



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**

**INSTITUTO DE FLORESTAS**

**CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**RELAÇÕES DENDROMÉTRICAS PARA A SUMAÚMA (*Ceiba pentandra* (L.)  
GAERTN) NA FLORESTA NACIONAL MARIO XAVIER, SEROPÉDICA, RJ.**

**FELIPE MARAUÊ MARQUES TIEPPO**

**ORIENTADOR: HUGO BARBOSA AMORIM**

**Seropédica-RJ**

**Agosto, 2007**



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE FLORESTAS

CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

RELAÇÕES DENDROMÉTRICAS PARA A SUMAÚMA (*Ceiba pentadra* (L.) GAERTN)  
NA FLORESTA NACIONAL MARIO XAVIER, SEROPÉDICA, RJ.

FELIPE MARAUÊ MARQUES TIEPPO

**Monografia apresentada ao Instituto de Florestas da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Florestal.**

ORIENTADOR: HUGO BARBOSA AMORIM

Seropédica-RJ

Agosto, 2007

Seropédica, 15 de agosto de 2006.

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. HUGO BARBOSA AMORIM (orientador)

---

TOKITIKA MOROKAWA - Membro Titular

---

JOSÉ DE ARIMATÉIA SILVA – Membro Titular

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha família;

Em especial a minha mãe por sempre acreditar no meu potencial, insistindo em mim e me batendo com livros, para que em fim eu pudesse chegar até aqui;

Ao meu pai Flavio Tieppo por ensinar a ser apaixonado por tudo que envolve esta profissão;

Aos meus avós Marques e Odaléa, por amá-los tanto;

A todos os meus familiares por serem tão especiais;

Aos meus irmãos Raoni, André, Stefania, Victor e Fernanda, por serem meu refúgio.

A minha fiel namorada e grande amiga, por ser melhor companheira e por entender minha distância.

Aos meus amigos Fernando, Sergio, Péricles, Tatiana, “Du Norte”, Filipe, Daniel, Lívia, Renato, por sempre estarem dispostos a ajudar, mesmo em semana de prova, e pela companhia, mesmo quando não tinha nada pra fazer.

Ao professor Hugo pela orientação e companhia silenciosa durante as madrugadas desta jornada.

Ao Paulo César (PC) pelo material de trabalho.

Ao professor Acácio Geraldo de Carvalho pela amizade.

A todos os meus amigos não citados, porém nunca esquecidos.

E por fim ao Athos, pela compreensão.

Essa monografia é de todos vocês.

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	OBJETIVOS.....	2
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	2
3.1	Localização da área de estudo.....	2
3.2	Localização das árvores remanescentes.....	4
3.2.1	Coleta de dados da sumaúma.....	4
3.2.2	Coleta de dados da regeneração.....	6
3.3	Cubagem rigorosa.....	6
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	10
4.1	Quantidade, situação atual e distribuição espacial das árvores remanescentes.....	10
4.1.1	Densidade atual do plantio.....	10
4.1.2	Situação atual das árvores remanescentes.....	10
4.1.3	Disposição das árvores remanescentes no talhão.....	10
4.1.4	Situação atual da regeneração natural.....	11
4.2	Estatística básica das árvores mensuradas.....	12
4.2.1	Distribuição dos diâmetros.....	12
4.2.2	Distribuição das alturas.....	13
4.2.3	Comportamento da relação altura x diâmetro.....	13
4.2.4	Forma das árvores.....	15
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	21
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

## RELAÇÃO DAS FIGURAS

Figura 1	Flona Mário Xavier, com destaque para a localização do plantio de sumaúma.....	3
Figura 2	Imagem do plantio das sumaúmas, sapucaias e antiga linha de transmissão.....	4
Figura 3	Inserção das sapopemas no fuste.....	5
Figura 4	Método blocante ao tronco, utilizado para a cubagem rigorosa de árvores não muito grossas.....	7
Figura 5	Método prussic, utilizado para a cubagem rigorosa de árvores grossas.....	8
Figura 6	Gilmares utilizados na cubagem rigorosa.....	9
Figura 7	Disposição das árvores remanescentes no talhão.....	11
Figura 8	Distribuição dos diâmetros em classes, discriminada pela qualidade das copas.....	13
Figura 9	Distribuição das alturas em classes, discriminada pela qualidade das copas.....	14
Figura 10	Relação diâmetro x altura.....	14
Figura 11	Perfil esquemático dos fustes das árvores das classes 1 e 2.....	16
Figura 12	Perfil esquemático dos fustes das árvores das classes 3, 4, 5 e 6.....	16
Figura 13	Perfil esquemático dos fustes das árvores das classes 7, 8 e 11.....	17
Figura 14	. Perfil esquemático dos fustes das árvores das classes 3, 4, 5 e 6.....	17
Figura 15	Perfil esquemático do fuste da árvore da classe 13.....	18
Figura 16	Comportamento da relação altura x diâmetro das árvores da cubagem rigorosa.....	18
Figura 17	Comportamento dos fatores de forma total e comercial para as árvores da cubagem rigorosa.....	20

## RELAÇÃO DE TABELAS

Tabela 1	Relação das espécies que ocorrem no sub-bosque do plantio de sumaúma.....	12
Tabela 2	Valores das principais variáveis dendrométricas das árvores da cubagem rigorosa.....	19

## RESUMO

O presente trabalho foi realizado na Floresta Nacional Mário Xavier, que possui uma área de 493 ha, abrigando em seu interior diversas áreas onde foram plantadas linhas e talhões de espécies nativas. O objetivo deste estudo foi realizar um censo das sumaúmas remanescentes de um talhão de 1 ha plantado em 1947, visando determinar o comportamento das variáveis dendrométricas: diâmetro, altura e forma, além da situação atual da regeneração natural presente no sub-bosque e da localização das sumaúmas remanescentes. De 2500 árvores plantadas inicialmente, 2308 (92,32%) morreram, restando apenas 197 (7,68%) vivas, das quais 17 encontram-se quebradas. Foi possível identificar que uma parte desse talhão foi suprimida devido à instalação de uma linha de transmissão. As distribuições das frequências dos diâmetros e das alturas evidenciam a ação do tempo e da falta de manejo sobre o comportamento das mesmas. A relação entre essas variáveis, descrita por um polinômio do segundo grau apresentou um  $R^2 = 0,67$ . a forma, avaliada através dos fatores de forma comercial e total apresentaram valores baixos se comparados com outras espécies de nossa flora nativa, oscilando de 0,2 a 0,5 para comercial e 0,3 a 0,6 para total. Na regeneração, foram identificadas 16 famílias, 20 gêneros e 16 espécies diferentes, num total de 196 indivíduos, com predominância significativa das espécies arco de pipa e carrapeta. No croqui esquemático foi possível ver que a maior parte das árvores do talhão localiza-se na parte alagável do terreno, o que é muito típico da sumaúma. Medidas de manejo são recomendadas para garantir melhores condições de sobrevivência das árvores remanescentes que apresentam bom desenvolvimento.

## ABSTRACT

The present work was accomplished at the National Forest Mário Xavier, with area of 493 ha, sheltering in his/her interior several areas where lines and plantation of native species were planted. The objective of this study was to accomplish a census of the remaining sumaúmas in 1947, seeking to determine the behavior of the variables: diameter, height and form, besides the current situation of the present natural regeneration in the sub-forest and of the location of the remaining sumaúmas. Of 2500 trees planted initially, 2308 (92,32%) they died, only remaining 197 (7,68%) alive, of which 17 are broken. It was possible to identify that a part of that plantation was suppressed due to the installation of a transmission line. The distributions of the frequencies of the diameters and heights evidence the action of the time and of the handling lack about the behavior of the same ones. The relationship among those varied, described by a polynomial of the second degree presented a  $R^2 = 0,67$ . The form, appraised through the factors in a commercial and total way they presented low values if compared with other species of our native flora, oscillating from 0,2 to 0,5 to commercial and 0,3 to 0,6 for total. In the regeneration, they were identified 16 families, 20 goods and 16 different species, in a total of 196 individuals, with significant predominance of the species arco-de-pipa and carrapeta. In the schematic outline it was possible to see that most of the trees of the area is located in the part inundated of the land, what is very typical of the sumaúma. Handling measures are recommended to guarantee better conditions of survival of the remaining trees that present good development.

