



# GLOSSARIVM QVANTITATIVM SILVARVM

Versão 1.0



*João Luís F. Batista  
Ana Cristina Schilling  
Carolina M. Moreira  
Maurício R. Gorenstein  
Melissa Lombardi Oda  
Jefferson Pollizel*



## ABSTRACT

### GLOSSARIVM QVANTITATIVM SILVARVM Version 1.0

“*GLOSSARIVM QVANTITATIVM SILVARVM*” is a glossary on quantities and terms used in the fields of Forest Mensuration, Forest Inventory, Forest Biometrics and Quantitative Ecology, and brings some basic concepts frequently used in Forest Sciences.

## APRESENTAÇÃO

“*GLOSSARIVM QVANTITATIVM SILVARVM*” é um glossário de grandezas e termos utilizados nas áreas de Mensuração, Inventário Florestal, Biometria Florestal e Ecologia Quantitativa. Os termos apresentados são de uso freqüente nas Ciências Florestais, sendo o *GLOSSARIVM* uma proposta de uniformização terminológica, algo de que as Ciências Florestais brasileiras carecem. Nessa primeira versão, o *GLOSSARIVM* apresenta 183 verbetes, entre conceitos, grandezas e instrumentos, trazendo o item “**LEITURAS**” com obras de referência para que o leitor possa se aprofundar no assunto de interesse. Esperamos que o *GLOSSARIVM* contribua para maior rigor terminológico e inspire maior precisão na redação técnico-científica do setor florestal brasileiro.

---

METRVM, n.04/março/2007

METRVM é uma publicação on-line do Laboratório de Métodos Quantitativos do Depto. de Ciências Florestais, ESALQ, Universidade de São Paulo. Seu objetivo é disponibilizar documentos de carácter técnico produzidos pelo laboratório na área de mensuração, biometria e bioestatística florestal.

METRVM é produzido utilizando sistema T<sub>E</sub>X & L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X sob o sistema operacional Linux.

<http://lmq.esalq.usp.br/METRVM/>

# GLOSSARIUM QVANTITATIVM SILVARVM

## A

**ABUNDÂNCIA DE ESPÉCIES** — Número de indivíduos de cada espécie em uma comunidade. A combinação das abundâncias de todas as espécies define a distribuição de abundância da comunidade, utilizada na determinação da **EQUABILIDADE**. **LEITURAS** — Magurran, 2004 .

**ALFÂNDEGA DE PARIS, REGRA DA** — Regra de cubagem que define o volume da tora como sendo um paralelepípedo cujo comprimento é igual ao comprimento da tora e área da secção transversal igual à área do maior quadrado que possa ser circunscrito na fase de menor diâmetro da tora. Ver também **REGRA DE CUBAGEM**. **LEITURAS** — Batista, 1998 .

**ALGARISMOS SIGNIFICATIVOS** — Algarismos numa medida que representam as posições do número (unidade dezena, centena, milhar etc.) que conhecemos com certeza absoluta isto é, sem possibilidade de variação subjetiva. Ao trabalharmos com medidas é importante manter em mente que uma mesma medida deve ser expressa com igual precisão independentemente do múltiplo ou fração da unidade escolhida para expressá-la. Não se deve fazer uma medida com mais algarismos significativos que a precisão do instrumento de mensuração ou além da quantidade de algarismos significativos que o processo de mensuração pode gerar com confiabilidade. **LEITURAS** — Batista, 1998 .

**ALOCAÇÃO DE PARCELAS (AMOSTRAGEM ESTRATIFICADA)** — Refere-se à distribuição das unidades amostrais nos diferentes estratos de forma a garantir a precisão da amostragem. Pode ser feita de diferentes formas: (a) alocação proporcional, em que as unidades amostrais são distribuídas proporcionalmente ao tamanho dos estratos; (b) alocação uniforme, em que utiliza-se o mesmo tamanho de amostra em todos os estratos; (c) alocação ótima de Neyman, em que as parcelas são distribuídas de forma a minimizar o custo, para uma precisão fixa, ou maximizar a precisão, para um custo fixo. **LEITURAS** — Shiver e Borders, 1996 .

**ALOCAÇÃO DE PARCELAS (NO CAMPO)** — Ver **LOCAÇÃO DE PARCELAS**.

**ALTURA (DE ÁRVORES)** — Distância linear ao longo do eixo principal, partindo do solo até o topo ou outro ponto referencial, em conformidade com o tipo de altura que se procura medir. Pode ser determinada através de medidas diretas, indiretas ou por predição. As medidas diretas podem ser feitas tanto em árvores derrubadas como em árvores em pé. No caso de árvores derrubadas, usa-se a trena; no caso de ár-

vores em pé não muito altas, usa-se réguas graduadas ou mira telescópica. Os métodos indiretos são feitos a distância, com instrumentos chamados hipsômetros e a altura é obtida por método geométrico ou trigonométrico, nesse caso o hipsômetro deve ser um clinômetro. Para determinar a altura por predição, é preciso construir uma **RELAÇÃO HIPSOMÉTRICA** partindo de dados de diâmetro e alturas medidas, para estimar as demais alturas de uma parcela. Ver também **ALTURA COMERCIAL** e **ALTURA TOTAL**. **LEITURAS** — Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**ALTURA MÉDIA DAS ÁRVORES DOMINANTES** — É a média aritmética da altura das 100 árvores de maiores diâmetros por hectare. Frequentemente designada apenas por **ALTURA DAS ÁRVORES DOMINANTES**. **UNIDADE** — metros (*m*) **NOTAÇÃO** —  $h_D$  **LEITURAS** — Assmann, 1970 .

**ALTURA DA BASE DA COPA** — Altura do solo até a base da copa da árvore. A definição da base da copa depende das implicações biológicas ou tecnológicas que a medida pretende ter: pode ser o ponto de inserção do primeiro ramo vivo; o ponto de inserção do primeiro ramo vivo a partir do qual todos são vivos; ou o ponto onde existe inserção de ramos vivos em todos os quadrantes. **UNIDADE** — metros (*m*) **NOTAÇÃO** —  $h_b$  **LEITURAS** — Batista, 1998 .

**ALTURA COMERCIAL** — Comprimento do fuste a partir do solo ou da altura de corte até um ponto acima definido por um diâmetro mínimo de uso, ou alguma limitação para uso comercial, tais como bifurcações, galhos, defeitos e tortuosidade. Na maioria das espécies arbóreas tropicais crescendo em condições de floresta nativa, a altura comercial representa o comprimento do tronco útil para serraria. Em algumas espécies, a altura da primeira bifurcação pode ser tão baixa que os vários fustes existentes são úteis para serraria e, para fins de medição, devem ser tratados como árvores individuais. Na medição da altura comercial deve-se ficar atento aos defeitos do tronco, principalmente em florestas tropicais pois devem ser descontados, já que representam uma parte do fuste que não poderá ser utilizada. **UNIDADE** — metros (*m*) **NOTAÇÃO** —  $h_c$  **LEITURAS** — Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**ALTURA DO PEITO** — Altura, convencionada em 1,3 m, para se medir o diâmetro de árvores (**DAP**). As razões para a escolha dessa altura foram: padronização de modo que não dependa da altura do observador; a essa altura a posição de medição é cômoda; nessa altura o tronco geralmente não apresenta mais influência de dilatações na base ou sapopemas. Embora seja uma altura convencionada, em países que não adotam o sistema métrico a altura fica um pouco diferente (Ex., EUA 1,35m; Inglaterra 1,29m, Japão 1,25m), podendo acarretar pequenas diferenças no cálculo de área transversal, dificultando a comparação entre trabalhos. **LEITURAS** — Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**ALTURA TOTAL** — Distância entre a base da árvore e a ponta do ramo mais alto. Esta é a altura mais utilizada em dendrometria, pois é menos sujeita a diferenças de interpretação entre observadores uma vez que o ponto mais alto de uma árvore independe da arquitetura da árvore. Para ser medida, o observador deve enxergar a base e o topo da árvore do mesmo local. **UNIDADE** — metros (*m*) **NOTAÇÃO** — *h* **LEITURAS** — Batista, 1998 .

**AMOSTRA** — Subconjunto ou parte da população constituída de indivíduos que são analisados a fim de se fazer uma inferência sobre a população estatística. **LEITURAS** — Shiver e Borders, 1996 .

**AMOSTRAGEM ADAPTATIVA** — Procedimento de seleção de amostra em que o plano de amostragem vai sendo construído durante o levantamento, em resposta aos padrões observados na população. Por exemplo, num levantamento para estimar a abundância de uma espécie, parcelas adicionais podem ser acrescentadas próximas de parcelas que apresentaram alta abundância da espécie de interesse. As aplicações mais comuns do método têm sido em levantamentos de populações de animais, plantas e minerais, e com potencial de uso em epidemiologia e controle de qualidade. **LEITURAS** — Thompson e Seber, 1996 .

**AMOSTRAGEM ALEATÓRIA SIMPLES** — Delineamento básico de amostragem probabilística, em que as unidades amostrais devem ser selecionadas completamente ao acaso, com  $n$  unidades diferentes selecionadas de  $N$  unidades na população, de forma que cada possível combinação das  $n$  unidades amostrais (ou amostra) tenha a mesma probabilidade de ser selecionada. **LEITURAS** — Shiver e Borders, 1996 .

**AMOSTRAGEM DUPLA** — Método de amostragem em que, numa primeira fase, é medida uma variável auxiliar necessária para a estimação, normalmente de medição mais rápida e a um custo menor que a variável de interesse. Somente na segunda fase é que são medidas simultaneamente a variável auxiliar e a variável de interesse. **LEITURAS** — Shiver e Borders, 1996 .

**AMOSTRAGEM ESTATÍSTICA** — A composição da amostra é definida pela seleção de unidades amostrais baseada em procedimentos probabilísticos, que garantem a representatividade da amostra e a possibilidade de desenvolver estimadores para os parâmetros de interesse e de conhecer suas propriedades estatísticas. **LEITURAS** — Shiver e Borders, 1996 .

**AMOSTRAGEM ESTRATIFICADA** — Método em que a população é dividida em estratos relativamente homogêneos e cada estrato é então amostrado separadamente, utilizando-se amostras aleatórias. Em geral, as variáveis consideradas para estratificar uma floresta são a idade, classe de produtividade, qualidade de sítio composição de espécies, topografia etc. A amostragem estratificada em geral produzirá estimativas com menor erro padrão, em relação ao que seria obtido sem a estratificação. Uma vantagem inerente ao método é a obtenção de estimativas para cada estrato e para a população como um todo. **LEITURAS** — Shiver e Borders, 1996 .

**AMOSTRAGEM EM MÚLTIPLOS ESTÁGIOS** — Delineamento utilizado em grandes áreas, considerando-se diversas escalas de mensuração com o objetivo de obter estimativas mais confiáveis para a maior escala. Para isso, a população de interesse é dividida em unidades primárias, que por sua vez são subdivididas em unidades secundárias (e assim por diante, dependendo do número de estágios). A amostragem é feita pela seleção de um conjunto de unidades primárias dentro das quais é selecionado e medido um conjunto de unidades secundárias e assim sucessivamente. **LEITURAS** — Shiver e Borders, 1996 .

**AMOSTRAGEM PONTUAL HORIZONTAL** — Ver **AMOSTRAGEM POR ENUMERAÇÃO ANGULAR**

**AMOSTRAGEM POR ENUMERAÇÃO ANGULAR** — Método de amostragem florestal em que a probabilidade de seleção de um indivíduo (árvore) é proporcional ao tamanho desse indivíduo expresso pela sua área basal. A unidade amostral é um ponto, locado aleatoriamente, a partir do qual são selecionados os indivíduos que compõem a amostra. **LEITURAS** — Bitterlich, 1984; Shiver e Borders, 1996 .

