



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

**BIOMASSA, CONCENTRAÇÃO E CONTEÚDO DE NUTRIENTES EM DIFERENTES  
COMPARTIMENTOS DE UMA FLORESTA SECUNDÁRIA NA AMAZÔNIA  
ORIENTAL**

**RAIMUNDO SÁTIRO DOS SANTOS RAMOS**

**BELÉM**

**2006**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

**BIOMASSA, CONCENTRAÇÃO E CONTEÚDO DE NUTRIENTES EM DIFERENTES  
COMPARTIMENTOS DE UMA FLORESTA SECUNDÁRIA NA AMAZÔNIA  
ORIENTAL**

**RAIMUNDO SÁTIRO DOS SANTOS RAMOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Regina Araújo Martins

**BELÉM**

2006



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA**

**BIOMASSA, CONCENTRAÇÃO E CONTEÚDO DE NUTRIENTES EM DIFERENTES  
COMPARTIMENTOS DE UMA FLORESTA SECUNDÁRIA NA AMAZÔNIA  
ORIENTAL**

**RAIMUNDO SÁTIRO DOS SANTOS RAMOS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural da Amazônia, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agronomia, Área de Concentração em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em fevereiro de 2006.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Ana Regina Araújo Martins  
Orientadora  
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

---

Prof. Francisco de Assis Oliveira  
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

---

Profa. Cristina Maria Araújo Dib Taxi  
Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA

---

Prof. Waldenei Travassos de Queiroz  
Universidade Federal Rural da Amazônia - UFRA

## **DEDICATÓRIA**

A **DEUS**, pela vida.

À minha mãe, **MARIA HELENA**, pelo apoio e compreensão em todos os momentos da minha vida.

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA, pela oportunidade de realizar este curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior – CAPES, pela concessão de bolsa de estudo.

Aos meus irmãos Paulo José e Joana Darc pelo apoio e compreensão.

À querida Nina Valéria pela ajuda em campo e fora dele.

À Profa. Ana Regina, pela orientação, apoio e sugestões durante o trabalho.

Ao Eng. Agro. e Chefe da Estação Experimental de Piscicultura de Castanhal Raimundo Nonato e demais funcionários da Estação, pelo acolhimento e ajuda nos trabalhos de campo; os quais foram essenciais para a realização deste trabalho.

Ao amigo Marcus Hofmann pela ajuda nos trabalhos de campo.

Ao Professor George Rodrigues da Silva pelo apoio e compreensão diante das dificuldades.

Ao amigo Leônidas (Chubi) e família pelo apoio e acolhimento em seu lar durante os primeiros meses de curso; os quais foram fundamentais para o prosseguimento do curso.

Aos amigos ruralinos Barto e Mônica, pela paciente convivência durante os últimos meses do curso e a Dona Dalgisa pelo acolhimento em seu lar.

A seu Dico pela valiosa ajuda nos trabalhos de campo, sugestões e críticas.

A todos os amigos do mestrado, e em especial à Magda e ao Jessivaldo pelos atos de companheirismo e solidariedade.

**“É melhor tentar e falhar, que  
preocupar-se, e ver a vida passar,  
é melhor tentar ainda que em vão, que  
sentar-se fazendo nada até o final.  
Eu prefiro na chuva caminhar, que  
em dias tristes em casa me esconder,  
prefiro ser feliz, embora louco, que  
em conformidade viver...”**

**(Martin Luther King)**

## SUMÁRIO

	p.
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	15
2.1 CICLAGEM DE NUTRIENTES .....	15
2.2 CICLAGEM DE NUTRIENTES EM ECOSISTEMAS FLORESTAIS..	17
2.2.1 <b>Ciclagem, biomassa, concentração e conteúdo de nutrientes na ladeira.</b> .....	18
2.2.2 <b>Ciclagem, biomassa, concentração e conteúdo de nutrientes no sub- bosque</b> .....	19
2.2.3 <b>Ciclagem, biomassa, concentração e conteúdo de nutrientes nas árvores</b> .....	20
2.3 SOLUÇÃO DO SOLO E DINÂMICA DA ÁGUA DA CHUVA .....	22
<b>3. ÁREA DE ESTUDO</b> .....	24
3.1 INVENTÁRIO FLORÍSTICO .....	24
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	25
3.2.1 <b>Localização</b> .....	25
3.2.2 <b>Clima</b> .....	26
3.2.3 <b>Solo</b> .....	26
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	26
4.1 ANÁLISE QUÍMICA E FÍSICA DO SOLO.....	26
4.2 DETERMINAÇÃO DA BIOMASSA .....	27
4.2.1 <b>Árvores</b> .....	27
4.2.2 <b>Sub-bosque</b> .....	28

4.2.3 <b>Liteira</b> .....	29
4.3 DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES .....	29
4.4 DETERMINAÇÃO DO CONTEÚDO DE NUTRIENTES .....	29
4.5 PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	30
5. <b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	31
5.1 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E FÍSICA DO SOLO .....	31
5.2 INVENTÁRIO FLORÍSTICO .....	32
5.3 PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE BIOMASSA .....	34
5.4 CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES .....	36
5.4.1 <b>Nos compartimentos da floresta secundária</b> .....	36
5.4.2 <b>Nos compartimentos das árvores da floresta secundária</b> .....	39
5.5 CONTEÚDO DE NUTRIENTES .....	41
5.5.1 <b>Nos compartimentos da floresta secundária</b> .....	41
5.5.2 <b>Nos compartimentos das árvores da floresta secundária</b> .....	43
6. <b>CONCLUSÃO</b> .....	45
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	46
<b>ANEXOS</b> .....	52

## RESUMO

Com o objetivo de determinar a biomassa, a concentração e o conteúdo de nutrientes nos diferentes compartimentos (árvores, sub-bosque e liteira) de uma floresta secundária (capoeira) de aproximadamente 15 anos de pousio e entre os compartimentos das árvores (tronco, casca, galhos e folhas) foi realizado um trabalho comparativo na Estação de Piscicultura de Água Doce em Castanhal, Pará. Caracterizou-se a vegetação sob Latossolo amarelo álico, através de um inventário florístico em 0,5 ha da floresta secundária, onde todas as árvores com diâmetro a altura do peito maior e igual a 7cm foram identificadas e mensuradas. O inventário florístico apresentou um total de 429 indivíduos maiores e iguais a 7cm de diâmetro, representados por 40 espécies, 33 gêneros e 21 famílias botânicas. As famílias botânicas que ocorreram com maior frequência foram leguminosae (23,07%), annonaceae (14,68%), lauraceae (13,51%), lacistemaceae (13,05%) e flacourtiaceae (12,12%). As espécies que apresentaram maior frequência foram: *Rollinia insignis* (13,98%), *Ocotea guianensis* (13,05%), *Lacistema pubescens* Mart. *Aggregatum* (13,05%), *Casearia arborea* Richjurb (10,72%), *Inga alba* (sw) wild (10,02%) e *Abarana jupumba* var. *jupumba* (8,85%). A maior produção de biomassa seca nos compartimentos da capoeira ocorreu nas árvores. Enquanto que, nos compartimentos das árvores a maior produção foi observada no tronco. As maiores concentrações de nutrientes nos compartimentos da capoeira ocorreram nas árvores. Nos compartimentos das árvores as maiores concentrações de nitrogênio ocorreram nas folhas, nos galhos e folhas observaram-se as maiores concentrações para fósforo e potássio. Enquanto que na casca ocorreram as maiores concentrações de cálcio e magnésio. Nas árvores ocorreram os maiores conteúdos de todos os nutrientes entre os compartimentos da capoeira. Entre os compartimentos das árvores, o tronco apresentou os maiores conteúdos de todos os nutrientes.

Palavras-chave: Ciclagem de nutrientes; floresta secundária; biomassa; concentração; conteúdo.

## ABSTRACT

With the objective to determine the biomass, the concentration and the content of nutrients in the different compartments (trees, sub-forest and liteira) of a secondary forest (capoeira) of approximately 15 years of pousio and enter the compartments of the trees (trunk, rind, twigs and leaves), a comparative work in the Station of Piscicultura de Água was carried through Candy in Castanhal, Pará. It was characterized vegetation under álico yellow Latossolo, through a floristic inventory in 0,5 ha of the secondary forest, where all the trees with diameter the height of the equal chest biggest and the 7cm had been identified and mensuradas. The floristic inventory presented a total of 429 greater and equal individuals 7cm of diameter, represented for 40 species, 33 sorts and 21 botanical families. The botanical families who had occurred more frequently had been leguminosae (23,07%), annonaceae (14,68%), lauraceae (13,51%), lacistemaceae (13,05%) and flacourtiaceae (12,12%). The species that had presented greater frequency had been: *Rollinia insignis* (13,98%), *Ocotea guianensis* (13,05%), *Lacistema pubescens* Mart. *Aggregatum* (13,05%), *Casearia arborea* Richjurb (10,72%), *Inga alba* (sw) wild (10,02%) and *Abarana jupumba* var. *jupumba* (8,85%). The biggest production of dry biomass in the compartments of the capoeira occurred in the trees. While that, in the compartments of the trees the biggest production was observed in the trunk. The biggest concentrations of nutrients in the compartments of the capoeira had occurred in the trees. In the compartments of the trees the biggest nitrogen concentrations had occurred in leaves, in the twigs and leaves one observed the biggest concentrations for phosphorus and potassium. While that in the rind the biggest concentrations of calcium and magnesium had occurred. In the trees the nutrients between the compartments of the capoeira had occurred the biggest contents of all. It enters the compartments of the trees, the trunk presented the biggest contents of all nutrients.

Keywords: Nutrient cycling; secondary forest; biomass; concentration; content.

## LISTA DE TABELAS

	p.
Tabela 1 Fontes de disponibilidade de nutrientes para as plantas .....	16
Tabela 2 Caracterização química e físico-química do solo estudado.....	31
Tabela 3 Caracterização física (granulometria) do solo .....	31

## LISTA DE FIGURAS

	p.
Figura 1 Árvores inventariadas na área de 0,5ha da floresta secundária em estudo.....	24
Figura 2 Localização da Estação Experimental de Piscicultura de Água Doce, em Castanhal, Pará, Brasil .....	25
Figura 3 Freqüência das famílias dominantes nas subpopulações de espécies arbóreas da floresta secundária em estudo.....	32
Figura 4 Freqüência de indivíduos dominantes nas subpopulações de espécies arbóreas da floresta secundária em estudo.....	33
Figura 5 Biomassa seca média dos compartimentos das árvores da floresta secundária. As médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) pelo Teste de Tukey.....	34
Figura 6 Biomassa seca média dos compartimentos da floresta secundária. As médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) pelo Teste de Tukey.....	35
Figura 7 Resultados analíticos médios da concentração de nutrientes nos compartimentos da floresta secundária. As médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) pelo Teste de Tukey.....	38
Figura 8 Resultados analíticos médios da concentração de nutrientes nos compartimentos das árvores da floresta secundária. As médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) pelo Teste de Tukey.....	40
Figura 9 Valores médios do conteúdo de nutrientes nos compartimentos da floresta secundária. As médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) pelo Teste de Tukey.....	42
Figura 10 Conteúdos médios de nutrientes nos compartimentos das árvores da floresta secundária. As médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) pelo Teste de Tukey.....	44

## 1. INTRODUÇÃO

As florestas tropicais estão sendo reduzidas a cada ano em velocidade cada vez maior, a demanda por produtos madeireiros e a necessidade de novas áreas para cultivos agrícolas têm estimulado essa redução.

A Bacia Amazônica detém cerca de 60% das florestas tropicais do mundo das quais praticamente a metade pertence ao Brasil (FRAZÃO *et al.*, 2000). A porcentagem de ocupação das florestas secundárias tropicais chega a 40% do total da área de florestas, com taxa de formação em torno de nove milhões de hectares/ano, conforme relato de Brow e Lugo (1990). Os termos "floresta secundária", "vegetação secundária" e "capoeira" são sinônimos, dependendo de suas idades e estádios vegetativos recebem denominações como "capoeira grossa", "capoeira rala", "capoeirinha", "capoeirão", etc. como é o caso das capoeiras. As capoeiras são florestas secundárias jovens que nascem em roçados ou pastagens abandonadas (DUBOIS *et al.*, 1996). A palavra capoeira é de origem tupi "Kapu□era", que significa "mata que foi" (JARDIM *et al.*, 2003). Para Pires (1973), capoeira é uma formação proveniente da devastação da floresta para fins de agricultura nômade, a qual é inicialmente constituída por espécies de portes arbustivo e herbáceo, agressivas, de rápido crescimento e larga distribuição. Na Amazônia brasileira, estima-se que pelo menos 400.000ha são deixados anualmente em pousio pela atividade da agricultura migratória (YARED e BRIENZA JÚNIOR, 1989).

Na região do trópico úmido o sistema natural existente envolve o equilíbrio entre espécies perenes em solos considerados quimicamente pobres. Entretanto, a necessidade de utilização dessas áreas pelo homem envolve a quebra deste equilíbrio com quais ainda não conhecidas na sua totalidade. Com a retirada das florestas é rompida a cadeia que promove a ciclagem de nutrientes e da água, e os solos empobrecidos na sua fertilidade natural perdem rapidamente o seu potencial produtivo (JORDAN, 1982). Para Teixeira e Oliveira (1999), a fase de cultivo de uma área de capoeira após queimada é de dois a três anos, com períodos de pousio de cinco a oito anos. É importante ressaltar que os agricultores na Amazônia, que utilizam a agricultura migratória, estão realizando tempos de pousio cada vez menores, devido à "falta" de novas terras para plantio e o empobrecimento da fertilidade do solo.

Segundo Oliveira (2003), a maior parte das florestas secundárias do trópico úmido é oriunda da agricultura migratória e que o principal motivo que leva os agricultores a abandonarem temporariamente o cultivo em suas terras seria a diminuição rápida da fertilidade do solo, acarretando com isso baixa produtividade de seus cultivos. Para Ferreira e Oliveira (2001), 70% das florestas secundárias da América Latina são oriundas do processo de colonização (agricultura e pecuária); estes relatam ainda que 90% da cobertura florestal original do nordeste paraense foi convertida em vegetação secundária.

Para Haag (1985), as florestas naturais apresentam uma grande diversidade florística e faunística, e localizam-se sob condições variáveis de solo, clima, precipitação, temperatura, etc. Este autor acrescenta ainda que apesar da grande diversidade nas florestas naturais poucas são as espécies utilizadas pelo homem, e quando isto acontece, os ecossistemas são gravemente perturbados ou destruídos, para mudar o uso da terra para culturas agrícolas e/ou gado, sem levar em consideração as condições edafo-climáticas do ambiente que por sua vez requerem técnicas adequadas de manejo.

As florestas secundárias desempenham importantes funções como provedoras de produtos (ex: madeira para uso local, lenha, frutos, plantas medicinais) e serviços ambientais (contenção de erosão do solo; fixação do carbono atmosférico e servindo como "habitat" para fauna e flora) (FERREIRA e OLIVEIRA, 2001). Nos últimos anos as árvores das capoeiras estão sendo usadas como adubo, através do líquido (ácido) pirolenhoso extraído a partir da combustão da lenha (MIYASAKA *et al.*, 1999). São importantes também por acumularem nutrientes como vegetação de pousio para restauração da fertilidade do solo após o ciclo de cultivo na agricultura de derruba e queima (DENICH, 1991; NUNEZ, 1995), participando assim do sistema produtivo agrícola .

A ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais é um processo de vital importância para o equilíbrio ecológico destes ambientes. Apesar do crescimento de pesquisas sobre o assunto nos últimos anos, ainda é incipiente o conhecimento da ciclagem de nutrientes em ecossistemas florestais, principalmente em vegetações secundárias; envolvendo seus diferentes compartimentos.

O objetivo deste trabalho foi determinar a biomassa, a concentração e o conteúdo de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio nos diferentes compartimentos (árvores, sub-bosque e liteira) de uma floresta secundária e entre os compartimentos do componente arbóreo (tronco, casca, galhos e folhas).