## 1. INTRODUÇÃO

Criada em 8 de outubro de 1986, através do Decreto 93.369. Com uma área de 493 ha, a Floresta Nacional Mário Xavier sucedeu a Estação de Experimentação Florestal Engenheiro Agrônomo Mário Xavier que, durante anos, foi uma referência no cenário florestal do Estado do Rio de Janeiro, notadamente na produção de mudas de essências nativas.

A Floresta Nacional Mário Xavier (figura 1) insere-se integralmente no município de Seropédica, Região Metropolitana do estado do Rio de Janeiro.

A região onde se situa atualmente o município de Seropédica era primitivamente revestida pela Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (IBGE, 1992).

Na área de estudo há predominância de planossolos álicos, de muita baixa fertilidade natural, tendo baixa disponibilidade de nutrientes para as plantas e elevadas saturações por alumínio trocável (SANTOS 1999). Segundo JACOMINE et al. (1992), Planossolos são solos minerais, hidromórficos ou não e imperfeitamente a mal drenados, com predominância de argila de atividade alta. Têm mudança textural abrupta bem acentuada, advinda da expressiva diferença de textura entre os horizontes superficiais, que têm textura arenosa e os horizontes subsuperficiais, com textura argilosa.

O processo histórico de ocupação dessa região dizimou as florestas existentes nas baixadas, onde se inclui a Flona.

A recomposição da cobertura vegetal da Flona liga-se diretamente ao seu desenvolvimento, inicialmente como Horto e, posteriormente, como Estação Florestal Experimental.

SANTOS (1999) apresenta uma descrição desse processo, do qual merece destaque o plantio em 1946 de 17 áreas homogêneas de 1 ha cada com espécies nativas, em espaçamento 2x2m. Desses, poucos são os talhões atualmente identificáveis, dentre os quais está o de sumaúma, objeto do presente estudo.

A sumaúma (*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn), pertence à família Malvaceae, caracteriza-se por ser uma espécie de tronco aculeado de 30-40m de altura, dotada de sapopemas basais, de 80-160cm de diâmetro. Folhas compostas e digitadas, de 5-7 folíolos, sustentadas por pecíolo de 28cm, com Folíolos glabros na página superior e pálidos na página inferior. Inflorescência em panículas terminais, com flores esbranquiçadas (LORENZI, 2002)

Caracteriza-se por ser uma planta decídua durante o florescimento, heliófita, seletiva higrófila, característica de terrenos úmidos e pantanosos da mata primária de várzea. Ocorre também em formações secundárias, comportando-se como planta pioneira. Floresce durante os meses de agosto-setembro e os frutos amadurecem em outubro-dezembro. (LORENZI, 2002).

Segundo relata SAMPAIO et al. (1999) a sumaúma difunde-se em diversas partes do mundo, sendo originária da América Tropical ocorrendo na África Ocidental e no Sudeste da Ásia, coincidindo com as mais significativas áreas de florestas tropicais úmidas do mundo. Na Amazônia é mais comum ao longo das várzeas de água branca e na terra firme adjacente aos Rios Solimões, Madeira, Purus e Juruá, é menos comum ao longo das bacias de águas pretas e claras e na terra firme adjacente aos Rios Tapajós, Xingu, Tocantins e Negro.

uma grã regular. Possui também uma textura média, cheiro e gosto indistintos. A denominação sumaúma compete com o termo samaúma para designar essa espécie.

No Estado do Amazonas, o maior emprego da madeira de sumaúma é na confecção de lâminas para produção de compensado (HUMMEL et al., 1993), além de embalagens, móveis e celulose, sendo classificada como altamente impregnável (LOUREIRO et al., 1979; CHUDNOFF, 1980).

Segundo LORENZI (2002) a exploração do “Kapok”, que é a pluma que envolve as sementes, é uma alternativa de produto não madeireiro desta essência florestal, onde este, por ser impermeável, é utilizado na confecção de bóias salva-vidas. Também é empregado para o enchimento de colchões, travesseiros e na fabricação de isolantes térmicos. Da semente extrai-se um óleo comestível, também utilizado na iluminação pública e fabricação de sabões (LORENZI, 2002).

## **2. OBJETIVOS**

O presente trabalho se propõe a:

- Realizar o censo das sumaúmas remanescentes do plantio efetuado na Flona Mario Xavier em 1947;
- Estabelecimento de um croqui esquemático com a respectiva posição de cada árvore dentro do talhão.
- Determinar o comportamento das variáveis dendrométricas: diâmetro, altura e forma das árvores mensuradas;
- Verificar a possibilidade do estabelecimento de relações dendrométricas entre as variáveis estudadas;
- Sugerir práticas de manejo a serem aplicadas nesse talhão, visando ordenar o seu desenvolvimento;
- Verificar a situação atual da regeneração natural presente no sub-bosque do plantio;

## **3. MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1. Localização da área de estudo**

A área onde está localizado o plantio de sumaúma (polígono rosa) faz limite com o traçado da linha de transmissão que foi removida (linha vermelha), lado oposto do talhão de sapucaia (polígono azul), conforme pode ser visto na Figura 1 e 2.



Figura 1. Flona Mário Xavier, com destaque para a localização do plantio de sumaúma.



Figura 2. Imagem do plantio das sumaúmas, sapucaias e antiga linha de transmissão.

### 3.2. Localização das árvores remanescentes

O posicionamento das árvores remanescentes foi obtido com o seguinte procedimento:

Uma linha e uma coluna, ainda bem conservadas, foram identificadas para que servissem de parâmetro para o alinhamento.

Em função do excesso de falhas existentes no lado sul da parcela, devido aos cortes realizados em virtude de uma linha de transmissão que passava no local, optou-se por estabelecer o alinhamento pelas colunas.

Devido ao excesso de falhas e a grande dificuldade encontrada para localizar as covas, a melhor opção para fazer o alinhamento foi com a utilização da trena. Enquanto um assistente percorria a coluna, o mensurador auxiliava no alinhamento, baseando-se nas poucas árvores existentes e olhando para os fustes que se esticavam destacando-se até o dossel. Quando na coluna não ocorriam árvores, a mesma era ajustada balizando-se na anterior. De dois em dois metros a partir do zero, falhas e árvores vivas ou mortas ainda consistentes eram registradas na planilha em suas posições e com seus respectivos números.

Em cada uma das 50 colunas foi registrado um total de 49 covas.

#### 3.2.1. Coleta dos dados da sumaúma

A sumaúma é uma espécie que desenvolve sapopemas e nela ocorre uma protuberância no tronco com aspecto de “barriga” logo no início do fuste, o que faz com que a operação de medir a

circunferência da árvore seja dificultada. Quanto mais velho for o indivíduo maior será a altura de inserção das sapopemas e sua barriga.

Nesta espécie não convém medir a parte do fuste onde há sapopemas, pois esta seria pouco aproveitada, já que quanto mais antigo for o indivíduo maior é o gradiente de deformação da madeira neste ponto. Sendo assim, para as circunstâncias em que as sapopemas ultrapassavam 1,30m de altura convencionou-se medir a circunferência no ponto em que tais raízes se inseriam. Para os demais casos a esta medida foi feita a 1,30m de altura.