**AMOSTRAGEM POR INTERCEPTAÇÃO DE LINHA** — Método de amostragem em que a unidade amostral é um segmento de reta (linha) e os elementos de medição (árvores, troncos, galhos etc.) são selecionados se forem interceptados pela linha. **LEITURAS** — de Vries, 1986; Shiver e Borders, 1996 .

**AMOSTRAGEM POR REMEDIÇÃO COMPLETA** — Método em que as medições são repetidas nas mesmas unidades amostrais (unidades amostrais permanentes) em tempos diferentes.

Ver também: **MONITORAMENTO. LEITURAS** — Schreuder et al., 1993 .

**AMOSTRAGEM POR SUBSTITUIÇÃO COMPLETA** — Método em que as medições são feitas na mesma população, em tempos diferentes, porém utilizando-se unidades amostrais temporárias e independentes.

Ver também: **MONITORAMENTO. LEITURAS** — Schreuder et al., 1993 .

**AMOSTRAGEM POR SUBSTITUIÇÃO PARCIAL** — Método em que parte das unidades amostrais são remedidas em tempos diferentes (unidades amostrais permanentes), porém acrescenta-se a elas novas unidades temporárias.

Ver também **MONITORAMENTO. LEITURAS** — Schreuder et al., 1993 .

**AMOSTRAGEM COM PROBABILIDADE PROPORCIONAL AO TAMANHO** — Método de amostragem em que a probabilidade de seleção não é a mesma para todas as unidades amostrais, sendo proporcional ao tamanho de cada unidade. Por exemplo, na **AMOSTRAGEM PONTUAL HORIZONTAL** as maiores árvores têm maior probabilidade de seleção, tornando a amostragem proporcional à área basal das árvores.

Além disso, esse método pode estar relacionado à seleção das unidades primárias, proporcional ao tamanho das unidades amostrais, quando são utilizados métodos de **AMOSTRAGEM EM MÚLTIPLOS ESTÁGIOS. LEITURAS** — Shiver e Borders, 1996 .

**AMOSTRAGEM SISTEMÁTICA** — Delineamento amostral em que o critério probabilístico é a aleatorização da primeira unidade amostral, e a partir dela todas as demais unidades são locadas sistematicamente, seguindo uma grade retangular ou quadrada. **LEITURAS** — Shiver e Borders, 1996 .

**ANÁLISE DE TRONCO** — Em algumas espécies florestais os anéis de crescimento são evidentes e possibilitam fazer a análise de seu crescimento. Esses anéis não são obrigatoriamente anuais, mas sim associados à sazonalidade climática e padrões de crescimento. Discos com 2 *cm* de espessura são cortados em seções transversais do tronco na altura do nível do solo, à 1,30 *m* e de metro em metro até o final do tronco. Os anéis de crescimento são marcados e os duas medidas perpendiculares de diâmetros são tomadas para cada disco. Essa análise permite obter para cada idade da árvore o diâmetro, área basal, altura, volume e fator de forma. **LEITURAS** — Philip, 1994 .

**ANAMÓRFICAS, CURVAS** — Diz-se das curvas de **ÍNDICE DE SÍTIO**, quando as curvas possuem uma relação de proporcionalidade constante entre si. **LEITURAS** — Clutter et al., 1983 .

**ARBUSTO** — Plantas de caule lenhoso com altura inferior a 10 metros. Possui tronco ramificado desde a base.

**ÁREA AMOSTRADA** — Área total de todas as parcelas numa dada amostra. **UNIDADE** —  $m^2$  ou *ha* **NOTAÇÃO** — *A*

**ÁREA BASAL** — Parte de uma área florestal ocupada pelos fustes que compõem a floresta. Geralmente expressa em unidade de área, para facilitar a comparação de informações entre florestas. É uma informação importante na condução de desbastes. Para se chegar a um valor de área basal é feita a soma das áreas transversais das árvores que compõem a amostra e essa soma é expressa em unidade de área. **UNIDADE** —  $m^2 \cdot ha^{-1}$  **NOTAÇÃO** — *G* **LEITURAS** — Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**ÁREA DE PROJEÇÃO DA COPA** — Área, no plano horizontal, ocupada pela projeção vertical da copa de uma árvore. Medida utilizada pra quantificar o espaço ocupado pela árvore. **UNIDADE** —  $m^2$  **NOTAÇÃO** —  $S_c$

**ÁREA SECCIONAL** — Ver **ÁREA TRANSVERSAL**.

**ÁREA TRANSVERSAL** — Área da seção transversal do tronco de uma árvore à altura de 1,3 *m* da base do tronco, é calculada à partir do **DAP**, assumindo que a seção transversal do tronco é um círculo. A importância biológica da área transversal se fundamenta na sua relação com a superfície no tronco destinada à translocação de seiva e, portanto, possui relação direta com a superfície foliar e a **ÁREA DE PROJEÇÃO DA COPA** que significa a ocupação do espaço de crescimento pela árvore. **UNIDADE** —  $m^2$  **NOTAÇÃO** — *g* **LEITURAS** — Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**ÁRVORE** — Planta lenhosa com altura superior a 10 metros com um tronco principal levando a copa até o dossel. As árvores quando adultas formam o dossel da floresta.

**ARVORETA** — Pequena árvore com caule único com ramificações na parte apical. Compõe o subosque da floresta.

## B

**BIOMASSA** — Massa total ou massa dos componentes das árvores ou florestas, considerando-se teor de umidade de 0% (*massa seca*). Os componentes são geralmente definidos em termos de lenho (tronco e ramos grossos), galhos finos folhas e sistema radicular. **UNIDADE** — Árvores (*b*): *kg* ou *Mg* (*mega*-grama = tonelada métrica). Florestas (*B*): *Mg ha<sup>-1</sup>*. **NOTAÇÃO** — Diferencia a biomassa de árvores – *b* – e de florestas – *B*. Ausência de índices indica biomassa total, outros índices indicam componentes, ex.: *b<sub>l</sub>* - lenho, *b<sub>f</sub>* - folha, *b<sub>g</sub>* - galhos, *b<sub>r</sub>* - raízes.

**BITTERLICH, POSTULADO DE** — Proposição apresentada por Walter Bitterlich, Eng. Florestal austríaco que relaciona a área basal de um povoamento com o número de árvores que vistas de um determinado ponto fixo no povoamento, cujos diâmetros aparecem maiores que uma data abertura angular.

Enunciado:

*“O número de árvores (*n*) de um povoamento, cujos os diâmetros (*DAP*) vistos de um ponto fixo aparecem maiores a um dado valor ( $\alpha$ ) é proporcional à sua área basal por hectare (*G*).”*

**LEITURAS** — Husch et al., 1982; Bitterlich, 1984; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**BITTERLICH, WALTER** — Florestal austríaco que desenvolveu o método de **AMOSTRAGEM POR ENUMERAÇÃO ANGULAR** e o termorelascópio. Nasceu em 1908, em Reutte no Tirol, onde seu pai era responsável por um grande distrito florestal. Defendeu sua tese de doutorado sobre a amostragem por enumeração angular em 1949 na Hoschschule für Bodenkultur. **LEITURAS** — Bitterlich, 1984 .

**BLUME-LEISS, CLINÔMETRO** — Clinômetro que mede ângulos de visada por meio de pêndulo oscilante que se estabiliza por gravidade. Apresenta quatro escalas visíveis ao mesmo tempo, correspondentes às distâncias de medição do observador à árvore de 15, 20, 30 e 40 metros, além de uma escala em graus. **LEITURAS** — Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

## C

**CAP** — Circunferência à **ALTURA DO PEITO**. É a medida tomada com fita métrica do tronco de árvores, para posteriormente ser convertida em diâmetro, bastando para isso dividi-la por  $\pi$ , assumindo-se que a secção transversal do tronco é um cír-

## METRVM- GLOSSARIVM QVANTITATIVM SILVARVM

---

culo. **UNIDADE** — centímetros (*cm*) **NOTAÇÃO** — Sendo considerado equivalente ao **DAP** ( $CAP = \pi DAP$ ), é raramente utilizado em expressões algébricas, não necessitando de símbolo próprio.

**CARL-LEISS, CLINÔMETRO** — Ver **BLUME-LEISS, CLINÔMETRO**.

**CAVALIERI, FÓRMULA DE** — Ver **NEWTON, FÓRMULA DE**.

**CENSO** — Abordagem exaustiva ou de 100% das unidades amostrais da população. A completa enumeração reproduz exatamente todas as características da população, ou seja, fornece os seus parâmetros, valores reais ou verdadeiros. **LEITURAS** — Péllico-Netto e Brena, 1997 .

**CHRISTEN, HIPSÔMETRO DE** — Hipsômetro baseado em semelhança de triângulos. Trata-se de uma régua com uma reentrância de 30 *cm* de comprimento, graduada em intervalos decrescentes. A leitura da altura da árvore é feita com o auxílio de uma baliza geralmente de 2 a 4 metros que fica encostada na árvore que está sendo medida. **LEITURAS** — Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**CILINDRO** — Sólido geométrico de base circular cujo diâmetro da secção transversal permanece constante à medida que se desloca da base para o topo do sólido. O volume do cilindro é obtida pelo produto da área da base pela altura. Ver também **SÓLIDOS DE REVOLUÇÃO**. **LEITURAS** — Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**CLINÔMETRO** — Tipo de hipsômetro que mede o ângulo de inclinação do instrumento (ângulo de visada), obtendo a altura da árvore pelo produto da tangente do ângulo medido vezes a distância observador-árvore. Palavra composta com radicais gregos: *clinon* - inclinação, *metron* - medida. **LEITURAS** — Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**COETÂNEA** — Ver **IDADE**.

**COMPARTIMENTO** — Ver **TALHÃO**.

**COMPRIMENTO DE COPA** — Refere-se à parte compreendida entre o topo e a base da copa de uma árvore, ou seja, é a diferença entre a **ALTURA TOTAL** e a **ALTURA DA BASE DA COPA**. **UNIDADE** — metros (*m*) **NOTAÇÃO** —  $l_C$  **LEITURAS** — Batista, 1998 .

**CONE** — Sólido geométrico de base circular cujo diâmetro da secção transversal aumenta de modo linear à medida que se desloca do topo para a base do sólido. O **FATOR DE FORMA ABSOLUTO** do cone é um terço. Ver também **SÓLIDOS DE REVOLUÇÃO**. **LEITURAS** — Husch et al., 1982; Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**CONGLOMERADO** — Grupos de unidades amostrais locados na população de interesse seguindo um determinado delineamento amostral. **LEITURAS** — Shiver e

Borders, 1996 .

**CORREÇÃO PARA DECLIVIDADE** — Fator que deflaciona a medida da altura das árvores. Ao medir a altura de uma árvore com hipsômetros, é necessário conhecer a distância observador-árvore, que é sempre a distância horizontal. Porém, em terrenos declivosos a distância no terreno pode diferir bastante da distância horizontal, sendo necessário corrigir a medida da altura obtida. **UNIDADE** — grandeza adimensional **NOTAÇÃO** —  $c_D$  **LEITURAS** — Batista, 1998 .

**COTTA, HENRICH** — Florestal alemão a quem se atribui a construção da primeira *moderna TABELA DE VOLUME*, que foi elaborada em 1807 para faia. No seu trabalho, enunciou um postulado e estabeleceu o conceito básico que moldou todos trabalhos subsequentes de determinação do volume de árvores. Ver também **COTTA, POSTULADO DE**. **LEITURAS** — Spurr, 1952 .