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 CICLAGEM DE NUTRIENTES

A chave do funcionamento de um ecossistema está no movimento de certos elementos químicos através de vias mais ou menos cíclicas que existem entre os organismos e o meio físico. Essas vias são conhecidas como ciclos biogeoquímicos. Os ciclos biogeoquímicos abarcam os padrões de ciclagem de substâncias tanto a nível local quanto a nível da biosfera. A ciclagem de nutrientes seriam os ciclos biogeoquímicos dos elementos que as plantas e os animais utilizam como nutrientes, isto é, a retirada de elementos do solo e da atmosfera pelos organismos vivos (que os utilizam para a biossíntese de compostos complexos), e sua reposição no meio após a morte dos mesmos (PIRES-O' BRIEN e O' BRIEN, 1995)

Dan (1999), relata que os nutrientes às vezes reciclam rapidamente através do ecossistema, entrando e saindo das plantas em poucas horas ou dias. Este relata ainda que as substâncias podem também ser recicladas em ciclos de longa duração, que levam milhões de anos antes de um átomo em um organismo entrar no corpo de outro. Cada elemento tem um destino um tanto diferente, dependendo de suas propriedades e seu papel no organismo vivo. Para Odum (1983), os ciclos biogeoquímicos podem ser divididos em compartimentos (reservatórios) biológicos, os quais são de circulação rápida e os não-biológicos que são de circulação lenta. Pinto-Coelho (2000) classifica os ciclos abióticos em relação aos seus reservatórios da seguinte forma: reservatório atmosférico, reservatório rochoso (sedimentar) e reservatório misto (possuem ambos os reservatórios, sedimentar e atmosférico). Exemplos destes reservatórios seriam os ciclos do nitrogênio, fósforo e do enxofre, respectivamente.

Os ciclos de nutrientes dividem-se em três partes: ciclo geoquímico, ciclo biogeoquímico e ciclo bioquímico (HAAG, 1985). De acordo com Pritchett (1979a), o geoquímico é um ciclo externo (aberto) e os ciclos biogeoquímicos e bioquímicos são internos (fechados); o referido autor agrupa os ciclos biogeoquímicos e bioquímicos em um único ciclo, o qual chama de biológico. O ciclo geoquímico diz respeito às entradas e saídas de nutrientes que ocorrem num ecossistema. Para Reis e Barros (1990), as principais entradas se dão através do intemperismo da rocha matriz, da precipitação, da fixação simbiótica e não simbiótica de nitrogênio e da aplicação de fertilizantes; e as saídas ocorreriam através da lixiviação, da volatilização, da erosão e da exploração florestal. É importante ressaltar que a perda de nutrientes depende da quantidade de

água movimentada no solo, da concentração do nutriente na água do solo (solução do solo) e da facilidade do nutriente em movimentar-se.

Já o ciclo biogeoquímico diz respeito aos processos de transferência dos nutrientes dentro do sistema solo-planta. O processo inicia-se com a absorção dos elementos feita pelas raízes após a decomposição da serapilheira e da lavagem interna feita pelos compartimentos da planta e conclui-se com o retorno destes ao solo, via deposição da serapilheira (REIS e BARROS, 1990). Para Neves (1999), o ciclo bioquímico inclui a recuperação dos nutrientes dos órgãos senescentes, especialmente das folhas, antes de sofrerem abscisão. Ou seja, refere-se ao mecanismo de ciclagem e redistribuição dos nutrientes dentro das plantas.

O conhecimento das taxas de entrada, saída e translocação no ecossistema florestal de cada elemento químico é necessário para o suprimento adequado de nutrientes via adubação (HAAG, 1985). A entrada de nutrientes para o ecossistema de floresta amazônica é muito limitada. A quantidade liberada do solo é quase zero, em virtude desses solos terem sido lixiviados por longos períodos e também porque sua própria formação sedimentar fornecer material originário quimicamente muito pobre, do qual elementos nutritivos não podem ser liberados através do intemperismo (JORDAN, 1982).

Na Tabela 1 observa-se que mesmo em florestas temperadas a ciclagem de nutrientes é a principal fonte de entrada de nutrientes no ecossistema florestal. A contribuição da atmosfera e do intemperismo na disponibilização de nutrientes é muito pequena em relação ao processo de ciclagem de nutrientes.

Tabela 1. Fontes de disponibilidade de nutrientes para as plantas.

Nutriente (floresta temperada)	Fonte de Nutriente (% do total)		
	Atmosfera	Intemperismo	Ciclagem
Nitrogênio	7	0	93
Fósforo	1	<10	>89
Potássio	2	10	88
Cálcio	4	31	65

Fonte: Chapin (1991)

O controle e o monitoramento de poluição ou o estabelecimento de técnicas de manejo sustentado de ecossistemas são exemplos práticos do uso aplicado do estudo quantitativo dos ciclos biogeoquímicos. Outros campos interessantes de aplicação desse enfoque referem-se à determinação e ao controle da perda de fertilizantes na agricultura, ao uso racional de recursos hídricos e de minerais não-renováveis, à agricultura biológica, ao controle do aumento de CO<sub>2</sub> na atmosfera e na aquicultura (PINTO-COELHO, 2000). Neste contexto, o conhecimento dos mecanismos envolvidos nos ciclos biogeoquímicos em ecossistemas tropicais são de grande importância para o desenvolvimento de estratégias sustentáveis de desenvolvimento humano nessas regiões.

## 2.2 CICLAGEM DE NUTRIENTES EM ECOSISTEMAS FLORESTAIS

A quantificação das reservas minerais e orgânicas e suas transferências entre compartimentos são de extrema importância para compreender e comparar os diferentes ecossistemas e suas inter-relações com o meio (TOLEDO *et al.*, 2000).

Várias espécies arbóreas e arbustivas da floresta secundária têm raízes que atingem camadas mais profundas do solo. Dessa forma, estas espécies vão buscar, através de suas raízes, nutrientes que não podem ser alcançados pelas raízes das espécies agrícolas cultivadas. Os nutrientes retirados das camadas mais profundas do solo se concentram nas folhas e ramos das espécies arborescentes e arbustivas da floresta secundária. Quando essas folhas caem no chão, se decompõem aos poucos e enriquecem a terra em nutrientes e matéria orgânica. Assim, a floresta secundária acumula progressivamente, na superfície do solo, nutrientes e húmus e favorece, dessa maneira, uma boa reciclagem dos nutrientes, a qual preenche um papel importante na recuperação da fertilidade natural do solo (DUBOIS, 1996).

A capoeira (floresta secundária) é um exemplo comum de área alterada na Amazônia, entretanto é uma forma efetiva de recuperação do potencial de produtividade agrícola, acumulando nutrientes na biomassa e recuperando as propriedades físicas e químicas do solo (BROWN e LUGO, 1990)<sup>1</sup> citados por (CATTANIO *et al.*, 2000). Os nutrientes retidos na

---

<sup>1</sup> BROWN, S.; LUGO, A. E. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, v.6, p.1-32, 1990.

biomassa são liberados muitas vezes através das cinzas pelo processo da queima da capoeira, prática comum na Amazônia. Segundo Teixeira e Oliveira (1999), a derrubada e a queimada dos ecossistemas de capoeiras de diferentes estádios eliminam a fitomassa existente, bem como transferem para a atmosfera uma grande parte do carbono que constituía a estrutura da matéria orgânica desses ecossistemas.

Sob aspectos climáticos, na escala amazônica e global, as vegetações secundárias contribuem consideravelmente para a evaporação e a captação de grandes quantidades de carbono – seqüestro de carbono – na biomassa aérea e subterrânea, uma vez que a vegetação secundária está em constante crescimento vegetativo (HÖLSCHER et al., 1997; MOUTINHO; NEPSTAD, 2001). Sem contar os grandes benefícios hidrológicos promovidos pelo sistema de raízes (SOMMER, 2000) e sua capacidade em transferir vapor d'água para a atmosfera através da evapotranspiração, que se aproxima a observada em florestas primárias, mesmo em capoeiras jovens (HÖLSCHER et al., 1997).

Em trabalho realizado na região Nordeste do Pará, pesquisando o balanço de nutrientes em capoeiras, agroecossistemas (castanheira-do-brasil com cacaueteiro, seringueira com cacaueteiro) e pastagem, Teixeira *et al.* (1999) observaram que: as maiores reservas de nitrogênio nos agroecossistemas e capoeiras estão no solo; na fitomassa viva dos agroecossistemas em consórcio e capoeiras estão as maiores reservas de fósforo e de potássio; no solo da área de pastagem estão as maiores reservas de todos os nutrientes.

### **2.2.1 Ciclagem, biomassa, concentração e conteúdo de nutrientes na liteira**

Os termos "liteira", "litter" e "serapilheira" são sinônimos e significam segundo Dantas (1986): a deposição de folhas, flores, frutos e ramos finos [sobre o solo]. A queda de litter tem sido estudada por muitos pesquisadores com o objetivo de estimar a produtividade primária bruta de um ecossistema, de avaliar o funcionamento de um ecossistema através do fluxo de energia e da ciclagem de nutrientes, bem como de caracterizar um ecossistema de acordo com a fenologia da comunidade vegetal ou sua fisiologia (DANTAS, 1986).

Ainda neste contexto, é importante dizer que a maior parte dos nutrientes absorvidos pelas árvores retorna ao solo pela queda do litter e lavagem foliar. Sobre o litter atua uma cadeia trófica

---

detritívora de fungos, bactérias e animais, cuja ação vai causar a liberação dos elementos minerais. A porcentagem de restituição varia com espécie, site e idade.

A liteira representa um dos vários compartimentos pelos quais os nutrientes passam, através do processo de ciclagem de nutrientes. Sua importância aumenta quando estudada em ecossistemas florestais tropicais na região amazônica, devido ser responsável por grande parte da liberação de nutrientes para as plantas. Parece haver maior concentração de nutrientes na liteira da capoeira do que na floresta primária, apesar daquela apresentar conteúdo de nutrientes considerado baixo (DANTAS, 1986). No entanto, parece haver uma certa superioridade no conteúdo e concentração de nutrientes contidos na liteira dos SAFs – Sistemas Agroflorestais, em relação à liteira da capoeira (LUIZÃO *et al.*, 2000). Após análise dos trabalhos acima pode-se observar uma concentração maior de nutrientes (principalmente macronutrientes) na liteira dos SAFs em relação às liteiras da capoeira e floresta primária. A adubação que ocorre nos SAFs em função das exigências das espécies que o compõem, certamente é um dos motivos que contribui para a maior riqueza de nutrientes na liteira destes.

As folhas constituem a fração mais significativa na serapilheira anual produzida, contribuindo, em média, com 60 a 80% independentemente do tipo de floresta em estudo. Os ramos contribuem com 5 a 20%, as cascas com 1 a 14% e os frutos e flores com 5 a 15%. A maior contribuição das folhas na serapilheira é devida a sua longevidade, que é pequena quando comparada com outros órgãos da planta (CALDEIRA, 2005).

A principal rota de ciclagem dos nutrientes da floresta amazônica se dá através da decomposição da liteira, cuja velocidade depende principalmente da época do ano. Na estação seca a decomposição é mais lenta, e ocorre acúmulo de matéria orgânica, enquanto que na estação chuvosa a decomposição é mais rápida (LUIZÃO, 2005). Outros fatores que influenciam na velocidade da decomposição são: natureza da matéria orgânica, pH do solo, natureza da fração mineral, umidade, e acessibilidade dos decompositores.

### **2.2.2 Ciclagem, biomassa, concentração e conteúdo de nutrientes no sub-bosque**

Poucos trabalhos relatam a importância do sub-bosque na ciclagem de nutrientes, produção de biomassa e acúmulo de nutrientes. Este ecossistema representa o primeiro estágio na recomposição de uma floresta perturbada. Espécies de sub-bosque são aquelas que completam

todo seu ciclo de vida no interior da floresta (OLIVEIRA *et al.*, 2001). Para Pizzato (1999), essas espécies apresentam características próprias, mas nunca chegam a passar do piso inferior, sendo pouco desenvolvidas em altura e muito tolerantes à sombra.

O sub-bosque pode ser definido ainda como a vegetação subarbustiva ou rasteira que se encontra no interior das florestas tropicais (SUB-BOSQUE, 2005). Este trabalho relata ainda que neste sistema altamente úmido e sombreado pela densa vegetação superior predominam os arvoretos, pequenos arbustos, epífitas terrícolas, musgos, fungos e outras centenas de espécies hidrófilas (que necessitam de ambiente úmido), formando ainda condições excepcionais e específicas para a manutenção de milhares de animais. A vegetação que cai no solo sombreado e úmido vai se decompondo formando um “tapete” fértil e espesso chamada serapilheira, que forma uma grande reserva de substâncias orgânicas que serve de base alimentar para herbívoros, saprófitos, decompositores e carnívoros. É a formação também do húmus que dá riqueza ao solo da floresta e condições de crescimento de sua vegetação muito diversificada e exuberante.

O sub-bosque é composto por diferentes espécies, as quais possuem ecologia própria contribuindo para a ciclagem de nutrientes através das raízes de suas plantas, queda das folhas e ramos principalmente. Em sub-bosque de floresta primária de Rondônia, Sampaio *et al.* (2003), cita a produção de 3,0 t.ha<sup>-1</sup> de biomassa e as seguintes concentrações [transformadas de % para g.kg<sup>-1</sup>] e conteúdos (kg.ha<sup>-1</sup>) de nutrientes, respectivamente: (13,0 e 39,0 de N), (0,6 e 1,7 de P), (5,0 e 15,0 de K), (5,0 e 16,0 de Ca) e (1,3 e 4,0 de Mg).

### **2.2.3 Ciclagem, biomassa, concentração e conteúdo de nutrientes nas árvores**

Segundo Gonçalves *et al.* (2000), os fatores que influem na quantidade de nutrientes absorvidos pelas árvores, ao longo do tempo são: necessidades totais de nutrientes, velocidade de crescimento, eficiência de uso dos nutrientes nos processos metabólicos e capacidade de absorção de nutrientes dos solos. As exigências nutricionais por parte das árvores florestais são bastante variáveis de espécie para espécie. A concentração de nutrientes pode variar na biomassa arbórea também em função da disponibilidade de nutrientes nos solos dos diferentes sítios (WARING e SCHLESINGER, 1985; PRITCHETT, 1979b).

Independentemente do tipo de floresta natural, floresta implantada, nos estádios iniciais de crescimento, a maior parte dos nutrientes está presente nas folhas. À medida que a idade das

folhas aumenta, o peso seco e o teor (concentração) dos nutrientes variam. Contudo, o teor de alguns elementos nas folhas aumenta enquanto que de outros diminui, pois há uma redistribuição de determinados nutrientes de órgãos senescentes para regiões de crescimento das árvores. Com a finalidade de se fazer uma diferenciação Golley *et al.* (1975), conceituam como concentração a quantidade de um elemento determinado em amostras de plantas coletadas no estudo de campo, e como conteúdo, a concentração do elemento multiplicada pela biomassa produzida do compartimento estudado.

Dos fatores que influenciam o teor de nutrientes na biomassa das árvores, dois merecem destaque. O primeiro é a idade das folhas, o qual afeta a distribuição dos nutrientes em função da redistribuição de determinados nutrientes móveis para outros órgãos como folhas novas, órgãos de reserva, frutos e regiões de crescimento, antes da queda. Os teores encontrados em folhas de diferentes idades fisiológicas, com nutrientes de maior mobilidade como N, K e P tendem a diminuir o seu teor na medida em que ocorre o envelhecimento das folhas. O segundo fator é o tipo de espécie, as coníferas (como o pinus) tendem a ter maior proporção de biomassa foliar do que as folhosas decíduas. Portanto, a maior proporção do teor total de nutrientes na árvore é encontrado nas folhas de coníferas, em torno de 20 a 25%, quando comparado com folhosas decíduas, que fica entre 8 a 10%. Entretanto, os teores de nutrientes nas espécies folhosas como eucalipto são maiores que nas coníferas (CALDEIRA, 2005).

Trabalhando com árvores novas (2,5 anos) de *Eucalyptus grandis* na região dos cerrados, Poggiani *et al.* (1983), constataram que 37% dos nutrientes estão contidos nas folhas, 10% nos galhos e 53% nos troncos, recomendando que seria oportuno evitar a remoção de folhas, galhos e casca do sítio, face à baixa fertilidade dos solos sob vegetação do cerrado. A mesma recomendação é feita por Matos (1993), ainda com relação ao *Eucalyptus grandis*; acrescentando ainda que a casca imobiliza 25% dos nutrientes, em média.

