

## Dinâmica de Crescimento e Distribuição Diamétrica de Fragmentos de Florestas Nativas e Plantada na Amazônia Sul Ocidental

João Paulo da Cunha Lima<sup>1</sup>, João Ricardo Avelino Leão<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre – UFAC, Rio Branco/AC, Brasil

<sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Ciência, Inovação e Tecnologia para a Amazônia – PPG-CITA,  
Universidade Federal do Acre – UFAC/Embrapa, Rio Branco/AC, Brasil

### RESUMO

O Brasil é um país com grande vocação florestal, apresentando em torno de 6,8 milhões de hectares de florestas plantadas e 385 milhões de hectares de florestas nativas. A estrutura diamétrica de uma floresta, sob o ponto de vista da produção, permite caracterizar e indicar o estoque de madeira disponível anteriormente a uma exploração, além de fornecer informações que auxiliem na tomada de decisões sobre a necessidade de reposição florestal. O objetivo do estudo é analisar o padrão de distribuição por classe diamétrica pelos métodos empírico e estatístico, bem como a dinâmica de crescimento de dois fragmentos florestais distintos (nativo e plantado) situados em Rio Branco, no Estado do Acre. Na floresta plantada de seringueira, foram realizadas medições a 100% da circunferência e do diâmetro das árvores, sendo os dados agrupados em classes tanto pelo método estatístico como empírico. Na floresta nativa, as árvores de diferentes espécies foram medidas em dez parcelas com área de 500 m<sup>2</sup> (10 × 50 m). A partir da obtenção dos diâmetros, os dados foram agrupados em classes tanto pelo método estatístico como pelo empírico. Houve maior concentração de indivíduos nas classes centrais da distribuição, fator esse muito comum em florestas plantadas. As florestas plantadas apresentam uma disposição gráfica que se aproxima de uma curva normal, o que é característico desse tipo florestal. As florestas nativas, geralmente, caracterizam-se por apresentar distribuição diamétrica decrescente, em forma de 'J-invertido', ou seja, maior quantidade de indivíduos nas classes de tamanhos menores, sendo que isso vai diminuindo com o aumento das classes.

**Palavras-chave:** diâmetro, floresta nativa, floresta plantada.

### Dynamics of Growth and Diameter Distribution of Fragments of Native and Planted Forests in Southwestern Amazon

### ABSTRACT

Brazil is a country of great forest vocation, with around 6.8 million hectares of planted forests and 385 million hectares of native forests. The diameter structure of a forest, from the point of view of production, enables to characterize and indicate the timber stock available prior to logging and provide information to assist in the decision-making on the need for reforestation. The purpose of this study was to analyze the distribution pattern of diameter class by empirical and statistical methods and the growth dynamics of two different forest fragments (native and planted) located in Rio Branco, State of Acre, Brazil. In the rubber tree plantation, forest measurements were made at 100% of the circumference and diameter of different tree species; the data were grouped in classes through both statistical and empirical methods. In the native forest, the trees from different species were measured in 10 plots of 500 m<sup>2</sup> (10 × 50 m) area, the

data were grouped in classes through both statistical and empirical methods. There was higher concentration of individuals in the core classes of distribution, a very common factor in planted forests. Planted forests present a graphic layout that closely resembles anormal curve, which is a characteristic of this forest type. On the other hand, native forests are usually characterized by decreasing diameter distribution, in the form of an “inverted-J”, that is, a greater amount of individuals in the classes of smaller sizes, which decreases with the increase of classes.

**Keywords:** diameter, native forest, planted forest.

## 1. INTRODUÇÃO

A demanda por produtos madeireiros e não madeireiros oriundos de áreas manejadas tem aumentado consideravelmente na região Amazônica. Diante disso, muitas pesquisas têm sido realizadas visando a conhecer técnicas ou alternativas que possam assegurar a sustentabilidade desses recursos em florestas tropicais, em regime de rendimento sustentado. A falta de informações acerca do crescimento florestal e do comportamento da estrutura diamétrica no tempo tem sido um fator limitante para o manejador florestal (Sanquetta et al., 1996, 1999).

O Brasil possui em torno de 6,8 milhões de hectares de florestas plantadas e 385 milhões de hectares de florestas nativas. Nas florestas nativas, além de toda a complexidade de sua composição, com um grande número de espécies com as mais diferentes características silviculturais, ecológicas e tecnológicas, poucas são as informações de como as plantas crescem, seja em áreas intactas, seja em áreas exploradas, ou ainda em áreas sujeitas a regime de manejo (Scolforo et al., 1998; Pulz et al., 1999).

As dificuldades são encontradas pelo fato de que, na floresta tropical da Amazônia brasileira, existe um número reduzido de parcelas permanentes, as quais não são bem distribuídas e possuem tamanhos variados (Vasconcelos, 2003). Diversos estudos têm desenvolvido procedimentos para a caracterização da distribuição diamétrica futura em florestas nativas.

O setor industrial de base florestal tem sido marcado por uma crescente utilização de madeiras provenientes de reflorestamentos, sendo o Brasil um país com incentivo à instalação de florestas renováveis para esta finalidade. O múltiplo uso de povoamentos florestais com espécies nativas, especialmente o de

*Hevea brasiliensis* (Willd. ExAdr. de Juss.) Muell-Arg, além da divergência com relação ao manejo mais adequado para a obtenção de madeira, são alguns dos aspectos que exigem a necessidade de estudos de regimes silviculturais apropriados para cada situação (Netto, 2008).