As informações coletadas nas árvores mensuradas foram:

- CAP (circunferência à altura do peito) medida com a trena a 1,30 m do solo, ou na inserção da sapopema, conforme descrito anteriormente e como mostra a Figura 3;

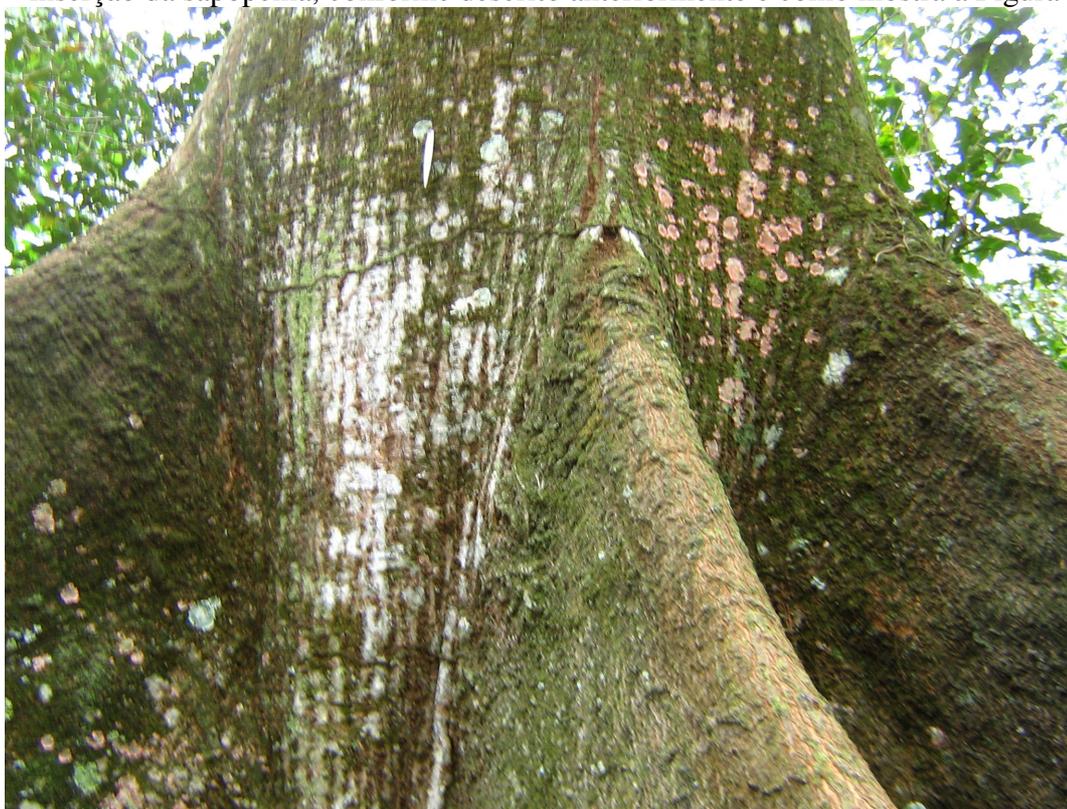


Figura 3. Inserção das sapopemas no fuste.

- Alturas comercial e total, sendo a primeira definida como aquela situada entre o solo e a primeira bifurcação significativa ou diâmetro mínimo de mensuração e a segunda como a altura do solo até a parte mais alta da árvore. As árvores selecionadas para o processo de cubagem rigorosa tiveram suas alturas determinadas de forma correta, pois as árvores foram escaladas. A partir dessas alturas corretas, o escalador determinava por comparação a altura das árvores próximas. No caso das árvores mais baixas, a altura total foi determinada com o auxílio de um podão com o comprimento de 3m. As alturas foram separadas em intervalos de classe com amplitude de 3m.

- Classificação das copas: realizada através do estabelecimento de critérios que consideravam o desenvolvimento da copa das árvores no dossel. Árvores prejudicadas, dominadas por outras e que possuíam copa pouco desenvolvida, sem nenhum destaque no dossel, receberam nota 3. Indivíduos com copa parcialmente desenvolvida, semi dominadas, ou ainda aqueles em que era possível perceber que mesmo no sub-dossel tinham algum grau de desenvolvimento receberam nota 2 e por fim aquelas que se destacavam no dossel, com copa frondosa e que normalmente possuíam as maiores alturas receberam nota 1.

### **3.2.2. Coleta dos dados da regeneração.**

Para a quantificação da regeneração natural cinco sub-parcelas de 100m<sup>2</sup> (10x10m) foram distribuídas no talhão de forma sistemática sendo uma em cada extremidade e outra no centro. Os dados coletados no campo foram: altura e nome vulgar. A altura mínima convencionada para registro foi de 1,5m, entretanto. As alturas foram obtidas com uma vara graduada de 5m. A área total amostrada foi de 500m<sup>2</sup>, correspondendo a 5,05% do talhão implantado.

### **3.3. Cubagem rigorosa**

Após a realização do censo, as cap`s foram distribuídas em intervalos de classe, com amplitude de 10cm. Treze árvores, uma de cada intervalo, foram escolhidas para sofrer o processo de cubagem rigorosa. Para a cubagem foi utilizado o método de escalada, sendo três métodos testados: bloqueante ao tronco, prussic e ascender.

No bloqueante ao tronco somente uma pessoa subia na árvore e retirava suas medidas. Este método apenas foi utilizado para os seis primeiros intervalos de classe, uma vez que, para obtermos sucesso neste processo é preciso que o mensurador consiga ter facilidade para elevar a corda em que está preso ao longo do tronco. A sumaúma é uma espécie caracterizada por sua barriga e quanto mais velha ela for, maior será esta barriga e conseqüentemente maior será a dificuldade de escalar esta árvore. A figura 4 ilustra o método descrito acima.



Figura 4. Método bloqueante ao tronco, utilizado para árvores não muito grossas.

O método do prussic foi utilizado apenas para subir a maior árvore do povoamento, sendo preciso, para este, o auxílio de duas pessoas de posse de duas cordas. Juntos os dois mensuradores contornavam o tronco da árvore com a trena na respectiva seção que estava sendo medida. A figura 5 ilustra o referido método.



Figura 5. Método prussic, utilizado para a cubagem rigorosa de árvores grossas.

No método ascender apenas uma pessoa subia na árvore, com o auxílio de um implemento chamado Gilmar, a trena ficava o tempo todo envolta ao tronco e a medida que a árvore era escalada, suas medidas eram retiradas nas respectivas seções. Todas as demais árvores foram medidas neste método. Nos três métodos uma pessoa ficava no solo responsável por qualquer coisa que o escalador precisasse e para também fazer a segurança dos mesmos. A figura 6 demonstra o gilmares utilizados na cubagem rigorosa.



Figura 6. Gilmares utilizados na cubagem rigorosa

As medidas, das árvores nos primeiros intervalos de classe, que não possuíam sapopemas, tiveram início a 20cm do solo, 50cm, 130cm (dap) e, a partir deste ponto a cada 1 m, até a circunferência mínima de 25,1 cm. Ao chegar nesta seção, procura-se, neste mesmo fuste, o próximo local onde haja outra medida com essa mesma dimensão, para então mensurar esta distância entre as duas e chegar ao valor de última seção do fuste.

A partir da última seção do fuste medimos o restante da árvore que não tem a circunferência mínima requerida. Para esta damos o nome de ponta.

No processamento dos dados a última seção e o toco terão seus volumes calculados separadamente, sendo contabilizados no volume total da árvore e não no volume comercial.

É importante frisar que toco é a parte do fuste abaixo do ponto onde foi medida a primeira circunferência da árvore ou seja é a parte abaixo do ponto de inserção das sapopemas.

Sendo assim, em todos os casos, inclusive os de maior porte, as mensurações só se realizaram desta forma.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Quantidade, situação atual e distribuição espacial das árvores remanescentes.

Foram identificadas 50 linhas de plantio sendo que, 49 com espaçamento de 2 metros entre elas e uma situada no limite sul do plantio que se encontra a 1 metro da linha anterior. O espaçamento entre as árvores, inicialmente praticado nas linhas, foi de 2 metros, e o comprimento das linhas pode ser determinado em um dos limites do plantio que apresentou o valor de 100 metros.