Segundo Franco *et al.* (1994), em um sistema agroflorestal, o componente arbóreo pode contribuir para a manutenção da ciclagem de nutrientes mediante os seguintes mecanismos: desenvolvimento de uma densa rede de raízes com micorrizas, semelhante a um bosque natural, em sua função de diminuir a lixiviação de nutrientes; produção de abundante biomassa, que contribui para aumentar a camada de húmus; provisão de fontes adicionais de nitrogênio através de espécies fixadoras deste elemento; absorção de nutrientes lixiviados das camadas superiores, como os que tenham sido por processos de meteorização das rochas.

A remoção inadequada das biomassa florestal pode contribuir para o aumento da demanda de nutrientes do solo. Por isso, o conhecimento da produção de biomassa torna-se necessário não só para avaliar a ciclagem de nutrientes dentro do ecossistema, mas também para conhecer o estoque existente dos diferentes nutrientes minerais (NEVES , 1999).

Na literatura científica, vários trabalhos foram conduzidos com o objetivo de determinar a produção de biomassa em suas diferentes comunidades florestais. Salomão (1994), quantificando a biomassa de capoeiras de 5, 10 e 20 anos no município de Peixe-Boi, Pará, encontrou 13,1 t.ha<sup>-1</sup>, 43,9 t.ha<sup>-1</sup> e 80,5 t.ha<sup>-1</sup> para as referidas capoeiras, respectivamente. O referido autor, no mesmo município encontrou 266,0 t.ha<sup>-1</sup> em uma floresta primária. Sampaio *et al.* (2003), estimaram em 310,3 t.ha<sup>-1</sup> a biomassa arbórea de uma floresta primária em Rondônia, sendo que deste total, 279,7 t.ha<sup>-1</sup> eram constituídos pelo caule e ramos grossos e 30,6 t.ha<sup>-1</sup> por folhas e ramos finos. Quantificando a biomassa de duas parcelas amostrais situadas em ecossistema de várzea próximas de Manaus Klinge *et al.* (1995), reportam que àquelas apresentam biomassa aérea que varia de 97 a 255 t.ha<sup>-1</sup>.

São poucas as informações referentes à composição química das espécies da floresta amazônica, ao contrário das diferentes espécies de eucalipto, onde a literatura é vasta. No entanto, Ferraz (1995), cita que em árvores de terra firme, geralmente, as concentrações de nutrientes aumentam da base para o ápice das árvores, os teores nos galhos grossos são iguais ou semelhantes aos do tronco e que nas folhas se localizam as maiores concentrações de nutrientes.

### 2.3 SOLUÇÃO DO SOLO E DINÂMICA DA ÁGUA DA CHUVA

Embora a solução do solo e o ciclo hidrológico não sejam objeto de nosso estudo, fizemos aqui uma menção a este tema pela sua importância na ciclagem de nutrientes. Uma vez provocados distúrbios na hidrologia de uma região interfere-se em muitos fatores que mantêm o equilíbrio de um ecossistema, natural ou implantado. Assim sendo, a ciclagem de nutrientes é fundamental para este equilíbrio, envolvendo a entrada de elementos presentes na atmosfera lavados pela água da chuva. A água da chuva, enriquecida pela passagem no dossel, chega ao solo, onde já se encontram galhos e folhas mortos e uma infinidade de organismos vivos que usam este material no seu metabolismo, formando a liteira, participando dos processos de equilíbrio sólido x solução. A água, agora denominada solução do solo, carrega no seu movimento uma quantidade de nutrientes que são reciclados nas diferentes profundidades do

solo, retornando à planta, através das raízes. Assim, as avaliações sobre as modificações relacionadas com a solução do solo são fundamentais no processo de análise de qualquer ecossistema (MARTINS, 2001).

Em trabalho analisando a solução do solo em sistemas de preparo de área com e sem queima em capoeira (OLIVEIRA *et al.*, 2000) concluem que a taxa gradual de nutrientes na decomposição da cobertura morta (mulch) é um fator importante, pois funciona como uma espécie de reserva que é utilizada na medida das necessidades, assegurando, dessa forma, disponibilidade deles no solo por um período maior que no método de preparo de área com queima.

Teixeira *et al.* (1998), pesquisando a dinâmica da água da chuva e de nutrientes em floresta primária e em agroecossistema de seringueira com cacaueteiro, concluem que apesar das quantidades de elementos serem pequenas nas águas de precipitação que chegam às copas das árvores da floresta e do agroecossistema de seringueira com cacaueteiro, alcançam a superfície do solo quantidades elevadas de macronutrientes, decorrentes da lavagem da parte aérea das plantas. Dos totais de elementos que chegam à superfície do solo, muito foi detectado nos lisímetros a 150 cm de profundidade, indicando que tanto o ambiente natural quanto o cultivado apresentam um sistema eficiente de reciclagem de nutrientes.

Estudando a solução do solo em um sistema agroflorestal em implantação e em floresta secundária Martins (2001), observou que a concentração dos elementos estudados na solução do solo foi sempre mais elevada no sistema agroflorestal do que na floresta. Na, Cl e Al foram menos sensíveis ao manejo da vegetação, enquanto que Ca, Mg, K, N-NO<sub>3</sub> e S-SO<sub>4</sub> foram mais afetados pelas atividades desenvolvidas dentro do sistema agroflorestal. Ou seja, nos sistemas agroflorestais, em ambos os compartimentos estudados (littera e solução do solo), a concentração de macronutrientes, principalmente, foi superior à concentração destes em relação à floresta secundária (capoeira).

Em relação à disponibilidade de íons para as raízes das plantas (MIRANDA, 1993) relata que este fator é controlado por várias reações, tais como, equilíbrio entre ácido e base, complexação iônica, precipitação e dissolução de sólidos, oxidação, redução e trocas iônicas. E que a cinética dessas reações e a taxa de absorção biológica controlam a concentração do íon na solução do solo.

### 3. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se na Estação Experimental de Piscicultura de Água Doce, da UFRA - Universidade Federal Rural da Amazônia, em área de floresta secundária com aproximadamente 15 anos de pousio. A área da floresta secundária compreendeu 0,5 ha (área de 50m x 100m).

#### 3.1 INVENTÁRIO FLORÍSTICO

Com o intuito de caracterizar a área de estudo realizou-se um inventário florístico. Inicialmente, demarcou-se uma área de 50m x 100m; as árvores de DAP (diâmetro à altura do peito) maior e igual a 7cm foram numeradas, identificadas e medido o DAP.



Figura 1 – Árvores inventariadas na área de 0,5ha da floresta secundária em estudo.

## 3.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

### 3.2.1 Localização

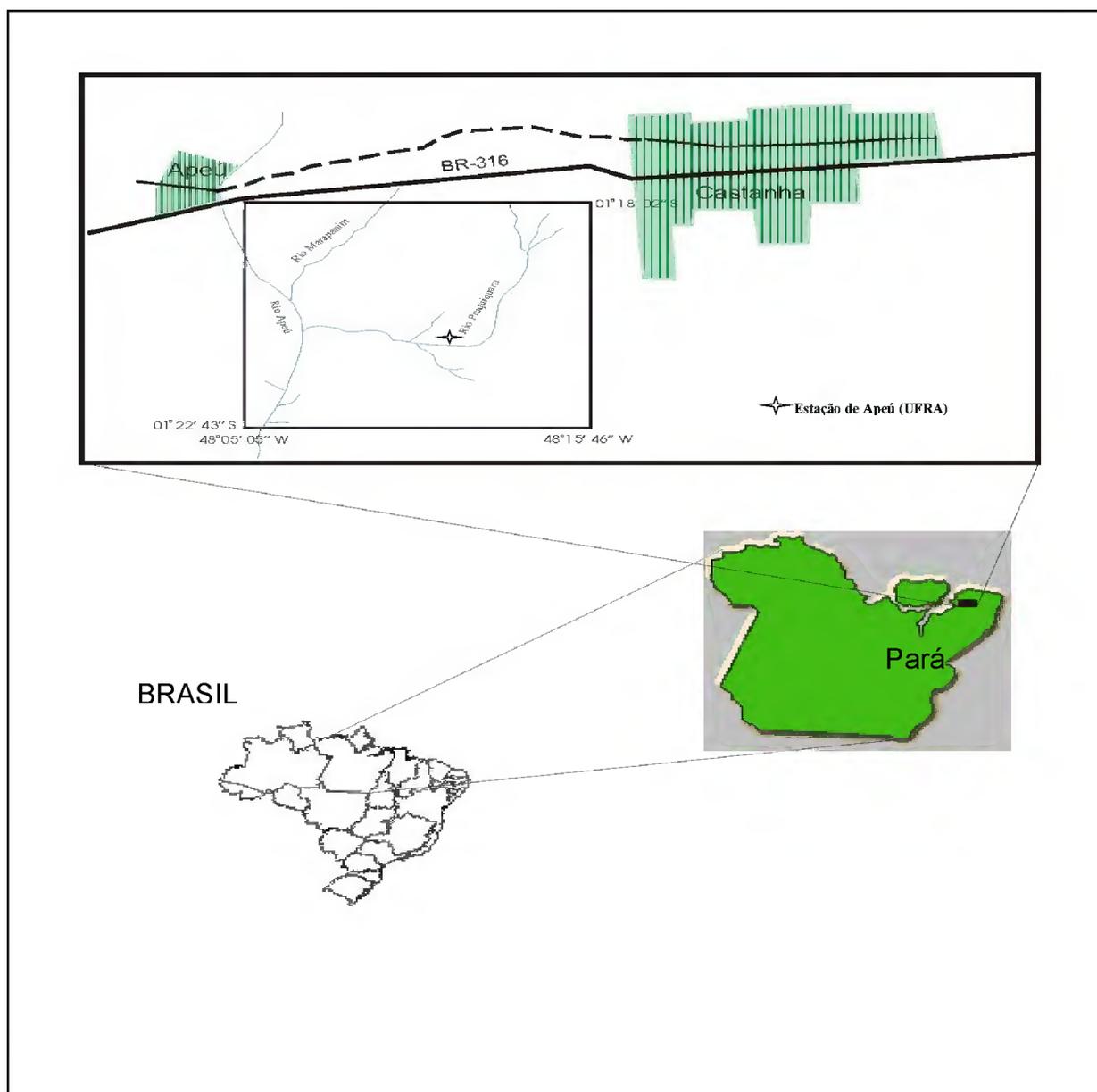


Figura 2 - Localização da Estação Experimental de Piscicultura de Água Doce, em Castanhal, Pará, Brasil.

Fonte: Projeto Manflora – Manipulação de água e nutrientes em ecossistema de floresta secundária na Amazônia Oriental.

### 3.2.2 Clima

O clima é megatérmico e úmido, sob influência de baixa altitude. A temperatura média anual é de 26°C, sendo a máxima absoluta em torno de 35°C e a mínima absoluta em torno de 18°C. A umidade relativa do ar é de 80% e a precipitação é, em média anual, de 2650 mm, Tenório *et al.*, (1999).

### 3.2.3 Solo

Segundo Tenório *et al.*, (1999), os solos da Estação Experimental de Piscicultura da UFRA são derivados, principalmente, da evolução diagenética dos sedimentos argilo-arenosos pertencentes à Formação Barreiras, Terciário. O solo foi classificado como Latossolo Amarelo álico, textura franco arenosa, o relevo da área é plano a suave ondulado (TENÓRIO *et al.*, 1999).

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 ANÁLISE QUÍMICA E FÍSICA DO SOLO

A granulometria do solo foi determinada pelo método da pipeta, adicionando-se hidróxido de sódio (NaOH) 1N, como dispersante químico (EMBRAPA, 1997). As análises químicas do solo (P extraível, K trocável, Na trocável, matéria orgânica, Al trocável, H + Al, Ca + Mg trocáveis e pH em água) seguiram a metodologia descrita pela Embrapa (1997): P, Na e K foram extraídos por Mehlich 1 ( $\text{HCl } 0,05 \text{ mol L}^{-1} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ } 0,0125 \text{ mol L}^{-1}$ ), sendo que K e Na foram determinados por fotometria de chama e o P foi determinado por colorimetria. Al foi extraído com solução de  $\text{KCl } 1 \text{ mol L}^{-1}$  e o H + Al com  $\text{CH}_3\text{COO}_2\text{Ca } 0,5 \text{ mol L}^{-1}$  e determinados por titulometria com solução de  $\text{NaOH } 0,025 \text{ mol L}^{-1}$ ; Ca + Mg extraídos com solução de  $\text{KCl } 1 \text{ mol L}^{-1}$  foram determinados por titulometria com solução de  $\text{EDTA } 0,0125 \text{ mol L}^{-1}$ . O pH foi determinado com potenciômetro.

## 4.2 DETERMINAÇÃO DA BIOMASSA

Consideram-se neste trabalho como alguns compartimentos de uma floresta e que foram alvo de nosso estudo, as árvores que compõem o bosque; o sub-bosque e a liteira. Ressalta-se que existem outros compartimentos constituintes de uma floresta, como destacam Poggiani e Schumacher (2000), quando relatam que além das árvores e liteira (manta florestal); o solo e a biomassa das raízes também são compartimentos. (SUDAM, 1994), define os compartimentos de um ecossistema como sendo os diferentes componentes do ecossistema agrupados em frações que podem ser quantificadas. Ressalta-se que em estudos onde se pretende- estudar a ciclagem completa em um ecossistema florestal, deve-se levar em conta todos os compartimentos.

### 4.2.1 Árvores

Diferentemente de plantios florestais comerciais onde se tem uma ou duas espécies florestais plantadas em uma mesma área, a floresta secundária apresenta inúmeras espécies. Devido a isto foram selecionadas seis árvores dentro da área de 50m x 100m, escolhidas as que apresentaram DAP próximo da média de todas as árvores inventariadas. As árvores foram derrubadas com o auxílio de motosserra de pequeno porte (bitola 0.38). Antes deste procedimento tomou-se a altura total daquelas.

Após a derrubada e com o intuito de obter uma amostragem que representasse bem a concentração e o conteúdo de nutrientes no tronco, este foi amostrado em quatro partes (seções): a 30 cm do solo, na altura do DAP (1,30 m a partir do solo), na metade da altura total e na quarta parte da altura total (a qual correspondeu ao ápice do tronco). De cada uma das quatro seções retirou-se a casca, separaram-se também de cada árvore as folhas e os galhos.

Em seguida com auxílio de uma balança, com capacidade de pesar até 130 kg, tomou-se o peso fresco total de cada compartimento. Posteriormente, retiraram-se amostras dos respectivos compartimentos; tirando-se seu peso fresco. As amostras identificadas foram colocadas em estufa com circulação forçada a 60°C, até atingir peso constante. Após este procedimento, tomou-se o peso seco das respectivas amostras. Posteriormente, as amostras foram moídas e efetuadas análises químicas.

Mediante os valores obtidos para o peso fresco total de cada compartimento, peso fresco da respectiva amostra e conseqüentemente de seu peso seco, calculou-se a biomassa seca para cada compartimento usando-se a seguinte expressão (1), adaptada de Neves (1999):

$$BS.ha^{-1} = \frac{PFT \times PSA}{PFA} \times 429 \times 2 \quad (1)$$

Onde:

BS.ha<sup>-1</sup> = biomassa seca por hectare;

PFT = peso fresco total do compartimento;

PSA = peso seco da amostra;

PFA = peso fresco da amostra.

Os números 429 e 2 representam a quantidade de árvores inventariadas a partir de 7cm de DAP na área de 0,5ha da floresta secundária e o fator de transformação para ha, respectivamente.

#### 4.2.2 Sub-bosque

Considerou-se sub-bosque todas as plantas com menos de 5cm de DAP. Foram marcadas seis parcelas de 2m x 5m (10m<sup>2</sup>) distribuídas na área de 50m x 100m da floresta secundária. Em seguida, todo material correspondente ao sub-bosque nas parcelas foi coletado com auxílio de tesoura de poda e foi pesado usando balança com capacidade para pesar até 130 kg para obtenção do peso fresco total. Posteriormente, retiraram-se amostras e tomou-se o seu peso fresco. As amostras foram acondicionadas em sacos de papel e postas para secar em estufa com circulação forçada a 60°C, até atingir peso constante. Em seguida tomou-se o peso seco das respectivas amostras. Após este procedimento, as amostras foram moídas e analisadas quimicamente.

Para a determinação da biomassa seca de cada parcela utilizou-se a seguinte expressão (2), de acordo com Neves (1999):

$$BS = \frac{PFT \times PSA}{PFA} \quad (2)$$

Onde:

BS = biomassa seca;

PFT = peso fresco total do compartimento;

PSA = peso seco da amostra;

PFA = peso fresco da amostra.