A seringueira (*H. brasiliensis*), Euphorbiaceae, nativa da região amazônica, é a principal fonte de borracha natural, matéria-prima de grande importância econômica e de qualidade superior ao produto sintético (Fernandes, 2003). Esta espécie apresenta grande potencial para ser utilizada na fabricação de móveis, painéis de madeira e componentes internos para construção, e para energia, dentre outras finalidades (Netto, 2008).

A estrutura diamétrica de uma floresta, sob o ponto de vista da produção, permite caracterizar e indicar o estoque de madeira disponível anteriormente a uma exploração, e fornecer informações que auxiliem na tomada de decisões sobre a necessidade de reposição florestal (Scolforo et al., 1998; Pulz et al., 1999), além de descrever importantes características de um povoamento e probabilidades de projeção através do tempo.

O diâmetro constitui-se na única variável independente em várias funções estimativas, tais como na relação hipsométrica, na distribuição diamétrica e na estimativa do diâmetro de copa. O diâmetro por si só define padrões de uso da árvore (Machado & Figueiredo Filho, 2006). A avaliação precisa do crescimento florestal é de grande importância para o manejador florestal. O volume e a área basal do povoamento podem ser convenientemente calculados a partir do número de árvores em cada classe diamétrica (Sanquetta et al., 1996). A análise de distribuição diamétrica é um recurso utilizado em muitos trabalhos,

independentemente da região e do tipo de florestas, para alcançar diferentes objetivos.

Com o conhecimento da estrutura diamétrica, é possível avaliar o comportamento da espécie, tendo em vista os vários fatores que possam interferir em seu crescimento, dentre os quais o manejo e as atividades de exploração comercial (Bartoszeck et al., 2004).

Diante disso, o objetivo deste estudo é analisar o padrão de distribuição por classe diamétrica pelos métodos empírico e estatístico, comparando a dinâmica de crescimento de dois fragmentos distintos (floresta plantada e floresta nativa), situados em Rio Branco-AC.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em duas áreas distintas, sendo uma com floresta plantada e outra com floresta nativa secundária, em estágio médio de regeneração, localizadas no seringal do campus da Universidade Federal do Acre (UFAC), que abrange uma área de aproximadamente 300 hectares e situa-se na região leste do Estado do Acre, às margens da BR - 364, km 04, Distrito Industrial, distando 10 km do centro de Rio Branco, capital do Estado (67°62'W, 10°07'S).

### 2.1. Procedimentos em floresta plantada

O plantio foi instalado com clones provenientes dos Estados do Pará, da Bahia e do Amazonas, e atualmente possui uma área total de 0,9 ha e 337 árvores de seringueira existentes, com espaçamento de  $7 \times 3$  m.

Inicialmente, foi realizada a retirada de pontos nos vértices do plantio, com GPS de marca GARMIN 76Cx com erro de 5 m; utilizou-se, ainda, o software ArcGis 9.3 para a retirada desses mesmos pontos e também para o cálculo da área e a confecção da imagem do plantio (Figura 1). A tomada dos pontos foi feita de costas para a árvore com o GPS à altura do peito. Foram utilizadas imagens de satélite para auxiliar na identificação da área, sendo os pontos plotados no programa *GPS TrackMaker* versão 13.0. Por meio da ferramenta '3D view in Google earth', é possível verificar com boa precisão o plantio (Figura 1). A área plantada de seringueira

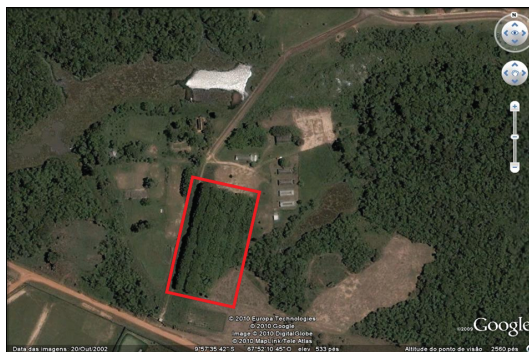
(*H. brasiliensis*) é composta por 11 fileiras, dispostas de forma linear.

Na floresta plantada de seringueira, foram realizadas medições a 100% da circunferência e do diâmetro das árvores, utilizando-se, como instrumentos, bússola, fita métrica e suta. Nas medições utilizando-se suta, foram obtidas duas medidas de diâmetro para cada indivíduo, a partir das quais, posteriormente, obteve-se a média aritmética dos mesmos para cada árvore. A partir da obtenção dos diâmetros, os dados foram agrupados em classes tanto pelo método estatístico como pelo empírico. Para o método estatístico, utilizou-se uma amplitude de classes de 80% do desvio padrão e, para o método empírico, uma amplitude de 6 cm.

Nas árvores com nós, calosidades, podridão, danos ou qualquer deformação a 1,30 m, a medição foi feita em outra posição no fuste, sem influência dessas irregularidades. E nas árvores com dois ou mais fustes, os mesmos foram medidos, sendo definido o Ponto de Medição do Diâmetro (PMD), seguindo o mesmo padrão.

