- RATTER, J.A., RICHARDS, P.W., ARGENT, G. & GIFFORD, D.R. 1973. Observations on the vegetation of northeastern Mato Grosso. I. The woody vegetation types of the Xavantina-Cachimbo Expedition area. *Phil. Trans.* 226:449-492.
- RATTER, J.A. 1992. Transitions between cerrado and forest vegetation in Brazil. In *Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries* (P.A.Furley, J.Proctor & J.A.Ratter, eds.). Chapman & Hall, London.p.417-429.
- RATTER, J.A., ASKEW, G.P., MONTGOMERY, R.F. & GIFFORD. 1978. Observations on the vegetation of the Northeastern Mato Grosso II. Forest and soils of the Rio Suiá-Missu area. *Proc. R. Soc. Lond. B.* 203:191-208.
- RIZZINI, C.T. 1997. *Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. Âmbito Cultural Edições Ltda., Rio de Janeiro.
- RODRIGUES, R.R. & NAVE, A.G. 2000. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação* (R.R. Rodrigues & H.F. Leitão Filho, eds.). EDUSP/FAPESP, São Paulo. p.45-71.
- SALOMÃO, R.P. & LISBOA, P.L.B. 1988. Análise ecológica da vegetação de uma floresta pluvial tropical de terra firme, Rondônia. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi (série Bot.)* 4 (2):195-233.
- SALOMÃO, R.P., SILVA, M.F.F. & ROSA, P.L.B. 1988. Inventário ecológico em Floresta Pluvial Tropical de Terra Firme, Serra Norte, Carajás, Pará. *Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi (Sér. Bot.)* 4 (1):1-46.
- SILVA JÚNIOR, M.C ; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; NOGUEIRA, P.E.; REZENDE, V.; MORAIS, R.O.; NÓBREGA, M.G.G. (dados não publicados). Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos.
- SILVA JÚNIOR, M.C., FURLEY, P.A. & RATTER, J.A. 1996. Variations in tree communities and soils with slope in Gallery Forest, Federal District, Brazil. In *Advances in Hill Slope Processes* (M.G. Anderson & S.M.Brooks, eds.). John Wiley & Sons, Bristol, v1, p.451-469.
- SILVA, A.S.L; LISBOA, P.L.B. & MACIEL, U.N. 1992. Diversidade florística e estrutura em floresta densa da bacia do Rio Juruá. *Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi* 8(2): 203-258.
- SOARES, L.C. 1953. Limites meridionais e orientais da área de ocorrência da Floresta Amazônica em Território Brasileiro. *Revista Brasileira de Geografia* 1:3-122.
- TERBORGH, J. & ANDRESEN, E. 1998. The composition of Amazonian forests: patterns at local and regional scales. *J. Trop. Ecol.* 14: 645-664.
- VANZOLINI, P.E. 1963. Problemas faunísticos do Cerrado. In *II Simpósio sobre o Cerrado*. (M.G.Ferri, ed.) Ed. Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 307-320
- van TONGEREN, O.F.R. 1995. Cluster analysis. In *Data analysis in community and landscape ecology*. (R.H.G.Jongman, C.F.J.Ter Braak & O.F.R. van Tongeren) Cambridge University Press, United Kingdom, p.174-212.
- VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R. & LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro, IBGE.

Espécies	AM1	AM2	MA1	MA2	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6	MT7	PA1	PA2	PA3	RO1	RO2	RO3
<i>Aptandra tubicina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Apuleia leiocarpa</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
<i>Artocarpus integrifolia</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma amapa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma araracanga</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma carapanauba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Aspidosperma discolor</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma excelsum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma megalocarpum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma oblongum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Aspidosperma obscurinervium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma auriculatum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma quirandy</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma williamsii</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astrocaryum mombaca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Astrocaryum murumuru</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Astrocaryum pricepes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Astrocaryum tucuma</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Astrocaryum vulgare</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astronium fraxinifolium</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astronium gracile</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Astronium lecointei</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Astronium urundeuva</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Attalea phalerata</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bagassa guianensis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Banara arguta</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Batesia floribunda</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bauhinia acreana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Bauhinia forficata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Bauhinia longifolia</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bauhinia macrostachya</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Bauhinia platypetala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Bellucia grossularioides</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bellucia imperialis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Bellucia grossularioides</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bertholletia excelsa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bocageopsis multiflora</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Bocoa viridiflora</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bombacopsis cowani</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Bombacopsis nervosa</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Bombax longipedicellatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Bombax paraense</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bonafousia undulata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Botocarpus amazonicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Bowdichia nitida</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brosimum acutifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Brosimum guianense</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
<i>Brosimum lactescens</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Brosimum melanopotamicum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brosimum parinarioides</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Brosimum potabile</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Brosimum rubescens</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
<i>Brosimum utile</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Buchenavia amazonica</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Buchenavia capitata</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Buchenavia capitoia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Buchenavia grandis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Buchenavia parvifolia</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Buchenavia tomentosa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Buchenavia viridiflora</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bunchosia cf. argentea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Espécies	AM1	AM2	MA1	MA2	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6	MT7	PA1	PA2	PA3	RO1	RO2	RO3
<i>Byrsonima</i> <i>aerugo</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Byrsonima</i> <i>amazonica</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Byrsonima</i> <i>coriacea</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Byrsonima</i> <i>crispa</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Byrsonima</i> <i>duckeana</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Byrsonima</i> <i>laxiflora</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Byrsonima</i> <i>stipulacea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cabralea</i> <i>canjerana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Callisthene</i> <i>fasciculata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calophyllum</i> <i>brasiliensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Calyptanthus</i> <i>amshoffae</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calyptanthus</i> <i>lucida</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Calyptanthus</i> <i>strigipes</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campomanesia</i> <i>aromatica</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campomanesia</i> <i>eugenioides</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Capirona</i> <i>decorticans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Capparis</i> <i>coccolobifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Caraipa</i> <i>cf. densiflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Caraipa</i> <i>grandiflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Caraipa</i> <i>punctata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carapa</i> <i>guianensis</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Cardiopetalum</i> <i>brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cardiopetalum</i> <i>calophyllum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cariniana</i> <i>decandra</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Carpotroche</i> <i>amazonica</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Carpotroche</i> <i>brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Caryocar</i> <i>glabrum</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Casearia</i> <i>arborea</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Casearia</i> <i>decandra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Casearia</i> <i>gossypiosperma</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Casearia</i> <i>grandiflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Casearia</i> <i>javitensis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Casearia</i> <i>mariquitenses</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Casearia</i> <i>negrensis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Casearia</i> <i>pitumba</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Casearia</i> <i>resinifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Casearia</i> <i>sylvestris</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cassipourea</i> <i>guianensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Castilloa</i> <i>ulei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Cecropia</i> <i>cf. distachya</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cecropia</i> <i>concolor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cecropia</i> <i>leucocoma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Cecropia</i> <i>obtusa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Cecropia</i> <i>pachystachya</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cecropia</i> <i>palmata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cecropia</i> <i>sciadophylla</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Cedrela</i> <i>odorata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Ceiba</i> <i>pentandra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ceiba</i> <i>speciosa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cenostigma</i> <i>macrophylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Chaetocarpus</i> <i>echinocarpus</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetocarpus</i> <i>myrsinites</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Cheilochlinium</i> <i>cognatum</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
<i>Chimarris</i> <i>turbinata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Chloroleucon</i> <i>tortum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chomelia</i> <i>barbelata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysophyllum</i> <i>amazonicum</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Chrysophyllum</i> <i>argenteum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Chrysophyllum</i> <i>cuneifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chrysophyllum</i> <i>gonocarpum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysophyllum</i> <i>pomiferum</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysophyllum</i> <i>prieurii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Chrysophyllum</i> <i>sanguinolentum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysophyllum</i> <i>ucuquirana-branca</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Clarisia</i> <i>guilleminiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Clarisia</i> <i>ilicifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0

Espécies	AM1	AM2	MA1	MA2	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6	MT7	PA1	PA2	PA3	RO1	RO2	RO3
<i>Eugenia florida</i>	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Eugenia gomesiana</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia grandis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia lambertiana</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia patrisii</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia puniceifolia</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia tapecuensis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Eugenia uniflora</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eugenia wulschlaegeliana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Eupatorium laeve</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euterpe oleracea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Euterpe precatória</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Exellodendron barbatum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fagara hassleriana</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Fagara tenuifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Ferdinandusa elliptica</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ferdinandusa uaupensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus cattapifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus cf. paraensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Ficus citrifolia</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus ernestiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ficus fagifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ficus insipida</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus krukovii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus maxima</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ficus maximilliana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ficus nymphaefolia</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Franchetella virescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Fusaea longifolia</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Galipea jasminiflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Galipea trifoliolata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Gavarretia terminalis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Geissospermum sericeum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Glycidendron amazonicum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Gomidesia elliptica</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Goupia glabra</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guapira opposita</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guarea carinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Guarea guidonia</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Guarea kunthiana</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
<i>Guarea macrophylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Guarea pterorhachis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Guarea silvatica</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Guatteria chrysoptala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Guatteria discolor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Guatteria foliosa</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guatteria nigrescens</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guatteria olivacea</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guatteria poeppigiana</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Guatteria procera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Guatteria schomburgkiana</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Guatteria vilosissima</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Guatterioopsis friesiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Guatterioopsis blepharophylla</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Guettarda acreana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Gustavia augusta</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Gustavia elliptica</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gustavia hexapetala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Gustavia poeppigiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Hasseltia floribunda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Heisteria barbata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Heisteria densiflora</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heisteria ovata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Helianthostylis sprucei</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Helicostylis pedunculata</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0