A partir do valor médio de biomassa seca encontrada nas diferentes parcelas e considerando a área amostrada, calculou-se a biomassa por hectare.

#### 4.2.3 Liteira

Coletou-se a liteira em 36 pontos distribuídos na área da capoeira, com auxílio de um coletor metálico, de 25cm x 25cm (625cm<sup>2</sup>). De cada 6 das 36 amostras simples, foi feita uma amostra composta formando 6 amostras compostas para análise, de onde determinou-se o peso fresco total. De cada amostra composta foram retiradas seis subamostras, as quais foram pesadas e acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados. Posteriormente, todo material foi seco em estufa com circulação forçada a 60°C até atingir peso constante. Em seguida, determinou-se o peso seco de todas as subamostras. As subamostras foram moídas em triturador e analisadas quimicamente.

A partir do valor médio de biomassa seca encontrado nas diferentes amostras compostas e considerando a área amostrada, calculou-se a biomassa seca por hectare. Utilizou-se a mesma expressão (2) utilizada para o sub-bosque.

### 4.3 DETERMINAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES

As amostras das árvores, sub-bosque e liteira receberam o seguinte tratamento analítico (MOLLER *et al.*, 1997): digestão nítrico-perclórica do tecido vegetal com ácido nítrico concentrado e ácido perclórico concentrado para obtenção do extrato, do qual foram feitas as determinações a seguir: potássio, determinado por fotometria de chama; fósforo total, determinado por colorimetria; cálcio e magnésio, determinados por espectrofotometria de absorção atômica; nitrogênio total, determinado após digestão do material vegetal, com solução digestora (ácido sulfúrico e selênio) usando-se titulação com ácido sulfúrico diluído.

### 4.4 DETERMINAÇÃO DO CONTEÚDO DE NUTRIENTES

Os conteúdos de nutrientes na biomassa das árvores, sub-bosque e liteira foram calculados multiplicando-se os teores (concentração) de nutrientes presentes em cada compartimento pelos respectivos valores de sua biomassa.

#### 4.5 PLANEJAMENTO EXPERIMENTAL E ANÁLISES ESTATÍSTICAS

As amostras das árvores, sub-bosque e liteira foram selecionadas através de uma amostragem sistemática, diferente para cada um destes compartimentos. Foi utilizado o programa SISVAR (FERREIRA, 2000), para a realização das análises de variâncias e testes de médias, referentes à biomassa, concentração e conteúdo de nutrientes nos diversos compartimentos da floresta secundária e das árvores da floresta secundária.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E FÍSICA DO SOLO

O solo foi classificado como Latossolo Amarelo álico textura franco arenosa, relevo plano a suave ondulado (TENÓRIO *et al.*, 1999). A caracterização química do solo sob capoeira coletado a 20cm de profundidade está descrita na Tabela 2 abaixo.

Tabela 2. Caracterização química e físico-química do solo estudado.

<b>pH</b>	<b>MO</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Na</b>	<b>Ca</b>	<b>Mg</b>	<b>Al</b>	<b>H + Al</b>	<b>S</b>	<b>CTC*</b>	<b>V</b>	<b>m</b>
em água	g.kg <sup>-1</sup>	mg.dm <sup>-3</sup>	-----cmolc.dm <sup>-3</sup> -----					-----%-----				
4,2	17,91	4	0,06	0,06	0,6	0,4	1,7	6,60	1,12	7,72	14,50	60,28

\* CTC potencial

O solo possui as seguintes características: valor de pH (4,2) que representa acidez elevada, concentrações baixas de P, K, Ca e Mg; valor alto de alumínio trocável, baixa CTC, saturação de bases (V%) menor que 50% (caracterizando distrofismo) e saturação de alumínio (m%) maior que 50% (caracterizando o caráter álico do solo). Apresenta também teores médios de matéria orgânica (MO). Resultado semelhante foi encontrado por Tenório *et al.* (1999) analisando perfis de solo da Estação de Piscicultura de Castanhal (local deste estudo).

A caracterização física (granulometria) do solo sob capoeira coletado a 20cm de profundidade está descrita na Tabela 3 abaixo.

Tabela 3. Caracterização física (granulometria) do solo estudado.

<b>Areia grossa</b>	<b>Areia fina</b>	<b>Silte</b>	<b>Argila</b>	<b>Textura</b>
-----%-----				
23,0	39,5	28,1	9,4	Franco arenosa

A fração areia (areia grossa e areia fina) representa 62,5% do total contribuindo assim para a determinação da textura do solo como franco arenoso.

## 5.2 INVENTÁRIO FLORÍSTICO

O inventário florístico apresentou um total de 429 indivíduos maiores e iguais a 7cm de diâmetro, representados por 40 espécies, 35 gêneros e 21 famílias botânicas. A média de DAP mensurada na área em estudo foi de 12,1cm.

Na Figura 3, observa-se a distribuição de freqüência sobre a ocorrência de famílias botânicas em relação ao número total de indivíduos da floresta secundária. A família leguminosae composta na área de estudo pelas sub-famílias caesalpinoideae, mimosoideae e papilionoideae representou a maior ocorrência de indivíduos entre as famílias com 27,03% do total. As famílias annonaceae, lauraceae, lacistemaceae e flacourtiaceae representaram 14,68%, 13,51%, 13,05% e 12,12% do total de indivíduos, respectivamente. Em menor número as famílias clusiaceae (5,12%), cecropiaceae (4,42%), anacardiaceae (3,03%), boraginaceae (1,63%), dentre outras famílias (5,36%) representaram o restante do percentual de indivíduos por família.

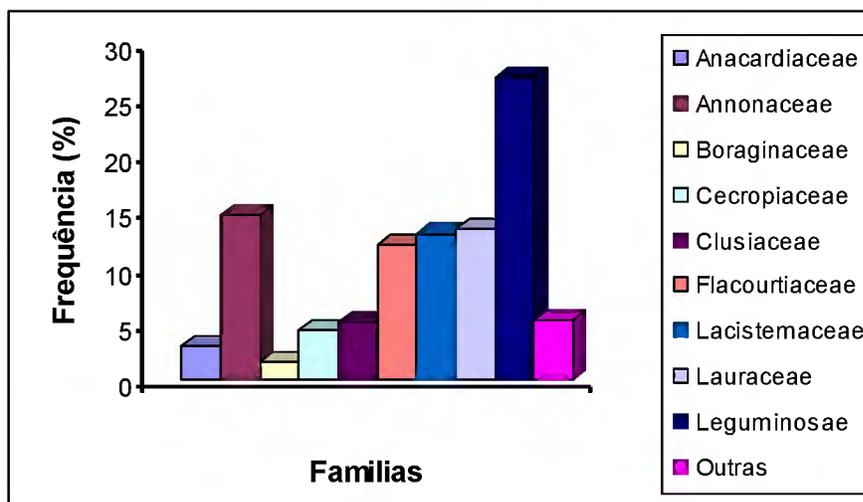


Figura 3 – Frequência das famílias dominantes nas subpopulações de espécies arbóreas da floresta secundária em estudo.

Na Figura 4, observa-se a distribuição de freqüência sobre a ocorrência de espécies botânicas em relação ao número total de indivíduos da floresta secundária. As espécies que apresentaram maior freqüência foram: envira biribá (*Rollinia insignis*) (13,98%), louro prata (*Ocotea guianensis*) (13,05%), comida de pipira (*Lacistema pubescens* Mart. *Aggregatum*) (13,05%), passarinheira (*Casearia arborea* Richjurb) (10,72%), ingá vermelho (*Inga alba* (sw)

wild) (10,02%) e saboeiro (*Abarana jupumba var. jupumba*) (8,85%). Em menor frequência ocorreram as espécies, lacre (*Vismia guianensis*) (5,12%), tatapiririca (*Tapirira guianensis*) (3,03%), imbaúba branca (*Cecropia obtusa*) (3,03%), ingá ferro (*Inga capitata* Desv) (2,56%), freijó branco (*Cordia bicolor*) (1,63%), paricazinho (*Stryphonodendro pulcherrimum*) (1,63%), dentre outras espécies (13,28%) representaram o restante do percentual de indivíduos por espécie.

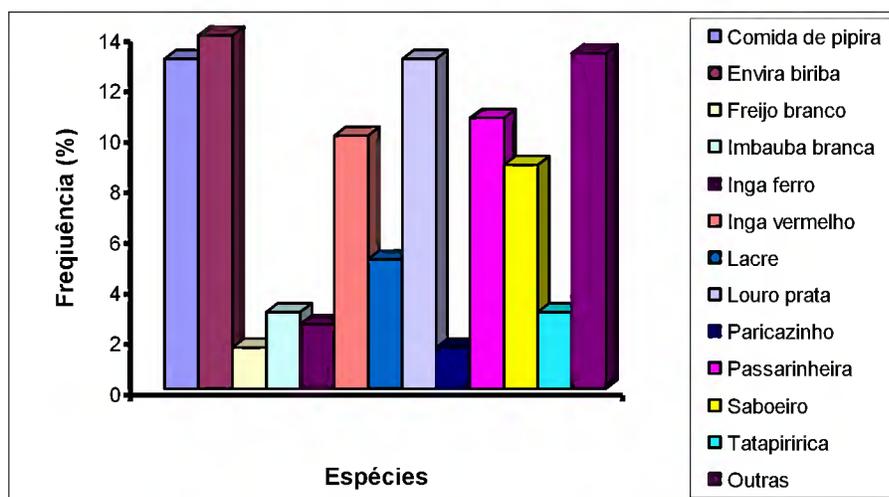


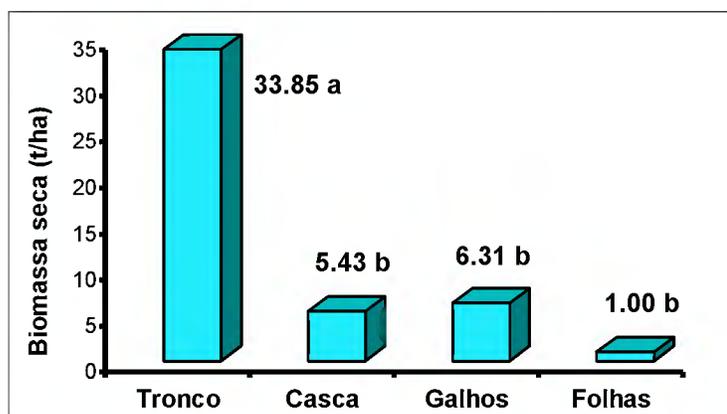
Figura 4 - Frequência de indivíduos dominantes nas subpopulações de espécies arbóreas da floresta secundária em estudo.

A maior parte das espécies que compõem a população da vegetação estudada é característica de áreas de florestas secundárias, como ingá vermelho, comida de pipira, envira biribá e passarinheira. Essas espécies são agressivas no que se refere à ocupação do espaço físico da área, normalmente adaptadas a ambientes distróficos com altas taxas de luminosidade, produzem grandes quantidades de sementes pequenas de fácil dispersão, resistem a longos períodos no banco de sementes do solo e são consideradas espécies heliófilas pioneiras (BUDOWSKI, 1965).

### 5.3 PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE BIOMASSA

O compartimento tronco apresentou os maiores valores para biomassa seca (Figura 5), para os demais compartimentos não houve diferença estatística para os valores médios encontrados. No entanto, observa-se a seguinte ordem decrescente para os resultados encontrados em relação à biomassa seca: tronco > galhos > casca > folhas. Segundo Curlin (1970)<sup>2</sup> citado por Neves (1999), normalmente entre os compartimentos arbóreos, a produção de biomassa obedece à ordem encontrada neste trabalho. No entanto, quando se trata de plantios florestais esta ordem pode variar em decorrência das características e aspectos fisiológicos das espécies. Em plantios de *Ceiba pentandra* e *Virola surinamensis*, Neves (1999), encontrou a seguinte ordem, respectivamente: tronco > casca > galhos > folhas > pecíolos e tronco > galhos > folhas > casca.

Estudando o plantio de Taxi (*Sclerolobium paniculatum*, VOGEL.), Matos (1993), encontrou a ordem (fuste > ramos > folhas) para biomassa seca. Drumond et al. (1997), estudando várias matas naturais encontrou a seguinte ordem: Mata Salão Dourado (lenho > galho > casca > folha) e Mata Mombaça (lenho > galho > folha e casca). Neste último caso observa-se que a ordem de ocorrência dos valores de biomassa seca nos compartimentos das árvores variam também em vegetações secundárias.



---

<sup>2</sup> CURLIN, J. W. Nutrient cycling as a factor in site productivity and forest fertilization. In: YOUNGBERG, C. T. e DAVEY, C. B. Ed. **Tree growth and forest soils**. Oregon, Oregon state University Press. p. 313-326, 1970.

Figura 5 - Biomassa seca média dos compartimentos das árvores da floresta secundária. As médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) pelo Teste de Tukey.

Entre os compartimentos da capoeira, foram encontrados os maiores valores médios de biomassa seca para as árvores (Figura 6); não houve diferença estatística para os valores médios dos outros compartimentos da capoeira. A seguinte ordem decrescente de valores de biomassa seca foi observada: árvores > sub-bosque > liteira. Os valores encontrados neste trabalho para biomassa seca da parte aérea das árvores da capoeira ( $46,61 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), são inferiores aos encontrados por Teixeira e Oliveira (1999); onde encontraram  $61,05 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  para capoeira grossa e  $58,43 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  para capoeira rala, ambas com catorze anos de pousio. Em trabalho estimando a biomassa de florestas secundárias de várias idades, Salomão (1994), encontrou  $43,9 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  para árvores em capoeira de 10 anos de pousio e  $80,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  para árvores em capoeira com 20 anos de pousio; ambas com árvores inventariadas a partir de 5 cm de DAP. Drumond *et al.* (1997), encontrou  $57,5 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  estudando uma vegetação secundária com 25 anos de pousio.

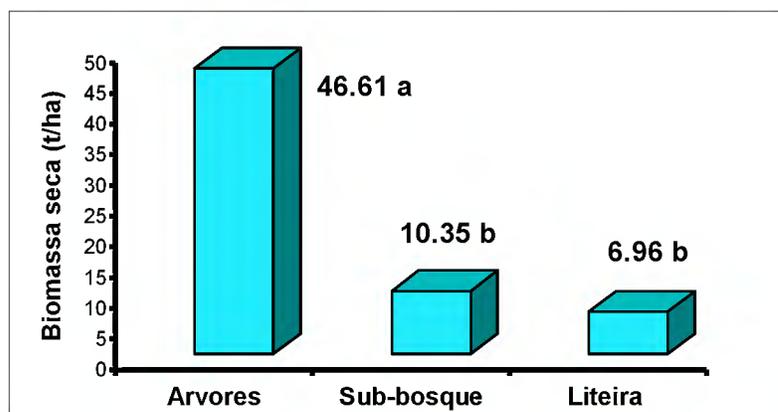


Figura 6 - Biomassa seca média dos compartimentos da floresta secundária. As médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) pelo Teste de Tukey.

A produção de matéria seca encontrada na liteira ( $6,96 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) é próxima dos resultados de Silva (1984) ( $6,6 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) e Silva e Lobo (1982) ( $7,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), ambos relacionados a florestas tropicais. A proximidade dos dados também é observada no trabalho de Klinge e Rodrigues (1968), onde encontraram  $7,3 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$  de massa seca em floresta tropical de terra firme. Poucos são os trabalhos relacionando o sub-bosque na determinação da biomassa de florestas, no entanto, Haag (1985)

cita que a produção de biomassa de um sub-bosque em floresta tropical úmida do México foi de 2,06 t.ha<sup>-1</sup>.

Trabalhando com floresta primária em Rondônia, Sampaio *et al.* (2003), encontrou 310,3 t.ha<sup>-1</sup> para o compartimento arbóreo, 3,0t.ha<sup>-1</sup> para o sub-bosque e 25,8t.ha<sup>-1</sup> para liteira. Ressalta-se que o referido autor considerou como sub-bosque todas as plantas com DAP menor e igual a 2,5 cm.