### 2.2. Procedimentos em floresta nativa

Inicialmente, as áreas amostrais foram definidas por meio da orientação por bússola, medindo-se o ângulo rente à trilha principal do Parque Zoobotânico (PZ) e ajustando-se a bússola em direção ao norte verdadeiro. Feito isso, girava-se a bússola em um ângulo de 90° junto ao corpo e um novo ângulo era visado e anotado, para determinar a direção de formação da linha principal a partir da



**Figura 1.** Localização do Seringal. Fonte: Google Earth, 2010.

**Figure 1.** Location of Rubber. Source: Google Earth, 2010.

borda, adentrando-se 50 m para o interior e mais 5 m para as laterais, delimitando assim cada transecto (Figura 2).

As árvores de diferentes espécies localizadas no Parque Zoobotânico (PZ) foram medidas em dez parcelas com área de 500 m<sup>2</sup> (10 × 50 m). Em cada parcela, foram medidas – utilizando-se como instrumentos, bússola, fita métrica e suta – as Circunferências à Altura do Peito (CAP) a 1,30 m do solo e, com CAP ≥ 31 cm, utilizando-se como instrumento uma fita métrica de 1,50 m; posteriormente, essas medidas foram transformadas em diâmetro. Contudo, não foi realizada uma identificação botânica das espécies presentes nesta floresta.

2.3. Análise estatística

A análise estatística dos dados foi realizada, utilizando-se a planilha eletrônica do programa

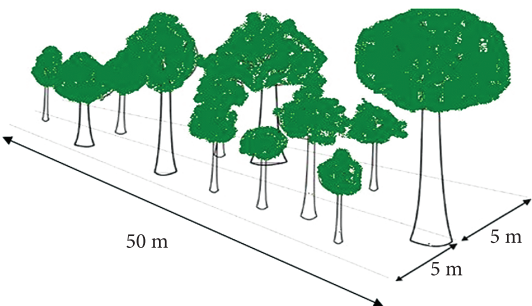


Figura 2. Modelo de um transecto de 50 × 10 m.  
Figure 2. Model of a transect of 50 × 10 m.

Microsoft Office Excel 2007, obtendo-se as seguintes variáveis: limite inferior (LI), limite superior (LS), valor central (VC), frequência observada (Fo), frequência acumulada (Fa), área basal (Fo.VC), área transversal (gi), área basal (Fo.gi) e área basal acumulada (Fo.VC).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diâmetros das árvores de floresta plantada (seringal) apresentaram média de 26,80 cm, DAP mínimo de 5,70 cm, DAP máximo 60,90 cm, variância de 77,50 cm<sup>2</sup>, desvio padrão de 8,80 cm e coeficiente de variação de 32,90%. A seguir, a análise dos dados pelos métodos estatístico (Tabela 1) e empírico (Tabela 2).

As frequências estimadas apresentaram boas estimativas dos valores, observando-se que, nos métodos estatístico e empírico, as distribuições das frequências foram semelhantes com nove classes para o método estatístico e dez classes para o método empírico.

Partindo-se desses resultados, é possível verificar que não houve aumento significativo em diâmetros durante a distribuição nos dois métodos. De acordo com Machado & Figueiredo Filho (2003), não há uma regra rígida quanto à divisão de uma sequência de diâmetros em classes. Se a amplitude total de variação de diâmetros do povoamento florestal for grande, adotam-se intervalos de classes maiores e vice-versa.

Tabela 1. Agrupamento dos diâmetros de *H. brasiliensis* em uma floresta plantada (seringal) em classes com amplitude de 7,0 cm, pelo método estatístico.

Table 1. Grouping of diameters of a planted forest (plantation) in classes with an amplitude of 7.0 cm, the statistical method.

| CL | LI   | LS   | VC   | FO    | FA    | Fo.VC  | Gi     | Fo.gi  | Fo.VC <sup>2</sup> |
|----|------|------|------|-------|-------|--------|--------|--------|--------------------|
| 1  | 2,1  | 9,2  | 5,7  | 7,0   | 7,0   | 39,7   | 0,0025 | 0,0177 | 225,0              |
| 2  | 9,2  | 16,2 | 12,7 | 33,0  | 40,0  | 419,5  | 0,0127 | 0,4189 | 5333,2             |
| 3  | 16,2 | 23,3 | 19,8 | 69,0  | 109,0 | 1363,1 | 0,0307 | 2,1150 | 26929,4            |
| 4  | 23,3 | 30,3 | 26,8 | 111,0 | 220,0 | 2974,6 | 0,0564 | 6,2608 | 79715,1            |
| 5  | 30,3 | 37,4 | 33,8 | 76,0  | 296,0 | 2571,9 | 0,0899 | 6,8359 | 87037,5            |
| 6  | 37,4 | 44,4 | 40,9 | 25,0  | 321,0 | 1022,1 | 0,1313 | 3,2820 | 41787,8            |
| 7  | 44,4 | 51,4 | 47,9 | 3,0   | 324,0 | 143,8  | 0,1804 | 0,5412 | 6891,0             |
| 8  | 51,4 | 58,5 | 55,0 | 3,0   | 327,0 | 164,9  | 0,2373 | 0,7120 | 9065,0             |
| 9  | 58,5 | 65,5 | 62,0 | 1,0   | 328,0 | 62,0   | 0,3020 | 0,3020 | 3845,6             |

LI = Limite inferior; LS = Limite superior; VC = Valor Central; FO = Frequência observada; FA = Frequência acumulada; Fo.VC = Área basal; gi = Área transversal; Fo.gi = Área basal; Fo.VC = Área basal acumulada.