Espécies	AM1	AM2	MA1	MA2	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6	MT7	PA1	PA2	PA3	RO1	RO2	RO3
<i>Iryanthera juruensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Iryanthera laevis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Iryanthera paradoxa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Iryanthera paraensis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Iryanthera polyneura</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Iryanthera tricornis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Iryanthera ulei</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Isertia bullata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ixora davisii</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Jacaranda copaia</i>	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Jacaratia spinosa</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Jessenia bataua</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Kotchubaea cf. neblinensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Kotchubaea insignis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lacistema aggregata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lacistema pubescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Lacmellea aculeata</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Lacmellea arborescens</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Lacunaria grandiflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Lacunaria jenmani</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Lacunaria umbonata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Laetia procera</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Lecythis idatimom</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Lecythis idatimon</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lecythis lurida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Lecythis pisonis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Lecythis retusa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Leonia cymosa</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Leonia glycycarpa</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
<i>Licania apetala</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Licania blackii</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Licania canescens</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1
<i>Licania cf. incana</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licania davillifolia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licania discolor</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licania egleri</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licania gardneri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Licania guianensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Licania heteromorpha</i>	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Licania hoehnei</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licania kunthiana</i>	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licania kunthii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Licania laevigata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licania latifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Licania leptostachya</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licania macrophylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Licania membranacea</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licania micrantha</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licania oblongifolia</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licania octandra</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Licania sclerophylla</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licania sothersae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licania guianensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Licania heteromorpha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Licania maguirei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licania unguiculata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licaria aritu</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licaria cannella</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licaria guianensis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Licaria rigida</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lindackeria latifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Lindackeria paludosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Linociera hassleriana</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lueheopsis duckeana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Lueheopsis rosea</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mabea caudata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0

Espécies	AM1	AM2	MA1	MA2	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6	MT7	PA1	PA2	PA3	RO1	RO2	RO3
<i>Pourouma bicolor</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pourouma cucura</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pourouma ferruginea</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pourouma formicarum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pourouma guianensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Pourouma minor</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pourouma mollis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pourouma ovata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Pourouma tomentosa</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria aff. hispida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pouteria ambelaniifolia</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria anomala</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria bilocularis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria caimito</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pouteria campanulata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria cladantha</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria cuspidata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria decorticans</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria elegans</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pouteria engleri</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria eugeniifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pouteria gardneri</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria glomerata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Pouteria gongrijpii</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Pouteria guianensis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria hirta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pouteria hispida</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Pouteria macrocarpa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pouteria macrophylla</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pouteria manaensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pouteria multiflora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
<i>Pouteria oblanceolata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria opposita</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria oppositifolia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pouteria pachyphylla</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria peruviansis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria procera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Pouteria ramiflora</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria reticulata</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1
<i>Pouteria retinervis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria speciosa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria torta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pouteria venosa</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria vernicosa</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pouteria williamii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Protium altsoni</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium apiculatum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium aracouchinii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Protium araguense</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium cf. morii</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium crenatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Protium decandrum</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Protium fimbriatum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium gallosum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium giganteum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium grandifolium</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium hebetatum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium heptaphyllum</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Protium insigne</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protium krukoffii</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium niloi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protium oculatum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium opacum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Protium pallidum</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protium paniculatum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium paraense</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Espécies	AM1	AM2	MA1	MA2	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6	MT7	PA1	PA2	PA3	RO1	RO2	RO3
<i>Protium paraensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium pilosissimum</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protium poeppigianum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protium polybotryum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protium robustum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
<i>Protium sagotianum</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium spruceanum</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protium strumosum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protium tenuifolium</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Protium trifoliolatum</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Protium unifoliolatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pryogymnanthus hasslerianus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudobombax marginatum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudobombax septenatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudolmedia murure</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pseudolmedia rigida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pseudolmedia brosimifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudomedia laevis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
<i>Pseudomedia macrophylla</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudomedia murure</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pseudopiptadenia suaveolens</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudoxandra coriacea</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pseudyma frutescens</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pterocarpus cf. amazonicus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pterocarpus officinalis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pterocarpus rohrii</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Ptychopetalum olacoides</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Qualea brevipedicellata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Qualea cf. homosepala</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Qualea multiflora</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Qualea paraensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Qualea parvifolia</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Quararibea guianensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Quararibea lasiocalyx</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Quararibea martinii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Quararibea ochrocalyx</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<i>Quiina juruana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Quiina pteridophylla</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Quiina rhytidopus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Quina paraensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ragala guianensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rauwolfia pentaphylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rheedia acuminata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Rheedia brasiliensis</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Rheedia macrophylla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Rinorea flavescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Rinorea guianensis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Rinorea racemosa</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rinorea riana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Rinorea viridifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Rollinia emarginata</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rollinia exsucca</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Rollinia insignis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Roucheria punctata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Roupala brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Roupala montana</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Rudgea laurifolia</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ruizterania albiflora</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sacoglottis guianensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Sagotia racemosa</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Salacia cf. opacifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Sapium cf. lanceolatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Sapium ciliatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

Espécies	AM1	AM2	MA1	MA2	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6	MT7	PA1	PA2	PA3	RO1	RO2	RO3
<i>Trattinickia lawrancei</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trattinickia rhoifolia</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Trichilia cipo</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Trichilia clausseii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichilia martiana</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichilia pallida</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichilia pleeana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
<i>Trichilia quadrijuga</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Trichilia rubra</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichilia septentrionalis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Trichilia lecointei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Trichilia micrantha</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Trichilia schomburgkii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Triplaris americana</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trymatococcus amazonicus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<i>Unonopsis guatterioides</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Unonopsis lindmanii</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Unonopsis stipitata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Urera baccifera</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vantanea guianensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vantanea parviflora</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vatairea erythrocarpa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vatairea guianensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Vatairea macrocarpa</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vatairea sericea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Virola albidiflora</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Virola callophylla</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Virola callophyloidea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Virola coelhoi</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Virola divergens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Virola elongata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Virola marlenei</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Virola michelli</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Virola minutiflora</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Virola multicostata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Virola multinervia</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Virola pavonis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Virola rufula</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Virola sebifera</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Virola surinamensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Virola theiodora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Vismia bemerguy</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Vismia cayennensis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Vismia guianensis</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vismia japurensis</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vismia latifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vismia macrophylla</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vitex panshiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Vitex triflora</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vochysia ferruginea</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vochysia guianensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vochysia haenkeana</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vochysia maxima</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vochysia obidensis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vochysia obscura</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vochysia vismiaefolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Xylopia amazonica</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xylopia aromatica</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xylopia benthami</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xylopia crinata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xylopia emarginata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xylopia frutescens</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xylopia nitida</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Xylopia sericea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Xylopia ulei</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zanthoxylum regnelliana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Apêndice 2. Matriz de espécies presentes em levantamentos fitossociológicos realizados nas florestas transicionais do Maranhão e Mato Grosso e em florestas de Galeria do Planalto Central. As localidades seguem o código apresentado nas Tabelas 7.1 e 7.2.

Espécies	MA1	MA2	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6	MT7	DF1	DF2	DF3	DF4
<i>Abarema cochleata</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Abarema jupunba</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Acacia glomerosa</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Actinostemon conceptiones</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aegiphila brachiata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aegiphila lhotzkiana</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Aegiphila selowiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
<i>Alchornea glandulosa</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Alibertia edulis</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Alibertia macrophylla</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Alibertia verrucosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Allophylus edulis</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amaioua guianensis</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
<i>Amaioua intermedia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Ampelocera edentula</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anacardium tenuifolium</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anadenanthera cf. falcata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Anadenanthera colubrina</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anadenanthera peregrina</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Andira fraxinifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Andira paniculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Andira vermifuga</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Annona montana</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Annona paludosa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Anthodon decussatum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Antonia ovata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aparisthium cordatum</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Apeiba echinata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Apeiba tibourbou</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Apuleia leiocarpa</i>	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
<i>Artocarpus integrifolia</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma auriculatum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma quirandy</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Aspidosperma araracanga</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Aspidosperma desmanthum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma discolor</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
<i>Aspidosperma olivaceum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Aspidosperma subincanum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Astrocaryum aculeatum</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astrocaryum vulgare</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Astronium fraxinifolium</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Astronium graveolens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Astronium urundeuva</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Attalea phalerata</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bagassa guianensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Banara arguta</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bauhinia longifolia</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Bauhinia rufa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Bellucia grossularioides</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bocageopsis mattogrossensis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brosimum guianense</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brosimum lactescens</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Brosimum rubescens</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Buchenavia tomentosa</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Buchenavia capitata</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Byrsonima amazonica</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Byrsonima coriacea</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Byrsonima crispa</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Byrsonima laxiflora</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0