Considerando-se então esses valores, a área inicial de plantio pode ser estimada através dos seguintes cálculos:

$$49 \text{ linhas} \times 50 \text{ covas} \times 4 \text{ m}^2 (2 \times 2\text{m}) = 2.450 \text{ covas} = 9.800 \text{ m}^2$$

$$1 \text{ linha} \times 50 \text{ covas} \times 2 \text{ m}^2 (2 \times 1\text{m}) = 50 \text{ covas} = 100 \text{ m}^2$$

$$\text{Total} = 2.500 \text{ covas} = 9.900 \text{ m}^2$$

Conclui-se que a área implantada com sumaúma aparenta ser igual ou bem próxima a 1 ha, como relata SANTOS(1999).

#### 4.1.1. Densidade atual do plantio

A área aproximada do plantio, de 1 ha e o espaçamento empregado (2x2m) permitem estimar que foram plantadas 2500 árvores. O censo atual levantou um total de 202 árvores remanescentes, sendo que, 197 foram mensuradas e cinco foram apenas registradas por estarem caídas e mortas, mas não estando degradadas.

#### 4.1.2. Situação atual das árvores remanescentes

Do total de 202 árvores levantadas 8 encontram-se mortas, 17 quebradas e 4 mortas em pé. Muitos outros vestígios de árvores mortas puderam ser observados no campo, porém não convinham ser registradas uma vez que as mesmas já se encontravam em avançado grau de decomposição. Portanto, de 2500 árvores inicialmente plantadas apenas restaram 192 árvores vivas (7,68%), contabilizando uma perda de 2308 indivíduos (92,32%).

#### 4.1.3. Disposição das árvores remanescentes no talhão

A figura 7 demonstra a localização e distribuição das árvores remanescentes de acordo com a localização do dreno e corte da linha de transmissão. É possível observar que a maioria das árvores distribuem-se acima do dreno (linha vermelha). Acredita-se que esta concentração ocorreu pelo fato de que a sumaúma é uma árvore característica de terrenos alagadiços adaptando-se com facilidade a tais condições. Outra parte das árvores foi perdida em função de uma linha de transmissão (linha preta) que antigamente passava por ali. Porém a fração significativa das árvores perdidas no talhão se deu pelo espaçamento 2x2 empregado na implantação do povoamento, em 1946. Por se tratar de uma árvore e grande porte, tal espaçamento não deveria ter sido adotado.

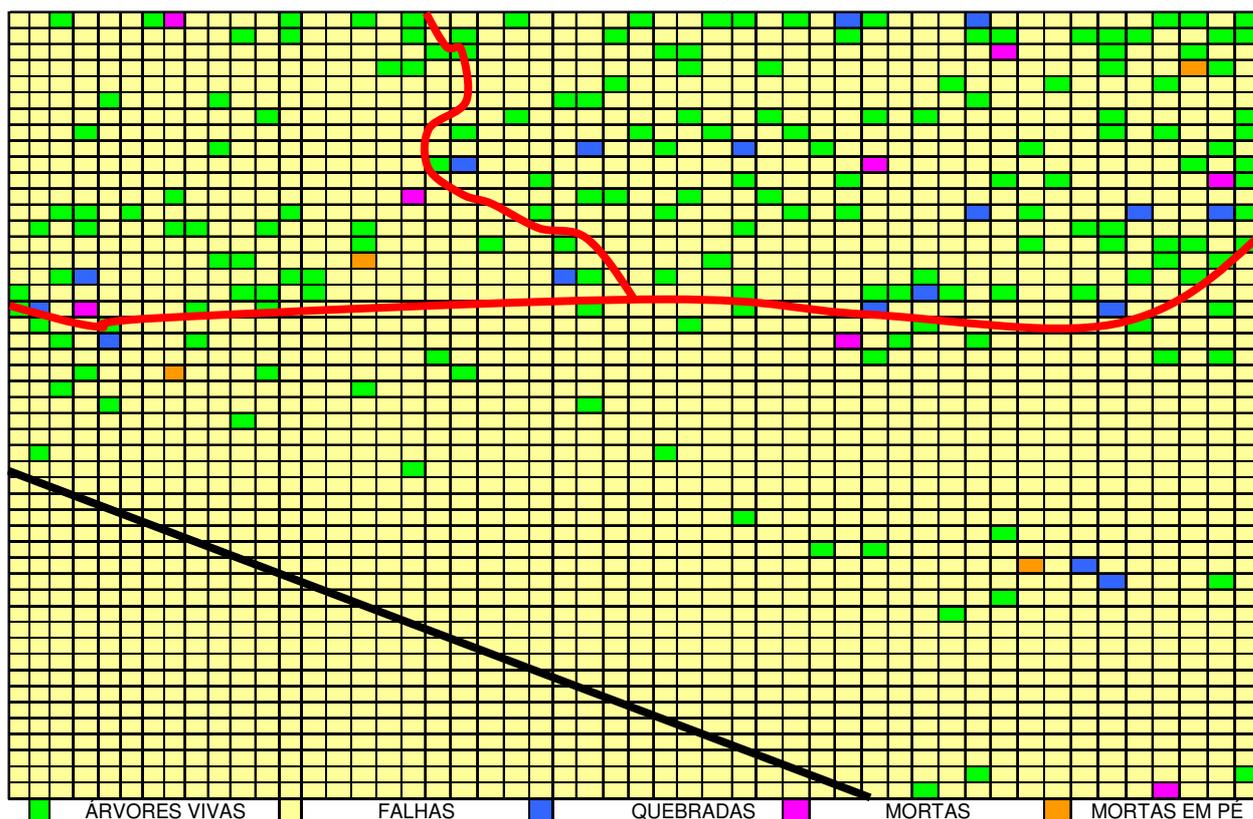


Figura 7. Disposição das árvores remanescentes no talhão.

#### 4.1.4. Situação atual da regeneração natural

Os resultados obtidos no inventário feito para a regeneração natural, que ocorre no sub-bosque do plantio de sumaúma são apresentados na Tabela 1. É possível observar que há uma presença marcante da espécie arco de pipa (*Erythroxylum pulchrum*) seguido de carrapeta (*Guarea guidonia*). O aparecimento de tais espécies demonstra claramente a evolução do processo de sucessão ecológica, uma vez que estas duas espécies pertencem a grupos ecológicos colonizadores e que requerem condições semelhantes para se desenvolverem. O grupo ecológico do arco de pipa é secundário inicial, o que explica o fato da sua alta ocorrência no sub-bosque. No entanto, por ser pioneira, a carrapeta ocorre com menos intensidade que o arco de pipa, porém a sua presença não está atrelada somente ao fator luminosidade já que esta é muito típica de terrenos úmidos, e a má drenagem do talhão favorece sua ocorrência. Foram encontradas no levantamento 16 famílias, 20 gêneros e 16 espécies diferentes, num total de 196 indivíduos em 500m<sup>2</sup>, tendo uma média de 39,2 árvores por 100m<sup>2</sup> de cada sub-parcela inventariada. Extrapolando-se este valor 3881 plantas por ha.

Tabela1. Relação das espécies que ocorrem no sub-bosque do plantio de sumaúma.