Na distribuição de frequência por agrupamento em classes diamétricas, constatou-se uma relação entre a frequência observada e o valor central das classes. Houve maior concentração de indivíduos nas classes centrais da distribuição, fator esse muito comum em florestas plantadas, pois, em sua grande maioria, são florestas formadas por uma única espécie e equiâneas, como é o caso do seringal. Diante disso, esse é o método mais apropriado no caso de plantações ou outros povoamentos florestais cuja distribuição de diâmetros se aproxime da distribuição normal (Machado & Figueiredo Filho, 2003).

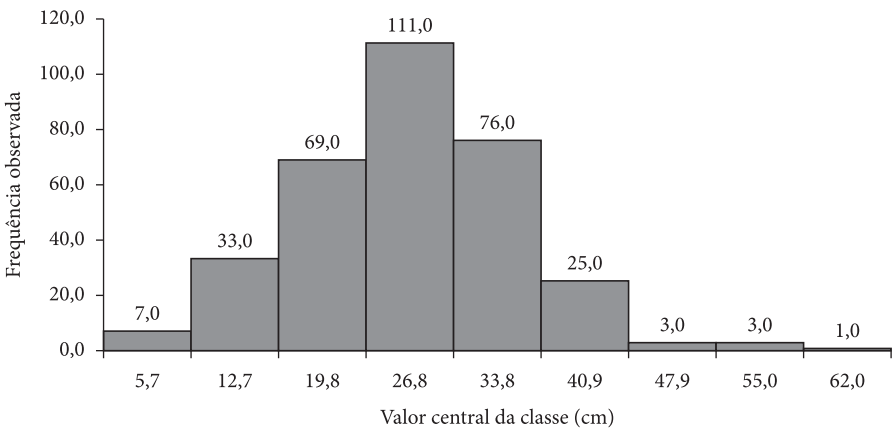
As maiores frequências nos dois métodos encontram-se na quarta classe. Do total de árvores, 33,84% dos indivíduos estiveram no valor central 26,8 cm no método estatístico (Figura 3), e 28,96% dos indivíduos, no método empírico, estiveram presentes no valor central 26,0 cm (Figura 4). Com base na análise desses resultados, fica evidenciado que existe uma maior concentração de indivíduos na quarta classe, resultados estes característicos de comunidades florestais jovens. Ferreira (2001) afirma que esse tipo de povoamento de distribuição é classificado como unimodal, apresentando a característica de que não existiram intervenções silviculturais às classes diamétricas existentes.

**Tabela 2.** Agrupamento dos diâmetros de *H. brasiliensis* em uma floresta plantada (seringal) em classes com amplitude de 6,0 cm, pelo método empírico.

**Table 2.** Grouping of diameters of a planted forest (plantation) in classes with an amplitude of 6.0 cm, the empirical method.

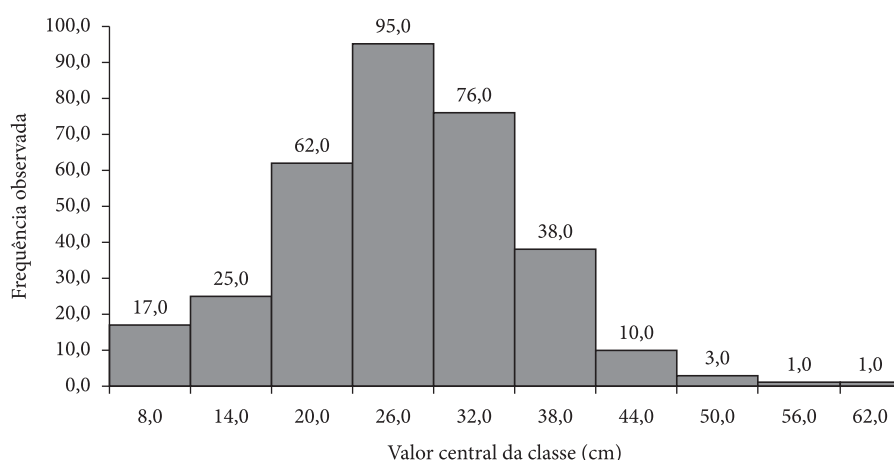
| CL | LI | LS | VC   | FO   | FA  | Fo.VC | Gi     | Fo.gi  | Fo.VC <sup>2</sup> |
|----|----|----|------|------|-----|-------|--------|--------|--------------------|
| 1  | 5  | 11 | 8,0  | 17,0 | 17  | 136   | 0,0050 | 0,0855 | 1088               |
| 2  | 11 | 17 | 14,0 | 25,0 | 42  | 350   | 0,0154 | 0,3848 | 4900               |
| 3  | 17 | 23 | 20,0 | 62,0 | 104 | 1240  | 0,0314 | 1,9478 | 24800              |
| 4  | 23 | 29 | 26,0 | 95,0 | 199 | 2470  | 0,0531 | 5,0438 | 64220              |
| 5  | 29 | 35 | 32,0 | 76,0 | 275 | 2432  | 0,0804 | 6,1123 | 77824              |
| 6  | 35 | 41 | 38,0 | 38,0 | 313 | 1444  | 0,1134 | 4,3096 | 54872              |
| 7  | 41 | 47 | 44,0 | 10,0 | 323 | 440   | 0,1521 | 1,5205 | 19360              |
| 8  | 47 | 53 | 50,0 | 3,0  | 326 | 150   | 0,1963 | 0,5890 | 7500               |
| 9  | 53 | 59 | 56,0 | 1,0  | 327 | 56    | 0,2463 | 0,2463 | 3136               |
| 10 | 59 | 65 | 62,0 | 1,0  | 328 | 62    | 0,3019 | 0,3019 | 3844               |