**COTTA, POSTULADO DE** — Postulado enunciado por Henrich Cotta em 1821 que orientou a construção de tabelas de volume no passado e orienta a construção de equações de volume nos dias atuais. Enunciado:

*“O volume de uma árvore depende do seu diâmetro, altura e forma.*

*Se o volume de uma árvore é corretamente determinado, ele*

*será válido para outras árvores com o mesmo diâmetro, altura e forma.”*

Ver também **EQUAÇÃO DE VOLUME**. **LEITURAS** — Spurr, 1952; Batista, 1998 .

**CRESCIMENTO (DE ÁRVORES)** — Aumento do tamanho da árvore com o correr do tempo. Pode se referir a diferentes partes ou dimensões da árvore: crescimento em diâmetro em área transversal, em altura, em volume, em biomassa, em largura de copa, etc., sendo geralmente medido na forma de *incremento*. O crescimento também pode se referir ao aumento do *valor* da árvore no decorrer do tempo. Ver também **INCREMENTO**. **UNIDADE** — Razão da unidade da dimensão de crescimento pela unidade de tempo, geralmente ano: diâmetro -  $cm\ ano^{-1}$ ; área transversal -  $m^2\ ano^{-1}$ ; volume -  $m^3\ ano^{-1}$  ou  $dm^3\ ano^{-1}$ ; etc. **NOTAÇÃO** — Uso da letra grega maiúscula *delta* ( $\Delta$ ) acompanhada do símbolo referente à dimensão: diâmetro -  $\Delta d$ ; área transversal -  $\Delta g$ ; volume -  $\Delta v$ ; etc. **LEITURAS** — Philip, 1994; Avery e Burkhart, 1983; Assmann, 1970 .

**CRESCIMENTO (DA FLORESTA)** — Aumento de um atributo da floresta (povoamento florestal) no decorrer do tempo. O atributo pode ser um valor médio de árvores individuais como DAP médio, área transversal média, altura média, altura média das árvores dominantes, volume médio por árvore etc., ou pode ser um total por unidade de área, como área basal ( $m^2\ ha^{-1}$ ) produção (volume ou biomassa por unidade de área), densidade (árvores por hectare) etc. No caso do atributo ser um total, o crescimento da floresta terá os vários componentes. Tomando o crescimento da produção em volume, os componentes são: (1) variação do volume das árvores sobreviventes ( $\Delta S$ ); (2) volume devido ao **INGRESSO** de árvores ( $I$ ); (3) volume devido à **MORTALIDADE**

de árvores ( $M$ ); (4) volume devido à colheita ( $C$ ). Com base nesses componentes é possível se definir alguns tipos fundamentais de crescimento do povoamento. Tomando  $V_1$  e  $V_2$  como o volume do povoamento no início e final do período, respectivamente, e notando que  $V_2 = \Delta S - M - C + I$ , temos: (a) Crescimento Bruto (crescimento das árvores sobreviventes):  $\Delta V = V_2 + M + C - I - V_1 = \Delta S$ ; (b) Crescimento Líquido:  $\Delta V = V_2 + C - I - V_1 = \Delta S - M$ ; (c) Aumento Líquido (incremento):  $\Delta V = V_2 - V_1 = \Delta S - M - C + I$ . Ver também **INCREMENTO**. **UNIDADE** — Razão da unidade do atributo de crescimento pela unidade de tempo, geralmente ano: diâmetro médio -  $cm\ ano^{-1}$ ; altura média -  $m\ ano^{-1}$ ; área basal -  $m^2\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ ; produção em volume -  $m^3\ ha^{-1}\ ano^{-1}$ ; etc. **NOTAÇÃO** — Uso da letra grega maiúscula *delta* ( $\Delta$ ) acompanhada do símbolo referente ao atributo: diâmetro médio -  $\Delta d$ ; altura média -  $\Delta h$ ; área basal -  $\Delta G$ ; produção em volume de madeira -  $\Delta V$ ; etc. **LEITURAS** — Philip, 1994; Husch et al., 1982 .

**CRITÉRIO DE INCLUSÃO** — Ver **DAP MÍNIMO**.

**CUBAGEM** — Termo que designa os diferentes métodos e técnicas que visam *medir* o volume de árvores, troncos e toras.

**CUBAGEM, FÓRMULAS DE** — Fórmulas definidas a partir do estudo de sólidos de revolução utilizadas para determinar, de modo aproximado, o volume de toras de madeira. As principais fórmulas de cubagem são denominadas pelos nomes de seus proponentes: Smalian, Huber e Newton. Ver também **SÓLIDOS DE REVOLUÇÃO**. **LEITURAS** — Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**CUBAGEM, REGRA DE** — Técnica para definir o volume de toras que é desenvolvido na prática ou que é uma convenção. No Brasil, as regras de cubagem em uso são a regra de Francon e a regra da alfândega de Paris. Diferem das fórmulas de cubagem por não representarem aproximações do volume de sólidos geométricos. Ver também **FRANCON, REGRA DE**, e **ALFÂNDEGA DE PARIS, REGRA DA**. **LEITURAS** — Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**CUBAGEM RIGOROSA** — Cubagem baseada na medida direta do volume do lenho, pelo método do deslocamento de água ou pelo método do empuxo, ou baseada na determinação do volume do lenho por fórmulas de cubagem que utilizam medidas do diâmetro dos troncos e ramos em diversas posições ao longo desses. **LEITURAS** — Gomes, 1957; Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**CUBICAGEM** — Ver **CUBAGEM**.

**CURVA-GUIA, MÉTODO DA** — Método de construção de curvas de **ÍNDICE DE SÍTIO** através do ajuste estatístico, por regressão linear ou não-linear, de um modelo da altura média das árvores dominantes em função da idade do povoamento. Um dos parâmetros do modelo é tomado como indicador de sítio expressando-o em função em função da idade base e da altura média das árvores dominantes nessa idade (índice de sítio). A substituição do parâmetro no modelo ajustado pela expressão resultante gera um modelo que expressa a altura média das dominantes em função da idade da idade base e do índice de sítio. O método da curva-guia pode ser aplicado em dados de

parcelas temporárias de inventário florestal pois não requer que uma mesma parcela tenha sido medida em mais de uma ocasião. Ver também **ÍNDICE DE SÍTIO. LEITURAS** — Clutter et al., 1983 .

## D

**DAP** — Diâmetro à Altura do Peito. Medida tomada a 1,3 *m* da base do tronco podendo ser obtida diretamente com suta (compasso florestal) ou indiretamente com fita métrica ou **FITA DIAMÉTRICA**, assumindo-se que a secção transversal do tronco é um círculo para fazer a conversão da medida de circunferência em diâmetro. Em alguns casos, principalmente em florestas tropicais, não é possível medir o DAP na altura convencionada. Nessas situações geralmente mede-se 30 *cm* acima da área com deformidade ou raízes, lembrando que é importante anotar na ficha de campo a altura em que o DAP foi tomado. Ver também **ALTURA DO PEITO** e **DIÂMETRO. UNIDADE** — centímetros (*cm*) **NOTAÇÃO** — *d* **LEITURAS** — Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**DAP MÍNIMO** — Valor mínimo de **DAP** para inclusão de árvores numa amostra. É determinado de acordo com o objetivo do levantamento, por exemplo para amostrar apenas indivíduos arbóreos adultos o DAP mínimo geralmente é a 5 centímetros. **UNIDADE** — centímetros (*cm*) **NOTAÇÃO** — *d*

**DECLIVIDADE** — Inclinação de um terreno definida como um ângulo entre o deslocamento sobre o terreno e o deslocamento horizontal (como num mapa planimétrico). Em levantamentos florestais, a declividade pode afetar as medidas de distâncias horizontais, acarretando erros na quantificação de áreas ou na determinação da altura de árvores. A declividade pode ser medida com um **CLINÔMETRO**, medindo-se o ângulo entre dois pontos em desnível. Ver também **CORREÇÃO PARA DECLIVIDADE. UNIDADE** — porcentagem (%) ou graus(°) **NOTAÇÃO** — *gamma* **LEITURAS** — Batista, 1998 .

**DENDROMETRIA** — Disciplina fundamental da Ciência Florestal que estuda os equipamentos e métodos de medição das dimensões das árvores. É objetivo da dendrometria a determinação do diâmetro, altura, volume, peso, forma da tronco idade e crescimento das árvores. A maioria das outras disciplinas florestais e dos trabalhos científicos na área utiliza-se de conceitos e métodos da dendrometria. **LEITURAS** — Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**DENSIDADE DA MADEIRA** — A densidade da madeira é geralmente definida em termos de *densidade básica* ou *gravidade específica*, a qual é determinada pela razão da massa da madeira seca em estufa (massa seca) pelo volume da madeira saturada de água (volume verde), isto é, umidade superior a 30% (base seca) que é aproximadamente o ponto de saturação das fibras. Essa definição se faz necessária pois a madeira é um material higroscópico, isto é, altera a sua umidade conforme a umidade do am-

biente muda, e sofre contração dimensional quando sua umidade é reduzida abaixo do ponto de saturação das fibras. Assim, a densidade de uma peça de madeira se altera à medida que a umidade do ambiente muda, mas a sua densidade básica ou gravidade específica permanece constante. **UNIDADE** —  $g\ cm^{-3}$  **NOTAÇÃO** —  $\delta_b$  **LEITURAS** — Simpson, 1993 .

**DENSIDADE DE ESPÉCIES** — Número de espécies presente em determinada unidade de área. Ver também **RIQUEZA DE ESPÉCIES**. **UNIDADE** — inverso da unidade de área:  $ha^{-1}$  **NOTAÇÃO** —  $S_\delta$  **LEITURAS** — Magurran, 2004 .

**DENSIDADE DA FLORESTA** — Número de indivíduos de todas as espécies arbóreas presentes numa determinada área. **UNIDADE** — inverso da unidade de área:  $ha^{-1}$  **NOTAÇÃO** —  $N_\delta$  **LEITURAS** — Martins, 1993 .

**DESCONTO DE FACE** — Ver **CUBAGEM, REGRA DE**.

**DIÂMETRO** — Numa circunferência, o diâmetro é o comprimento de qualquer corda que lhe passe pelo centro. Ver também **DAP** e **DIÂMETRO DO TRONCO**. **UNIDADE** — centímetro ( $cm$ ) **NOTAÇÃO** —  $d$

**DIÂMETRO MÉDIO** — Atributo de um povoamento florestal, é o valor do diâmetro de um indivíduo representativo do povoamento. É obtido pela média aritmética dos diâmetros medidos. **UNIDADE** — centímetros ( $cm$ ) **NOTAÇÃO** —  $\bar{d}$  **LEITURAS** — Batista, 1998 .

**DIÂMETRO MÉDIO QUADRÁTICO** — Atributo de um povoamento florestal, corresponde ao diâmetro da árvore de área transversal média. O diâmetro médio quadrático de um povoamento é sempre maior que o **DIÂMETRO MÉDIO**, e essa diferença depende do desvio padrão dos diâmetros. **UNIDADE** — centímetros ( $cm$ ) **NOTAÇÃO** —  $\bar{d}_q$  **LEITURAS** — Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**DIÂMETRO MÍNIMO (PARA MEDIÇÃO)** — Ver **DAP MÍNIMO**

**DIÂMETRO MÍNIMO (DE UTILIZAÇÃO)** — Valor de diâmetro do tronco abaixo do qual a utilização comercial da tora é inviabilizada. Há diversos diâmetros mínimos, para diversos fins, como por exemplo serraria, celulose e lenha para energia. Cada uso determina um diâmetro mínimo. Esse conceito é dinâmico, pois muda com o avanço tecnológico, com o mercado e com os hábitos. Ver também **SORTIMENTO**. **UNIDADE** — centímetros ( $cm$ ) **NOTAÇÃO** —  $\vec{d}_m$  **LEITURAS** — Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**DIÂMETRO DO TRONCO** — Medida de diâmetro tomada em qualquer ponto ao longo do tronco, sendo que quando tomada a 1,3  $m$  da base da árvore é chamada de **DAP**. O diâmetro define padrões de uso para a árvore. Ver também **DIÂMETRO MÍNIMO**. **UNIDADE** — centímetros ( $cm$ ) **NOTAÇÃO** — forma com índice:  $\vec{d}_h$ ; forma de função:  $\vec{d}(\vec{h})$  **LEITURAS** — Batista, 1998 .