Espécies	MA1	MA2	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6	MT7	DF1	DF2	DF3	DF4
<i>Spondias lutea</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Spondias mombin</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sprucella aerana</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sprucella guianensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sterculia apetala</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Sterculia pruriens</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Stryphnodendron polistachyum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Styrax camporum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Styrax pohlii</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Swartzia apetala</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Swartzia jorori</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Symphonia globulifera</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Symplocos cf. trachycarpus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Symplocos monsenii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Symplocos nitens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tabebuia ochracea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Tabebuia serratifolia</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Tachigalia myrmecophyla</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tachigalia paniculata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Talauma ovata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Talisia retusa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tapirira guianensis</i>	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
<i>Tapirira marchandii</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tapura amazonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Terminalia amazonica</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Terminalia argentea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Terminalia brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Terminalia fagifolia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Terminalia glabrescens</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Terminalia phaeocarpa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tetragastris altissima</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tetragastris balsamifera</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Tetragastris paraensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tetragastris trifoliolata</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tetragastris unifoliolata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Theobroma grandiflorum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thyrsodium paraensis</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tibouchina candolleana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tocoyena brasiliensis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trattinickia boliviana</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trattinickia glaziovii</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trattinickia rhoifolia</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trema micrantha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trichilia micrantha</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichilia catigua</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Trichilia clauseni</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Trichilia elegans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Trichilia pallida</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Trichilia quadrijuga</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Triplaris americana</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Unonopsis lindmanii</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Urera baccifera</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vatairea macrocarpa</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Virola albidiflora</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Virola callophylla</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Virola michelli</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Virola sebifera</i>	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
<i>Virola urbaniana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Vismia glaziovii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vismia guianensis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vismia japurensis</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vitex panshiana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Vitex polygama</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1

Espécies	MA1	MA2	MT1	MT2	MT3	MT4	MT5	MT6	MT7	DF1	DF2	DF3	DF4
<i>Vochysia ferruginea</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Vochysia haenkeana</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Vochysia pyramidalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Vochysia tucanorum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Xylopia amazonica</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Xylopia aromatica</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xylopia brasiliensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Xylopia emarginata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Xylopia frutescens</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xylopia nitida</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xylopia sericea</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
<i>Xylopia ulei</i>	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Xylosma benthami</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Zanthoxylum cinerium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Zizyphus oblongifolius</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Zygia cataractae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0



Capítulo 8

8. Alterações em uma comunidade florestal do Alto Rio Xingu após Incêndio

8.1. Introdução

O fogo vem influenciando a estrutura e a composição das florestas amazônicas há milhares de anos. No noroeste da Amazônia, a presença de carvão no solo indica a ocorrência de incêndios nos últimos 6000 anos, numa época em que o clima era mais seco e a vegetação escleromórfica (Uhl & Kauffman 1990, Holdsworth & Uhl 1998). Atualmente, o microclima e a alta precipitação criam condições não inflamáveis, tornando os incêndios, na maioria de florestas tropicais úmidas não perturbadas, altas e com dossel fechado, virtualmente impossíveis (Pires & Koury 1958, Uhl & Kauffman 1990).

Em contraste com o Cerrado, a Floresta Ombrófila dispõe de poucas adaptações evolucionárias para sobreviver ao fogo. A capacidade extremamente baixa da floresta primária de sobreviver, até mesmo à queimadas de baixa intensidade, sugere que a ocorrência do fogo é extremamente rara nesse ecossistema (Kauffman & Uhl 1990). Neste caso, incêndios freqüentes podem levar à extinção da vegetação atual ou à conversão da floresta tropical remanescente numa floresta esclerófila úmida (Melick & Ashton 1991)

As paisagens tropicais estão sendo radicalmente transformadas devido à atividade humana, criando um mosaico de florestas exploradas, campos de cultura, e florestas secundárias (Uhl & Kauffman 1990). Na substituição ou no manejo de áreas florestadas, o fogo é usado como ferramenta cultural e tradicional da prática agrícola por uma grande variedade de grupos étnicos (Goldammer 1988).

O aumento da ocupação rural tem resultado num alarmante aumento da pressão por fogo sobre as florestas remanescentes (Goldammer 1988), acelerando os processos de degradação e transformando florestas tropicais não inflamáveis em comunidades secundárias inflamáveis. Ecossistemas explorados representam um novo e único ambiente para o fogo na Amazônia: a massa combustível é alta, a modificação no microclima promove uma rápida secagem desse combustível e as ignições antropogênicas são comuns (Uhl & Kauffman 1990).

Sem dúvida, a freqüência e o amplamente difundido uso do fogo na Amazônia está alterando os padrões sucessionais, a estrutura e a composição da floresta (Kauffman & Uhl 1990). Se o uso do fogo não for controlado, os incêndios tenderão a aumentar suas proporções, tornando-se muito perigosos. O grande problema é que o uso indiscriminado de queimadas faz parte de uma concepção inadequada de desenvolvimento, que ainda se mantém em expansão na bacia amazônica (Uhl et al. 1990).

Cerca de 29% das terras na Amazônia não têm vocação para a agricultura, em 34% o potencial é extremamente baixo e em outros 30% é baixo. Do total de 5,1 milhões de km² da Amazônia, 783,4 mil km², já foram desmatados. Essa área já é superior aos 500 mil km² considerados com potencial agrícola médio e alto na região (Lacerda 2000).

A devastação na Amazônia poderá tornar-se ainda mais grave, a partir da abertura de novas estradas e pela recuperação de outras já existentes. Segundo previsão do Instituto de Pesquisas Ambientais (IPAM), a expansão da malha viária regional - em torno de 4.600 quilômetros, conforme previsão do governo federal - poderá ocasionar desmatamento em uma área de 80 mil a 180 mil km² nos próximos 25 anos (Lacerda 2000).

Assim, cada vez mais, o fogo é um fator de alteração dominante nas regiões de floresta tropical úmida. Se não forem tomadas providências, no sentido de um controle rígido e de uma legislação

adequada, o regime de incêndio pode mudar irreversivelmente as características básicas da Amazônia (Uhl et al. 1990).

No interior da Amazônia, a metade da chuva que cai sobre a floresta é gerada pela própria floresta. De modo paradoxal, grande parte do vapor emitido para atmosfera pela floresta amazônica vem de regiões que experimentam secas sazonais: principalmente no leste e sul da Amazônia, as florestas passam de 3 a 5 meses sob seca (Capítulo 2), durante a qual a quantidade de chuva é muito menor em relação a quantidade de água que a floresta lança para a atmosfera, através da evapotranspiração. Isto é possível uma vez que estas florestas apresentam um sistema de raízes capaz de retirar água há mais de 10m de profundidade, durante as estiagens anuais (Nepstad et al. 1994 apud Moutinho & Nepstad 1999, Capítulo 4). Caso estas florestas fossem substituídas por pastos, o volume de vapor emitido para a atmosfera seria severamente reduzido, pois as pastagens apresentam evapotranspiração 15% menor em relação àquela das florestas (Jipp et al. 1998).

Infelizmente, as florestas amazônicas estão perdendo a capacidade de atuarem como grandes "quebra fogo" ao longo da paisagem, um dos mais importantes serviços ecológicos da floresta, tornando os mega-incêndios fenômenos cada vez mais prováveis. Sob um clima mais seco, portanto, o fator que mais deve ameaçar a biodiversidade da Amazônia num futuro próximo deve ser o fogo. Esta ameaça será maior na porção sul e oriental da Amazônia, onde as florestas sofrem secas sazonais, e onde está localizada a fronteira de ocupação da Amazônia, estabelecida principalmente através do uso do fogo no desmatamento (Moutinho & Nepstad 1999).

Portanto, a permanência das florestas representa uma garantia de preservação, não somente do clima e da biodiversidade, mas também da atividade produtiva e da qualidade de vida das populações locais (Moutinho & Nepstad 1999). Deste modo, as florestas sob seca sazonal, que cobrem um terço da área amazônica, devem ser priorizadas pelos planos de conservação.

Como uma perturbação recorrente, o fogo apresenta um potencial sem paralelos para empobrecer e alterar as florestas da Amazônia (Cochrane & Schulze 1999). Neste panorama, tornam-se cada vez mais relevantes as previsões da resposta da floresta ao aumento da degradação ambiental. Neste caso, o entendimento de como as comunidades naturais se regeneram após ações perturbatórias, antrópicas ou naturais, e informações que irão determinar quais as espécies que irão resistir e, talvez mais importante, quais organismos serão perdidos, são necessárias (Kauffman 1991, Castellani & Stubblebine 1993).

Este estudo apresenta dados comparativos do solo, da estrutura e da composição florística de um trecho de floresta na Amazônia oriental, sujeita à seca sazonal, antes e após a mesma ter sido atingida por um incêndio acidental de baixa intensidade. O objetivo é analisar o impacto imediato do fogo sobre essa comunidade.