Nome Vulgar	Nº de indivíduos	H média(m)	Nome Científico	Família
Arco de pipa	87	3,55	<i>Erythroxylum pulchrum</i> St.-Hil.	Erythroxylaceae
Carrapeta	39	4,93	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae
Camboatá	22	2,83	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Sapindaceae
Sabiá	15	7,40	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Fabaceae- Mimosoideae
Canela	1	2,48	<i>Nectandra lanceolata</i> Ness & Mart. ex Ness	Lauraceae
Pau Jacaré	6	2,88	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J. F. Macbr.	Fabaceae- Mimosoideae
Myrteceae NI	4	3,675	<i>Myrtaceae NI</i>	Myrtaceae
Pimenta de macaco	4	2,325	<i>Piper sp.</i>	Piperaceae
Ipê 5 chagas	2	4,25	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	Bignoniaceae
Mamica de porca	2	4,25	<i>Zanthoxylum acuminatum</i>	Rutaceae
Oiti	2	3,25	<i>Licania tomentosa</i> (Benth) Fritsch	Chrysobalanaceae
Pitanga	2	1,5	<i>Eugenia uniflora</i> L.	Myrtaceae
Capororoca	1	3	<i>Myrsine sp.</i>	Myrsinaceae
Ipê roxo	1	4	<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart.) ex Griseb.	Bignoniaceae
Laranja	1	3,5	<i>Citrus sp.</i>	Rutaceae
Mangueira	1	14	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae
Seringueira	1	3,8	<i>Hevea brasiliensis</i> (Will. Ex A. Juss.) Müll. Arg	Euphorbiaceae
Eugenia sp.	1	2	<i>Eugenia sp.</i>	Myrtaceae
Jacarandá bico de pato	1	11	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi.	Fabaceae- Faboideae
Bugainvillea	1	4	<i>Bougainvillea sp.</i>	Nyctaginaceae
Joazeiro	1	2,5	<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	Rhamnaceae
Andiroba	1	6	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Meliaceae
Total	196/500m <sup>2</sup>			

## 4.2. Estatísticas básicas das árvores mensuradas

### 4.2.1. Distribuição dos diâmetros

A Figura 8 mostra a distribuição dos diâmetros, discriminados por classe de qualidade da copa. Esses resultados mostram que a estratificação por classe de copa foi adequadamente aplicada, pois se verifica que a classe de copa I corresponde as árvores mais grossas, vindo em seguida a classe II, finalizando com a classe III, que é onde encontram-se a maioria das árvores. O formato da distribuição para a frequência total, apresentando assimetria positiva e com sinuosidades, é condizente com o estágio do povoamento, antigo e sem manejo adequado.

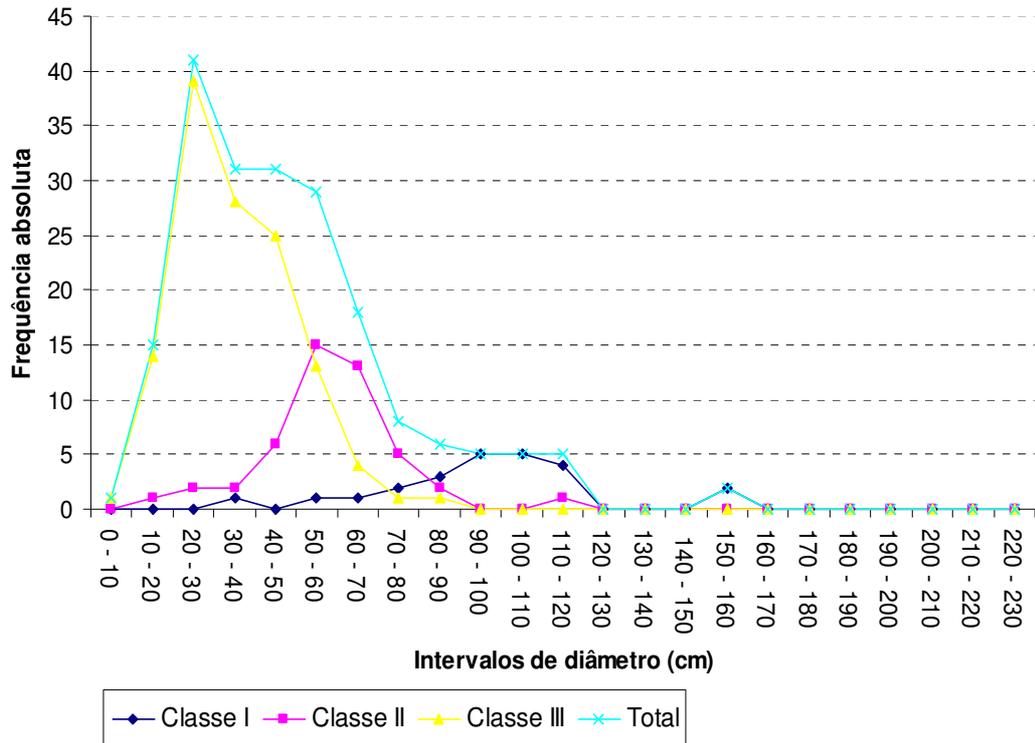


Figura 8. Distribuição dos diâmetros em classes, discriminada pela qualidade das copas.

#### 4.2.2. Distribuição das alturas

A Figura 9. Mostra a distribuição das alturas totais, cujos resultados corroboram as condições do povoamento salientadas pela distribuição diamétrica, ou seja, árvores mais altas na classe de qualidade I e menores na classe III.

#### 4.2.3. Comportamento da relação altura x diâmetro

A relação diâmetro x altura mostrada pela Figura 10 evidencia o comportamento normal dessa relação, que mostra uma tendência razoavelmente definida, mas sem a consistência desejada para se estabelecer um modelo regressional que a represente adequadamente, como pode se observar visualmente, sendo esta uma aproximação da relação existente.

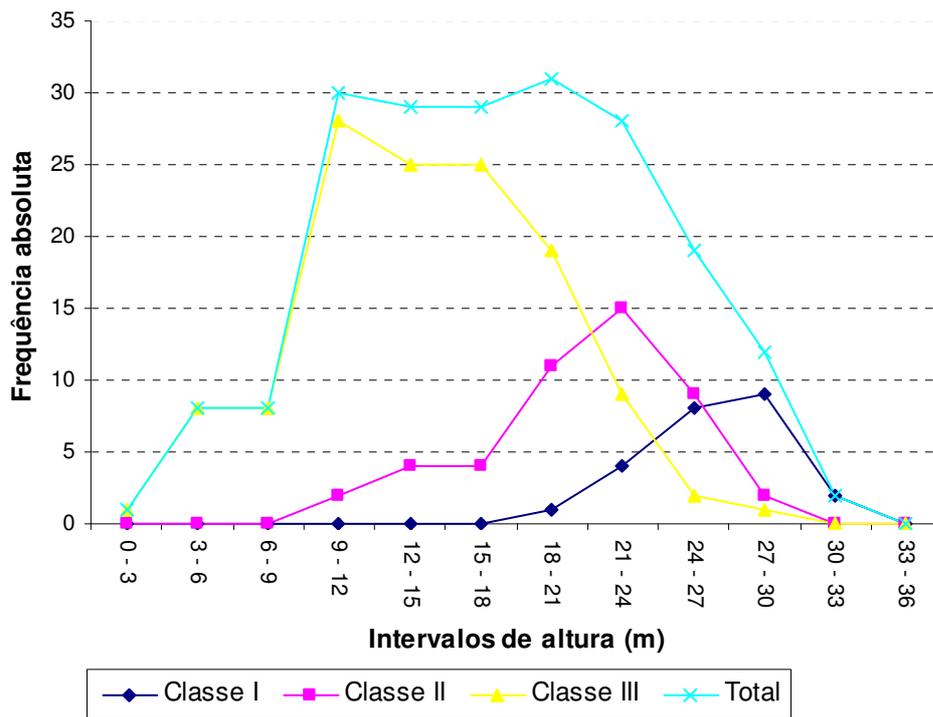


Figura 9. Distribuição das alturas em classes, discriminada pela qualidade das copas.