## 5.4 CONCENTRAÇÃO DE NUTRIENTES

### 5.4.1 Nos compartimentos da floresta secundária

No compartimento árvore foram observados os maiores valores médios de concentração para todos os nutrientes, conforme visto na Figura 7. Para os nutrientes N, P e Ca não houve diferença estatística para os valores médios encontrados para liteira e sub-bosque. No entanto, para K e Mg, houve diferença estatística; ficando o sub-bosque com os maiores valores em relação a liteira. Em relação ao potássio, devido a sua forma iônica (K<sup>+</sup>) facilmente "lavável" presente nos tecidos vegetais, pode ter havido uma lavagem deste elemento na liteira, ocasionando assim o baixo valor encontrado.

A concentração média de nitrogênio observada nas árvores (53,61g.kg<sup>-1</sup>), é próxima ao valor encontrado por Drumond *et al.* (1997) (55,34g.kg<sup>-1</sup>), para mata natural denominada Mombaça. Para os demais nutrientes, este autor encontrou 1,84g.kg<sup>-1</sup> de P; 15,58 g.kg<sup>-1</sup> de K; 19,80g.kg<sup>-1</sup> de Ca e 4,92g.kg<sup>-1</sup> de Mg. Trabalhando apenas com alguns compartimentos (folhas e madeira) da parte aérea da floresta amazônica, Golley *et al.* (1978)<sup>3</sup> citado por Haag (1985), determinaram na parte aérea 26,30g.kg<sup>-1</sup> de N; 2,00g.kg<sup>-1</sup> de P; 9,20 g.kg<sup>-1</sup> de K; 3,70g.kg<sup>-1</sup> de Ca e 2,90g.kg<sup>-1</sup> de Mg. Em relação às florestas plantadas Frazão et al. (2000a, 2000b), trabalhando com *Cordia goeldiana* encontraram na parte aérea 51,10 g.kg<sup>-1</sup> de N; 3,30 g.kg<sup>-1</sup> de P; 35,00 g.kg<sup>-1</sup> de K; 19,60 g.kg<sup>-1</sup> de Ca e 3,90 g.kg<sup>-1</sup> de Mg. Em plantio de Taxi (*Sclerolobium paniculatum*, VOGEL.), de 12 meses de idade, Matos (1993), encontrou as seguintes concentrações (g.kg<sup>-1</sup>) na parte aérea: 26,7 para N; 1,3 para P; 10,5 para K; 3,9 para Ca e 2,0 para Mg.

---

<sup>3</sup> GOLLEY, F. B. et al. Ciclagem de Minerais em um Ecossistema de Floresta Tropical Úmida. São Paulo. EPU/Editora da Universidade de São Paulo. 256p. 1978.

Ressalta-se que as maiores concentrações de nutrientes observadas nas árvores em relação a liteira e sub-bosque são atribuídas à contribuição da casca, galhos e folhas; pois foram os compartimentos que mais concentraram nutrientes nas árvores. Observa-se a importância do sub-bosque por ter apresentado teores de nutrientes intermediários entre árvores e liteira, mostrando com isso que pode contribuir significativamente para a manutenção da fertilidade do solo, principalmente pela queda de folhas e galhos e lavagem da parte aérea pela água da chuva. Nota-se que a liteira tem baixas concentrações de nutrientes e que sua importância para a manutenção da fertilidade do solo está relacionada à contínua contribuição do material vegetal do bosque (árvores) e sub-bosque.

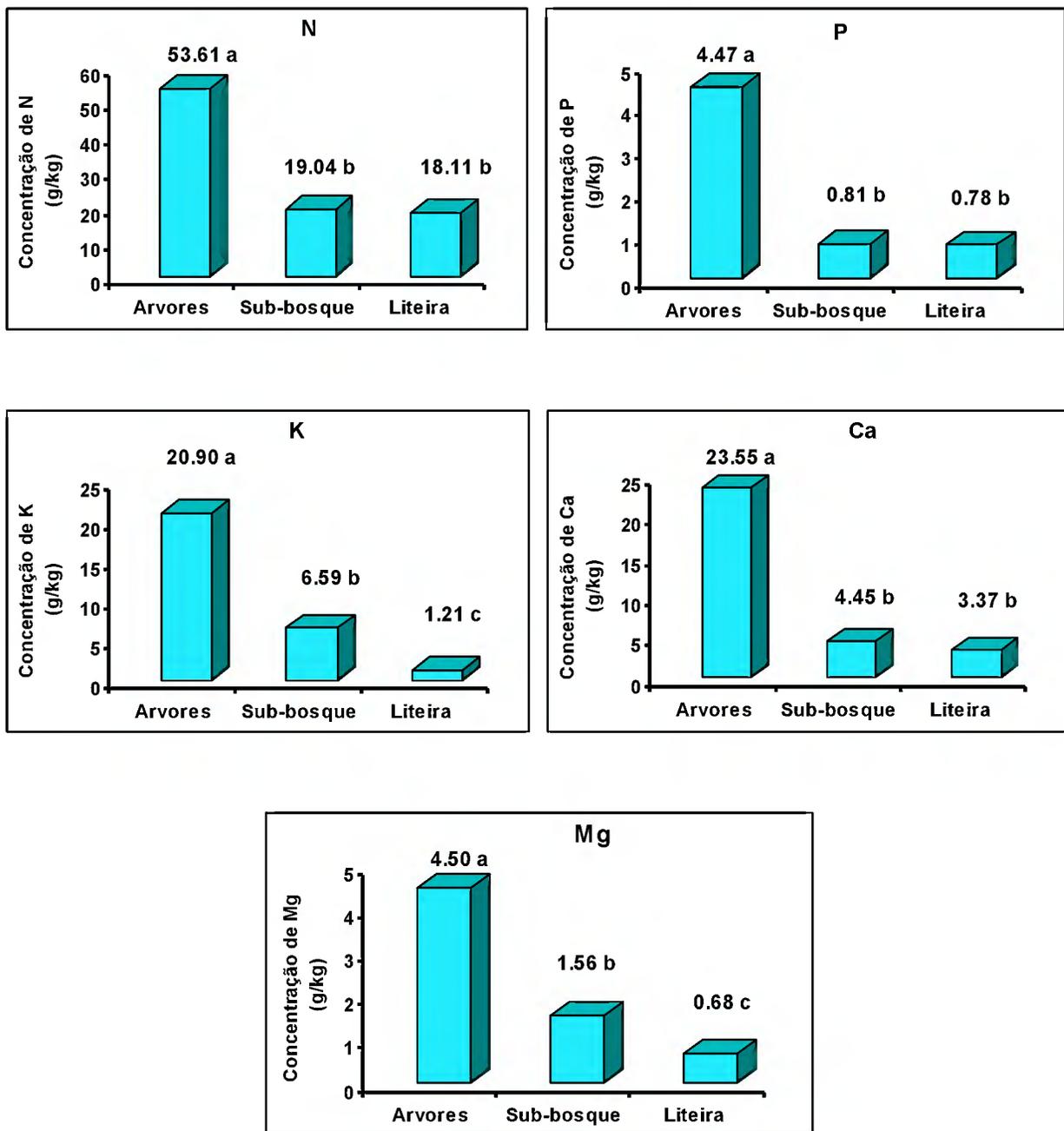


Figura 7 - Resultados analíticos médios da concentração de nutrientes nos compartimentos da capoeira. As médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) pelo Teste de Tukey.

#### 5.4.2 Nos compartimentos das árvores da floresta secundária

Observa-se na Figura 8, que as maiores concentrações de nitrogênio foram encontradas nas folhas das árvores. Não houve diferença estatística nos valores médios para galhos e casca em relação ao nitrogênio; no tronco registraram-se as menores concentrações de nitrogênio. Valores semelhantes de concentrações de nitrogênio foram encontrados por Drumond *et al.* (1997): 25,28 g.kg<sup>-1</sup> nas folhas, 11,59g.kg<sup>-1</sup> nos galhos, 14,18g.kg<sup>-1</sup> na casca e 4,29g.kg<sup>-1</sup> no lenho de uma vegetação secundária. Trabalhando com diferentes espécies de eucalipto, Poggiani *et al.* (1984), encontraram a mesma ordem de ocorrência das concentrações de nitrogênio que este trabalho. A mesma tendência foi confirmada em eucalipto por Pereira *et al.* (1984).

Em relação ao fósforo, as maiores concentrações ocorreram nas folhas e galhos, os quais não apresentaram diferença estatística. As menores concentrações ocorreram na casca e no tronco. Já em *Eucalyptus saligna*, Poggiani *et al.* (1984), encontraram as maiores concentrações na casca, seguidas de folhas, ramos e lenho.

As maiores concentrações de potássio foram registradas nas folhas e galhos e as menores na casca e tronco. A maior concentração de cálcio ocorreu na casca e nos demais compartimentos não houve diferença estatística para os valores observados. O compartimento casca apresentou a maior concentração de magnésio, no entanto, o valor observado neste compartimento não diferiu estatisticamente dos valores encontrados para galhos e folhas. O tronco apresentou as menores concentrações de magnésio.

Em suma, observa-se que nas folhas foram observadas as maiores concentrações de nitrogênio. As maiores concentrações de fósforo e potássio foram observadas nas folhas e galhos. Enquanto que na casca registraram-se as maiores concentrações de cálcio e magnésio. Estes resultados seguem a tendência de resultados encontrados por Drumond *et al.* (1997).

O compartimento tronco foi o que apresentou menor concentração para todos os nutrientes estudados, devido ser menos ativo fisiologicamente na retranslocação de nutrientes em relação aos demais compartimentos da parte aérea das árvores.

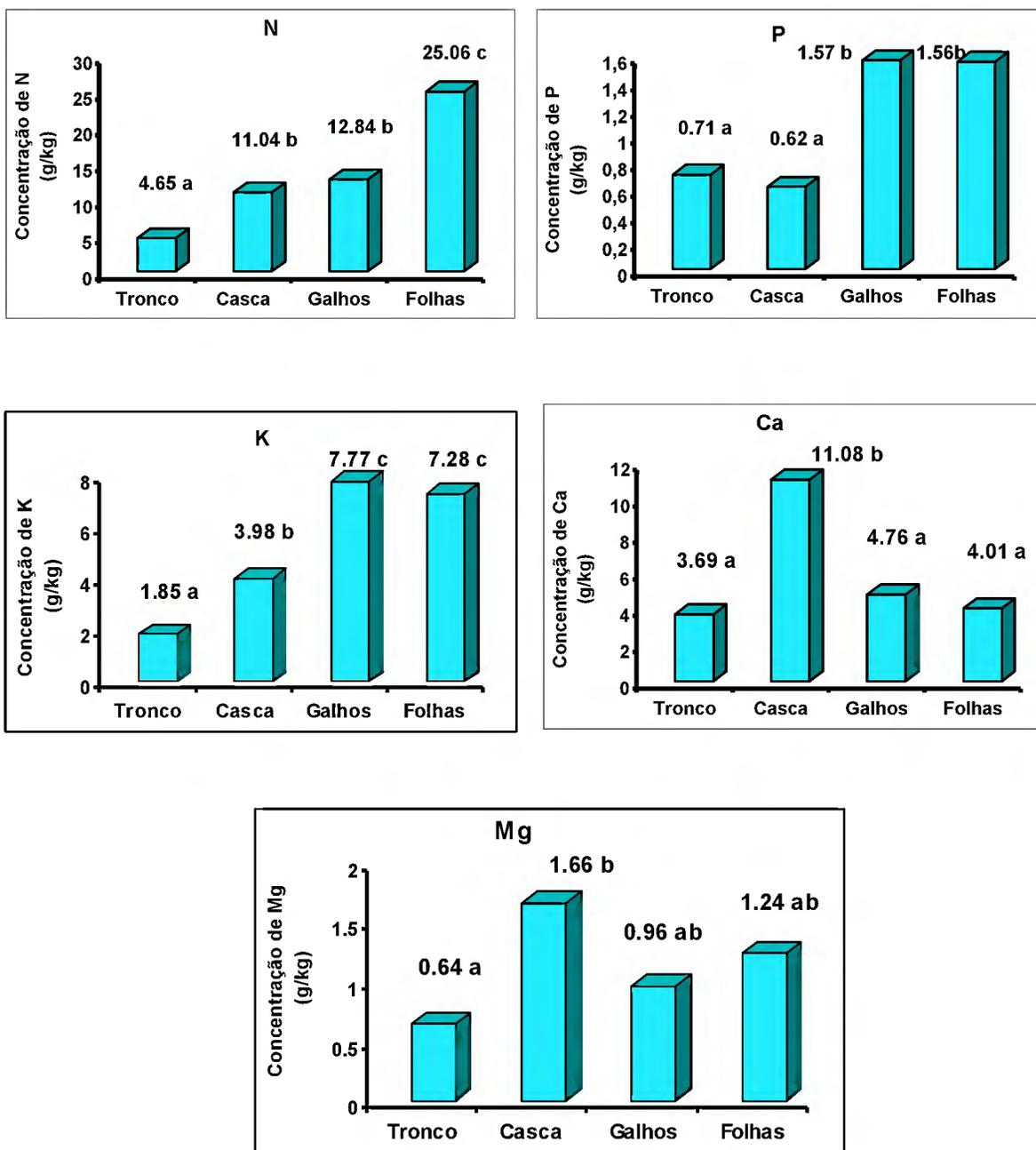


Figura 8 - Resultados analíticos médios da concentração de nutrientes nos compartimentos das árvores da floresta secundária. As médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) pelo Teste de Tukey.

## 5.5 CONTEÚDO DE NUTRIENTES

### 5.5.1 Nos compartimentos da floresta secundária

Na Figura 9 observa-se que nas árvores existem os maiores conteúdos de N, P K, Ca e Mg. No entanto, não houve diferença estatística entre os conteúdos de nitrogênio das árvores e sub-bosque. A liteira apresentou os menores conteúdos de todos os nutrientes em relação aos outros compartimentos. Assim como para biomassa e concentração de nutrientes, o sub-bosque apresentou valores intermediários em relação ao conteúdo de nutrientes.

O nitrogênio foi o nutriente estocado em maior quantidade entre os compartimentos, seguido do cálcio e potássio. Logo após vem o fósforo e o magnésio que mostraram valores bem próximos em relação às árvores. A ordem decrescente dos valores em relação a todos os compartimentos foi  $N > Ca > K > Mg > P$ .

Atualmente é extensa a literatura sobre estoque de nutrientes em florestas plantadas, principalmente em relação ao eucalipto. Em relação às florestas, principalmente as secundárias não se observa a mesma abundância. No entanto, Drumond *et al.* (1997), registraram-se em árvores de mata natural secundária 359,0 kg.ha<sup>-1</sup> de N; 11,7 kg.ha<sup>-1</sup> de P; 88,3 kg.ha<sup>-1</sup> de K; 110,8 kg.ha<sup>-1</sup> de Ca e 33,3 kg.ha<sup>-1</sup> de Mg. Observa-se que a ordem de grandeza  $N > Ca > K > Mg > P$  é mantida.