**DISSETÂNEA** — Ver **IDADE**

**DISTRIBUIÇÃO DE DIÂMETRO** — A distribuição de diâmetro (DAP) das árvores de um povoamento florestal representa a *estrutura de tamanho das árvores*, sendo normalmente apresentada na forma de tabela de frequência de classes de diâmetro, na forma de histograma ou na forma de um modelo de distribuição estatística ajustada aos dados. As distribuições estatísticas geralmente utilizadas são: distribuição Weibull, distribuição exponencial e distribuição SB ou distribuição Spetial Beta de Johnson. **LEITURAS** — Clutter et al., 1983 .

**DIVERSIDADE DE ESPÉCIES** — Medida da variabilidade de espécies presente em uma comunidade, que considera tanto a **RIQUEZA DE ESPÉCIES** quanto a distribuição de abundância dessas espécies. Foram desenvolvidos diversos índices para quantificar a diversidade de espécies, como o de Shannon, Simpson Berger-Parker etc, que dão diferentes pesos a esses atributos. **UNIDADE** — cada índice de diversidade possui sua unidade particular dependendo de como o índice é formulado **NOTAÇÃO** — cada índice de diversidade possui uma notação própria

**DME** — Instrumento digital que mede distância através de ultrassom. O *transponder* é a unidade emissora das ondas sonoras e o **DME** é a unidade receptora que fornece a leitura da distância. É necessário a calibração do instrumento para que a medida seja sempre precisa.

**DOMINÂNCIA** — Predominância de uma dada espécie em uma comunidade devido ao tamanho abundância ou cobertura. Em estudos fitossociológicos a dominância geralmente é definida como a área basal da espécie. **UNIDADE** — no caso de área basal:  $m^2 ha^{-1}$  **NOTAÇÃO** — *G* **LEITURAS** — Martins, 1993 .

## E

**EQUABILIDADE** — Proporção entre a diversidade observada e a máxima diversidade, configurando-se uma medida da uniformidade da distribuição de abundância entre as espécies de uma comunidade. **UNIDADE** — grandeza adimensional **NOTAÇÃO** — *J* **LEITURAS** — Magurran, 2004 .

**EQUAÇÃO DE AFILAMENTO** — Ver **EQUAÇÃO DE FORMA**.

**EQUAÇÃO DE BIOMASSA** — Equação empírica utilizada para predição da biomassa *de árvores individuais* em função do DAP e da altura. Ver também **EQUAÇÃO DE VOLUME**.

**EQUAÇÃO DAS DIFERENÇAS, MÉTODO DA** — Método de construção de curvas de índice de sítio, que necessita de dados de parcelas com remedições. Parte da curva da altura média das árvores dominantes em função da idade do povoamento e, utilizando duas ocasiões de medição, faz-se a *diferença* (modelos lineares) ou a *razão* (modelos não-lineares) das equações nas duas ocasiões. A expressão obtida é então

reorganizada de modo a expressar a altura na segunda ocasião de medição em função da altura na primeira ocasião e das idades na primeira e segunda ocasião de medição. Os parâmetros do modelo são estimados via regressão linear ou não-linear utilizando a expressão da diferença ou razão obtida. **LEITURAS** — Clutter et al., 1983 .

**EQUAÇÃO DE FORMA** — Equação que expressa o diâmetro do tronco da árvore em função da altura ao longo do tronco (posição no tronco a partir do solo), DAP e altura total da árvore. Geralmente a equação de forma é ajustada como a razão da área transversal a diferentes alturas pela área transversal à altura do peito. **LEITURAS** — Avery e Burkhart, 1983 .

**EQUAÇÃO DE PRODUÇÃO** — Equação que realiza a predição da produção (por unidade de área) do povoamento florestal *diretamente* em função de outros atributos do povoamento, como por exemplo: área basal, árvores por hectare e índice de sítio. A produção pode ser representada em termos de volume sólido ( $m^3 ha^{-1}$ ), volume empilhado ( $st ha^{-1}$ ) ou ainda biomassa ( $Mg ha^{-1}$ ). **LEITURAS** — Spurr, 1952; Gomes, 1957; Husch et al., 1982 .

**EQUAÇÃO DE VOLUME** — Equação para a predição do volume *de árvores individuais* a partir de atributos de fácil medição na árvore, geralmente DAP e altura, mas também pode incluir um quociente de forma ou uma segunda medida do diâmetro do tronco acima da altura do peito. A equação de volume *local* ou de *simples entrada* é aquela cujo volume é função apenas do DAP. Na equação de volume de *dupla entrada*, o volume é função do DAP e da altura. Já na equação de volume por *classe de forma*, volume é função do DAP, da altura e de uma medida de forma, geralmente um quociente de forma ou uma segunda medida de diâmetro do tronco. **LEITURAS** — Spurr, 1952; Gomes, 1957; Husch et al., 1982; Avery e Burkhart, 1983; Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**EQUAÇÕES ÍNDICE DE VOLUME COMERCIAL, SISTEMA DE** — Sistema de equações para realizar predição do sortimento, composto de três equações: (1) equação de volume total, (2) equação da razão do volume comercial em função da razão dos diâmetros, e (3) equação da razão do volume comercial em função da razão das alturas. A razão do volume comercial é sempre a razão do volume comercial até um dado diâmetro ou dada altura pelo volume total da árvore. A razão dos diâmetros é a razão do diâmetro em diferentes alturas do tronco pelo DAP. A razão das alturas é a diferença da dada altura ao longo do tronco pela altura total, dividida pela altura total. Ver também **EQUAÇÃO DE VOLUME e SORTIMENTO, SISTEMA DE**. **LEITURAS** — Avery e Burkhart, 1983; Batista, 1998 .

**EQUIÂNEA** — Ver **IDADE**.

**EQUITABILIDADE** — Ver **EQUABILIDADE**

**ESTERE** — Ver **ESTÉREO**.

**ESTÉREO** — Medida que expressa a produção florestal como volume da pilha de madeira. Um estéreo é o equivalente a uma pilha de madeira com volume de um

metro cúbico, incluindo, portanto, o espaço vazio entre as toras. O estéreo não faz parte do **SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES**. **SÍMBOLO** — *st* **LEITURAS** — Batista e Couto, 2002 .

**ESTIMAÇÃO** — Determinação do valor de um parâmetro populacional ou dos parâmetros de um modelo probabilístico, com base num conjunto de observações (dados). Exemplos de estimação: altura média de um povoamento, coeficientes de regressão de um modelo linear e não linear, como por exemplo um modelo de relação hipsométrica, de equação de volume, equação de produção ou modelos de crescimento. Ver também **PREDIÇÃO**. **LEITURAS** — Draper e Smith, 1981; Neter et al., 1990 .

**ESTIMADOR** — Procedimento utilizado para se estimar parâmetros populacionais ou os parâmetros de um modelo probabilístico. Exemplos: a média *amostral* é um estimador da média *populacional*; o procedimento padrão em regressão linear é utilizar os estimadores de *quadrados mínimos* para se obter estimativas dos coeficientes de regressão do modelo linear. Uma vez que os valores gerados por um estimador depende dos dados observados (amostra), os estimadores devem ser considerados *variáveis aleatórias*. Um estimador é chamado de *enviesado* ou *viciado* quando a esperança matemática do estimador não for matematicamente igual ao parâmetro que ele busca estimar. A diferença entre o valor do parâmetro a ser estimado e a esperança matemática do estimador é chamada de *viés* ou *vício*. **LEITURAS** — Arnold, 1990 .

**ESTIMADOR DE RAZÃO** — Designa, na teoria de amostragem, o **ESTIMADOR** que estima a média populacional da variável de interesse através da razão da média amostral da variável de interesse pela média amostral de uma variável auxiliar. A estimativa da média populacional da variável de interesse é dada pelo produto da razão pela média populacional da variável auxiliar, a qual é conhecida sem erro amostral ou com erro desprezível. O exemplo clássico do estimador de razão em levantamentos florestais é a *árvore média*, isto é, a razão do volume de madeira numa parcela pelo número de árvores na parcela. Conhecendo-se o número de árvores num povoamento, através de censo, o volume do povoamento pode ser obtido fazendo-se produto da árvore média (estimador de razão) e o número de árvores no povoamento. O estimador de razão é um estimador *enviesado*, sendo que o limite superior do viés relativo é o coeficiente de variação da média amostral da variável auxiliar. Ver também **ESTIMADOR**. **LEITURAS** — de Vries, 1986; Shiver e Borders, 1996 .

**ESTIMADOR DE REGRESSÃO** — Em amostragem, designa o estimador que estima a média populacional de uma variável de interesse a partir de um modelo linear simples da média populacional de uma variável auxiliar. Os coeficientes de regressão do modelo são obtidos a partir das observações amostrais da variável de interesse e da variável auxiliar, que devem ser registradas de modo pareado nas mesmas unidades amostrais. A aplicação do estimador de regressão assume o conhecimento da média populacional da variável auxiliar e é um estimador *enviesado* ou *viciado*. **LEITURAS** — de Vries, 1986; Shiver e Borders, 1996 .

**ESTRATIFICAÇÃO** — Processo de separação da floresta heterogênea em partes que possuem características semelhantes. Dá-se o nome de estratos florestais às divisões homogêneas. É um procedimento que visa diminuir a variância dentro dos estratos

e aumentar a precisão das estimativas da população. **LEITURAS** — de Vries, 1986; Shiver e Borders, 1996 .

**EVENNESS** — Ver **EQUABILIDADE**.

## F

**FATOR DE ÁREA BASAL** — Fator utilizado na **AMOSTRAGEM POR ENUMERAÇÃO ANGULAR** para converter o dado de contagem de árvores (enumeração) em área basal. **UNIDADE** —  $m^2 ha^{-1}$  **NOTAÇÃO** —  $F_G$  **LEITURAS** — Husch et al., 1982; Avery e Burkhart, 1983; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**FATOR DE CUBICAÇÃO** — Fator para conversão do **VOLUME EMPILHADO** em **VOLUME SÓLIDO**. É o inverso do **FATOR DE EMPILHAMENTO**. **UNIDADE** — geralmente  $m^3 st^{-1}$  **NOTAÇÃO** —  $f_C$  **LEITURAS** — Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**FATOR DE EMPILHAMENTO** — Fator para conversão do **VOLUME SÓLIDO** em **VOLUME EMPILHADO**. É o inverso do **FATOR DE CUBICAÇÃO**. **UNIDADE** — geralmente  $st m^{-3}$  **NOTAÇÃO** —  $f_E$  **LEITURAS** — Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**FATOR DE EXPANSÃO** — Fator que converte o número de árvores numa unidade amostral em medida de densidade do povoamento em termos de árvores por hectare. Quando a unidade amostral é a **PARCELA**, o fator de expansão é constante para todas as árvores na parcela, sendo a razão de 10000 pela área da parcela em metros quadrados. No caso da **AMOSTRAGEM POR ENUMERAÇÃO ANGULAR**, o fator de expansão varia árvore-a-árvore, sendo a razão do **FATOR DE ÁREA BASAL** pela **ÁREA TRANSVERSAL** da árvore. **UNIDADE** — depende do tipo de unidade amostral; no caso de parcelas (área em  $m^2$ ) é  $m^2 ha^{-1}$ ; no caso da amostragem por enumeração angular a unidade é  $ha^{-1}$  **NOTAÇÃO** —  $F_E$  **LEITURAS** — Husch et al., 1982 .