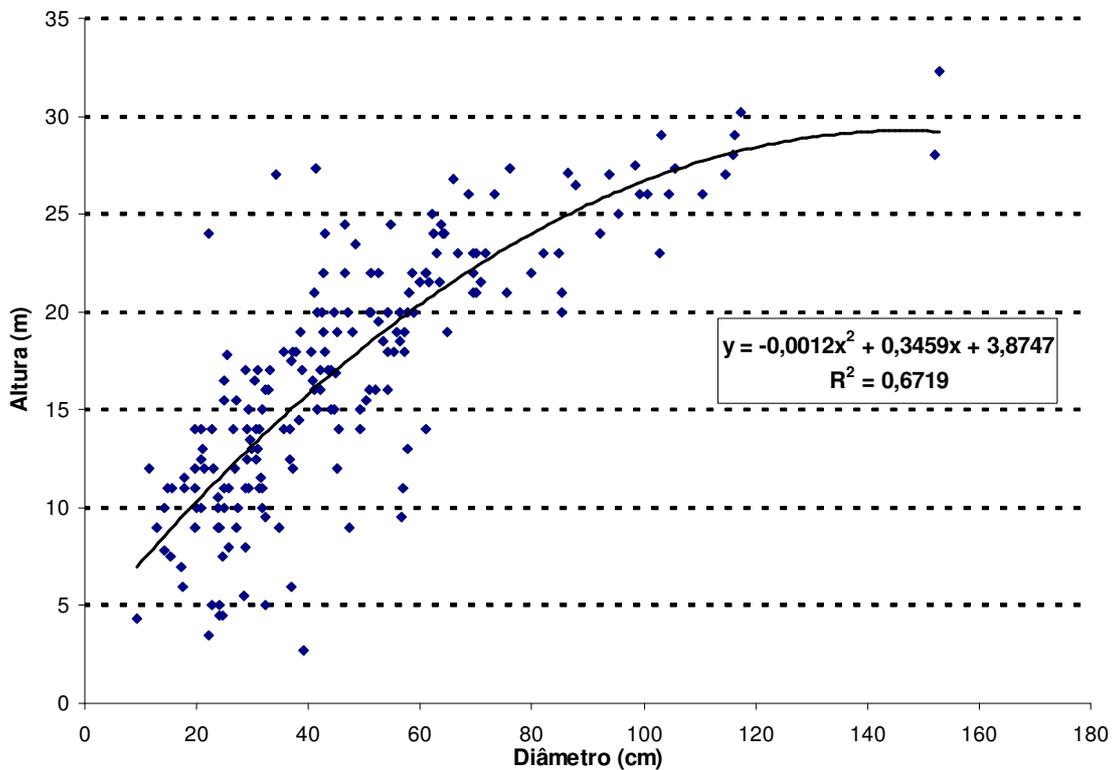


Figura 10. Relação diâmetro x altura

#### 4.2.4. Forma das árvores

A partir dos dados da cubagem rigorosa, foi possível examinar as tendências apresentadas pela sumaúma, quanto a sua forma.

As Figuras 11 a 16 mostram a forma das árvores cubadas, agrupadas por altura total e altura da inserção da sapopema. A Figura 11, que reúne as duas menores árvores (alturas totais abaixo dos 10 metros), mostra que essas árvores têm formas semelhantes, mais cilíndricas em relação às demais e não apresentam “barrigas”.

A Figura 12 agrupa as árvores com altura total entre 10 e 20 metros e mostra uma forma mais cônica que a anterior e a ocorrência de “barrigas” acentuadas nas árvores de maior diâmetro. As Figuras 13 e 14 agrupam as árvores com altura total entre 20 e 30 metros. A Figura 13 mostra as árvores com término das sapopemas a 1,30 m de altura, verificando-se a influência das “barrigas” e do truncamento do fuste acima dos 20 metros, resultado da inserção dos galhos vivos existentes. A Figura 14 mostra as árvores com término das sapopemas a 1,7 metros de altura, que apresentam a influência das “barrigas” e truncamento do fuste semelhante às anteriores. Finalmente, a Figura 15 mostra o perfil do fuste da árvore do intervalo de classe 13, com mais de 30 metros de altura e sapopemas terminando em 2,30 metros de altura. O perfil dessa árvore demonstra com clareza a influência da “barriga” na forma da mesma e o afilamento no final do fuste por influência dos galhos ainda existentes.

A tabela 2 mostra o comportamento das variáveis mais significativas mensuradas na cubagem rigorosa. A altura de referência mostra onde foi medido o dap, sendo que as alturas diferentes de 1,3 m mostram que esses dap's na verdade foram medidos no término das sapopemas.

A Figura 16 mostra o comportamento das alturas comercial e total em função do Dap, verificando-se que a diferença entre elas é constante e diminuta, exceção feita a árvore da classe 5 que foi a única que apresentou bifurcação significativa, ou seja, o fuste dividiu-se em dois galhos grandes que fizeram com que a altura total da árvore fosse bem maior que a altura comercial. Com certeza, o espaçamento reduzido com que foi plantado esse talhão de sumaúmas foi a causa das árvores não apresentarem bifurcações significativas, pois a extrema competição a que foram submetidas as obrigava a procurar o sol, crescendo continuamente em altura.

A Figura 17 mostra o comportamento dos fatores de forma total e comercial em função do diâmetro. Verifica-se que para as duas árvores mais finas, o valor dos mesmos é elevado em função da forma mais cilíndrica. Ao contrário, a árvore da classe 13, que apresenta grande influência da “barriga” na sua forma, apresenta um valor muito baixo, pois o engrossamento da base da árvore ocasiona um volume cilíndrico muito alto.

As demais árvores apresentam valores para esses fatores de forma razoavelmente homogêneos. Retirando-se as árvores das classes 1, 2 e 13, que apresentam valores discrepantes, as demais podem ser representadas por valores médios iguais a: 0,337 para o fator de forma comercial e 0,372 para o fator de forma total. São valores baixos se comparados a outras espécies nativas e são explicados pela influência das “barrigas” no valor dos Dap's ou diâmetros de referência para computo do volume cilíndrico das árvores.

É importante frisar que para a confecção do gráfico procuramos padronizar as alturas de início e fim de forma que pudéssemos ter um gráfico coerente.