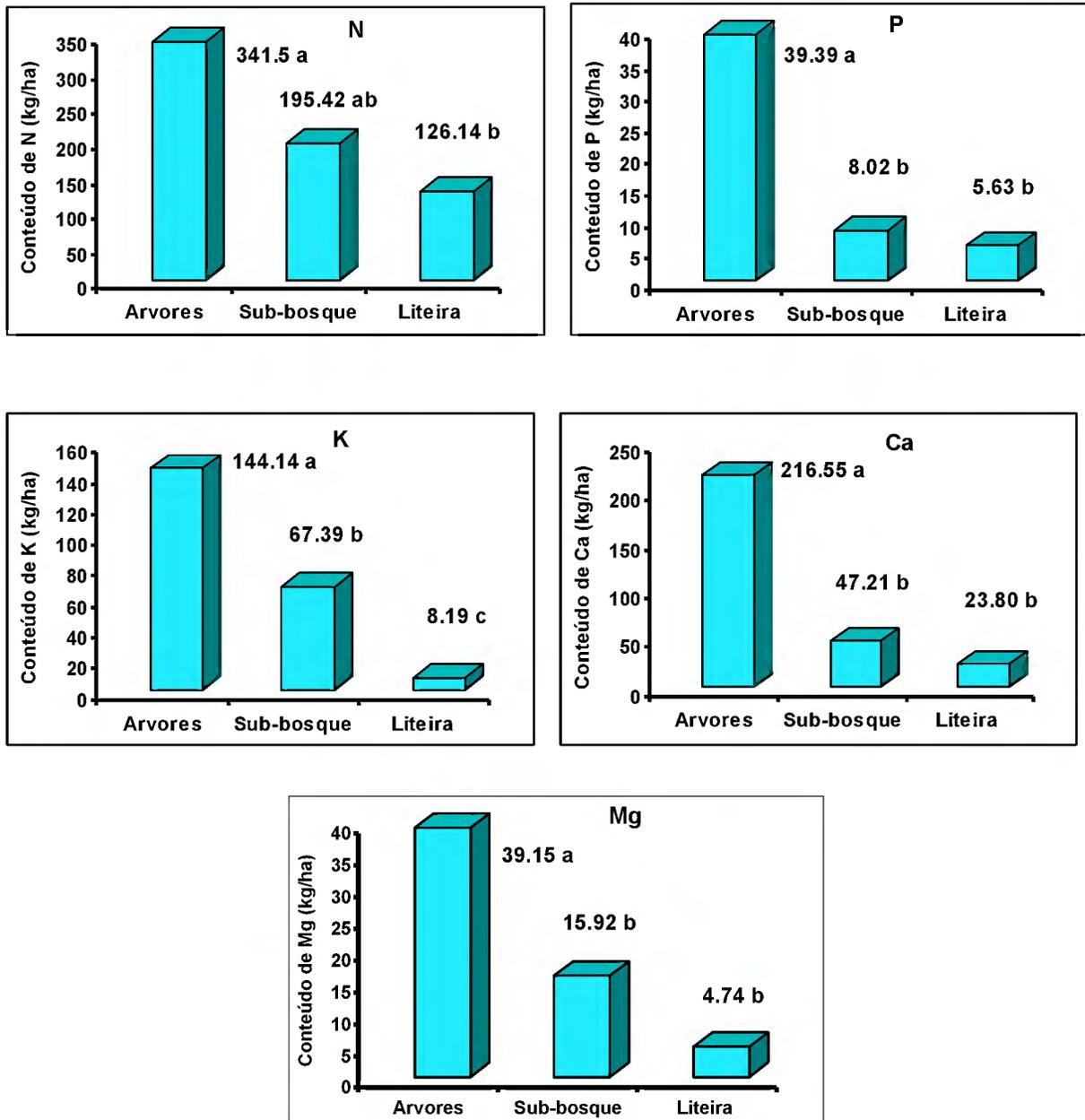


Figura 9 - Valores médios do conteúdo de nutrientes nos compartimentos da floresta secundária. As médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) pelo Teste de Tukey.

### 5.5.2 Nos compartimentos das árvores da floresta secundária

No compartimento tronco observa-se os maiores conteúdos de N, P, K, Ca e Mg (Figura 10). Nas folhas encontraram-se os menores valores para todos os nutrientes já citados. Estes resultados são opostos aos encontrados para a concentração de nutrientes nos compartimentos das árvores, onde as folhas obtiveram os maiores valores para N, P e K. A explicação para isso pode ser devida à maior biomassa dos troncos em relação às folhas, pois o conteúdo de nutrientes é função do produto da biomassa e da concentração de nutrientes.

Assim como nas concentrações de cálcio e magnésio, a casca apresentou os maiores valores para o conteúdo para estes nutrientes, sendo seu valor menor somente em relação ao tronco. O valor da biomassa da casca apesar de menor é bem próxima do valor para galhos (Figura 5) e tendo aquela as maiores concentrações de cálcio e magnésio em relação aos galhos, deve ter contribuído para a maior alocação destes nutrientes em relação aos galhos.

Com exceção do tronco, os valores mais expressivos de fósforo e potássio foram observados nos galhos, devido principalmente às maiores concentrações destes nutrientes em relação à casca e folhas.

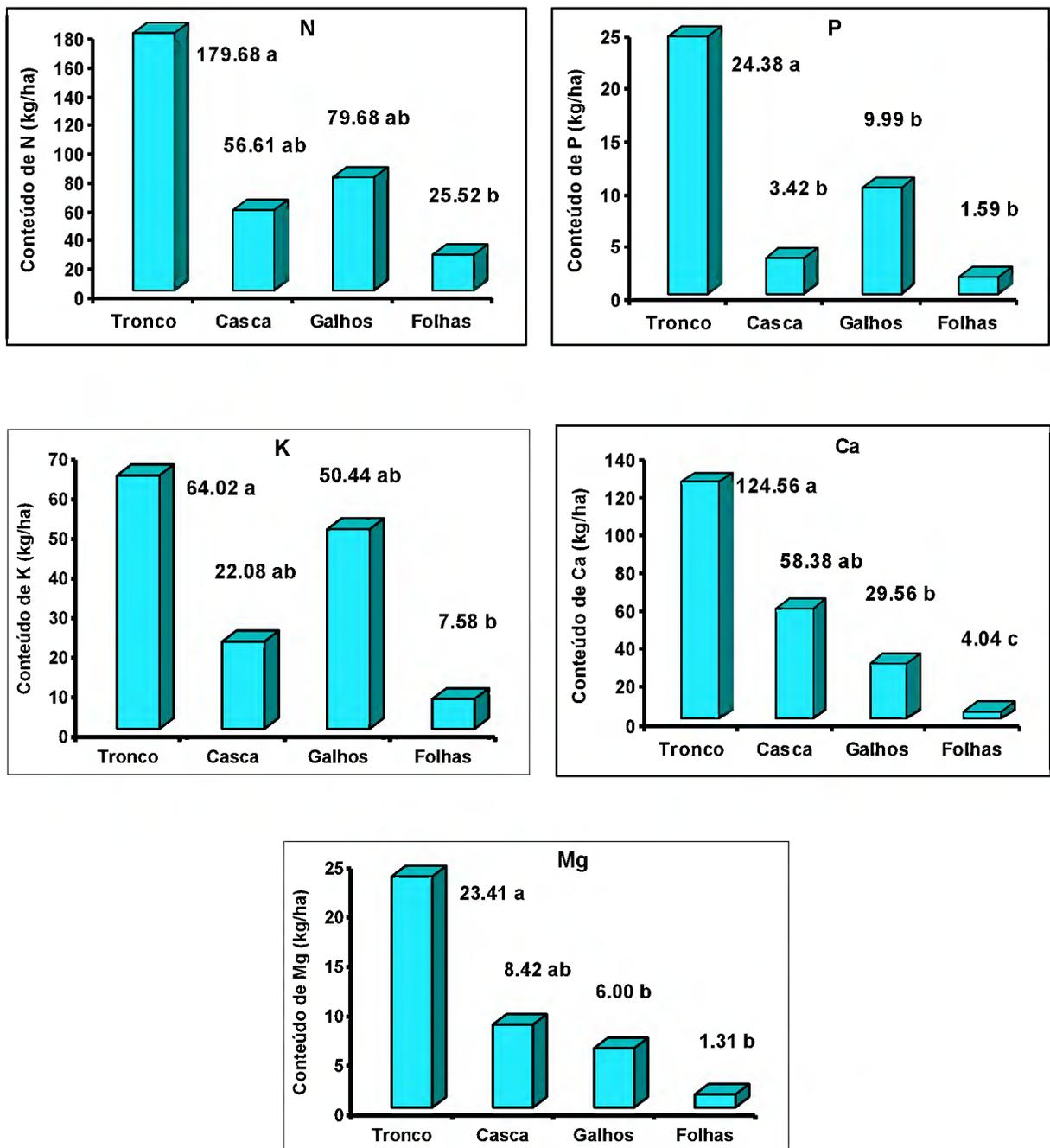


Figura 10 - Conteúdos médios de nutrientes nos compartimentos das árvores da floresta secundária. As médias seguidas pela mesma letra não apresentam diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) pelo Teste de Tukey.

## 6. CONCLUSÃO

1- A maior produção de biomassa seca nos compartimentos da floresta secundária ocorreu nas árvores ( $46,61\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ). Enquanto que, nos compartimentos das árvores a maior produção foi observada no tronco ( $33,85\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$ ).

2- As maiores concentrações de nutrientes nos compartimentos da floresta secundária ocorreram nas árvores.

3- Nos compartimentos das árvores as maiores concentrações de nitrogênio ocorreram nas folhas ( $25,06\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ), nos galhos e folhas observou-se as maiores concentrações para fósforo ( $1,57$  e  $1,56\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ) e potássio ( $7,77$  e  $7,28\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ), respectivamente. Enquanto que na casca ocorreram as maiores concentrações de cálcio ( $11,08\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ), e magnésio ( $1,66\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ),.

4- Nas árvores ocorreram os maiores conteúdos de todos os nutrientes entre os compartimentos da floresta secundária.

5- Entre os compartimentos das árvores, o tronco apresentou os maiores conteúdos de todos os nutrientes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROWN, S.; LUGO, A. E. Tropical secondary forests. **Journal of Tropical Ecology**, v.6, p.1-32, 1990.

BUDOWSKY, G. **Distribution of tropical American rain Forest species in the light of successional processes**. Turrialba, v.15, p.40-42, 1965.

CHAPIN, F.S. **Effets of multiple environmental stresses on nutrient availability and use**. San Diego: Academic Press, 1991. 218p.

CALDEIRA, M. V. W. **O papel das folhas na ciclagem de nutrientes**. Disponível em: <<http://www.bc.furb.br/consulta> > . Acesso em: 10 jun. 2005.

CATTANIO, J. H.; Sá, T. D.; VIELHAUER, K. Um método diferente para determinação da produtividade primária em capoeiras no nordeste paraense. In: SEMINÁRIO SOBRE MANEJO DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA PARÁ A SUSTENTABILIDADE DA AGRICULTURA FAMILIAR DA AMAZÔNIA ORIENTAL. Belém, 2000. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental / CNPq. 2000. 221p.

DANTAS, M. Produção de “Litter” e seu conteúdo de nutrientes em Floresta Primária e Capoeira na Amazônia Oriental. In: Embrapa.Cpatu. **Pesquisas sobre utilização e conservação do solo na Amazônia Oriental**: relatório final do convênio Embrapa-Cpatu-GTZ. Belém, 1986. 291p. (Documentos, 40).

DENICH, M. **Estudo da importância de uma vegetação secundária nova para o incremento da produtividade do sistema de produção na Amazônia Oriental Brasileira**. Belém: Embrapa.Cpatu, 1991. 284p.

DUBOIS, J. C. L. *et al.* **Manual agroflorestal para a Amazônia**. Rio de Janeiro: REBRAAF, 1996. 228p.

DAN, A. M. M. S. **Engenharia do meio ambiente**. Seropédica: UFRRJ – Imprensa Universitária. 1999. 64p. (Apostila).

DRUMOND, M. A. *et al.* Distribuição de biomassa e de nutrientes em diferentes coberturas florestais e pastagem na região do médio rio doce-MG. **Revista Árvore**. Viçosa-MG, v.21, n.2, p.187-199, 1997.

EMBRAPA. SNLCS. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1979.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (Documentos, 1).

FRAZÃO, D.A.C. *et al.* concentração e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio nas diferentes partes da *Cordia goeldiana* HUBER em função da idade. In: Fertbio 2000, Santa Maria-RS, 2000a. **Anais...** 2000a. 1 CD-ROM.

\_\_\_\_\_. *et al.* Concentração e acúmulo de cálcio, magnésio e enxofre nas diversas partes da planta de freijó (*Cordia goeldiana* HUBER) em função da idade. In: Fertbio 2000, Santa Maria-RS, 2000b. **Anais...** 2000b. 1 CD-ROM.

FERREIRA, D. F. **Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas**. Versão 4.3. Lavras: UFLA, Departamento de Ciências Exatas, 2000. 66p.

FRANCO, F. S.; GJORUP, G. B.; CARVALHO, A. F. Avaliação de características físicas, químicas e microbiológicas de um solo sob sistema agroflorestal comparado com a mata secundária e pastagem na região de Viçosa, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1. Porto Velho, 1994. **Anais...** Colombo: EMBRAPA – CNPF, 1994. 496p. (Documentos, 27).

FERREIRA, M. M.; DIAS JUNIOR, M. S. **Física do solo**. 2001. 117P. Monografia (Bacharelado em Solos e Meio Ambiente) – UFLA/FAEPE, Lavras, 2001.

FERREIRA, M.S.G.; OLIVEIRA, L.C. **Potencial produtivo e implicações para o manejo de capoeiras em áreas de agricultura tradicional no nordeste paraense**. EMBRAPA. 2001. Belém: Embrapa, 2001. p.1-6 (Comunicado Técnico, 56).

FERRAZ, J. **Nutrientes na fitomassa: distribuição, estoques e exportação via corte seletivo da madeira**. In: PROJETO BIONTE. Workshop. Manaus, 1995. 10p.

GOLLEY, F.B. *et al.* **Mineral cycling in a Tropical Moist Forest Ecosystem**. Athens: University of Georgia Press, 1975. 245p.

GONÇALVES, J. L. M; STAPE, J. L.; BENEDETTI, V.; FESSEL, V. A. G.; GAVA, J. L. Reflexos do cultivo mínimo e intensivo do solo em sua fertilidade e na nutrição das árvores. In: GONÇALVES, J. L. M; BENEDETTI, V. **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. 427p.

HÖLSCHER, D.; DINIZ, T. D. A.; BASTOS, T. X.; DENICH, M.; FÖLSTER, H. Evaporation from young secondary vegetation in Eastern Amazônia. **Journal of Hydrology**, n.193, p.293-305. 1997.

HAAG, H. P. **Ciclagem de nutrientes em florestas tropicais**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. 144p.

JARDIM, M.A.G.; BASTOS, M.N.C; SANTOS, J.U.M. Manejo de floresta secundária integrado ao sistema de produção da agricultura familiar no nordeste paraense. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 54. REUNIÃO DE BOTÂNICOS DA AMAZÔNIA, 3. Desafios da botânica no novo milênio: inventário, sistematização e conservação da diversidade vegetal. Belém, 2003. **Anais...** Belém, UFRA; Embrapa/ Museu Paraense Emilio Goeldi. v.1, 2003. 296p.

JORDAN, C.F. The nutrient balance of na Amazonian rain forest. **Ecology**. v.63, p.647 – 654, 1982.

KLINGE, M.; RODRIQUES, W.A. Litter production in a área of Amazonian terra firme Forest. Part I: Litter fall, organic carbon and total nitrogen contents of litter. **Amazoniana**, v.1, n.4, p.287-302, 1968.

\_\_\_\_\_. *et al.* The vegetation of a seasonal várzea Forest in the lower Solimões River, brasilian Amazônia. **Acta Amazonica**. v.25, n.3/4, p.201-220, 1995.

LUIZÃO, F. J. *et al.* Carbono e nutrientes na liteira em sistemas agroflorestais na Amazônia Central. In: Fertbio 2000. **Guia do Congressista**, Santa Maria-RS. 2000. 216p.

\_\_\_\_\_. Balanço de Nutrientes na Floresta Amazônica. Disponível em: <<http://www.usra.edu/iai/cose/topics/nutrients/nutrients.html>> . Acesso em: 07 jun. 2005.

MIYASAKA, S.; OHKAWARA, T.; UTSUMI, B. Ácido Pirolenhoso: uso e fabricação. **Boletim AgroEcológico**, n.14, dez. 1999.

MOLLER, M.R.F.; VIEGAS, I.J.M.; MATOS, A.O.; PARRY, M.M. **Análises de tecido vegetal: manual de laboratório**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1997. 32p. (Documentos, 92)

MIRANDA, J. **Caracterização da solução do solo e das propriedades físicas e químicas de um latossolo vermelho-amarelo sob diferentes coberturas vegetais**. 1993. 65p. Dissertação (Mestrado) – UFV, Viçosa (MG), 1993.

MOUTINHO, P.; NEPSTAD, D. As funções ecológicas dos ecossistemas florestais: implicações para a conservação e uso da biodiversidade amazônica. In: CAPOBIANCO, J. P. R. (Org.). **Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Estação Liberdade/ Instituto Socioambiental, 2001. p. 177-182.

MARTINS, A. R. A. **Dinâmica de nutrientes na solução do solo em um sistema agroflorestral em implantação**. 2001. 146f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2001.

\_\_\_\_\_; DECHEN, A. R. Estudo da dinâmica da solução do solo: pH e alumínio, em área de floresta e em sistema agroflorestral. In: Fertbio 2000. **Guia do Congressista**, Santa Maria-RS. 2000. 216p.

MATOS, A.O. **Biomassa, concentração e conteúdo de nutrientes em taxi (*Sclerobium paniculatum*, VOGEL) de diferentes idades, em Belterra, Pará**. 1993. 110f. Tese (Doutorado em Agronomia). ESALQ. Piracicaba, 1993.