**FATOR DE FORMA** — Fator para conversão de **VOLUME CILÍNDRICO** em **VOLUME SÓLIDO**. **UNIDADE** — grandeza adimensional **NOTAÇÃO** —  $f$  **LEITURAS** — Husch et al., 1982; Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**FATOR DE FORMA ABSOLUTO** — Razão do volume de qualquer sólido de base circular pelo volume do cilindro. **UNIDADE** — grandeza adimensional **NOTAÇÃO** —  $f_A$  **LEITURAS** — Batista, 1998 .

**FITA DIAMÉTRICA** — Fita de medida que apresenta o **DAP** partir da medição do perímetro do tronco. A graduação dessa fita é feita em  $\pi$ -unidades de medidas isto é, a marca de 1 *cm*, representa na verdade  $\pi - cm$ . O **DAP** gerado pela fita diamétrica assume que a secção transversal do tronco à **ALTURA DO PEITO** é perfeitamente

circular. **LEITURAS** — Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**FRAÇÃO AMOSTRADA** — Ver **INTENSIDADE DE AMOSTRAGEM**.

**FRANCON, REGRA DE** — Regra de cubagem que define o volume da tora como sendo o comprimento da tora multiplicado pelo quadrado da razão da circunferência no meio da tora por quatro. É de uso em toras de espécies nativas na região Amazônica. Ver também **CUBAGEM, REGRA DE**. **LEITURAS** — Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**FREQÜÊNCIA (DE ESPÉCIES ARBÓREAS)** — Número de ocorrências de uma espécie em relação ao número de unidades amostrais utilizadas, geralmente expresso em porcentagem. **UNIDADE** — grandeza adimensional, mas geralmente é expressa em porcentagem (%) **NOTAÇÃO** —  $F$

**FURNIVAL, ÍNDICE DE** — Índice utilizado para se comparar o *erro padrão da estimativa* entre modelos de regressão linear com diferentes transformações da variável resposta. Ao se transformar a variável resposta num modelo linear, produz-se uma transformação na escala de análise e, conseqüentemente o erro padrão do modelo transformado está na nova escala. O índice de Furnival é definido como um fator de correção vezes a raiz quadrada do *quadrado médio do resíduo* do modelo ajustado na escala transformada. O fator de correção é o *inverso da média geométrica da primeira derivada* da função de transformação de escala. Por exemplo, dadas observações de uma variável resposta:  $y_i$ ; se a transformação de escala for o logaritmo natural:  $\ln(y_i)$ ; o fator de correção será o inverso da média geométrica de:  $1/y_i$ . Caso a variável resposta não seja transformada, o fator de correção é 1 (um) e o índice de Furnival é a raiz quadrada do quadrado médio do resíduo, ou seja, é o próprio erro padrão da estimativa. **NOTAÇÃO** —  $s_F$  **LEITURAS** — Furnival, 1961 . **UNIDADE** — depende da unidade da variável resposta do modelo

## G

**GIRARD, QUOCIENTE DE FORMA DE** — Razão do diâmetro *sem casca* do tronco na altura do topo da primeira tora comercial pelo DAP, *com casca*. **UNIDADE** — grandeza adimensional **NOTAÇÃO** —  $q_G$  **LEITURAS** — Husch et al., 1982; Avery e Burkhart, 1983; Batista, 1998 .

## H

**HAGA, CLINÔMETRO** — Clinômetro que mede os ângulos de visada por meio de um pêndulo oscilante que se estabiliza por gravidade. As escalas são visíveis cada

uma de cada vez, correspondentes às distâncias de medição do observador à árvore de 15, 20, 25, 30 metros, além de uma escala em porcentagem e de 66 pés.

**HIPSÔMETRO** — Qualquer instrumento de mensuração da altura de árvores. Inclui instrumentos que fazem medidas diretas, como por exemplo a vara telescópica, e instrumentos que fazem medidas indiretas, seja através de semelhança de triângulos, seja através da aplicação de relações trigonométricas aos ângulos de visada.

**HUBER, FÓRMULA DE** — Fórmula de cubagem cuja aproximação do volume de uma tora resulta do produto do comprimento da tora pela área transversal no meio da tora (área transversal mediana). A fórmula produz resultados exatos somente para o cilindro e o parabolóide ordinário (parabolóide quadrático). Ver também **CUBAGEM, FÓRMULA DE. LEITURAS** — Gomes, 1957 .

## I

**ICA** — Ver **INCREMENTO CORRENTE ANUAL**.

**IDADE** — A idade de uma árvore é definida como o tempo transcorrido desde a germinação da semente ou da brotação do tronco ou raiz. Quando a determinação é realizada por meio de amostra do lenho tirado com um trado, a idade é definida como a idade *à altura do peito* pois esse é o ponto de coleta da amostra, ignorando-se o tempo transcorrido até que o primeiro anel de crescimento fosse formado a 1,3 m. A idade da floresta é definida como média das árvores, mas essa definição só tem sentido para florestas equiâneas ou coetâneas, isto é florestas com árvores de mesma idade. Uma floresta é definida como equiâneas quando a variação na idade das árvores for no máximo 30% do tempo de rotação da floresta. Florestas onde a variação da idade das árvores ultrapassa esse limite são chamadas de inequiâneas ou dissetâneas. **UNIDADE** — ano **NOTAÇÃO** — *I* **LEITURAS** — Avery e Burkhardt, 1983 .

**IDADE BASE** — Idade de referência para definir o **ÍNDICE DE SÍTIO** de um povoamento florestal. **UNIDADE** — ano **NOTAÇÃO** —  $I_B$

**IDADE ÍNDICE** — Ver **IDADE BASE**.

**IMA** — Ver **INCREMENTO MÉDIO ANUAL**.

**INCREMENTO** — Crescimento de árvores e florestas medido em intervalo regulares de tempo. Em florestas plantadas, onde a idade é conhecida, utiliza-se geralmente o ano como intervalo de tempo e os incrementos são chamados de *anuais*. Em florestas nativas, manejadas sob sistema seletivo não há uma clara definição da idade dos povoamentos florestais, portanto a medição do crescimento se faz em referência uma dada intervenção silviculturalno povoamento, em geral a colheita seletiva. O incremento é então chamado de *periódico*, isto é, medido no período desde a última interven-

## METRVM- GLOSSARIVM QVANTITATIVM SILVARVM

---

são. Ver também **INCREMENTO CORRENTE ANUAL** **INCREMENTO MÉDIO ANUAL** e **INCREMENTO PERIÓDICO**. **UNIDADE** — A mesma unidade da medida da qual se toma o incremento, acrescida do inverso de uma unidade de tempo. Por exemplo, para incrementos na produção podemos ter  $m^3 ha^{-1} ano^{-1}$  ou  $st ha^{-1} ano^{-1}$ ; para diâmetro geralmente é  $cm ano^{-1}$ . **NOTAÇÃO** — designado pela letra grega  $\Delta$  associada à medida de produção exemplo:  $\Delta V$  - incremento em volume,  $\Delta G$  - incremento em área basal. **LEITURAS** — Husch et al., 1982; Avery e Burkhardt, 1983 .

**INCREMENTO CORRENTE ANUAL** — Incremento medido a cada ano de crescimento da floresta. Quando não se especifica uma idade, refere-se ao último ano de crescimento. Mede o ritmo de crescimento da árvore ou da floresta ano-a-ano. *Sigla:* ICA. Ver também **INCREMENTO**. **UNIDADE** — ver **INCREMENTO** **NOTAÇÃO** — ver **INCREMENTO**

**INCREMENTO MÉDIO ANUAL** — Média dos incremento anuais medidos durante o crescimento da árvore ou povoamento florestal. É diretamente obtido pelo tamanho da árvore ou do povoamento florestal dividido pela sua idade em anos. Mede o crescimento médio da árvore ou da floresta até uma determinada idade, em geral a idade atual. *Sigla:* IMA. Ver também **INCREMENTO**. **UNIDADE** — ver **INCREMENTO** **NOTAÇÃO** — Símbolo de incremento acrescido de uma barra horizontal superior:  $\overline{\Delta V}$  - incremento médio em volume,  $\overline{\Delta G}$  - incremento médio em área basal.

**INCREMENTO PERIÓDICO** — Incremento relativo a árvores e florestas cuja idade não pode ser especificada, geralmente florestas nativas manejadas sob sistema seletivo. A medição do crescimento se faz em referência uma dada intervenção silvicultural no povoamento, em geral a colheita seletiva. O incremento periódico se refere, portanto, ao incremento medido no *período* desde a última intervenção, podendo ser definido como: (1) *Incremento Periódico Anual*: incremento em cada ano desde a última intervenção silvicultural de referência; (2) *Incremento Periódico Médio*: média dos incrementos anuais desde a última intervenção. Ver também **INCREMENTO**. **UNIDADE** — ver **INCREMENTO** **NOTAÇÃO** — ver **INCREMENTO**

**ÍNDICE DE SÍTIO** — Descrição quantitativa do sítio de um povoamento florestal, geralmente referida como a altura média das árvores dominantes numa idade de referência (idade índice ou idade base). A definição do índice de sítio é geralmente realizada a partir das *curvas de índice de sítio*, ou seja de um conjunto (*família*) de curvas do crescimento da altura média das dominantes em função da idade, onde cada curva representa o crescimento esperado num dado sítio. Ver também **SÍTIO**. **UNIDADE** —  $m$  **NOTAÇÃO** —  $I_h$  **LEITURAS** — Clutter et al., 1983 .

**ÍNDICE DE VALOR DE COBERTURA** — Índice usado em estudos fitossociológicos formado pela soma dos valores relativos de densidade e dominância. Pode ser calculado para qualquer grupo taxonômico. **UNIDADE** — grandeza adimensional que é expresse numa escala de 0 a 200 **NOTAÇÃO** —  $I_C$  **LEITURAS** — Martins, 1993 .

**ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA** — Índice usado em estudos fitossociológicos formado pela soma dos valores relativos de densidade, dominância e

## METRVM- GLOSSARIVM QVANTITATIVM SILVARVM

---

frequência. É geralmente utilizado para ordenar as espécies de um levantamento. Pode ser calculado para qualquer grupo taxonômico. **UNIDADE** — grandeza adimensional que é expressa numa escala de 0 a 300 **NOTAÇÃO** —  $I_I$  **LEITURAS** — Martins, 1993 .

**INEQUIÂNEA** — Ver **IDADE**.

**INGRESSO** — Refere-se às árvores que *ingressaram* na amostra no período entre duas medições de uma parcela permanente. Todo levantamento florestal define um **DAP MÍNIMO** a partir do qual se mede as árvores, geralmente 5 ou 10 *cm*, e as árvores com DAP menor que o mínimo são ignoradas. Numa parcela permanente, medida várias vezes pode acontecer que algumas árvores que tinham DAP abaixo do mínimo numa dada medição apareçam com DAP acima do mínimo na medição subsequente. Essas árvores constituem o ingresso, o qual pode ser definido tanto em termos do número de árvores que ingressaram, quanto em termos da área basal, volume, biomassa, etc. **UNIDADE** — ingresso em termos de densidade:  $ha^{-1}$ ; ingresso em termos de área basal:  $m^2 ha^{-1}$ ; ingresso em termos de volume:  $m^3 ha^{-1}$ . **NOTAÇÃO** —  $I_D$  - ingresso em termos de densidade;  $I_G$ - ingresso em termos de área basal;  $I_V$ - ingresso em termos de volume. **LEITURAS** — Shiver e Borders, 1996 .