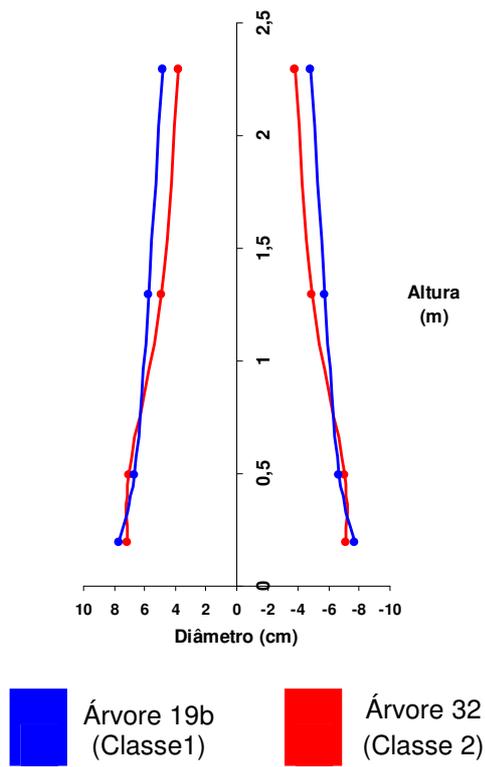


Figura 11. Perfil esquemático dos fustes das árvores das classes 1 e 2

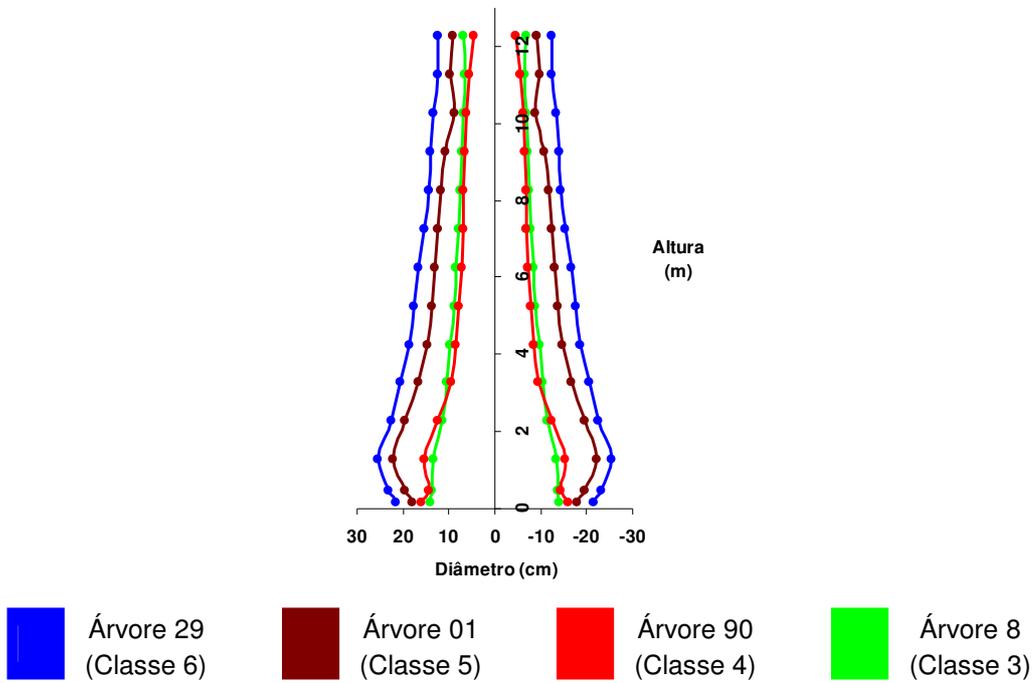


Figura 12. Perfil esquemático dos fustes das árvores das classes 3, 4, 5 e 6.

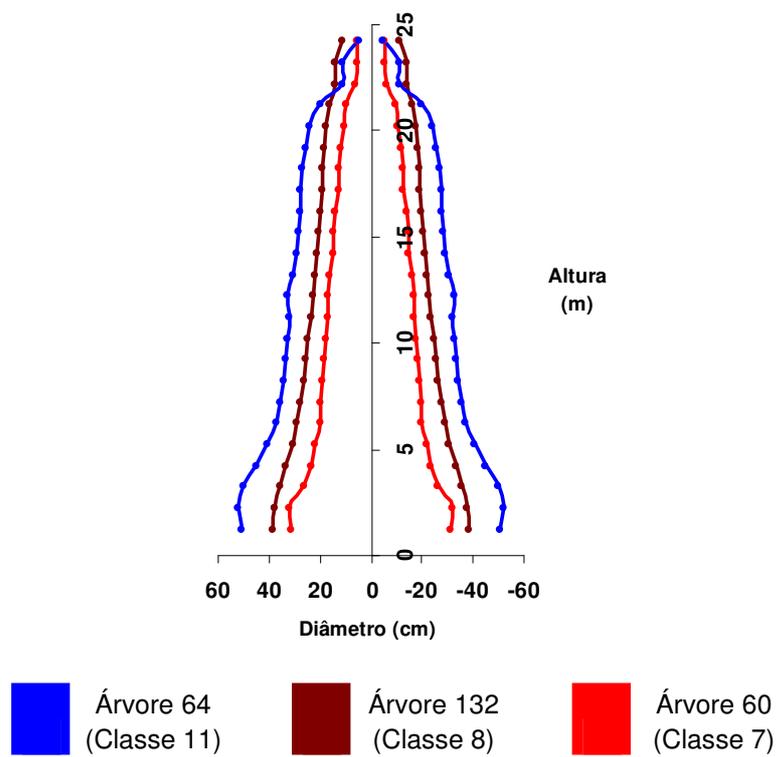


Figura 13. Perfil esquemático dos fustes das árvores das classes 7, 8 e 11

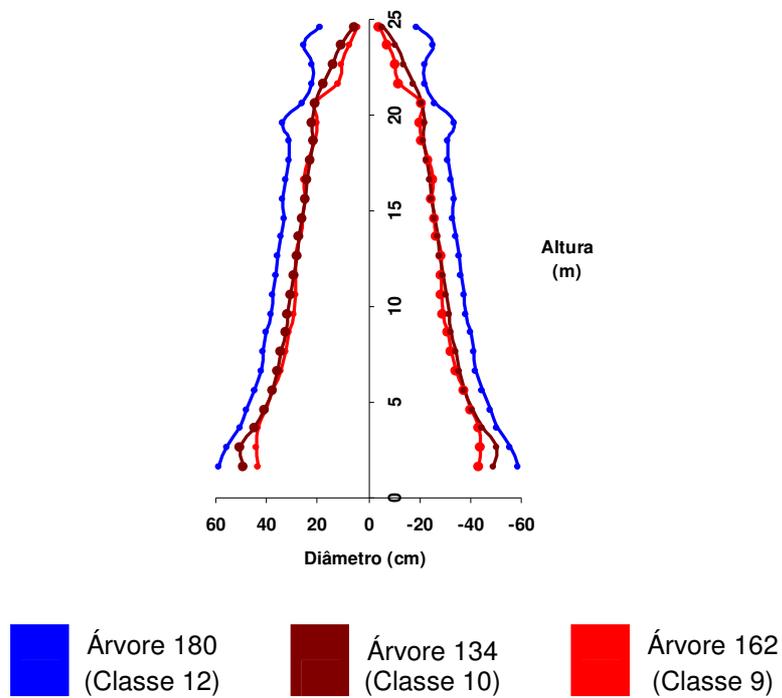


Figura 14. Perfil esquemático dos fustes das árvores das classes 12,10 e 9.

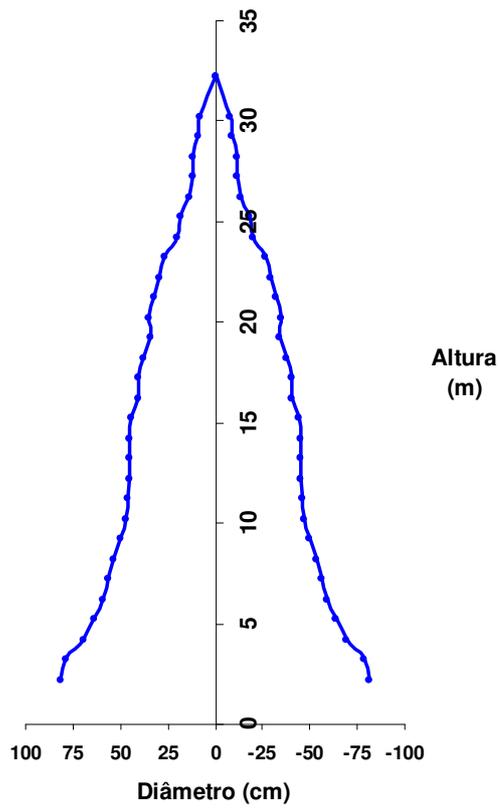


Figura 15. Perfil esquemático do fuste da árvore 31, da classe 13.