8.2. Metodologia

Área de estudo

O município de Gaúcha do Norte ocupa 16.958,69 Km², onde reside uma população de 3.277 habitantes, com parte da população indígena e outra parte de migrantes do sul do país, sendo que os últimos chegaram ao local através de empresas colonizadoras que atuam na região há 20 anos.

A região norte do município faz parte da área indígena formada pelo Parque Indígena do Xingu, portanto a floresta local encontra-se protegida. A região sul é a que apresenta forte pressão antrópica, com trechos de floresta ainda em bom estado de conservação, sendo fragmentados pela abertura de áreas agrícolas: 4000ha de soja, 1525ha de arroz e 153ha de milho (O Estadão matogrossense 1999). Não há dados disponíveis sobre as áreas ocupadas por pastagem, mas o rebanho bovino é de 105.000 cabeças. Em menor escala, os produtores também investem em

seringueira e cajú-anão. A indústria madeireira vem se instalando na região, basicamente as laminadoras, em busca de Timbori (*Trattinickia* spp.).

Nos últimos anos, a população do município vem aumentando rapidamente, em consequência do aporte de migrantes de outras regiões do Estado de Mato Grosso e ainda do sul do país. Grande parte desse fluxo de migrantes ocorreu após a abertura de estradas e a construção de pontes, que facilitaram a comunicação e o fluxo de pessoas dos municípios vizinhos de Paranatinga, com acesso pela MT-020, e de Canarana e Nova Ubiratã, através da BR-242.

Com o crescimento do município e a abertura de estradas, a derrubada, o corte e a queima de florestas também vem aumentando num ritmo impressionante. Com isso, os focos de incêndio tornaram-se freqüentes e, durante o período seco do ano de 1999, extensas áreas de florestas foram queimadas.

O estudo foi realizado em um trecho de Floresta Estacional Perenifolia (Capítulo 7) sobre Latossolo Vermelho-Amarelo, localizada na propriedade particular de Lauri Stoffel (13° 12' S e 53° 20' O). Esta floresta sofreu o impacto da comumente chamada "queimada rasteira", que é um incêndio de baixa intensidade, durante o mega incêndio que ocorreu na região em outubro de 1999.

Análise de solos

Em 1 ha de floresta foram locadas 100 parcelas contíguas de 10 x 10m, das quais foram sorteadas 10 parcelas para a retirada de amostras de solo em três profundidades: 5-20cm, 20-40cm e 60-80cm. As amostras foram coletadas em três datas: em 6/10/1999 (período anterior ao incêndio), no dia 21/10/1999 (12 dias após o incêndio) e em 15/10/2000 (cerca de 1 ano após o incêndio).

Cada amostra foi coletada com o auxílio de um trado holandês, armazenada em saco plástico de 0,5l, etiquetada e transportada para o laboratório do Depto. de Ciências do Solo da ESALQ/USP.

As médias obtidas dos atributos químicos do solo em cada profundidade por data de coleta foram comparadas através de uma análise de variância (ANOVA) e, para aqueles parâmetros que apresentaram diferenças no nível de 5% de significância, foi aplicado o teste Tukey, a fim de verificar quais médias deveriam ser consideradas diferentes (Costa Neto 1977). Para ambas as análises, utilizou-se o programa inerSTAT-a (Vargas 1999).

Vegetação

No período de julho a setembro de 1999, foi realizado um levantamento fitossociológico num quadrado de 1ha de floresta, subdividido em 50 parcelas de 10x20m (Capítulo 6). Nestas parcelas foram amostrados todos os indivíduos com perímetro à altura do peito (PAP) \geq 15 cm, exceto para os indivíduos que perfilharam acima do solo e abaixo da altura do peito (1,30 m). Para estes, foi adotado o seguinte critério: o indivíduo foi incluído quando pelo menos uma das ramificações obedecia ao critério de inclusão (PAP \geq 15 cm), sendo então anotado o PAP de todas as ramificações para o cálculo da área basal. Para cada indivíduo amostrado foram anotados valores de PAP e altura (distância do ápice da copa ao solo, numa linha perpendicular a este), observações de campo e coletado material botânico para identificação (Capítulo 5). Todas as árvores mortas em pé, que obedeciam ao critério de inclusão, também foram registradas e medidas.

Os parâmetros fitossociológicos foram obtidos utilizando-se o programa FITOPAC (Shepherd 1994) e são aqueles descritos por Whittaker (1972) e Mueller-Dombois & ElleMBERG (1974).

No início de outubro de 1999 (09/10), a floresta foi atingida por um incêndio, que começou numa área de pastagem, há alguns quilômetros da área de pesquisa, mas se estendeu por todo o interflúvio. No interior da floresta o fogo foi baixo, localmente chamado de "fogo rasteiro", não chegando a atingir o barbante que demarcava as parcelas. As chamas só atingiram grande altura em trechos localizados, principalmente nas clareiras onde já haviam árvores mortas.

Em dezembro de 1999, procedeu-se o inventário da área amostrada durante o levantamento fitossociológico, contabilizando os indivíduos que morreram e os sobreviventes ao incêndio. Um novo registro também foi realizado em agosto de 2000, a fim de verificar se a mortalidade dos indivíduos continuou aumentando, mesmo 10 meses após o incêndio. A mortalidade foi definida como o total de indivíduos sem nenhuma atividade vegetativa, ou aqueles desaparecidos, em cada período de inventário (Oliveira 1997).

8.3. Resultados e Discussão

Solos

Imediatamente após o incêndio (15 dias, Tabela 8.1), houve um sensível aumento nos teores de potássio, cálcio e magnésio, resultando numa elevação do pH e na menor saturação por alumínio (m%). A quantidade de matéria orgânica não foi alterada e houve uma pequena diminuição de fósforo em profundidade. Elevação do pH, diminuição na concentração de alumínio e, ao contrário do obtido, um aumento nos níveis de fósforo em solos florestais pós-fogo já foram relatados para a região amazônica (Fearnside 1990).

No entanto, um ano após a queimada, os teores de potássio, cálcio e magnésio retornaram aos valores anteriores ao incêndio, com conseqüente diminuição na saturação por bases (V%), aumento na saturação por alumínio (m%) e diminuição do pH (Tabela 8.1).

Há, portanto, um significativo aumento dos nutrientes no solo logo após o incêndio, em conseqüência da lixiviação de bases provenientes da mineralização da camada de serapilheira. Eleva-se o pH, a saturação por bases aumenta e a toxidez por alumínio diminui. Estes aspectos favoráveis ao desenvolvimento das plantas não se mantêm por muito tempo: com o início do período chuvoso, intensificam-se as perdas por lixiviação. Assim, os ânions tornam-se passíveis de arrastamento pelas águas de percolação (van Raij 1991), carregando quantidade equivalente de cátions que, em geral, são cálcio, magnésio e potássio. Os nutrientes básicos são então substituídos por elementos acidificantes como o hidrogênio e o alumínio, que passam a ocupar a CTC do solo (Lopes 1989). Em pH baixo, a disponibilidade de bases é diminuída.

Em florestas tropicais, o estoque de nutrientes do solo é mantido através da ciclagem biológica de nutrientes: cátions e ânions são absorvidos pelas raízes das plantas e posteriormente retornam ao solo através da precipitação e pela deposição e mineralização da serapilheira (Sparovek 1993). Numa floresta incendiada, o processo de mineralização da serapilheira é brutalmente acelerado, fornecendo nutrientes numa quantidade superior àquela que as plantas sobreviventes são capazes de absorver. Com o período chuvoso, este excesso de nutrientes é lixiviado, gerando perdas no sistema. Esta perda acentuada pode resultar numa reserva de nutrientes no solo igual ou menor do que aquela anterior ao incêndio, se a serapilheira produzida após a queimada não for produzida em quantidade suficiente para manter o estoque necessário às plantas.

Vegetação

Através de avaliação visual, pôde-se constatar que a passagem do fogo pela floresta eliminou praticamente toda a camada de serapilheira e o banco de plântulas existente. Também supõe-se que houve severo comprometimento das raízes mais superficiais das plantas, pois apesar do registro de árvores amazônicas com raízes a até 18m de profundidade, estas concentram grande parte do seu volume nos primeiros 10cm do solo (Nepstad et al. 1994, 1995).

Nem só a combustão da serapilheira é impactante, mas também a geração e a transmissão do calor que ocorre durante o processo. Durante um incêndio, desde a passagem do fogo até a extinção das brasas, a temperatura na superfície do solo pode variar de 100-150°C por algumas horas, e entre 45-105°C a até 5cm de profundidade. Temperaturas tão elevadas têm um severo impacto no banco

de sementes presentes nestas camadas superficiais do solo, afetando o seu poder germinativo (Brinkmann & Vieira 1971, Uhl et al. 1981).

Sem um banco de plântulas, e com o banco de sementes severamente comprometido, a regeneração da floresta passa a depender quase exclusivamente das chuvas de sementes que ocorrem após a queimada. Os indivíduos sobreviventes passam então a assumir um importante papel na manutenção das populações locais, ou como matrizes de sementes, ou pela sua capacidade de rebrota e reprodução vegetativa (Veríssimo et al. 1992, Kauffman & Martin 1991).