Em que: LI = Limite inferior; LS = Limite superior; VC = Valor central; FO = Frequência observada; FA = Frequência acumulada; Fo.VC = Área basal; gi = Área transversal; Fo.gi = Área basal; Fo.VC = Área basal acumulada.



**Figura 3.** Gráfico da distribuição por classe diamétrica de *H. brasiliensis* de uma floresta plantada - seringal (método estatístico).

**Figure 3.** Graph showing the distribution by diameter class of a planted forest - plantation (statistical method).



**Figura 4.** Gráfico da distribuição por classe diamétrica de uma floresta plantada de *H. brasiliensis* (seringal) pelo método empírico.

**Figure 4.** Graph showing the distribution by diameter class of a planted forest-plantation (empirical method).

Porém, é necessário salientar que, no método estatístico, a maior área basal apresentou valor de 6,8359 m<sup>2</sup>/parcela, enquanto no método empírico, o valor foi de 6,1123 m<sup>2</sup>/parcela. Nos dois métodos, as áreas basais são encontradas na quinta classe, em que o número de indivíduos é menor do que a área basal da quarta classe.

As florestas plantadas apresentam uma disposição gráfica que se aproxima a uma curva normal, o que é característico desse tipo florestal. No gráfico da distribuição pelo método empírico, é possível perceber um alargamento das curvas com o valor central da classe, ilustrando o aumento da amplitude do número de árvores nas maiores classes diamétricas. Esses resultados corroboram com os obtidos, que concluiu, em sua pesquisa sobre a distribuição diamétrica em *Pinus taeda*, a eficiência da distribuição normal nos ajustes dos dados de povoamentos jovens.

A distribuição diamétrica deu-se por meio da curva normal, apresentando um deslocamento à direita no método empírico, característico desse tipo de distribuição, diferentemente do gráfico do método estatístico, que se apresentou mais uniforme. Ou seja, essas distribuições no método empírico apresentam tendenciosidade em subestimar valores nas classes centrais, nas quais se concentra o maior número de indivíduos observados (Ferreira, 2001).

Observou-se que o seringal sofre efeito de borda causado por fatores abióticos. Segundo Rodrigues<sup>1</sup> (1998 apud Malchow et al., 2006), os efeitos causados por fatores abióticos em borda de floresta causam alterações, como aumento da densidade de plantas e incremento diamétrico pela maior exposição à radiação solar. Com isso, pode-se verificar que houve uma pequena quantidade de indivíduos nas classes extremas de maior diâmetro (Figura 5).

Os diâmetros das árvores de floresta nativa (Parque Zoobotânico) apresentaram média de 95,12 cm, DAP mínimo de 7,80 cm, DAP máximo 190,70 cm, variância de 91,70 cm<sup>2</sup>, desvio padrão de 9,57 cm e coeficiente de variação de 45,30%. A seguir, a análise dos dados pelos métodos estatístico (Tabela 3) e empírico (Tabela 4).

Percebe-se que, na floresta nativa, os valores da variância, do desvio padrão e do coeficiente de variação são mais elevados quando comparados com os valores da floresta plantada, o que é ocasionado pela não uniformidade dos indivíduos desse tipo de floresta, conhecida como multiânea, na qual não se sabe a idade das árvores e se encontram também vários estágios de regeneração. Nas florestas nativas, há uma grande diversidade de espécies, disposição de luminosidade distinta e outros fatores preponderantes para esta elevada diferenciação (Tabelas 3 e 4).

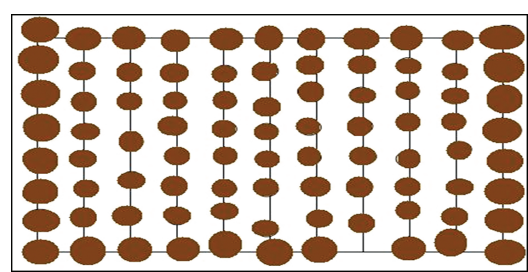
<sup>1</sup> Rodrigues E. *Edge effects on the regeneration of forest fragments in south Brazil* [tese]. Cambridge: Department of Organismic and Evolutionary Biology, Harvard University; 1998.

**Tabela 3.** Agrupamento dos diâmetros de uma floresta nativa (Parque Zoobotânico) em classes com amplitude de 18,29 cm, pelo método estatístico.