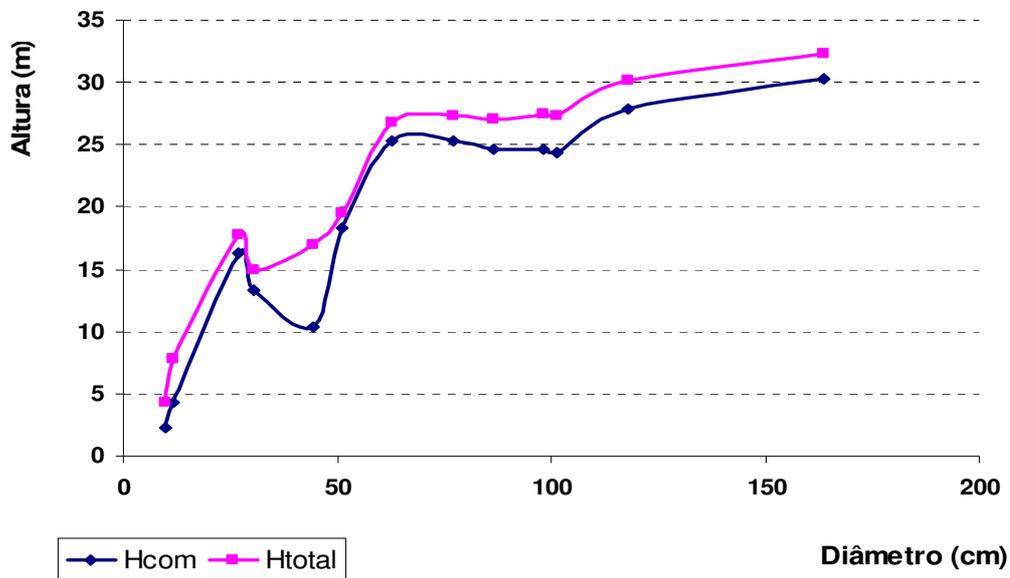


Figura 16. Comportamento da relação altura x diâmetro das árvores da cubagem rigorosa

Tabela 2. Valores das principais variáveis dendrométricas das árvores da cubagem rigorosa.

Árvore número	Dap (cm)	Dmin (cm)	Altura (m)			Volume (m3)			Fator de forma	
			Refer. (*)	Comerc.	Total	Comercial	Total	Cilindrico	Comercial	Total
1	9,9	7,6	1,3	2,3	4,3	0,0246	0,0309	0,0329	0,7496	0,9405
2	11,5	7,6	1,3	4,3	7,8	0,0430	0,0520	0,0804	0,5349	0,6470
3	26,7	8,3	1,3	16,3	17,8	0,3807	0,3957	0,9995	0,3809	0,3959
4	30,6	7,6	1,3	13,3	15	0,3277	0,3462	1,1001	0,2979	0,3147
5	44,6	17,5	1,3	10,3	16,9	0,8756	0,9302	2,6359	0,3322	0,3529
6	50,9	8,0	1,3	18,3	19,5	1,3843	1,4153	3,9725	0,3485	0,3563
7	62,7	10,8	1,3	25,3	26,8	2,5084	2,5429	8,2767	0,3031	0,3072
8	77,0	18,5	1,3	25,3	27,3	4,4395	5,0632	12,7228	0,3489	0,3980
9	86,6	8,6	1,7	24,7	27,1	5,9822	6,9877	15,9550	0,3749	0,4380
10	98,0	11,1	1,7	24,7	27,5	6,5827	7,8752	20,7599	0,3171	0,3793
11	101,5	9,5	1,3	24,3	27,3	7,8749	8,9348	22,1072	0,3562	0,4042
12	117,8	8,0	1,9	27,9	30,2	10,1759	12,2496	32,9004	0,3093	0,3723
13	163,6	15,0	2,3	30,3	32,3	16,9487	21,7960	67,9077	0,2496	0,3210

(\*) Altura onde foi medido o Dap.

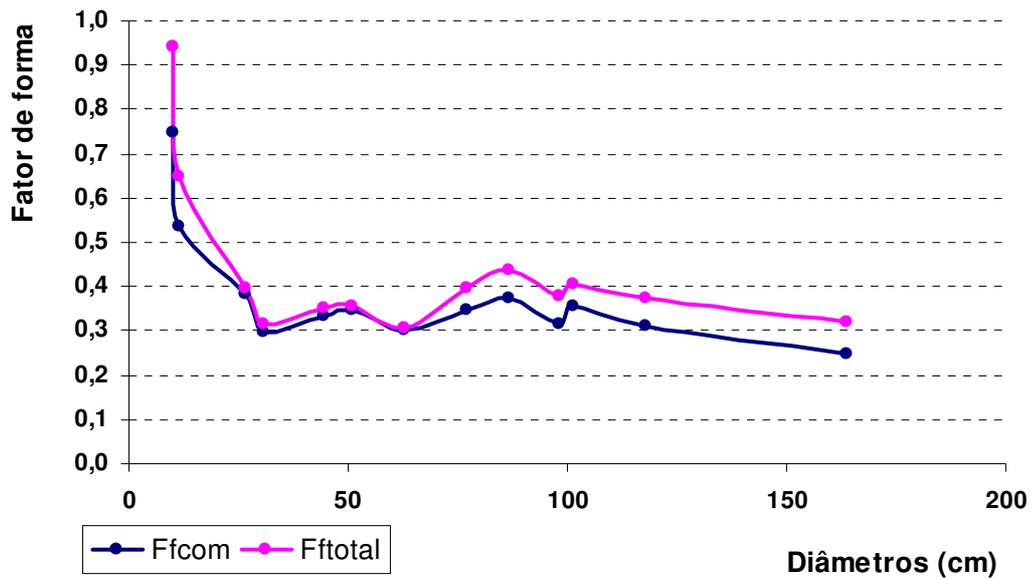


Figura 17. Comportamento dos fatores de forma total e comercial para as árvores da cubagem rigorosa.

## 5. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

De um total de 2500 mudas plantadas inicialmente, apenas 197 permaneceram vivas até os dias de hoje, tendo um percentual de perda de 92,32%, ou seja, em 61 anos 2308 indivíduos foram perdidos.

Mesmo levando-se em consideração que parte dessas perdas tem origem na passagem de uma linha de transmissão em uma parte do talhão, sem dúvida, o espaçamento utilizado na implantação desse talhão pode ser apontado como o maior causador dessa mortalidade excessiva tendo em vista sua inadequação ao porte da espécie.

As variáveis dendrométricas diâmetro e altura mostram, através da distribuição de suas freqüências em classes, o efeito da falta de um manejo adequado às árvores desse talhão.

Quanto à forma das árvores, os resultados evidenciaram a influência das sapopemas e “barrigas” nos fatores de forma total e comercial que apresentaram valores médios bem abaixo de outras espécies de nossa flora nativa.

Em função da alta mortalidade da sumaúma, paulatinamente o espaço foi sendo ocupado por grupos ecológicos colonizadores, tendo o inventário do sub-bosque revelado a existência de 16 famílias, 20 gêneros e 16 espécies diferentes, num total de 196 indivíduos em 500m<sup>2</sup>.

A recomendação imperiosa para esse talhão é a aplicação urgente de práticas de manejo que permitam a sobrevivência das remanescentes que encontram-se em bom estado de conservação para utilização em práticas de educação ambiental e coleta de sementes.

As informações coletadas no presente trabalho, notadamente aquelas ligadas à distribuição espacial e hierarquia das remanescentes serão de extrema importância para o futuro manejo deste povoamento.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHUDNOFF, M. **Tropical timber of the world**. Forest Products Laboratory, Forest Service, 1980. 831 p.

HUMMEL, A. C. et al. **Diagnóstico do subsetor madeireiro do estado do Amazonas**. Manaus: SEBRAE, 1993. 54 p.

IBGE, 1992. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro, Série Manuais Técnicos em Geociências N1.

JACOMINE, P.K.T.; CAMARGO, M.N. & OLIVEIRA, J.B. **Classes gerais de solos do Brasil**: Guia auxiliar para seu reconhecimento. São Paulo: FUNEP. 1992. 201p.

LORENZI, H., **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, vol. 1/ Harri Lorenzi.-- 4. ed.—Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

LOUREIRO, A. A.; SILVA, M. F.; ALENCAR, J. C. **Essências madeireiras da Amazônia**. Vol. II.: CNPq –INPA, 1979. v. 2, p. 137-139.

SAMPAIO, P. T. B.; CLEMENT, C. R. **Biodiversidade Amazônica. Exemplos e estratégias de utilização.** Manaus, Serviço de Apoio à Pequena e Média Empresa – SEBRAE, Manaus, Amazonas, Brasil. 1999

SANTOS, L. A. F. dos. **Floresta Nacional Mário Xavier: uma proposta de planejamento ambiental.** 1999. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais e Florestais) - UFRRJ.