**INTENSIDADE DE AMOSTRAGEM** — Razão entre o número de unidades da amostra e o número total de unidades na população, que também pode ser expressa pela razão entre a área amostrada e a área total da população. **UNIDADE** — grandeza adimensional **NOTAÇÃO** —  $n/N$  **LEITURAS** — Shiver e Borders, 1996 .

**IVC** — ver **ÍNDICE DE VALOR DE COBERTURA**.

**IVI** — Ver **ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA**.

## J

## K

## L

**LOCAÇÃO DE PARCELAS** — Processo de instalação da parcela no campo.

## M

**MÉTODO DE AMOSTRAGEM** — Refere-se ao tipo de unidade amostral utilizada num levantamento. Por exemplo: método de parcelas, método de quadrantes, método de Bitterlich, etc.

**MÉTODO DE PROKAN** — Método que utiliza pontos como unidades amostrais, distribuídos na população de acordo com determinado delineamento amostral. Em cada ponto mede-se um certo número de árvores (as mais próximas do ponto:  $n$ ) e considera-se que estejam numa parcela circular com raio definido pela distância da  $n^{\text{ésima}}$  árvore até o ponto. **LEITURAS** — Shiver e Borders, 1996 .

**MÉTODO DE QUADRANTES** — Método de amostragem em que a unidade amostral é um ponto, a partir do qual são identificados os quadrantes, para então medir os atributos de interesse na árvore mais próxima do ponto em cada um dos quadrantes. A densidade de árvores na floresta é estimada com base na distância média das árvores em relação aos pontos amostrais ou na área média por árvore, assumindo que o padrão espacial das árvores é completamente aleatório. **LEITURAS** — Krebs, 1998 .

**MONITORAMENTO** — Acompanhamento temporal de um sistema visando observar e mensurar as alterações que ocorrem. Em levantamentos florestais, o monitoramento implica que o sistema de amostragem deve ter não só representatividade espacial como também representatividade temporal. O sistema de amostragem deve considerar também o *tipo de alteração* que se deseja observar: alteração no sistema ou nos componentes do sistema, alteração média ou variabilidade da alteração. Ver também **AMOSTRAGEM POR REMEDIÇÃO COMPLETA**, **AMOSTRAGEM POR SUBSTITUIÇÃO COMPLETA** e **AMOSTRAGEM POR SUBSTITUIÇÃO PARCIAL**. **LEITURAS** — Schreuder et al., 1993 .

**MORTALIDADE** — Refere-se às árvores que *morrem* na amostra no período entre duas medições de uma parcela permanente. A mortalidade pode ser definida em termos *absolutos* com base no número de árvores por unidade de área, ou ainda com base na área basal, volume, biomassa, etc. Em termos *relativos*, a mortalidade é normalmente definida na forma de uma *taxa instantânea* assumindo-se que essa taxa é constante ao longo do tempo (modelo exponencial de mortalidade). **UNIDADE** — mortalidade em termos de densidade:  $ha^{-1}$ ; mortalidade em termos de área basal:  $m^2 ha^{-1}$ ; mortalidade em termos de volume:  $m^3 ha^{-1}$ ; mortalidade relativa em termos de taxa instantânea: % **NOTAÇÃO** —  $M_D$  - mortalidade em termos de densidade;  $M_G$  - mortalidade em termos de área basal;  $M_V$  - mortalidade em termos de volume;  $M_R$  - mortalidade relativa em termos de taxa instantânea **LEITURAS** — Shiver e Borders, 1996 .

## N

**NELÓIDE** — Família de sólidos geométricos de base circular cujo diâmetro da secção transversal aumenta segundo o inverso de uma parábola à medida que se desloca do topo para a base do sólido. O fator de forma absoluto do nelóide é sempre menor que um terço, no caso do *nelóide ordinário* o fator é exatamente um quarto. Ver também **SÓLIDOS DE REVOLUÇÃO**. **LEITURAS** — Husch et al., 1982; Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**NEWTON, FÓRMULA DE** — Fórmula de cubagem cuja aproximação do volume de uma tora resulta do produto do comprimento da tora por uma média ponderada das áreas transversais em três pontos da tora: nas extremidades e no meio. A média ponderada é construída dando-se peso 1 para as áreas transversais das extremidades e peso 4 para área transversal do meio da tora. A fórmula produz resultados exatos para os seguintes sólidos: cilindro parabolóide ordinário (parabolóide quadrático), cone e nelóide ordinário. Essa fórmula também é atribuída a *Cavalieri*. Ver também **CUBAGEM FÓRMULAS DE**. **LEITURAS** — Gomes, 1957 .

## O

## P

**PADRÃO ESPACIAL** — Refere-se a distribuição ou dispersão espacial dos indivíduos de uma comunidade ou população no espaço, geralmente um espaço bidimensional (plano). Reconhece-se três formas gerais de padrão espacial. *Padrão completamente aleatório*: a localização dos indivíduos não tem nenhum padrão identificável sendo completamente aleatória. *Padrão agrupado ou agregado*: os indivíduos se agregam formando grupos ou regiões com maior densidade de indivíduos. *Padrão regular*: os indivíduos se localizam seguindo alguma forma de regularidade o que resulta em zonas de exclusão de indivíduos. Existe uma gradação contínua do extremo do padrão mais agregado ao extremo do padrão mais regular, sendo que regularidade e agregação têm graus variados. Somente o padrão completamente aleatório pode ser concebido como um *ponto* nessa gradação contínua.

**PARABOLÓIDE** — Família de sólidos geométricos de base circular cujo diâmetro da secção transversal aumenta segundo uma parábola à medida que se desloca do topo para a base do sólido. O fator de forma absoluto é sempre maior que um terço, no caso do *parabolóide quadrático* (ou *ordinário*) o fator é exatamente um meio. Ver também **SÓLIDOS DE REVOLUÇÃO**. **LEITURAS** — Husch et al., 1982; Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**PARCELA (UNIDADE AMOSTRAL)** — Parcelas podem ser de área fixa ou variável. As parcelas de área fixa geralmente assumem a forma quadrada, retangular ou circular. As parcelas de área variável são baseadas em **PONTOS DE AMOSTRAGEM**, onde a inclusão de indivíduos não é definida por uma área pré-estabelecida mas por algum atributo como por exemplo proximidade do centro da parcela, como no **MÉTODO DE PRODAN**. Todos os eventos de interesse encontrados em seu interior são amostrados. O conjunto de parcelas forma a **AMOSTRA** que será analisada. Ver também **UNIDADE AMOSTRAL**. **LEITURAS** — Péllico-Netto e Brena, 1997 .

**PARCELA DE ÁREA VARIÁVEL** — Ver **AMOSTRAGEM POR ENUMERAÇÃO ANGULAR**.

**PARCELA DE RAIOS VARIÁVEL** — Ver **AMOSTRAGEM POR ENUMERAÇÃO ANGULAR**.

**POLIMÓRFICAS, CURVAS** — Diz-se das curvas de **ÍNDICE DE SÍTIO**, quando as curvas *não* possuem uma relação de proporcionalidade constante entre si. As curvas polimórficas que *não se interceptam* são chamadas de *disjuntas* quando a curva de pelo menos um dos sítios intercepta a curva de outro, as curvas são chamadas *polimórficas não-disjuntas*. **LEITURAS** — Clutter et al., 1983 .

**PONTO AMOSTRAL** — Geralmente definido como o centro de uma **PARCELA** de área variável como por exemplo no **MÉTODO DE PRODAN**, ou como o centro de uma **UNIDADE AMOSTRAL** não-superficial, como no **MÉTODO DE QUADRANTES** e na **AMOSTRAGEM POR ENUMERAÇÃO ANGULAR**. Um ponto amostral pode ser também um local onde se faz uma avaliação qualitativa, como por exemplo classificar a ecunidade de um ponto na floresta.

**PONTO DE BITTERLICH** — Ver **AMOSTRAGEM POR ENUMERAÇÃO ANGULAR**.

**POPULAÇÃO (AMOSTRAGEM)** — o ponto de vista de amostragem existem dois conceitos de população: (1) *População Alvo* é o objeto de estudo, podendo ser uma população biológica ou uma área de estudo, (2) *População Estatística* é um conjunto matemático, formado por valores numérico ou categóricos relativo a todas as unidades amostrais. O tamanho da população estatística pode ser finito ou infinito.

**POVOAMENTO** — É uma área contígua que contém um número de árvores relativamente homogêneo ou tem uma série de características em comum. Os povoamentos florestais são caracterizados pela espécie (puros ou mistos), pela idade (coetâneo ou disetâneo) e pelo regime de manejo (alto fuste e talhadia).

**PREDIÇÃO** — Determinação do valor de uma variável aleatória para uma ou mais observações com base em um modelo probabilístico. Exemplos de predição: altura de árvores individuais através de relação hipsométrica, volume de árvores individuais através de equação de volume, *produção atual* de um povoamento através de uma equação de produção, *produção futura* ou *passada* de um povoamento através de um modelo de crescimento. Ver também **ESTIMAÇÃO**. **LEITURAS** — Draper e Smith,

1981; Neter et al., 1990 .

**PROGNOSE** — Predição da produção futura de um povoamento florestal.

## Q

**QUOCIENTE DE FORMA** — Razão do diâmetro a uma determinada altura do tronco pelo DAP. **UNIDADE** — grandeza adimensional **NOTAÇÃO** —  $q_F$  **LEITURAS** — Husch et al., 1982; Avery e Burkhart, 1983; Batista, 1998 .

## R

**RELAÇÃO DIÂMETRO-ALTURA** — Ver **RELAÇÃO HIPSOMÉTRICA**.

**RELAÇÃO HIPSOMÉTRICA** — Relação entre o **DAP** e a **ALTURA** de uma árvore, sendo utilizada para prever a altura de árvores que tiveram apenas o DAP medido em campo. O uso da relação hipsométrica permite que apenas algumas árvores tenham sua altura medida no campo, aumentando a velocidade dos levantamentos e reduzindo seus custos. Por representar um padrão biológico, diversos fatores influenciam a relação hipsométrica: estrutura da floresta; idade da floresta; espécie/material genético; qualidade do sítio. **LEITURAS** — Batista, 1998 .

**RELASCÓPIO** — Instrumento desenvolvido por Walter Bitterlich para implementação do método de **AMOSTRAGEM POR ENUMERAÇÃO ANGULAR**. Também chamado de relascópio de espelho, o instrumento permite trabalhar com **FATORES DE ÁREA BASAL** exatos de 1, 2 e 4, e fator aproximado de 3. O relascópio também é um **CLINÔMETRO** com medidas de altura para distâncias de 15, 20 e 30 m, além de outras utilidades como instalação de parcelas circulares e cubagem aproximada de árvores em pé.

**RIQUEZA DE ESPÉCIES** — Número de espécies presente em determinado número de indivíduos. É a forma mais simples de estimar a diversidade de espécies de uma comunidade. Ver também densidade de espécies. Ver também **DIVERSIDADE DE ESPÉCIES** e **DENSIDADE DE ESPÉCIES**. **UNIDADE** — grandeza adimensional **NOTAÇÃO** —  $S$  **LEITURAS** — Magurran, 2004 .

## S

**SI** — Ver SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES.

**SISTEMA DE AMOSTRAGEM** — Refere-se a como as unidades amostrais são selecionadas para um levantamento ou seja, ao *delineamento amostral* do levantamento. Exemplo de sistemas de amostragem: amostragem aleatória simples, amostragem estratificada, amostragem sistemática, etc.

**SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES** — Convenção internacional, cuja abreviação internacional é SI, que define as unidade de medidas, bem como seus símbolos e abreviações, para as diferentes grandezas físicas. O SI foi estabelecido durante uma série de reuniões da Conferência Geral de Pesos e Medidas que se iniciaram no final do século XIX. O SI reconhece duas classes de unidades: unidades básicas e unidades derivadas. As unidades básicas se referem a sete grandezas: comprimento (metro), massa (quilograma) tempo (segundo), intensidade de corrente elétrica (ampère), temperatura termodinâmica (kelvin), quantidade de matéria (mol) e intensidade luminosa (candela). As unidades secundárias são formadas pela combinação das unidades básicas. Cada grandeza física é designada por uma única unidade do SI, mesmo que essa unidade possa ser expressa sob diferentes formas. **LEITURAS** — Inmetro Instituto Nacional de Metrologia, 2000; Inmetro Instituto Nacional de Metrologia, 2003 .

**SÍTIO** — Conceito que engloba todos os fatores abióticos do ambiente que determinam a qualidade de um dado local para sustentar o crescimento de árvores e, portanto, que condicionam a produção florestal de um dado povoamento. É geralmente descrito quantitativamente pelo **ÍNDICE DE SÍTIO**. **LEITURAS** — Clutter et al., 1983 .

**SMALIAN, FÓRMULA DE** — Fórmula de cubagem cuja aproximação do volume de uma tora resulta do produto do comprimento da tora pela média das áreas transversais nas extremidades da tora. A fórmula produz resultados exatos somente para o cilindro e o parabolóide ordinário (parabolóide quadrático). Ver também **CUBAGEM, FÓRMULA DE**. **LEITURAS** — Gomes, 1957 .

**SOBREVIVÊNCIA** — Refere-se às árvores que *sobrevivem* na amostra durante o período entre duas medições de uma parcela permanente, isto é, às árvores que são medidas em duas ocasiões sucessivas. A sobrevivência pode ser definida em termos *absolutos* com base no número de árvores por unidade de área, ou ainda com base na área basal, volume, biomassa etc. Quando se estuda o crescimento de uma floresta, o crescimento das árvores sobreviventes é geralmente identificado como *crescimento bruto*. **UNIDADE** — em termos absolutos:  $ha^{-1}$ ; em termos de área basal:  $m^2 ha^{-1}$ ; em termos de biomassa:  $Mg ha^{-1}$  **NOTAÇÃO** — em termos de crescimento bruto:  $\Delta S$  **LEITURAS** — Shiver e Borders, 1996 .

**SÓLIDOS DE REVOLUÇÃO** — São figuras geométricas de 3 dimensões que são geradas pela revolução de uma função matemática ao redor de um dos eixos no plano

cartesiano. Como são gerados por revolução ao redor de um eixo, os sólidos de revolução têm sempre secção transversal circular. Assumindo que a revolução será realizada ao redor do eixo das ordenadas (eixo- $y$ ) certas funções geram sólidos geométricos conhecidos. Uma reta paralela ao eixo das ordenadas gera um cilindro, enquanto que uma reta que intercepte o eixo das ordenadas gera um cone. Parábolas côncavas com vértice posicionado sobre o eixo das ordenadas gera a família dos parabolóides. Já as semi-parábolas convexas com vértice posicionado sobre o eixo das abscissas (eixo- $x$ ) geram a família dos nelóides. Quando as funções matemáticas revolucionadas interceptam os eixos do planos cartesiano gera-se o sólido geométrico perfeito. Quando o eixo das ordenadas não é interceptado, gera-se um sólido geométrico com a ponta truncada, que é designado como *tronco*: tronco de cone, tronco de parabolóide e tronco de nelóide. **LEITURAS** — Husch et al., 1982; Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**SORTIMENTO** — Procedimento adotado para definir o uso das toras obtidas na colheita florestal, geralmente baseado no comprimento de tora e no diâmetro mínimo de utilização estabelecido para cada tipo de uso. **LEITURAS** — Batista, 1998 .

**SORTIMENTO, SISTEMA DE** — Conjunto de equações utilizadas para fazer a predição de um dado sortimento com base em dados gerados pelo Inventário Florestal. A predição do sortimento pode ser realizada com base numa **EQUAÇÃO DE FORMA** onde se prediz o diâmetro do tronco a diferentes alturas ou, invertendo-se a equação, o reverso. O volume das toras é obtido integrando-se a equação de forma *ajustada* até a altura desejada ou integrando-se o inverso da equação de forma *ajustada* até o diâmetro desejado. Outro sistema para realizar a predição do sortimento é chamado de **SISTEMA DE EQUAÇÕES ÍNDICES**. **LEITURAS** — Avery e Burkhart, 1983; Batista, 1998 .

**SUUNTO, CLINÔMETRO** — Instrumento compacto feito de alumínio, com escalas graduadas em graus de 0 a 90°, montadas num disco pendular móvel ficam imerso em líquido especial dentro de uma cápsula de plástico hermeticamente fechada. Geralmente apresenta duas distâncias observador árvore para medição de altura 15 e 20 metros.

## T

**TABELA DE VOLUME** — Tabela que apresenta o volume de árvores individuais em função de medidas da árvore, geralmente DAP, altura e quociente de forma. Antes que o uso de calculadoras e computadores eletrônicos se tornasse corrente, os modelos de predição de volume eram ajustados, mas no lugar de apresentara equação matemática do modelo, que constitui uma equação de volume, construíam-se uma tabela. Por tradição, os nomes dos tipos de tabelas de volume são usados para designar os tipos de equações de volume. Ver também **EQUAÇÃO DE VOLUME**. **LEITURAS** — Husch et al., 1982; Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**TAMANHO DE AMOSTRA** — Número de unidades amostrais utilizadas numa amostragem ou levantamento. Para métodos de área fixa, deve ser indicado o tamanho da parcela. Nos métodos de amostragem por parcelas de área variável ou unidades amostrais não-superficiais, basta indicar o número de pontos amostrais incluídos no levantamento. Ver também **INTENSIDADE DE AMOSTRAGEM**. **UNIDADE** — grandeza adimensional **NOTAÇÃO** —  $n$

**TORAGEM** — Ato de seccionar o tronco de uma árvore em toras. Em sentido figurado designa o ato de subdividir o tronco de uma árvore em secções para realização da cubagem rigorosa. Dentre as formas de se realizar a toragem para cubagem rigorosa, destacam-se: (1) toragem em *comprimentos fixos* de 1 ou 2 m, medindo-se sempre a área transversal nas extremidades e aplicando-se uma fórmula de cubagem; (2) toragem em *posições fixas* onde se mede com maior frequência às áreas transversais na base do tronco, onde se encontra a maior parte do volume, como por exemplo: {0; 0,1; 0,3; 1,0; 1,3 (DAP); 2,3; 3,3; ...}. (3) Cubagem em *posições relativas*, onde se mede em posições do tronco relativas à altura total da árvore, como por exemplo: 0% 10%, 30%, 50%, 70% e 90%. Ver também **CUBAGEM RIGOROSA**. **LEITURAS** — Batista, 1998 .

**TRENA** — Instrumento para medição de distância. Consiste em uma fita graduada em centímetros e metros enrolada em um carretel. As mais comuns são de 20, 30 e 50 metros e feitas de fibra de vidro ou aço.

**TUBO DE PANAMÁ** — Instrumento simples utilizado na amostragem por enumeração angular em áreas planas. Consiste em um tubo metálico de 20 cm que com uma mira em uma extremidade e um orifício de visada ou ocular em outra. O tubo de panamá possui apenas um fator de área basal. Os mais comuns são os de 1, 2 ou 4  $m^2 ha^{-1}$ .

## U

**UNIDADE AMOSTRAL** — Unidade na qual são observadas e medidas as características quantitativas e qualitativas da população. A amostra é composta pelo conjunto de unidades amostrais. Cada unidade amostral gera uma única observação da variável de interesse. As unidades amostrais podem ser parcelas de área fixa, de área variável ou unidades amostrais não-superficiais como pontos e linhas amostrais. **LEITURAS** — Péllico-Netto e Brena, 1997 .

## V

**VERTEX** — Instrumento de medição de distância e altura das árvores que funciona

através de tecnologia digital e ultrassom. Para o seu uso faz-se necessário que a uma unidade emissora de pulsos ultrassônicos (transponder) fique estacionada no tronco da árvore à altura de 1,30 m. A unidade receptora dos pulsos (vertex) calcula a distância ou altura através da velocidade de deslocamento do som no meio. Para obter exatidão nas medidas é necessária a calibração do instrumento.

**VOLUME** — Medida usada tradicionalmente para expressar a produção de madeira tanto de árvores ou toras individuais, quanto de florestas ou povoamentos florestais. O contexto, escopo ou forma de medir a produção de madeira resulta em diferentes tipos de volume, por exemplo, utiliza-se os termos *volume com casca* e *volume sem casca* quando o interesse da produção florestal inclui ou não a casca. O volume de árvores individuais resulta de três atributos básicos da árvore: *diâmetro* (DAP), *altura* e *forma*. Ver também **COTTA POSTULADO DE**. **UNIDADE** — várias unidades são utilizadas dependendo do tipo de volume **NOTAÇÃO** — árvores  $v$ ; povoamentos  $V$ . Na ausência de indicação, considerar sempre o volume comendo *com casca*. Para volume sem casca usar o subscrito  $s$ :  $v_s$  ou  $V_s$ . **LEITURAS** — Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**VOLUME CILÍNDRICO** — Volume de uma árvore considerando um cilindro hipotético cuja altura é igual à altura total ou comercial da árvore, e o diâmetro igual ao seu DAP. Volume que exclui o atributo de *forma* das árvores, representando geralmente, apenas um cálculo intermediário para se obter o **VOLUME SÓLIDO**. O volume cilíndrico de povoamentos é definido como a soma dos volumes cilíndricos das árvores individuais. Ver também **SÓLIDOS DE REVOLUÇÃO** e **VOLUME**. **UNIDADE** — árvores:  $m^3$  ou  $dm^3$ ; povoamentos:  $m^3 ha^{-1}$ . **NOTAÇÃO** — sem notação específica, pois representa um volume hipotético ou um cálculo intermediário. **LEITURAS** — Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**VOLUME COMERCIAL** — Produção de madeira de árvores e povoamentos florestais que é apropriada a uma ou várias formas de utilizações da madeira. Geralmente, as toras das árvores são consideradas apropriadas para uma dada utilização quando o menor diâmetro da tora é maior que o diâmetro mínimo de utilização. Por exemplo, é comum serrarias não serrarem toras cujo menor diâmetro seja inferior a 20 cm. Por isso, a produção florestal expressa na forma de volume comercial deve informar também o diâmetro mínimo de utilização. Ver também **VOLUME**. **UNIDADE** — árvores:  $m^3$  ou  $dm^3$ ; povoamentos:  $m^3 ha^{-1}$  **NOTAÇÃO** — árvores  $v$ ; povoamentos  $V$ ; quando se deseja explicar que o volume comercial está restrito a um diâmetro mínimo, utilizar o valor do diâmetro como subscrito, por exemplo:  $v_{20cm}$  - volume comercial com diâmetro mínimo de 20 cm **LEITURAS** — Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**VOLUME EMPILHADO** — Representação da produção de madeira de árvores ou povoamentos florestais através do *volume das pilhas de madeira*. Inclui não só o volume efetivo das toras, como também o espaço vazio entre elas. **UNIDADE** — árvores:  $st$ ; povoamentos:  $st ha^{-1}$ . **NOTAÇÃO** — árvores  $v$ ; povoamentos  $V$  **LEITURAS** — Batista e Couto, 2002; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**VOLUME SÓLIDO** — Designa a produção de madeira em termos do volume

## METRVM- GLOSSARIVM QVANTITATIVM SILVARVM

---

*efetivo* das toras, em contraposição ao termo volume empilhado. **UNIDADE** — árvores:  $m^3$  ou  $dm^3$ ; povoamentos:  $m^3 ha^{-1}$  **NOTAÇÃO** — árvores  $v$ ; povoamentos  $V$  **LEITURAS** — Batista e Couto, 2002; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

**VOLUME TOTAL** — Produção de madeira de árvores e povoamentos florestais independentemente da formas de utilizações da madeira, ou seja, sem considerar um diâmetro mínimo de utilização. Ver também **VOLUME COMERCIAL**. **UNIDADE** — árvores:  $m^3$  ou  $dm^3$ ; povoamentos:  $m^3 ha^{-1}$  **NOTAÇÃO** — árvores  $v$ ; povoamentos  $V$  **LEITURAS** — Batista, 1998; Machado e Figueiredo Filho, 2003 .