**Table 3.** Grouping of diameters of a native forest (Zoobotanical Park) in classes with an amplitude of 18.29 cm, the statistical method.

| CL | LI    | LS    | VC    | FO    | FA    | Fo.VC  | Gi     | Fo.gi   | Fo.VC <sup>2</sup> |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|---------|--------------------|
| 1  | 7,8   | 26,1  | 17,0  | 3,0   | 3,0   | 50,9   | 0,0226 | 0,0678  | 863,8              |
| 2  | 26,1  | 44,4  | 35,3  | 151,0 | 154,0 | 5324,0 | 0,0976 | 14,7433 | 187717,8           |
| 3  | 44,4  | 53,5  | 49,0  | 58,0  | 212,0 | 2840,6 | 0,1884 | 10,9264 | 139119,5           |
| 4  | 53,5  | 62,7  | 58,1  | 38,0  | 250,0 | 2208,6 | 0,2653 | 10,0816 | 128363,1           |
| 5  | 62,7  | 81,0  | 71,8  | 44,0  | 294,0 | 3160,8 | 0,4053 | 17,8338 | 227067,3           |
| 6  | 81,0  | 99,3  | 90,1  | 23,0  | 317,0 | 2072,9 | 0,6380 | 14,6733 | 186825,8           |
| 7  | 99,3  | 117,6 | 108,4 | 8,0   | 325,0 | 867,3  | 0,9232 | 7,3853  | 94032,9            |
| 8  | 117,6 | 135,9 | 126,7 | 6,0   | 331,0 | 760,2  | 1,2609 | 7,5654  | 96326,2            |
| 9  | 135,9 | 154,1 | 145,0 | 2,0   | 333,0 | 290,0  | 1,6512 | 3,3024  | 42047,3            |
| 10 | 154,1 | 172,4 | 163,3 | 0,0   | 333,0 | 0,0    | 2,0940 | 0,0000  | 0,0                |
| 11 | 172,4 | 190,7 | 181,6 | 1,0   | 334,0 | 181,6  | 2,5894 | 2,5894  | 32969,2            |

LI = Limite inferior; LS = Limite superior; VC = Valor Central; FO = Frequência observada; FA = Frequência acumulada; Fo.VC = Área basal; gi = Área transversal; Fo.gi = Área basal; Fo.VC = Área basal acumulada.



**Figura 5.** Desenho esquemático de uma floresta plantada (seringal) sob efeito de borda.

**Figure 5.** Schematic drawing of a planted forest (Rubber) under the influence of edge.

Observando-se os resultados nos métodos estatístico e empírico, as distribuições das frequências foram distintas. Ressalta-se que o número de classes no método empírico foi superior ao número de classes no método estatístico, respectivamente, 28 e 11 classes.

Em florestas tropicais, os crescimentos das mesmas ao longo de um período de anos têm três componentes: i) incremento individual da árvore; ii) mortalidade; iii) ingresso ou aparecimento de novas árvores em tamanho mensurável das classes de DAP em função da regeneração (Adlard<sup>2</sup>, 1990 apud Cunha et al., 2002). O comportamento diamétrico da floresta nativa (PZ) por agrupamento em classes

<sup>2</sup> Adlard PG. Procedures for monitoring tree growth and site change. *Tropical Forestry* 1990; 1 (1): 188.

pode ser observado pelos métodos estatístico (Figura 6).

As florestas nativas, geralmente, caracterizam-se por apresentar distribuição diamétrica decrescente, em forma de 'J-invertido', ou seja, maior quantidade de indivíduos nas classes de tamanhos menores e isso vai diminuindo com o aumento das classes. Este padrão de distribuição é característico de florestas tropicais multiâneas.

Pode-se verificar, pelo gráfico, que a classe de valor central 35,26 cm no método estatístico apresentou o maior número de indivíduos, cerca de 45,2% do total. E, no método empírico, a classe valor central 38,0 cm incluiu o maior número de indivíduos também, cerca de 22,16% do total de árvores, decrescendo esse percentual de acordo com o aumento das classes.

Entretanto, é necessário salientar que, no método estatístico, a maior área basal foi no valor de 17,8338/ parcela, encontrada na quinta classe, enquanto no método empírico a maior área basal foi de 8,3925 m<sup>2</sup>/ parcela, classificada na quarta classe.

Segundo Souza et al. (2006), a estrutura diamétrica da floresta caracteriza-se por árvores de pequeno porte nas menores classes de diâmetro, indicando tendência de distribuição balanceada. Isso se deve à capacidade de regeneração das espécies vegetais. Verifica-se ainda que a distribuição dos

**Tabela 4.** Agrupamento dos diâmetros de uma floresta nativa (Parque Zoobotânico) em classes com amplitude de 6,0 cm, pelo método empírico.**Table 4.** Grouping of diameters of a native forest (Zoobotanical Park) in classes with an amplitude of 6.0 cm, the empirical method.