NEVES, E. J. M. **Biomassa e acúmulo de nutrientes nos compartimentos de *Ceiba pentandra* (L.) GAERTN E *Virola surinamensis* (ROL.) WARB plantadas na Amazônia ocidental brasileira.** 1999. 134p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). UFPR. Curitiba, 1999.

NUNEZ, J.B.H. **Fitomassa e estoque de bioelementos das diversas fases da vegetação secundária, provenientes de diferentes sistemas de uso da terra no nordeste paraense, Brasil.** 1995. 184f. Dissertação (Mestrado), UFPA, Belém, 1995.

OLIVEIRA, R. J.; MANTOVANI, W.; MELO, M. M. R. F. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da floresta atlântica de encosta, Peruíbe, SP. **Acta Bot. Bras.**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, p. 391-412, 2001.

OLIVEIRA, C. F. **Caracterização e avaliação da fertilidade de um Latossolo Amarelo muito argiloso de Paragominas-Pa sob diferentes sistemas de uso utilizando o arroz como planta indicadora.** 2003. 51f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). UFPA, Belém, 2003.

OLIVEIRA, G. P.; KATO, M. S. A.; KATO, O. R.; MOLLER, M. R. F. Solução do Solo. In: Seminário de Iniciação Científica da FCAP, SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA AMAZÔNIA ORIENTAL, 4. Belém, 2000. **Resumos.** Belém: FCAP. UAPG: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 456p.

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

PIZZATTO, W. **Avaliação biométrica da estrutura e da dinâmica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo-PR: 1995 a 1998.** 1999. 170 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

POGGIANI, F.; SCHUMACHER, M. Ciclagem de nutrientes em florestas nativas. In: Gonçalves, Leonardo de M.; Benedetti, V. **Nutrição e fertilização florestal.** Piracicaba: IPEF, 2000. p. 287-308.

\_\_\_\_\_ ; COUTO, H.T.Z. Biomass and nutrients estimates in short rotation intensively cultured plantation of *Eucalyptus grandis*. IPEF, n.23, p. 37-42.. 1983.

\_\_\_\_\_ ; ZEN, S.; MENDES, F. S.; SPINA-FRANÇA, F. Ciclagem e exportação de nutrientes em florestas para fins energéticos. IPEF, n.27, p. 17-30. 1984.

PIRES – O BRIEN, M. J; O BRIEN, C. M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais.** Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1995. 400p.

PIRES, J. M. Tipos de vegetação da Amazônia. In: SIMÕES, M. F. (Ed.). **O Museu Goeldi no ano do sesquicentenário.** Belém: Museu Paraense Emilio Goeldi, 1973. p.179-202.

PEREIRA, A. R. *et al.* Concentração e distribuição de nutrientes em *Eucalyptus grandis* em função da idade, cultivado na região do cerrado. **Brasil Florestal**, Brasília, v.59, p.27-37, 1984.

PINTO-COELHO, R.M. Ciclos Biogeoquímicos – Parte 1. In: **Fundamentos em Ecologia**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000. 249p.

PRITCHETT, W. L. Tropical forest litterfall. I. Problems of data comparison. In: SUTTON, S.L.; WHITMORE, T.C. e CHADWICK, A.C. **Tropical Rain Forest: Ecology and Management**. Oxford: Blackwell, 1979a. p.267-273.

\_\_\_\_\_. **Properties and management of forest soils**. New York: John Wiley.1979b. 500 p.

REIS, M. G. F.; BARROS, N. F. Ciclagem de nutrientes em plantios de eucalipto. In: BARROS, N. F. E NOVAIS, R. F. **Relação solo-eucalipto**. Viçosa: Ed. Folha de Viçosa, 1990. p.265-302.

SAMPAIO, F. A. R. *et al.* Balanço de nutrientes e da fitomassa em um argissolo amarelo sob floresta tropical amazônica após a queima e cultivo com arroz. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, n.27, p. 1161-1170, 2003.

SOMMER, R. **Water and nutrient balance in deep soils under shifting cultivation with and without burning in the Eastern Amazon**. Gottingen: Cuvillier, 2000.

SUDAM / PNUD. **Manual de diretrizes ambientais para investidores e analistas de projetos na Amazônia**. Belém, 1994. 122p. (Projeto BRA. 87/021).

SILVA, M. F. F. Produção anual de serrapilheira e seu conteúdo mineralógico em mata tropical de terra firme, Tucuruí – PA. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Botânica**, v.1, p. 11-58. 1984.

\_\_\_\_\_; LOBO, M. G. A. Nota sobre deposição de matéria orgânica em floresta de terra firme, várzea e igapó. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Botânica**. v.56, p. 1-13, 1982.

SANTANA, J. A. S. **Composição florística de uma vegetação secundária no nordeste paraense**. Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 2000. 27p. (Informe Técnico, 26).

SUB-BOSQUE: IMPORTÂNCIA E PROTEÇÃO JURÍDICA. Disponível em: <<http://ultimaarcadenoe.com/uniddesub.htm>> . Acesso em: 25 ago. 2005.

SALOMÃO, R. P. **Estimativas de biomassa e avaliação do estoque de carbono da vegetação de florestas primárias e secundárias de diversas idades (capoeiras) na Amazônia oriental, município de Peixe-Boi, Pará**. 1994. 52f. Dissertação (Mestrado Ciências Biológicas). UFPA. Belém, 1994.

TOLEDO, L.O. *et al.* Influência da cobertura vegetal na ciclagem de nutrientes em áreas de floresta de sucessão secundária no município de Pinheiral-RJ. In: Fertbio 2000, Santa Maria-RS 2000. **Anais...**(CD-ROM).

TENÓRIO, A. R. M. *et al.* **Mapeamento dos solos da Estação de Piscicultura de Castanhal.** Belém: FCAP. Serviço de Documentação e Informação, 1999. p.1-27 (Informe Técnico, 25).

TEIXEIRA, L. B.; OLIVEIRA, R. F.; BASTOS, J. B. **Dinâmica da água da chuva e de nutrientes em floresta primária e em agroecossistema de seringueira com cacaueteiro, no Município de Capitão – Poço, Pará.** Belém: EMBRAPA – CPATU, 1998. 4p. (Comunicado Técnico, 82).

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. **Balço de nutrientes em capoeiras, agroecossistemas e pastagem no nordeste do Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 24p. (Boletim de Pesquisa, 10).

\_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. **Biomassa vegetal e carbono orgânico em capoeiras e agroecossistemas no nordeste do Pará** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 21p. (Boletim de Pesquisa, 6).

WARING, R. H.; SCHLESINGER, W. H. **Forest Ecosystems, Concepts and Management.** Orlando. Academic Press Inc. 1985. 340p.

YARED, J.A.G.; BRIENZA JÚNIOR. A atividade florestal e o desenvolvimento da Amazônia. **Pará Desenvolvimento,** Belém, v.25, 1989, p.60-64.

## **ANEXOS**

Tabela 1A. Dados do inventário florístico realizado na área de 0,5ha da floresta secundária.

Árvore	Nome vulgar	Nome científico	Família	DAP(cm)
1	Imbaúba	<i>Cecropia sp</i>	Cecropiaceae	10.0
2	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	14.0
3	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	8.5
4	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	8.2
5	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	12.9
6	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	10.4
7	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	8.2
8	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	14.5
9	Imbaúba branca	<i>Cecropia obtusa</i>	Cecropiaceae	9.4
10	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	6.4
11	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	17.3
12	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.4
13	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	9.5
14	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.3
15	Freijó branco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae	13.6
16	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	7.8
17	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	13.7
18	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	14.9
19	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	19.4
20	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	8.8
21	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	10.8
22	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	9.1
23	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	10.5
24	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	8.0
25	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	17.2
26	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	21.6
27	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	7.8
28	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	13.6
29	Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	21.0
30	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	7.7
31	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	8.0
32	Gombeira	<i>Swartzia panacoco</i>	Leg. Caesalpinoideae	12.2
33	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	9.0
34	Pian-pian	<i>Cunarus</i>	Sapindaceae	7.6
35	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	19.0
36	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	8.2
37	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	17.5

38	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	12.0
----	---------------	--------------------------	------------	------

Tabela 1A. Dados do inventário florístico realizado na área de 0,5ha da floresta secundária.

39	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.0
40	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	11.7
41	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	12.7
42	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	22.5
43	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	24.4
44	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	25.3
45	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	17.2
46	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.9
47	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	8.4
48	Mamorana da terra firme	<i>Bombax paquira aquática</i>	Bombacaceae	16.9
49	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	11.3
50	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	7.1
51	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	12.0
52	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	12.2
53	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.7
54	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.0
55	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	12.2
56	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	11.8
57	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	13.5
58	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.1
59	Paricazinho	<i>Stryphonodendro pulcherrimum</i>	Leg. Mimosoideae	30.7
60	Paricazinho	<i>Stryphonodendro pulcherrimum</i>	Leg. Mimosoideae	32.0
61	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	27.1
62	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	8.0
63	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	7.2
64	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	7.6
65	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	8.5
66	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	8.1
67	Imbaúba branca	<i>Cecropia obtusa</i>	Cecropiaceae	9.7
68	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	7.2
69	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	13.5
70	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	9.2
71	Louro preto	<i>Nectandra molis</i>	Lauraceae	7.2
72	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	7.7
73	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	7.0
74	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	15.1
75	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	7.5
76	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.5

77	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	12.2
78	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.3
Tabela 1A. Dados do inventário florístico realizado na área de 0,5ha da floresta secundária.				
79	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	11.2
80	Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	12.0
81	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	7.5
82	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	8.2
83	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	12.0
84	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	19.0
85	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	21.5
86	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	13.7
87	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	14.7
88	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	16.0
89	Tinteiro	<i>Miconia surinamensis</i>	Melastomataceae	21.2
90	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	10.0
91	Imbaúba branca	<i>Cecropia obtusa</i>	Cecropiaceae	17.3
92	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	14.7
93	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.0
94	Tento amarelo	<i>Ormosia paraensis</i>	Leg. Papilionoideae	11.2
95	Tento amarelo	<i>Ormosia paraensis</i>	Leg. Papilionoideae	8.6
96	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	8.2
97	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	23.6
98	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	22.8
99	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	8.2
100	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	11.8
101	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	21.2
102	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	15.5
103	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	15.1
104	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	19.9
105	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	21.2
106	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	18.4
107	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	11.0
108	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	9.5
109	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	11.0
110	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.0
111	Paricazinho	<i>Stryphonodendro pulcherrimum</i>	Leg. Mimosoideae	15.5
112	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	12.0
113	Paricazinho	<i>Stryphonodendro pulcherrimum</i>	Leg. Mimosoideae	34.5
114	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	7.2
115	Erva de rato	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl	Rubiaceae	7.7
116	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.2

117	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	11.3
118	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	10.7
Tabela 1A. Dados do inventário florístico realizado na área de 0,5ha da floresta secundária.				
119	Imbauba branca	<i>Cecropia obtusa</i>	Cecropiaceae	10.0
120	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	12.4
121	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	9.3
122	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	8.0
123	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	14.7
124	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.5
125	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	8.9
126	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	9.5
127	Imbauba branca	<i>Cecropia obtusa</i>	Cecropiaceae	9.5
128	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	9.5
129	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	18.7
130	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.8
131	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	7.0
132	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	8.3
133	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	8.0
134	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.5
135	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	10.5
136	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	15.8
137	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	13.7
138	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	7.5
139	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	8.9
140	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	7.6
141	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	9.0
142	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	8.6
143	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	9.0
144	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	12.5
145	Sucupira amarela	<i>Bowdichia nitida</i>	Leg. Papilionoideae	7.7
146	Sucupira amarela	<i>Bowdichia nitida</i>	Leg. Papilionoideae	14.5
147	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.2
148	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	14.4
149	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	11.5
150	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	8.5
151	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	9.7
152	Tinteiro	<i>Miconia surinamensis</i>	Melastomataceae	7.3
153	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	7.4
154	Imbauba vermelha	<i>Cecropia palmata</i>	Cecropiaceae	9.8
155	Imbauba vermelha	<i>Cecropia palmata</i>	Cecropiaceae	23.7
156	Tinteiro	<i>Miconia surinamensis</i>	Melastomataceae	8.6

157	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	7.8
158	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	15.2
Tabela 1A. Dados do inventário florístico realizado na área de 0,5ha da floresta secundária.				
159	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	8.2
160	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	9.5
161	Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	15.0
162	Axixa	<i>Sterculia speciosa</i>	Sterculiaceae	10.0
163	Imbaubao	<i>Paurama guianensis</i>	Cecropiaceae	13.6
164	Imbaubao	<i>Paurama guianensis</i>	Cecropiaceae	16.8
165	Fava branca	<i>Parkia oppositifolia</i>	Leg. Mimosoideae	9.2
166	Imbaubao	<i>Paurama guianensis</i>	Cecropiaceae	37.2
167	Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	21.9
168	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	9.5
169	Imbaúba branca	<i>Cecropia obtusa</i>	Cecropiaceae	8.0
170	Imbaúba branca	<i>Cecropia obtusa</i>	Cecropiaceae	9.5
171	Imbaúba branca	<i>Cecropia obtusa</i>	Cecropiaceae	8.2
172	Freijó branco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae	10.2
173	Freijó branco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae	7.3
174	Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	7.5
175	Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	26.0
176	Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	30.0
177	Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	8.2
178	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	19.0
179	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	8.4
180	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	8.1
181	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	22.0
182	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	8.3
183	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	9.1
184	Erva de rato	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl	Rubiaceae	7.8
185	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	9.5
186	Imbaúba branca	<i>Cecropia obtusa</i>	Cecropiaceae	9.8
187	Louro preto	<i>Nectandra molis</i>	Lauraceae	11.0
188	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	7.0
189	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	11.7
190	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	7.2
191	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	7.5
192	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	8.0
193	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	7.0
194	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.7
195	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	8.8
196	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	7.2

197	Pau de picos	<i>Banara guianensis</i> Aubl	Flacourtiaceae	9.4
198	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	11.5
Tabela 1A. Dados do inventário florístico realizado na área de 0,5ha da floresta secundária.				
199	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	7.6
200	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	10.0
201	Freijó branco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae	11.8
202	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	9.6
203	Ingá ferro	<i>Inga capitata</i> Desv	Leg. Mimosoideae	7.4
204	Ingá ferro	<i>Inga capitata</i> Desv	Leg. Mimosoideae	11.0
205	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	11.6
206	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	10.0
207	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	11.5
208	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	8.5
209	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	10.0
210	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	7.0
211	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	7.5
212	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	10.3
213	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	9.7
214	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	14.9
215	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	11.2
216	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	9.0
217	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	7.8
218	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	10.3
219	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	9.3
220	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	11.8
221	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	13.5
222	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	7.4
223	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	10.6
224	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	10.5
225	Pau de picos	<i>Banara guianensis</i> Aubl	Flacourtiaceae	7.2
226	Ingá ferro	<i>Inga capitata</i> Desv	Leg. Mimosoideae	8.3
227	Ingá ferro	<i>Inga capitata</i> Desv	Leg. Mimosoideae	8.9
228	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	16.0
229	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	8.4
230	Imbaúba branca	<i>Cecropia obtusa</i>	Cecropiaceae	13.3
231	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	9.2
232	Pau jacaré	<i>Laetia procora</i> Poepp	Flacourtiaceae	9.8
233	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	19.3
234	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	9.6
235	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	10.3
236	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	10.1

237	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	8.0
238	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	9.3
Tabela 1A. Dados do inventário florístico realizado na área de 0,5ha da floresta secundária.				
239	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	7.8
240	Ingá ferro	<i>Inga capitata</i> Desv	Leg. Mimosoideae	7.2
241	Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	19.0
242	Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	23.8
243	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	17.5
244	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	20.2
245	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	21.0
246	Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	24.0
247	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	9.9
248	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	21.6
249	Ingá ferro	<i>Inga capitata</i> Desv	Leg. Mimosoideae	8.7
250	Ingá ferro	<i>Inga capitata</i> Desv	Leg. Mimosoideae	10.0
251	Fava peito de pombo	<i>Parkia igneiflora</i> Ducke	Leg. Mimosoideae	8.0
252	Fava branca	<i>Parkia oppositifolia</i>	Leg. Mimosoideae	19.5
253	Fava branca	<i>Parkia oppositifolia</i>	Leg. Mimosoideae	27.5
254	Fava branca	<i>Parkia oppositifolia</i>	Leg. Mimosoideae	25.0
255	Tinteiro	<i>Miconia surinamensis</i>	Melastomataceae	13.2
256	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	10.3
257	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	9.5
258	Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	10.1
259	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	25.0
260	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	7.5
261	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	13.3
262	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	13.7
263	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	15.0
264	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	14.0
265	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	7.7
266	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	26.3
267	Envira preta	<i>Guatteria chysopetala</i> (Steudel) Miq	Annonaceae	14.0
268	Paricazinho	<i>Stryphonodendro pulcherrimum</i>	Leg. Mimosoideae	36.2
269	Muruci da mata	<i>Byrsonima stipulacea</i>	Malpighiaceae	7.1
270	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	7.3
271	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	13.7
272	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	8.7
273	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	18.5
274	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.0
275	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	9.2
276	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	10.1