O fogo também reduz severamente os indivíduos de maior porte da comunidade florestal, como observado para as populações arbustivo-arbóreas presentes na área de estudo: dos 1122 indivíduos vivos amostrados em 1 ha de floresta antes do incêndio, 269 (23,98%) morreram durante os dez meses após a queimada (Figura 8.1). A redução da densidade de indivíduos arbóreos em florestas tropicais após incêndios foi observada por Cochrane & Schulze (1999). O fogo tem um poder destrutivo ainda maior em florestas anteriormente submetidas a extrativismo seletivo, afetando 44% dos indivíduos acima de 10cm de diâmetro (Holdsworth & Uhl 1998).

Nem todas as árvores morreram imediatamente após o incêndio, já que a mortalidade aumentou com o passar do tempo (Figuras 8.1 e 8.2). O mesmo fenômeno foi observado em Paragominas-PA, com taxas de mortalidade de 38% em um mês e 55% um ano e meio após o incêndio (Holdsworth & Uhl 1998).

A ação do fogo rasteiro sobre a floresta também resultou na morte de grande parte dos indivíduos presentes no subdossel e no subosque: os indivíduos de menor diâmetro foram os mais severamente atingidos, representando 93,68% do total de mortos no período (Figura 8.2). Observou-se um nítido contraste entre as cores marrons das folhas das camadas inferiores, até uma altura variável de 5 a 10m, com o verde das árvores do dossel que sobreviveram ao incêndio. Isto porque a maioria das árvores e arvoretas do subdossel e subosque não morreram pela ação direta das chamas no momento do incêndio, mas sim pela desidratação das copas, em consequência da elevada temperatura, associada à grande perda em volume de suas raízes.

Em condições naturais, as taxas de mortalidade para diferentes diâmetros de inclusão não apresentam padrão definido. Oliveira (1997), analisando três hectares de Floresta Ombrófila na região de Manaus, observou que num dos hectares a taxa de mortalidade teve uma correlação positiva com o aumento do diâmetro, mas nos outros dois a correlação foi negativa. Mesmo assim, a taxa de mortalidade para os indivíduos abaixo de 10cm de diâmetro obtida foi de $0,99 \pm 0,31\%$ em cinco anos de observação, atingindo $0,87 \pm 0,62\%$ na última classe, a dos indivíduos maiores que 25cm de diâmetro.

Portanto, o fogo pode ser considerado agente de mortalidade e severo impactante da estrutura populacional de florestas tropicais, atingindo principalmente os indivíduos mais jovens dessas populações. Segundo Cochrane & Schulze (1999), os indivíduos de maior diâmetro estariam mais aptos a sobreviver ao contato com o fogo do que os mais finos, o mesmo tendo sido constatado em outras florestas tropicais sujeitas a um único incêndio (Uhl & Buschbacher 1985, Woods 1989, Holdsworth & Uhl 1998). Porém, em florestas freqüentemente queimadas, ou em incêndios com altas labaredas, as grandes árvores parecem ser tão susceptíveis ao fogo quanto às de menor diâmetro, resultando em taxas de mortalidade semelhantes (Uhl & Buschbacher 1985, Kauffman 1991, Cochrane & Schulze 1999). No caso de florestas freqüentemente incendiadas, o aumento na mortalidade das grandes árvores pode ser atribuído ao enfraquecimento das mesmas (Cochrane & Schulze 1999).

Florestas temperadas parecem não responder da mesma maneira que as florestas tropicais, em relação à classe diamétrica mais afetada pelo fogo: Kauffman & Martin (1991) encontraram uma correlação positiva entre sobrevivência pós-fogo e tamanho da planta em florestas temperadas freqüentemente incendiadas.

Apesar da redução no número de indivíduos, não houve redução significativa no número de espécies da floresta analisada: do total de 76 espécies presentes em um hectare antes do incêndio, 43 espécies (58,10%) tiveram a sua população reduzida após o fogo, mas apenas quatro espécies, amostradas com um único indivíduo, foram extintas localmente (Tabela 8.2). Entretanto, em florestas sujeitas a um fogo mais intenso ou mais freqüente, e avaliadas por um período maior, constatou-se que a riqueza de espécies foi inversamente proporcional à gravidade da queimada (Cochrane & Schulze 1999).

Uma questão crítica para o entendimento do efeito do fogo na composição da floresta, se refere à possível atuação do fogo na seletividade de espécies resistentes aos incêndios.

Na floresta analisada, observou-se que o fogo não atingiu a área de maneira uniforme, aumentando o seu poder de combustão nas áreas de borda e em clareiras, provavelmente devido ao maior acúmulo de serapilheira com menor taxa de umidade, devido ao microclima mais quente e seco resultante da incidência direta de raios solares (Kauffman & Uhl 1990, Uhl & Kauffman 1990, Holdsworth & Uhl 1998). Também parecem existir espécies mais tolerantes ao fogo do que outras, e que ocorrem em densidades e padrões espaciais muito desiguais. Estes fatores associados resultam em taxas de mortalidade diferenciadas entre populações (Tabela 8.2).

Espécies com aproximadamente a mesma densidade, e que ocupam estratos semelhantes, apresentaram taxas de mortalidade muito distintas, indicando diferentes graus de tolerância ao fogo (Figura 8.3). É o caso de *Aparisthmium cordatum*, espécie do estrato intermediário e bastante comum na floresta analisada, mas que teve a sua população drasticamente reduzida após o incêndio, em contraste com *Amaioua guianensis* que, apesar de também sofrer redução populacional, não atingiu valores tão elevados.

No Pará, Cochrane & Schulze (1999), analisando os danos causados pelo fogo numa extensa área da floresta amazônica, não encontraram um padrão claro de seleção de espécies, pois as populações apresentaram taxas de mortalidade semelhantes. Neste caso, as espécies raras estariam mais propensas à extinção local do que as mais abundantes. Mesmo assim, os autores admitiram a possibilidade de existirem espécies particularmente resistentes ao fogo, no caso de florestas sujeitas a incêndios leves ou em estudos de larga escala.

Uma boa revisão de caracteres vegetativos que podem influenciar a sobrevivência de espécies florestais amazônicas sujeitas a incêndios de baixa intensidade pode ser encontrada em Kauffman & Uhl (1990). Casca grossa, crescimento secundário anômalo e brotamento de gemas subterrâneas ou epicórmicas seriam caracteres que facilitariam a persistência de indivíduos, enquanto a viabilidade de sementes no solo, mecanismos de dispersão pelo vento e aumento da floração pós-fogo facilitariam a sobrevivência de populações.

O crescimento secundário anômalo é comum em palmeiras e lianas. A resistência destas formas de vida ao fogo tem sido freqüentemente observada. Queimadas sucessivas resultaram na dominância da vegetação por palmeiras no Maranhão e sul do Pará, onde destaca-se o babaçu (*Attalea speciosa* ou *Orbignya phalerata*), ou em Roraima, onde predomina a inajá (*Attalea regia*) (Fearnside 1990). Da mesma forma, incêndios naturais talvez expliquem a estrutura pouco usual da floresta de cipós da Amazônia Oriental (Nelson 1994).

No trecho de floresta incendiada em Gaúcha do Norte não existiam palmeiras. As lianas não assumiam posição de destaque na estrutura da comunidade, mas foram observadas plântulas desta forma de vida na regeneração pós-fogo. Resta saber se estas plântulas irão se manter e até mesmo dominar a comunidade no futuro, associada ou não com a ação repetida dos incêndios, mas apenas estudos de longo prazo poderão fornecer esta resposta.

Entre os caracteres vegetativos que favorecem a resistência ao fogo, o que mais tem recebido a atenção dos pesquisadores é a forma e a espessura da casca, uma vez que esta tem a função de isolante térmico (Uhl et al. 1990, Uhl & Kauffman 1990). A casca difere tanto em função do tamanho

da árvore quanto em função da espécie (Torres et al. 1994), e essas diferenças podem ser fundamentais na determinação dos vegetais capazes de sobreviver ao fogo (Uhl et al. 1990).

Durante fogo simulado, na qual foi medida a temperatura externa da casca de árvores de florestas tropicais, as temperaturas mais altas ocorreram naquelas árvores com casca composta de finas esfoliações, que incendiavam-se imediatamente quando expostas às chamas (Kauffman & Uhl 1990). Constatou-se que temperaturas cambiais acima de 60°C, geralmente aceita como fatal para os tecidos das plantas, ocorrem em todas as árvores com espessura de casca menor do que 6,4mm (Uhl et al. 1990). Infelizmente, grande parte das árvores das florestas tropicais úmidas apresentam cascas finas, resultando em alta mortalidade mesmo quando a floresta é sujeita a um incêndio de baixa intensidade (Kauffman & Uhl 1990).