## W

**WEISE, HIPSÔMETRO** — Hipsômetro baseado em semelhança de triângulos. Trata-se de um tubo metálico com 15 a 20 cm de comprimento, com uma mira em uma extremidade e um orifício de visada ou ocular em outra. A escala de altura é marcada sobre uma peça serrilhada fixada ao lado do tubo. Uma segunda escala, conhecida como escala de distância observador árvore, é inserida através da escala de alturas na marca zero formando com esta um ângulo reto. Na extremidade superior desta escala esta acoplado um pêndulo que se desloca na escala serrilhada do tubo para a medição das alturas.

## X

**XILÔMETRO** — instrumento utilizado para medição do volume de toras através do princípio de Arquimedes. Consiste em um recipiente com água que permite observar o deslocamento do nível da água quando as toras são submergidas.

## Y

## Z

## Referências Bibliográficas

- Arnold, S. *Mathematical statistics*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1990.
- Assmann, E. *The principles of forest yield study*. Oxford: Pergamon Press, 1970. 506p.
- Avery, T. e Burkhart, H. *Forest measurements*. New York: McGraw-Hill, 1983.
- Batista, J. *Mensuração de Árvores: Uma Introdução à Dendrometria*, 1998. Departamento de Ciências Florestais, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 45p.
- Batista, J. e Couto, H. O “Estéreo”. *METRVM*, n.2, p.1-19, 2002.
- Bitterlich, W. *The Relascope Idea: Relative Measurement in Forestry*. Slough, England: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1984. 242p.
- Clutter, J., Fortson, J., Pienaar, L., Brister, G., e Bailey, R. *Timber management: a quantitative approach*. New York: John Wiley & Sons, 1983.
- de Vries, P. *Sampling Theory for Forest Inventory: a teach-yourself course*. Berlin: Springer-Verlag, 1986. 399p.
- Draper, N. e Smith, H. *Applied Regression Analysis*. New York: John Wiley & Sons, 1981.
- Furnival. An index for comparing equations used in constructing volume tables. *Forest Science*, v.7, n.4, p.337-341, 1961.
- Gomes, A. *Medição de Arvoredos*. Lisboa: Livraria Sá da Costa, 1957. 413p.
- Husch, B., Miller, C. I., e Beers, T. W. *Forest Mensuration*. New York: John Wiley & Sons, 1982.
- Inmetro Instituto Nacional de Metrologia, N. e. Q. I. *Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia*. SENAI/DN, Brasília, 2000. 75p.
- Inmetro Instituto Nacional de Metrologia, N. e. Q. I. *SI Sistema Internacional de Unidades*. Rio de Janeiro, 2003. 112p.
- Krebs, C. J. *Ecological Methodology*. Menlo Park: Benjamin Cummings, 1998. 620p.
- Machado, S. e Figueiredo Filho, A. *Dendrometria*. Curitiba: A. Figueiredo Filho, 2003. 309p.
- Magurran, A. E. *Measuring Biological Diversity*. Malden: Blackwell, 2004. 256p.
- Martins, F. *Estrutura de uma floresta mesófila*. Editora da UNICAMP, 1993.
- Neter, J., Wasserman, W., e Kutner, M. *Applied Linear Statistical Models*. Homewood: Richard D. Irwin, 1990. 1181p.
- Philip, M. *Measuring Trees and Forests* (2 ed.). Wallingford: CAB International, 1994. 310p.

## METRVM- GLOSSARIVM QVANTITATIVM SILVARVM

---

Péllico-Netto, S. e Brena, D. *Inventário Florestal*. Curitiba, 1997.

Schreuder, H., Gregoire, T., e Wood, G. *Sampling methods for multiresource forest inventory*. New York: John Wiley & Sons, 1993.

Shiver, B. e Borders, B. *Sampling techniques for forest resource inventory*. New York: John Wiley & Sons, 1996. 356p.

Simpson, W. Specific gravity, moisture content, and density relationship for wood. General Technical Report FPL-GTR-76, USDA, Forest Service, Forest Products Laboratory, Madison, WI, 1993. 13p.

Spurr, S. *Forest Inventory*. New York: The Ronald Press, 1952. 476p.

Thompson, S. K. e Seber, G. A. F. *Adaptive Sampling*. New York: John Wiley, 1996. 265p.

# Índice

- área amostrada, 5  
 área basal, 5  
 área de projeção da copa, 5  
 área seccional, 5  
 área transversal, 5, 15  
 árvore, 5  
 índice de sítio, 5, 9, 10, 17, 18, 22, 24  
 índice de valor de cobertura, 18, 19  
 índice de valor de importância, 18, 19
- abundância de espécies, 1  
 alfândega de Paris, regra da, 1, 9  
 algarismos significativos, 1  
 alocação de parcelas (amostragem estratificada), 1  
 alocação de parcelas (no campo), 1  
 altura, 23  
 altura (de árvores), 1  
 altura comercial, 2  
 altura da base da copa, 2, 7  
 altura das árvores dominantes, 2  
 altura do peito, 2, 6, 10, 15  
 altura média das árvores dominantes, 2  
 altura total, 2, 7  
 amostra, 3, 22  
 amostragem adaptativa, 3  
 amostragem aleatória simples, 3  
 amostragem com probabilidade proporcional ao tamanho, 4  
 amostragem dupla, 3  
 amostragem em múltiplos estágios, 3, 4  
 amostragem estatística, 3  
 amostragem estratificada, 3  
 amostragem pontual horizontal, 4  
 amostragem por enumeração angular, 4, 6, 15, 22, 23  
 amostragem por interceptação de linha, 4  
 amostragem por remedição completa, 4, 20  
 amostragem por substituição completa, 4  
 amostragem por substituição parcial, 4, 20  
 amostragem por substituição completa, 20  
 amostragem sistemática, 4  
 análise de tronco, 5
- anamórficas, curvas, 5  
 arbusto, 5  
 arvoreta, 5
- biomassa, 6  
 Bitterlich, postulado de, 6  
 Bitterlich, Walter, 6  
 Blume-Leiss, clinômetro, 6, 7
- CAP, 6  
 Carl-Leiss, clinômetro, 7  
 Cavalieri, fórmula de, 7  
 censo, 7  
 Christen, hipsômetro de, 7  
 cilindro, 7  
 clinômetro, 7, 10, 23  
 coetânea, 7  
 compartimento, 7  
 comprimento de copa, 7  
 cone, 7  
 conglomerado, 7  
 correção para declividade, 8, 10  
 Cotta postulado de, 27  
 Cotta, Henrich, 8  
 Cotta, postulado de, 8  
 crescimento (da floresta), 8  
 crescimento (de árvores), 8  
 critério de inclusão, 9  
 cubagem, 9  
 cubagem fórmulas de, 21  
 cubagem rigorosa, 9, 26  
 cubagem, fórmula de, 17, 24  
 cubagem, fórmulas de, 9  
 cubagem, regra de, 9, 11, 16  
 cubicagem, 9  
 curva-guia, método da, 9
- DAP, 2, 5, 7, 10, 11, 15, 23  
 DAP mínimo, 9–11, 19  
 declividade, 10  
 dendrometria, 10  
 densidade da floresta, 11  
 densidade da madeira, 10  
 densidade de espécies, 11, 23  
 desconto de face, 11

## METRVM- GLOSSARIVM QVANTITATIVM SILVARVM

---

- diâmetro, 10, 11  
diâmetro do tronco, 11  
diâmetro médio, 11  
diâmetro médio quadrático, 11  
diâmetro mínimo, 11  
diâmetro mínimo (de utilização), 11  
diâmetro mínimo (para medição), 11  
dissetânea, 11  
distribuição de diâmetro, 12  
diversidade de espécies, 12, 23  
DME, 12  
dominância, 12
- equações índice de volume comercial, sistema de, 13  
equação das diferenças, método da, 12  
equação de afilamento, 12  
equação de biomassa, 12  
equação de forma, 12, 13, 25  
equação de produção, 13  
equação de volume, 8, 12, 13, 25  
equabilidade, 1, 12, 13, 15  
equiânea, 13  
equitabilidade, 13  
estéreo, 13  
estere, 13  
estimação, 14, 22  
estimador, 14  
estimador de razão, 14  
estimador de regressão, 14  
estratificação, 14  
evenness, 15
- fator de área basal, 15  
fator de cubicação, 15  
fator de empilhamento, 15  
fator de expansão, 15  
fator de forma, 15  
fator de forma absoluto, 7, 15  
fatores de área basal, 23  
fita diamétrica, 10, 15  
fração amostrada, 16  
Francon, regra de, 9, 16  
frequência (de espécies arbóreas), 16  
Furnival, índice de, 16
- Girard, quociente de forma de, 16
- Haga, clinômetro, 16
- hipsômetro, 17  
Huber, fórmula de, 17
- ICA, 17  
idade, 7, 11, 13, 17, 19  
idade índice, 17  
idade base, 17  
IMA, 17  
incremento, 8, 9, 17, 18  
incremento corrente anual, 17, 18  
incremento médio anual, 17, 18  
incremento periódico, 18  
inequiânea, 19  
ingresso, 8, 19  
intensidade de amostragem, 16, 19, 26  
IVC, 19  
IVI, 19
- locação de parcelas, 1, 19
- método de amostragem, 20  
método de Prodan, 20, 22  
método de quadrantes, 20, 22  
monitoramento, 4, 20  
mortalidade, 8, 20
- nelóide, 21  
Newton, fórmula de, 7, 21
- padrão espacial, 21  
parabolóide, 21  
parcela, 15, 22  
parcela (unidade amostral), 22  
parcela de área variável, 22  
parcela de raio variável, 22  
polimórficas, curvas, 22  
ponto amostral, 22  
ponto de Bitterlich, 22  
pontos de amostragem, 22  
população (amostragem), 22  
povoamento, 22  
predição, 14, 22  
prognose, 23
- quociente de forma, 23
- regra de cubagem, 1  
relação diâmetro-altura, 23  
relação hipsométrica, 2, 23

## METRVM- GLOSSARIVM QVANTITATIVM SILVARVM

---

relascópio, 23  
riqueza de espécies, 11, 12, 23

sólidos de revolução, 7, 9, 21, 24, 27  
sítio, 18, 24  
SI, 24  
sistema de amostragem, 24  
sistema de equações índices, 25  
Sistema Internacional de Unidades, 14, 24  
Smalian, fórmula de, 24  
sobrevivência, 24  
sortimento, 11, 25  
sortimento, sistema de, 13, 25  
Suunto, clinômetro, 25

tabela de volume, 8, 25  
talhão, 7  
tamanho de amostra, 26  
toragem, 26  
trena, 26  
tubo de Panamá, 26

unidade amostral, 22, 26

vertex, 26  
volume, 27  
volume cilíndrico, 15, 27  
volume comercial, 27, 28  
volume empilhado, 15, 27  
volume sólido, 15, 27  
volume total, 28

Weise, hipsômetro, 28

xilômetro, 28