| CL | LI  | LS  | VC  | Fo | FA  | Fo.VC | Gi     | Fo.gi  | Fo.VC <sup>2</sup> |
|----|-----|-----|-----|----|-----|-------|--------|--------|--------------------|
| 1  | 17  | 23  | 20  | 1  | 1   | 20    | 0,0314 | 0,0314 | 8000               |
| 2  | 23  | 29  | 26  | 2  | 3   | 52    | 0,0531 | 0,1062 | 35152              |
| 3  | 29  | 35  | 32  | 51 | 54  | 1632  | 0,0804 | 4,1017 | 1671168            |
| 4  | 35  | 41  | 38  | 74 | 128 | 2812  | 0,1134 | 8,3925 | 4060528            |
| 5  | 41  | 47  | 44  | 42 | 170 | 1848  | 0,1521 | 6,3862 | 3577728            |
| 6  | 47  | 53  | 50  | 40 | 210 | 2000  | 0,1963 | 7,8540 | 5000000            |
| 7  | 53  | 59  | 56  | 32 | 242 | 1792  | 0,2463 | 7,8816 | 5619712            |
| 8  | 59  | 65  | 62  | 19 | 261 | 1178  | 0,3019 | 5,7362 | 4528232            |
| 9  | 65  | 71  | 68  | 15 | 276 | 1020  | 0,3632 | 5,4475 | 4716480            |
| 10 | 71  | 77  | 74  | 13 | 289 | 962   | 0,4301 | 5,5911 | 5267912            |
| 11 | 77  | 83  | 80  | 10 | 299 | 800   | 0,5027 | 5,0265 | 5120000            |
| 12 | 83  | 89  | 86  | 11 | 310 | 946   | 0,5809 | 6,3897 | 6996616            |
| 13 | 89  | 95  | 92  | 4  | 314 | 368   | 0,6648 | 2,6590 | 3114752            |
| 14 | 95  | 101 | 98  | 4  | 318 | 392   | 0,7543 | 3,0172 | 3764768            |
| 15 | 101 | 107 | 104 | 4  | 322 | 416   | 0,8495 | 3,3979 | 4499456            |
| 16 | 107 | 113 | 110 | 3  | 325 | 330   | 0,9503 | 2,8510 | 3993000            |
| 17 | 113 | 119 | 116 | 1  | 326 | 116   | 1,0568 | 1,0568 | 1560896            |
| 18 | 119 | 125 | 122 | 2  | 328 | 244   | 1,1690 | 2,3380 | 3631696            |
| 19 | 125 | 131 | 128 | 2  | 330 | 256   | 1,2868 | 2,5736 | 4194304            |
| 20 | 131 | 137 | 134 | 1  | 331 | 134   | 1,4103 | 1,4103 | 2406104            |
| 21 | 137 | 143 | 140 | 1  | 332 | 140   | 1,5394 | 1,5394 | 2744000            |
| 22 | 143 | 149 | 146 | 1  | 333 | 146   | 1,6742 | 1,6742 | 3112136            |
| 23 | 149 | 155 | 152 | 0  | 333 | 0     | 1,8146 | 0,0000 | 0                  |
| 24 | 155 | 161 | 158 | 0  | 333 | 0     | 1,9607 | 0,0000 | 0                  |
| 25 | 161 | 167 | 164 | 0  | 333 | 0     | 2,1124 | 0,0000 | 0                  |
| 26 | 167 | 173 | 170 | 0  | 333 | 0     | 2,2698 | 0,0000 | 0                  |
| 27 | 173 | 179 | 176 | 0  | 333 | 0     | 2,4328 | 0,0000 | 0                  |
| 28 | 179 | 185 | 182 | 1  | 334 | 182   | 2,6016 | 2,6016 | 6028568            |

LI = Limite inferior; LS = Limite superior; VC = Valor Central; FO = Frequência observada; FA = Frequência acumulada; Fo.VC = Área basal; gi = Área transversal; Fo.gi = Área basal; Fo.VC = Área basal acumulada.

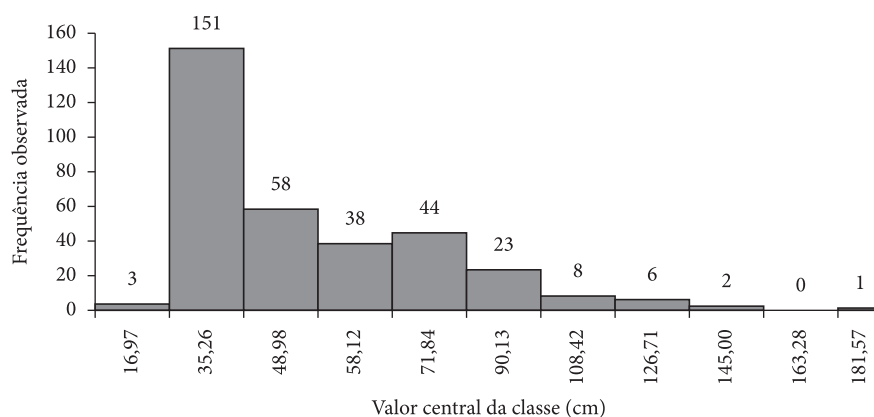
números de árvores de uma floresta ombrófila densa de terra firme não explorada da Amazônia, por hectare, por espécie e por classe de diâmetro, com amplitude de 10 cm das classes, também seguiu a distribuição em 'J-invertido', que é típica das florestas naturais ineqüiâneas.