Diferenças na espessura da casca talvez possam explicar algumas diferenças nas taxas de mortalidade das espécies que sobreviveram ao incêndio em Gaúcha do Norte. *Aparisthmium cordatum* e *Miconia cuspidata* apresentam casca bastante fina e levemente esfoliante, tanto nos indivíduos jovens quanto nos adultos, o que pode ter contribuído para a severa redução de suas populações. *Jacaranda copaia* apresenta casca lisa a levemente fissurada, não sobrevivendo a temperaturas superiores a 60°C (Uhl & Kauffman 1990). Já *Amaioua guianensis*, que apresenta casca espessa e com fissuras longitudinais, foi pouco afetada pelo fogo (Figura 8.3).

8.4. Considerações Finais

Após um incêndio, há um significativo aumento dos nutrientes no solo, eleva-se o pH e a toxidez por alumínio diminui. Entretanto, a elevada precipitação resulta em perdas por lixiviação e conseqüentemente numa reserva de nutrientes no solo menor ou equivalente àquela anterior ao incêndio.

A passagem do fogo pela floresta elimina a camada de serapilheira, afeta severamente o banco de plântulas e compromete as raízes das plantas. Mesmo em incêndios de baixa intensidade, a mortalidade entre as arbóreas é altíssima, atingindo principalmente os indivíduos mais jovens das populações, e aqueles situados em áreas de borda ou clareiras.

O fogo atua na seletividade de espécies resistentes aos incêndios, já que algumas apresentam maior tolerância ao fogo de baixa intensidade do que outras. Além disso, a grande maioria sofre redução populacional em áreas queimadas e não resistem a incêndios severos ou freqüentes. Portanto, o fogo pode ser considerado um agente de mortalidade que afeta severamente a estrutura dessas formações.

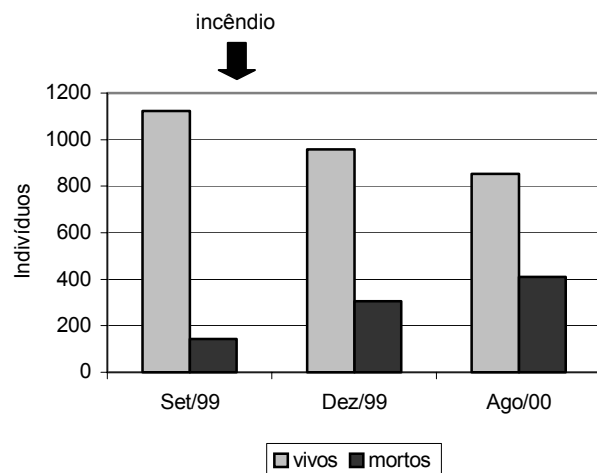


Figura 8.1. População arbórea no período anterior (set/99) e posterior a um incêndio (dez e ago/00), numa Floresta Estacional Perenifólia em Gaúcha do Norte-MT.

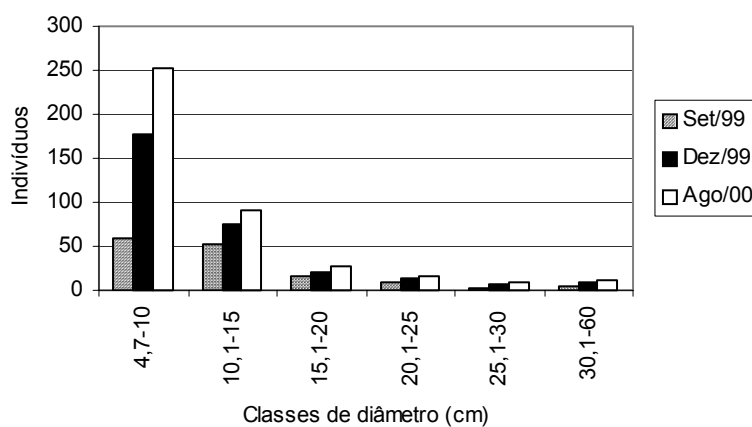


Figura 8.2. Total de indivíduos mortos no período anterior (set/99) e posterior a um incêndio (dez e ago/00), numa Floresta Estacional Perenifólia em Gaúcha do Norte-MT.

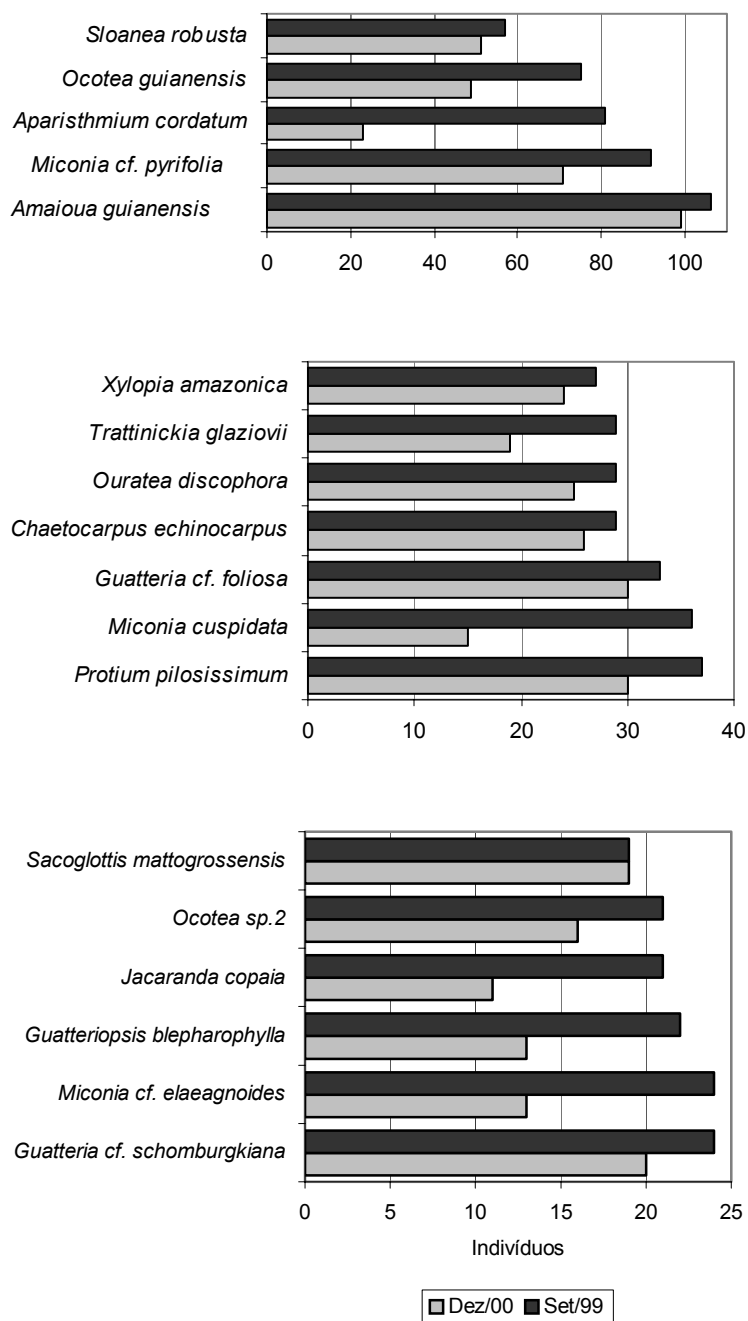


Figura 8.3. Populações de algumas espécies no período anterior (set/99) e posterior a um incêndio (ago/00), numa Floresta Estacional em Gaúcha do Norte-MT.

Tabela 8.1. Valores dos atributos químicos de um Latossolo Amarelo, antes e após o incêndio numa Floresta Estacional Perenifolia em Gaúcha do Norte-MT. M - média; DP - desvio-padrão. Diferenças significativas entre os solos ($P < 0,05$ ANOVA e Teste Tuckey) estão indicadas por letras. AF - antes do fogo (* 6/10/1999), PF - após o fogo (** 21/10/1999 e ***15/10/2000); M.O.- matéria orgânica; SB - soma de bases; T - capacidade de troca de cátions; V - saturação por bases; m - saturação por alumínio.

