

## RELAÇÃO ENTRE SUPERFÍCIE FOLIAR E A ÁREA TRANSVERSAL DO ALBURNO DE UM POVOAMENTO DE *EUCALYPTUS GRANDIS* HILL EX MAIDEN. EM FUNÇÃO DO DAP

### RELATION BETWEEN LEAF AREA AND THE TRANSVERSAL AREA OF THE SAPWOOD OF A *EUCALYPTUS GRANDIS* HILL EX. MAIDEN AS A FUNCTION OF THE DBH

Igor da Silva Narvaes<sup>1</sup>, Christiano Krewer<sup>1</sup>, Erwin Hugo Ressel Filho<sup>1</sup>,  
José Maria Beskow<sup>1</sup>, Mauro Valdir Schumacher<sup>2</sup>

1- Acadêmicos do Curso de Engenharia Florestal – UFSM, Depto. Ciências Florestais – UFSM, Rua Maria rocha ,nº 30–Nossa Senhora de Lourdes- Santa Maria / RS CEP 97050-480. BRASIL. Telefone: 223 76 61

2- Dr. nat. techn. Prof. Adjunto Depto. Ciências Florestais – UFSM, Av. Roraima s/n – Camobi – Santa Maria / RS CEP: 97105-900. BRASIL. Telefone: 220 8913.

#### RESUMO

Estudou-se a superfície foliar em *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maid. buscando, a princípio criar uma metodologia para facilitar o cálculo deste parâmetro. A metodologia criada baseou-se no teste de equações matemáticas que mostrem-se estatisticamente eficiente para determinar a área de folhas de uma planta, tomando como variáveis, o comprimento e a largura de um número  $n$  de folhas contidas em uma amostra representativa da massa total de folhas desta árvore. A equação obtida foi:  $SF=b_0+b_1*(L1*L2)$  que mostrou-se mais eficiente pelos testes estatísticos  $R^2$  e  $Syx\%$ . Calculou-se a relação entre a superfície foliar e a área de alburno, ao nível do diâmetro a altura do peito (Dap), esta distribuição mostrou uma forma de uma parábola crescente, sendo que há correlação entre os parâmetros analisados.

Palavra-chave: área foliar, alburno, *Eucalyptus grandis*

#### ABSTRACT

The leaf area of *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden was studied to create a methodology that would simplify the estimation of this parameter. The created methodology was based on equations that were efficient to estimate the leaf area of a plant, using as variables the length and width. The best equation found was  $SF = b_0+b_1*(L1*L2)$ , when comparing  $R^2$  and  $Syx\%$ . The relation between the leaf area and the sapwood area, at the diameter at breast height (dbh), was calculated and presented the form of a

crescent parabola, with a good correlation between the parameters analyzed.

Key Words: leaf area, sapwood, *Eucalyptus grandis*

## INTRODUÇÃO

A determinação do índice de área foliar é importante no estudo dos aspectos ecofisiológicos das árvores. O índice de área foliar é a principal unidade de avaliação de parâmetros fisiológicos relacionados a planta. Esses parâmetros são influenciados pelos fatores do meio.

O índice de área foliar nos fornece base para parâmetros de crescimento da planta, transpiração, taxa de fotossíntese, produção de folhas(massa foliar).

Para execução do referido trabalho, foi utilizado um povoamento de *Eucalyptus grandis* que, conforme MARCHIORI & SOBRAL (1997) é uma árvore de grande porte (até 55m), com tronco robusto, copa aberta e casca fibrosa, claro-acinzentada na base do tronco (1 a 2 m), mas lisa, esbranquiçada ou acinzentada na parte superior. As folhas adultas variam de ovalado-lanceoladas a lanceolado-falcadas, apresentando nervuras secundárias oblíquas (45 a 60°), ápice acuminado, margens onduladas e de 10 a 20 cm de comprimento por 2 a 3,5 cm de largura.

Em ecologia florestal o estudo desses componentes é fundamental na avaliação do potencial produtivo, principalmente na relação entre produção de folhagem e crescimento em diâmetro(área basal). Aliado a esses estudos o índice de área foliar pode nos fornecer outros parâmetros ecológicos, tais como: absorção da radiação solar, fluxo de energia a nível de planta no ecossistema, entre outros.

A determinação da área foliar é importante porque as folhas são as principais responsáveis pela captação de energia solar e pela produção de matéria orgânica através da fotossíntese. Se a superfície foliar é conhecida e a alteração do peso da planta, durante certo período de tempo, é calculada, torna-se possível avaliar a eficiência as folhas e sua contribuição para o crescimento da planta como um todo(FERRI,1985).

Segundo (FERRI,1985) o crescimento de uma planta pode ser medido de várias maneiras. Em alguns casos, a determinação da altura é suficiente mas, às vezes, maiores informações são necessárias, como por exemplo, o tamanho das folhas (comprimento, largura, área), o peso seco total das folhas, o peso seco total da planta ou de órgãos individuais, como raízes, caules, folhas e frutos.