A análise do comportamento de uma espécie em cada classe a ser utilizada subsidia a escolha do sistema e a intensidade de exploração, assim como os métodos silviculturais a serem adotados, de maneira

que a floresta seja manejada sem sofrer grandes distúrbios ecológicos.

A distribuição diamétrica permite analisar o estado em que se encontra a floresta, assim como fazer inferências sobre a descontinuidade das classes diamétricas e as características ecofisiológicas das espécies, além de propor alternativas de manejo (Souza & Jesus, 1994). O conhecimento da estrutura e das taxas de crescimento das espécies, seja em uma floresta natural, é a base para o seu manejo.





**Figura 6.** Gráfico da distribuição por classe diamétrica de uma floresta nativa – Parque Zoobotânico (PZ) (método estatístico).

**Figure 6.** Graph showing the distribution by diameter class of a native forest –Zoobotanic Park (PZ) (statistical method).

#### 4. CONCLUSÕES

A estrutura de uma floresta plantada e de uma floresta nativa apresenta grandes diferenciações, o que pode ser interpretado por meio do padrão de distribuição de diâmetros, o qual representa a estrutura de tamanho das árvores nesses tipos florestais.

As florestas nativas, em geral, e as florestas tropicais, em particular, são geralmente designadas como tendo a forma de 'J-invertido', o que indica um número decrescente de árvores à medida que se aumenta o diâmetro. Essa designação, no entanto, é extremamente simplista e praticamente qualquer floresta nativa se enquadra nela. Já o padrão de distribuição diamétrica das florestas plantadas, como o seringal, assemelha-se à curva normal, por serem designadas como um tipo florestal equiâneo e mais uniforme.

#### STATUS DA SUBMISSÃO

Recebido: 21/10/2011

Aceito: 28/11/2012

Publicado: 28/02/2013

#### AUTOR(ES) PARA CORRESPONDÊNCIA

**João Paulo da Cunha Lima**

Centro de Ciências Biológicas e da Natureza,  
Universidade Federal do Acre – UFAC,  
Rio Branco, AC, Brasil  
e-mail: jp\_florestal@hotmail.com

#### REFERÊNCIAS

- Bartoszeck ACPS, Machado SA, Figueiredo Filho A, Oliveira EB. A distribuição diamétrica para bracatingais em diferentes idades, sítios e densidades da região metropolitana de Curitiba. *Floresta* 2004; 34(3): 305-324.
- Cunha US, Machado AS, Figueiredo Filho A, Sanquetta CR. Predição da estrutura diamétrica de espécies comerciais de terra firme da Amazônia por meio de matriz de transição. *Ciência Floresta* 2002; 12(1).
- Fernandes TJG. *Contribuição dos Certificados de Emissões Reduzidas (CER's) na viabilidade Econômica da Heveicultura* [dissertação]. Viçosa: Mestrado em Ciência Florestal, Universidade Federal de Viçosa; 2003.
- Ferreira JCS. *Análise da estrutura diamétrica em povoamentos de florestas plantadas a partir de funções de densidade de probabilidade* [dissertação]. Brasília: Mestrado em Ciências Florestais, Universidade Federal de Brasília; 2001.
- Machado SA, Figueiredo Filho A. *Dendrometria*. Curitiba: UFPR; 2003.
- Machado SA, Figueiredo Filho A. *Dendrometria*. 2nd ed. Guarapuava: UNICENTRO; 2006.
- Malchow E, Koehler AB, Péllico Netto S. Efeito de borda em um trecho da floresta ombrófila mista, em fazenda Rio Grande - PR. *Revista Acadêmica* 2006; 4(2).
- Netto CC. *Dinâmica da distribuição diamétrica de povoamentos de Pinus taeda L. em diferentes idades e espaçamentos* [dissertação]. Santa Maria: Mestrado em Concentração em Manejo Florestal, Universidade Federal de Santa Maria; 2008.
- Pulz FA, Scolforo JR, Oliveira AD, Mello JM, Oliveira Filho AT. Acuracidade da predição da distribuição diamétrica de uma floresta inequiânea com a matriz de transição. *Cerne* 1999; 5(1): 01-14.

Sanquetta CR, Brena DA, Angelo H, Mendes JB. Matriz de transição para simulação da dinâmica de florestas naturais sob diferentes intensidades de corte. *Ciência Florestal* 1996; 6(1): 65-78.

Sanquetta CR, Arce JE, Gomes F, Cruz EC. Evaluación y simulación precoces Del crecimiento de rodales de *Pinus taeda* L. com matrices de transición. *Revista de Ciências Florestales* 1999; 7(1): 31-42.

Scolforo JRS, Pulz FA, Mello JM. Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural. *Manejo Florestal* 1998; 189-256.

Souza AL, Jesus RM. Distribuição diamétrica de espécies arbóreas da Floresta Atlântica: análise de agrupamento. Serviço do Instituto de Florestas; 1994.

Souza DR, Souza AL, Leite HG, Yared JAG. Análise estrutural em floresta ombrófila densa de terra firme não explorada, Amazônia Oriental. *Revista Árvore* 2006; 30(1).

Vasconcelos SS. *Dinâmica de uma floresta explorada seletivamente no Projeto de Colonização Pedro Peixoto na Amazônia Ocidental* [dissertação]. Manaus: Mestrado do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Fundação Universidade do Amazonas; 2003.