	Data	Profundidade								
		5-20cm			20-40cm			60-80cm		
		M	DP		M	DP		M	DP	
pH CaCl ₂	AF *	3,3	0,1	a	3,6	0,1	a	3,7	0,1	a
	12 dias PF **	3,9	0,3	ab	4,0	0,2	ab	4,2	0,1	ab
	1 ano PF ***	3,5	0,1	b	3,5	0,2	b	3,8	0,1	b
MO (g/dm ³)	AF	21	4	a	17	2	a	12	2	
	12 dias PF	20	5	b	17	4	b	11	1	a
	1 ano PF	27	5	ab	24	4	ab	14	3	a
P (mg/dm ³)	AF	10	2		7	1		4	0	ab
	12 dias PF	11	4		9	4		3	1	a
	1 ano PF	8	11		7	5		3	1	b
K (mmolc/dm ³)	AF	0,6	0,1	a	0,5	0,1	a	0,3	0,1	a
	12 dias PF	1,7	0,5	ab	1,8	0,6	ab	2,3	1,7	ab
	1 ano PF	0,7	0,3	b	0,6	0,2	b	0,3	0,2	b
Ca (mmolc/dm ³)	AF	1	0	a	1	0	a	1	0	a
	12 dias PF	8	3	ab	11	6	ab	9	3	ab
	1 ano PF	1	1	b	1	1	b	1	0	b
Mg (mmolc/dm ³)	AF	1	0		1	0		1	0	
	12 dias PF	3	1		4	2		4	1	
	1 ano PF	2	1		2	1		1	1	
Al (mmolc/dm ³)	AF	23	5	a	18	3	a	10	2	a
	12 dias PF	16	7	b	9	3	b	19	9	ab
	1 ano PF	14	3	c	14	3	c	9	2	b
H+Al (mmolc/dm ³)	AF	92	18		72	10		48	11	
	12 dias PF	85	25		74	23		40	8	
	1 ano PF	79	28		79	25		40	8	
SB (mmolc/dm ³)	AF	2,7	0,2	a	2,8	0,7	a	2,3	0,1	a
	12 dias PF	12,7	4,3	ab	16,1	7,8	ab	14,6	4,2	ab
	1 ano PF	3,9	1,4	b	3,5	1,5	b	2,8	0,7	b
T (mmolc/dm ³)	AF	94,9	18,3		75,0	9,9		50,2	11,4	
	12 dias PF	97,3	25,7		89,7	28,0		54,5	9,9	
	1 ano PF	83,7	27,4		82,5	25,3		43,3	8,3	
V (%)	AF	3	1	a	4	1	a	5	1	a
	12 dias PF	14	5	ab	18	6	ab	27	7	ab
	1 ano PF	5	3	b	4	2	b	6	2	b
m (%)	AF	89	3	a	86	4	a	80	3	a
	12 dias PF	55	11	b	37	12	ab	52	21	ab
	1 ano PF	78	7	c	79	8	b	75	5	b

Tabela 8.2. Tamanho da população de espécies arbóreas, antes e após o incêndio numa Floresta Estacional Perenifolia em Gaúcha do Norte - MT.

Espécie	População inicial	Sobreviventes		Mortalidade	
	(n°)	(n°)		(%)	
	Set/99	Dez/99	Ago/00	Dez/99	Ago/00
<i>Amaioua guianensis</i>	106	102	99	4	7
<i>Miconia cf. pyrifolia</i>	92	81	71	12	23
<i>Aparisthium cordatum</i>	81	43	23	47	72
<i>Ocotea guianensis</i>	75	60	49	20	35
<i>Nectandra aff. cissiflora</i>	71	62	61	21	23
<i>Sloanea robusta</i>	57	52	51	9	11
<i>Cheilochlinium cognatum</i>	44	42	41	5	7
<i>Protium pilosissimum</i>	37	33	30	11	19
<i>Miconia cuspidata</i>	36	27	15	25	58
<i>Guatteria cf. foliosa</i>	33	32	30	3	9
<i>Trattinickia glaziovii</i>	29	23	19	21	34
<i>Ouratea discophora</i>	29	26	25	10	14
<i>Chaetocarpus echinocarpus</i>	29	27	26	7	10
<i>Xylopia amazonica</i>	27	26	24	4	11
<i>Miconia cf. elaeagnoides</i>	24	20	13	17	46
<i>Guatteria cf. schomburgkiana</i>	24	21	20	13	17
<i>Guatteropsis blepharophylla</i>	22	14	13	36	41
<i>Jacaranda copaia</i>	21	13	11	38	48
<i>Ocotea sp.2</i>	21	17	16	19	24
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i>	19	19	19	0	0
<i>Bellucia grossularioides</i>	16	15	10	6	38
<i>Pseudolmedia macrophylla</i>	16	15	15	6	6
<i>Aspidosperma discolor</i>	14	14	14	0	0
<i>Matayba arborescens</i>	12	12	10	0	17
<i>Hirtella racemosa</i>	12	11	11	8	8
<i>Miconia holosericea</i>	12	12	12	0	0
<i>Xylopia frutescens</i>	11	8	7	27	36
<i>Tapirira guianensis</i>	9	6	5	33	44
<i>Dacryodes cf. nitens</i>	9	7	7	22	22
<i>Pera coccinea</i>	8	8	8	0	0
<i>Protium unifoliolatum</i>	7	6	5	14	29
<i>Lacistema pubescens</i>	7	7	6	0	14
<i>Vochysia ferruginea</i>	6	5	3	17	50
<i>Miconia dispar</i>	6	5	4	17	33
<i>Miconia cf. tetrasperma</i>	5	4	2	20	60
<i>Myrciaria dubia</i>	5	4	4	20	20
<i>Inga heterophylla</i>	5	4	4	20	20
<i>Maprounea guianensis</i>	5	5	5	0	0
<i>Inga thibaudiana</i>	4	3	3	25	25
<i>Virola sebifera</i>	4	3	3	25	25
<i>Alibertia edulis</i>	4	4	4	0	0
<i>Cupania cf. scrobiculata</i>	4	4	4	0	0
<i>Hirtella bullata</i>	4	4	4	0	0
<i>Licania blackii</i>	4	4	4	0	0
<i>Nectandra cuspidata</i>	4	4	4	0	0
<i>Micropholis venulosa</i>	3	2	2	33	33
<i>Myrcia fallax</i>	3	3	2	0	33
<i>Siparuna guianensis</i>	3	3	2	0	33

Tabela 8.2. (Continuação)

Espécie	População inicial	Sobreviventes		Mortalidade	
	(n°)	(n°)		(%)	
	Set/99	Dez/99	Ago/00	Dez/99	Ago/00
<i>Conarus perrottetti</i>	3	3	3	0	0
<i>Inga laurina</i>	3	3	3	0	0
<i>Ormosia arborea</i>	3	3	3	0	0
<i>Vismia japurensis</i>	3	3	3	0	0
<i>Sclerolobium paniculatum</i>	2	0	0	100	100
<i>Cecropia cf. distachya</i>	2	2	0	0	100
<i>Thyrsoodium spruceanum</i>	2	1	1	50	50
<i>Xylopia cf. ulei</i>	2	1	1	50	50
<i>Dulacia inopiflora</i>	2	2	2	0	0
<i>Mabea fistulifera</i>	2	2	2	0	0
<i>Trichilia micrantha</i>	2	2	2	0	0
<i>Campomanesia sp.</i>	1	0	0	100	100
<i>Indeterminada</i>	1	0	0	100	100
<i>Palicourea guianensis</i>	1	0	0	100	100
<i>Byrsonima crista</i>	1	1	1	0	0
<i>Copaifera langsdorfii</i>	1	1	1	0	0
<i>Diploptropis triloba</i>	1	1	1	0	0
<i>Maytenus sp.1</i>	1	1	1	0	0
<i>Maytenus sp.2</i>	1	1	1	0	0
<i>Himatanthus sucuuba</i>	1	1	1	0	0
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	1	1	0	0
<i>Licania cf. kunthiana</i>	1	1	1	0	0
<i>Miconia sp.5</i>	1	1	1	0	0
<i>Minuartia guianensis</i>	1	1	1	0	0
<i>Pouteria gardneri</i>	1	1	1	0	0
<i>Pouteria torta</i>	1	1	1	0	0
<i>Simarouba amara</i>	1	1	1	0	0
<i>Trattinickia cf. boliviana</i>	1	1	1	0	0