277	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	12.8
278	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	10.3
Tabela 1A. Dados do inventário florístico realizado na área de 0,5ha da floresta secundária.				
279	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.5
280	Tinteiro	<i>Miconia surinamensis</i>	Melastomataceae	7.2
281	Tento amarelo	<i>Ormosia paraensis</i>	Leg. Papilionoideae	9.2
282	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	13.7
283	Tento amarelo	<i>Ormosia paraensis</i>	Leg. Papilionoideae	7.8
284	Tatapiririca	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	11.3
285	Paricazinho	<i>Stryphonodendro pulcherrimum</i>	Leg. Mimosoideae	31.2
286	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.7
287	Passarinheira	<i>Casearia arborea</i> Richjurb	Flacourtiaceae	7.0
288	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	21.2
289	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	14.9
290	Gema de ovo	<i>Epusilante effusi</i>	Leg. Papilionoideae	8.0
291	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	8.9
292	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	12.7
293	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.2
294	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	8.0
295	Muruci da mata	<i>Byrsonima stipulacea</i>	Malpighiaceae	10.3
296	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.0
297	Ingá ferro	<i>Inga capitata</i> Desv	Leg. Mimosoideae	8.0
298	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	8.4
299	Muruci da mata	<i>Byrsonima stipulacea</i>	Malpighiaceae	19.0
300	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.8
301	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	7.7
302	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	16.0
303	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	17.7
304	Pau de espeto	<i>Cupania hirsuta</i>	Sapindaceae	7.3
305	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	11.5
306	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	10.9
307	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	11.6
308	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	16.2
309	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	8.6
310	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	9.5
311	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	12.1
312	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	12.1
313	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	11.9
314	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	12.6
315	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.5
316	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	24.4

317	Muruci da mata	<i>Byrsonima stipulacea</i>	Malpighiaceae	13.4
318	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.0
Tabela 1A. Dados do inventário florístico realizado na área de 0,5ha da floresta secundária.				
319	Saboeiro	<i>Abarana jupumba var. jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	8.7
320	Saboeiro	<i>Abarana jupumba var. jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	13.5
321	Saboeiro	<i>Abarana jupumba var. jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	10.2
322	Saboeiro	<i>Abarana jupumba var. jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	8.5
323	Saboeiro	<i>Abarana jupumba var. jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	14.5
324	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	9.4
325	Pau branco	<i>Phyllanthus</i>	Euphorbiaceae	8.2
326	Pau branco	<i>Phyllanthus</i>	Euphorbiaceae	7.5
327	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	8.8
328	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	12.5
329	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	10.5
330	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	8.9
331	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	11.5
332	Saboeiro	<i>Abarana jupumba var. jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	7.6
333	Saboeiro	<i>Abarana jupumba var. jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	8.0
334	Saboeiro	<i>Abarana jupumba var. jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	7.1
335	Ingá ferro	<i>Inga capitata Desv</i>	Leg. Mimosoideae	7.4
336	Imbaúba branca	<i>Cecropia obtusa</i>	Cecropiaceae	11.4
337	Cumarú	<i>Dipteryx odorata</i>	Leg. Papilionoideae	14.0
338	Cumarú	<i>Dipteryx odorata</i>	Leg. Papilionoideae	17.1
339	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	10.3
340	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	7.9
341	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	12.8
342	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	9.3
343	Pau de picos	<i>Banara guianensis Aubl</i>	Flacourtiaceae	7.8
344	Imbaúba branca	<i>Cecropia obtusa</i>	Cecropiaceae	10.1
345	Ingá vermelho	<i>Inga alba (sw) wild</i>	Leg. Mimosoideae	17.3
346	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	11.0
347	Freijó branco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae	7.5
348	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	9.4
349	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.1
350	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.0
351	Passarinheira	<i>Casearia arborea Richjurb</i>	Flacourtiaceae	9.5
352	Ingá vermelho	<i>Inga alba (sw) wild</i>	Leg. Mimosoideae	28.3
353	Ingá vermelho	<i>Inga alba (sw) wild</i>	Leg. Mimosoideae	31.6
354	Ingá vermelho	<i>Inga alba (sw) wild</i>	Leg. Mimosoideae	23.0
355	Ingá vermelho	<i>Inga alba (sw) wild</i>	Leg. Mimosoideae	21.0
356	Tinteiro	<i>Miconia surinamensis</i>	Melastomataceae	12.7

357	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	11.8
358	João mole	<i>Neea sp.</i>	Nyctaginaceae	8.8
Tabela 1A. Dados do inventário florístico realizado na área de 0,5ha da floresta secundária.				
359	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.7
360	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	9.0
361	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.3
362	Passarinheira	<i>Casearia arborea Richjurb</i>	Flacourtiaceae	7.4
363	Gema de ovo	<i>Epusilante effusi</i>	Leg. Papilionoideae	7.8
364	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	15.9
365	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	8.8
366	Pau jacaré	<i>Laetia procera Poepp</i>	Flacourtiaceae	18.2
367	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	22.5
368	Matamata-branco	<i>Eshweilera coreacea</i>	Lecythidaceae	7.2
369	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	22.6
370	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	14.7
371	Ingá vermelho	<i>Inga alba (sw) wild</i>	Leg. Mimosoideae	13.7
372	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	10.8
373	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.0
374	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	10.9
375	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	9.8
376	Pau de espeto	<i>Cupania hirsuta</i>	Sapindaceae	7.3
377	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	9.1
378	Ingá vermelho	<i>Inga alba (sw) wild</i>	Leg. Mimosoideae	8.3
379	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	11.5
380	Passarinheira	<i>Casearia arborea Richjurb</i>	Flacourtiaceae	12.7
381	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	9.0
382	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	8.5
383	Envira cana	<i>Xylopia nitida</i>	Annonaceae	11.8
384	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	8.2
385	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	8.9
386	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens Mart. Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.5
387	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	8.3
388	Ingá vermelho	<i>Inga alba (sw) wild</i>	Leg. Mimosoideae	10.5
389	Freijó branco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae	17.4
390	Freijó branco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae	16.0
391	Ingá vermelho	<i>Inga alba (sw) wild</i>	Leg. Mimosoideae	8.2
392	Ingá vermelho	<i>Inga alba (sw) wild</i>	Leg. Mimosoideae	10.0
393	Ingá vermelho	<i>Inga alba (sw) wild</i>	Leg. Mimosoideae	15.7
394	Saboeiro	<i>Abarana jupumba var. jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	16.5
395	Saboeiro	<i>Abarana jupumba var. jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	16.6
396	Passarinheira	<i>Casearia arborea Richjurb</i>	Flacourtiaceae	10.2

397	Imbaúba branca	<i>Cecropia obtusa</i>	Cecropiaceae	7.5
398	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	14.0
Tabela 1A. Dados do inventário florístico realizado na área de 0,5ha da floresta secundária.				
399	Ingá ferro	<i>Inga capitata</i> Desv	Leg. Mimosoideae	8.7
400	Lacre	<i>Vismia guianensis</i>	Clusiaceae	10.2
401	Ingá ferro	<i>Inga capitata</i> Desv	Leg. Mimosoideae	11.0
402	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	10.6
403	Ingá vermelho	<i>Inga alba</i> (sw) wild	Leg. Mimosoideae	20.2
404	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.3
405	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	17.5
406	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	15.0
407	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	8.7
408	Envira cana	<i>Xylopia nitida</i>	Annonaceae	16.5
409	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	15.5
410	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	11.2
411	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	12.8
412	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	14.5
413	Pau de picos	<i>Banara guianensis</i> Aubl	Flacourtiaceae	7.6
414	Louro prata	<i>Ocotea guianensis</i>	Lauraceae	24.0
415	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	7.0
416	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	8.5
417	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	13.3
418	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	13.0
419	Pau de remo	<i>Chismalia turbinata</i>	Rubiaceae	10.0
420	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	10.5
421	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	15.0
422	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	10.2
423	Saboeiro	<i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i>	Leg. Caesalpinoideae	7.3
424	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	9.5
425	Envira biribá	<i>Rollinia insignis</i>	Annonaceae	14.8
426	Paricazinho	<i>Styphonodendro pulcherrimum</i>	Leg. Mimosoideae	31.0
427	Paparola	<i>Paypayrola grandiflora</i>	Violaceae	10.2
428	Ingá xixica	<i>Inga alba</i>	Leg. Mimosoideae	25.5
429	Comida de pipira	<i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i>	Lacistemaceae	7.6

Tabela 2A. Frequência das famílias dominantes nas subpopulações de espécies arbóreas da floresta secundária em estudo.

<b>Famílias</b>	<b>Numero de indivíduos</b>
Anacardiaceae	13
Annonaceae	63
Bombacaceae	1
Boraginaceae	7
Cecropiaceae	19
Clusiaceae	22
Euphorbiaceae	2
Flacourtiaceae	52
Lacistemaceae	56
Lauraceae	58
Lecythidaceae	1
Leg. Caesalpinoideae	39
Leg. Mimosoideae	67
Leg. Papilionoideae	10
Malpighiaceae	4
Melastomataceae	6
Nyctaginaceae	1
Rubiaceae	3
Sapindaceae	3
Sterculiaceae	1
Violaceae	1
<b>21 famílias</b>	<b>429 indivíduos</b>

Tabela 3A. Frequência de indivíduos dominantes nas subpopulações de espécies arbóreas da floresta secundária em estudo.

<b>Espécie</b>	<b>Numero de indivíduos</b>
Axixá ( <i>Sterculia speciosa</i> )	1
Comida de pipira ( <i>Lacistema pubescens</i> Mart. <i>Aggregatum</i> )	56
Cumarú ( <i>Dipteryx odorata</i> )	2
Envira biribá ( <i>Rollinia insignis</i> )	60
Envira cana ( <i>Xylopia nitida</i> )	2
Envira preta ( <i>Guatteria chysopetala</i> (Steudel) Miq)	1
Erva de rato ( <i>Palicourea guianensis</i> Aubl)	2
Fava branca ( <i>Parkia oppositifolia</i> )	4
Fava peito de pombo ( <i>Parkia igneiflora</i> Ducke)	1
Freijó branco ( <i>Cordia bicolor</i> )	7
Gema de ovo ( <i>Epusilante effusi</i> )	2
Gombeira ( <i>Swartzia panacoco</i> )	1
Imbaúba ( <i>Cecropia sp</i> )	1
Imbaúba branca ( <i>Cecropia obtusa</i> )	13
Imbaúba vermelha ( <i>Cecropia palmata</i> )	2
Imbaubão ( <i>Paurama guianensis</i> )	3
Ingá ferro ( <i>Inga capitata</i> Desv)	11
Ingá vermelho ( <i>Inga alba</i> (sw) wild)	43
Ingá xixica ( <i>Inga alba</i> )	1
João mole ( <i>Neea sp</i> )	1
Lacre ( <i>Vismia guianensis</i> )	22
Louro prata ( <i>Ocotea guianensis</i> )	56
Louro preto ( <i>Nectandra molis</i> )	2
Mamorana da terra firme ( <i>Bombax paquira aquatica</i> )	1
Matamatá-branco ( <i>Eshweilera coreacea</i> )	1
Muruci da mata ( <i>Byrsonima stipulacea</i> )	4
Paparola ( <i>paypayrola grandiflora</i> )	1
Paricazinho ( <i>Stryphonodendro pulcherrimum</i> )	7
Passarinheira ( <i>Casearia arborea</i> Richjurb)	46
Pau branco ( <i>Phylantus</i> )	2
Pau de espeto ( <i>Cupania hirsuta</i> )	2
Pau de picos ( <i>Banara guianensis</i> Aubl)	4
Pau de remo ( <i>Chismalia turbinata</i> )	1
Pau jacaré ( <i>Laetia procora</i> Poepp)	2
Pian-pian ( <i>Cunarus</i> )	1
Saboeiro ( <i>Abarana jupumba</i> var. <i>jupumba</i> )	38
Sucupira amarela ( <i>Bowdichia nitida</i> )	2
Tatapiririca ( <i>Tapirira guianensis</i> )	13
Tento amarelo ( <i>Ormosia paraensis</i> )	4
Tinteiro ( <i>Miconia surinamensis</i> )	6
<b>40 espécies</b>	<b>429 indivíduos</b>

Tabela 4A. Resumo das análises de variância para concentração de nutrientes nos compartimentos da floresta secundária.

Fonte de variação	gl	N	P	K	Ca	Mg
Compartimentos	2	373,26**	639,78**	327,30**	440,27**	187,76**
Resíduo	15	6,57	0,04	1,89	1,75	0,12
Média		30,25	2,02	9,56	10,46	2,24
CV (%)		8,48	10,14	14,40	12,66	15,92
IV (%)		3,46	4,13	5,87	5,16	6,49

\*\* = significativo a 1% de probabilidade

CV = Coeficiente de variação

IV = Índice de variação

Tabela 5A. Resumo das análises de variância para concentração de nutrientes nos compartimentos das árvores da floresta secundária.

Fonte de variação	gl	N	P	K	Ca	Mg
Compartimentos	3	106,83**	113,47**	45,02**	85,84**	9,54**
Resíduo	20	4,08	0,01	1,04	0,85	0,11
Média		13,40	1,11	5,22	5,88	1,12
CV (%)		15,08	10,78	19,61	15,69	30,53
IV (%)		6,15	4,40	8,01	6,41	12,46

\*\* = significativo a 1% de probabilidade

CV = Coeficiente de variação

IV = Índice de variação

Tabela 6A. Resumo da análise de variância para biomassa seca nos compartimentos da floresta secundária.

Fonte de variação	gl	BSCC
Compartimentos	2	28,07**
Resíduo	15	103235076,53
Média		21307,72
CV (%)		47,68
IV (%)		19,46

\*\* = significativo a 1% de probabilidade

BSCC = Biomassa Seca dos Compartimentos da Capoeira

CV = Coeficiente de variação

IV = Índice de variação

Tabela 7A. Resumo da análise de variância para biomassa seca nos compartimentos da floresta secundária.

Fonte de variação	gl	BSCA
Compartimentos	3	19,481**
Resíduo	20	69124498,22
Média		11652,31
CV (%)		71,35
IV (%)		29,12

\*\* = significativo a 1% de probabilidade

BSCA = Biomassa Seca dos Compartimentos das Árvores

CV = Coeficiente de variação

IV = Índice de variação

Tabela 8A. Resumo das análises de variância para o conteúdo de nutrientes nos compartimentos da floresta secundária.

Fonte de variação	gl	N	P	K	Ca	Mg
Compartimentos	2	5,27*	24,96**	23,82*	46,06**	12,40*
Resíduo	15	13747,58	85,27	1169,98	1440,87	149,05
Média		221,02	17,68	73,24	95,85	19,93
CV (%)		53,05	52,23	46,70	39,60	61,23
IV (%)		21,65	21,32	19,06	16,16	24,99

\*\* e \* = significativo aos níveis de 1% e 5% , respectivamente.

CV = Coeficiente de variação

IV = Índice de variação

Tabela 9A. Resumo das análises de variância para o conteúdo de nutrientes nos compartimentos das árvores da floresta secundária.

Fonte de variação	gl	N	P	K	Ca	Mg
Compartimentos	3	3,36*	12,30*	5,39**	14,77*	5,12*
Resíduo	20	7934,47	52,11	739,26	1095,47	106,88
Média		85,37	9,84	36,03	54,13	9,78
CV (%)		104,33	73,31	75,45	61,14	105,63
IV (%)		42,59	29,92	30,80	24,96	43,12

\*\* e \* = significativo aos níveis de 1% e 5%, respectivamente.

CV = Coeficiente de variação

IV = Índice de variação