8.5 Referências Bibliográficas

- BRINKMANN, W.L.F. & VIEIRA, A.N. 1971. The effect of burning on germination of seeds at different soil depths of various tropical tree species. *Turrialba* 21 (1): 77-82
- CASTELLANI, T.T. & STUBBLEBINE, W.H. 1993. Sucessão secundária inicial em mata tropical mesófila, após perturbação por fogo. *Rev. Brasil. Bot.* 16(2): 181-203.
- COCHRANE M. A. & M. D. SCHULZE. 1999. Fire as a recurrent event in tropical forests of the eastern Amazon: effects on forest structure, biomass, and species composition. *Biotropica* 31 (1): 2-16.
- COSTA NETO, P.L.O. 1977. *Estatística*. Edgard Blücher, São Paulo.
- FEARNSIDE, P.M. 1990. Fire in the tropical rain forest of the Amazon basin. In *Fire in the Tropical Biota: Ecosystem Processes and Global Challenges* (J.G. Goldammer, ed.). Springer-Verlag, Berlim. *Ecological Studies* 84:106-116
- GOLDAMMER, J.G. 1988. Rural land-use and wildland fires in the tropics. *Agroforestry Systems* 6: 235-252.
- HOLDSWORTH, A.R. & UHL, C. 1998. O fogo na floresta explorada e o potencial para a redução de incêndios florestais na amazonia. *IMAZON*, Belém. *Série Amazonia*, 14.
- JIPP, P., NEPSTAD, D., CASSEL, K. & CARVALHO, C.R. 1998. Deep soil moisture storage and transpiration in forests and pastures of seasonally-dry Amazônia. *Climatic Change* 39: 395-412
- KAUFFMAN, J.B. & MARTIN, R.E. 1991. Sprouting shrub response to different seasons and fuel consumption levels of prescribed fire in Sierra Nevada mixed conifer ecosystems. *For. Sci.* 36: 748-764.
- KAUFFMAN, J.B. & UHL, C. 1990. Interactions of anthropogenic activities, fire, and rain forests in the Amazon Basin. In *Fire in the Tropical Biota: Ecosystem Processes and Global Challenges* (J.G. Goldammer, ed.). Springer-Verlag, Berlim. *Ecological Studies* 84:117-134.
- KAUFFMAN, J.B. 1991. Survival by sprouting following fire in tropical forest of the eastern Amazon. *Biotropica*, 23: 219-224.
- LACERDA, J.P. 2000. Novo código ameaça desmatar uma Espanha na Amazônia. *Jornal da Tarde*, 12/05/2000. p.15A.
- LOPES, A.S. 1989. *Manual de fertilidade do solo*. ANDA/POTAFOS, São Paulo.
- MELICK, D.R. & ASHTON, D.H. 1991. The effects of natural disturbances on warm temperate rainforests in south-eastern Australia. *Aust. J. Bot.* 39:1-30.
- MOUTINHO, P. & NEPSTAD, D. 1999. As funções ecológicas dos ecossistemas florestais: implicações para a conservação e uso da biodiversidade amazônica. In *Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade da amazônia brasileira: Programa Nacional da Diversidade Biológica. Seminário de Consulta, Macapá. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.isa.org.br>*.
- MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLEMBERG, H. 1974. *Aims and methods vegetation ecology*. Wiley, New York.
- NELSON, B.W. 1994. Natural forest disturbance and change in the Brazilian Amazon. *Remote Sensing Reviews* 10:105-125.
- NEPSTAD, D.C., CARVALHO, C.R., DAVIDSON, E.A., JIPP, P.H., LEFEBVRE, P.A., NEGREIROS, G.H., SILVA, E.D., STONE, T.A., TRUMBORE, S.E. & VIEIRA, S. 1994. The role of deep roots in the hydrological and carbon cycles of Amazonian forests and pastures. *Nature* 372: 666-9.
- NEPSTAD, D.C., JIPP, P., MOUTINHO, P., NEGREIROS, G. & VIEIRA, S. 1995. Forest recovery following pasture abandonment in Amazonia: canopy seasonality, fire resistance and ants. In *Evaluating and Monitoring the Health of Large-Scale Ecosystems* (D.J. Rapport, C.L.Gaudet & P.Calow.) Springer-Verlag Berlin, Heidelberg.
- O ESTADÃO MATOGROSSENSE. 1999. Rodovia da produção e integração poderá virar realidade. Cuiabá, 05 a 09/08/1999.

- OLIVEIRA, A. A. 1997. Diversidade, estrutura e dinâmica do componente arbóreo de uma floresta de terra firme de Manaus, Amazonas. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- PIRES, J.M. & KOURY, H.M. 1958. Estudo de um trecho de mata de várzea próximo a Belém. Bol. Técn. Inst. Agron. Norte 36:3-44.
- SHEPHERD, G.J. 1994. FITOPAC: manual do usuário. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SPAROVEK, G. 1993. Amostragem e análise de dados edafo-bio-climáticos de um remanescente florestal no município de Pindorama (SP). Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- TORRES, R. B., KINOSHITA, L. & MARTINS, F.R. 1994. Aplicação de padrões de casca na identificação de árvores da Estação Ecológica da Angatuba, SP. Revista Brasileira de Botânica 17(2):119-127.
- UHL, C. & BUSCHBACHER, R.A. 1985. A disturbing synergism between cattle ranch burning practices and selective tree harvesting in the eastern Amazon. *Biotropica* 17:265-268.
- UHL, C., CLARK, K.E., CLARK, U. & MURPHY, P. 1981. Early plant succession after cutting and burning in the upper Rio Negro Region of the Amazon Basin. *J. Ecol* 69: 631-649.
- UHL, C. & KAUFFMAN, J.B. 1990. Deforestation effects on fire susceptibility and the potential response of tree species to fire in the rain forest of the eastern Amazon. *Ecology* 71:437-449.
- UHL, C., KAUFFMAN, J.B. & SILVA, E.D. 1990. Os caminhos do fogo na amazônia. *Ciência hoje* 11 (65): 25-32.
- van RAIJ, B. 1991. Fertilidade do solo e adubação. *Ceres/Potafos*, Piracicaba.
- VARGAS, M.H. 1999. InerSTAT-a. v.1.3. Instituto Nacional de Enfermedade Respiratórias, Mexico.
- VERÍSSIMO, A., BARRETO, P., MATTOS, M., TARIFA, R. & UHL, C. 1992. Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazonian frontier: the case of Paragominas. *Forest Ecology and Management* 55:169-199.
- WHITTAKER, R.H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21:213-251.
- WOODS, P.V. 1989. Effects of logging, drought, and fire on structure and composition of tropical forests in Sabah, Malaysia. *Biotropica* 21:290-298, 1989.



Capítulo 9

9. Conclusão

Este trabalho teve como objetivo contribuir para a fitogeografia brasileira, descrevendo e buscando os fatores condicionantes da vegetação ocorrente numa área de tensão ecológica no Estado de Mato Grosso.

Neste aspecto, mostrou-se que a região possui características peculiares de relevo, solo e clima que propiciaram o desenvolvimento de uma flora própria, e que a rigor é distinta, também na sua fisionomia e estrutura, das formações florestais do entorno, que seriam a Floresta Ombrófila e a Floresta Estacional Semidecidual. Portanto não se trata de uma vegetação de transição, pois não foi encontrada uma situação de ecótono ou enclave entre formações vegetais, e sim uma formação distinta, cuja denominação sugerida passa a ser Floresta Estacional Perenifólia.

Certamente este estudo pontual não pretende resolver todas as questões pertinentes ao estabelecimento de uma nova subcategoria de formação para a Floresta Estacional, mas tem por mérito a sistematização dos dados existentes e as hipóteses levantadas ao longo dos capítulos, que poderão ser utilizadas para guiar futuras pesquisas para o preenchimento das lacunas de conhecimento apontadas.

Salienta-se aqui a limitação do curto período de amostragem, somada à precariedade dos dados climatológicos, que não permite a constatação de um possível ano “atípico” e nem a padronização do comportamento do teor de água no solo para a floresta de interflúvio do Alto Xingu. Em relação ao ciclo hidrológico, também são necessários estudos mais detalhados sobre o conteúdo de água no solo e a densidade de raízes em profundidade. Dados sobre o teor de água na planta, através de medidas de condutância estomática e crescimento da área foliar, ou estudos das fenofases de brotamento e queda foliar, também poderiam fornecer maiores informações sobre a presença ou ausência de estresse hídrico no componente arbóreo.

Já a delimitação da área de abrangência desta formação depende da realização de estudos ambientais ao longo de toda a borda sul da Província Amazônica, que praticamente inexistem atualmente. No caso específico da botânica, constatou-se que a flora regional é pouco coletada, e portanto não está bem representada em herbários, o que implica na ausência de informação numa fonte primária para o desenvolvimento de trabalhos taxonômicos e biogeográficos. Se a composição florística desta floresta é pouco conhecida, muito menos se sabe sobre a variação da estrutura ao longo da sua possível área de ocorrência.

Infelizmente, esta formação praticamente desconhecida está atualmente sob forte pressão de desmatamento para fins agrícolas e madeireiros. A constatação realizada neste estudo, de que nesta formação os trechos florestais de interflúvio apresentam maior riqueza do que as florestas ribeirinhas, ressalta ainda mais a importância de medidas para a conservação da biodiversidade local, já que são as florestas de interflúvio as que vêm sofrendo maior pressão de desmatamento, pois ocupam as áreas com maior potencial agropecuário.

Apesar da atual legislação ambiental brasileira estipular áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, a ausência de fiscalização em áreas de difícil acesso e distante das sedes das unidades fiscalizadoras, impede que esta legislação seja efetivamente cumprida. Mesmo nas áreas demarcadas como Reserva Legal, sob a prerrogativa de um suposto “manejo sustentado”, serrarias e laminadoras passam a explorar estas reservas, em grande parte situadas nas áreas de interflúvio. Como exemplo, pode-se citar a exploração acelerada de espécies dos gêneros *Trattinickia* e *Thyrsodium*, conhecidas popularmente como timbori, que possuem distribuição agregada e são exclusivas das áreas de interflúvio. Estas espécies vêm sendo intensamente exploradas pelas laminadoras locais que, já prevendo a exaustão desse estoque madeireiro, estão realizando o plantio da monocultura de teca (*Tectona grandis*) para corte futuro, financiado pela verba destinada à reposição florestal.

Além do desmatamento acelerado e da extração seletiva de madeira, o uso inadequado do fogo como ferramenta da prática agrícola também expõe a floresta a um empobrecimento desnecessário, conforme detalhado no último capítulo.

Assim, se nenhuma atitude visando a conservação destas florestas for tomada num curto prazo, certamente esta formação não estará mais disponível para a pesquisa em grande parte da sua área de ocorrência. Também não se deve esquecer dos inúmeros prejuízos ao ambiente, inclusive ao próprio homem, advindos da redução da área de uma formação pertencente à Floresta Amazônica.