A importância da mensuração desses parâmetros deve-se também que, devido ao fato do procedimento utilizado ser destrutivo, as plantas tomadas como amostra, a cada tempo, devem representar a população em estudo, a fim de que técnicas estatísticas apropriadas possam ser utilizadas. Via de regra, além da determinação do peso seco, as áreas foliares são também calculadas(FERRI,1985). Portanto é de fundamental importância a

elaboração de modelos matemáticos que nos permitam, através da simples medição do diâmetro a altura do peito (Dap) a obtenção da superfície foliar.

Com relação a determinação da superfície foliar, segundo (FER-RI,1985) a determinação da superfície foliar pode ser feita por diferentes métodos, alguns utilizando células fotoelétricas, componentes de instrumentos eletrônicos, outros empregando o planímetro e ainda outros baseados na comparação do peso de uma área conhecida de papel com o peso dos recortes dos perímetros das folhas, traçados sobre o mesmo papel.

Deste modo pode-se estabelecer equações matemáticas que expliquem o comportamento da área individual de uma folha, à partir da determinação de variáveis de fácil medição como comprimento e largura de folhas. Após faz-se uma extrapolação com esta equação, calculando a área de folhas de toda a árvore.

Fatores ambientais, especialmente a luz, podem ter efeitos substanciais no desenvolvimento, no tamanho e na espessura das folhas. Em muitas espécies, as folhas que crescem sob altas intensidades luminosas (as denominadas folhas de sol) são menores e mais espessas do que as denominadas folhas de sombra, que se desenvolvem sob baixa intensidade luminosa(RAVEN,1996).Entretanto, supõem-se que a forma da folha não varie significativamente para folhas de sol e sombra em *Eucalyptus*.

Quando uma cobertura fechada dá lugar a uma cobertura aberta, o IAF diminui rápida e irregularmente de um lugar para outro. Em tais casos, o IAF depende, sobretudo, da quantidade de cobertura, refletindo, em menor extensão, o grau que as folhas se sobrepõem. Em comunidades de plantas muito densas (por exemplo, certas florestas de coníferas), um aumento do IAF acima de 12 a 14 é impedido pela falta de luz (LARCHER, 1986)

Nos primeiros estágios de desenvolvimento, diante do dossel denso, o IAF não é um conceito particularmente aproveitável, já que árvores individuais podem ter uma folhagem completamente densa fazendo com que haja intervalo entre as árvores. Um importante parâmetro, neste caso é a densidade de área foliar ( $pf, m^2 \cdot m^{-3}$ ) dentro de árvores individuais. A simples suposição em torno da distribuição de folhas dentro do dossel de árvores individuais é que elas são distribuídas ao acaso com uma constante probabilidade de ocorrerem em toda parte do volume do dossel e, que a orientação das folhas e azimutes também são ao acaso. A ocorrência dessa suposição é improvável de ser verdadeira para muitas espécies de árvores, onde a massa da folhagem pode estar em várias direções. Elas podem levar a erros significantes em análises detalhadas em processos de ordem inferior, por exemplo, transpiração ou fotossíntese de folhas em níveis específicos no dossel, mas são improváveis de levar a erros significantes quando trabalhados com altos níveis de organização em períodos em períodos demasiadamente longos, isto é, fotossíntese do dossel em período de dias ou semanas (WARING & SCHLESINGER, 1985).

A densidade da folhagem pode quantitativamente ser expressa pelo índice de área foliar - IAF. O IAF cumulativo indica a soma total da superfície das folhas em certa área de solo (LARCHER, 1986).

O trabalho referido tem por objetivo estimar a área total de folhas de uma amostra de árvores, tomando como parâmetros o comprimento e a largura de folhas e, relacionar a superfície foliar com a área transversal do alburno em um povoamento de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden.

## MATERIAL E MÉTODOS

Em um povoamento de *Eucalyptus grandis* com 0,5 ha e espaçamento 3x2, situado na Universidade Federal de Santa Maria, foram estabelecidas 3 parcelas de 400 m<sup>2</sup>. Nessas parcelas foram medidos os diâmetros de todas as árvores, sendo essas divididas e selecionadas duas árvores por classe de diâmetro, totalizando 15 árvores analisadas.

Estas árvores foram abatidas, retirando-se uma fatia ao nível do Dap (diâmetro a altura do peito) e coletadas todas as suas folhas para a pesagem total das mesmas. Após a pesagem total foi coletada de forma homogênea uma amostra de cerca de 50 folhas por árvore e logo após efetuou-se a sua pesagem.

Para a obtenção da regressão da equação foram selecionadas duas árvores, uma do estrato dominante e outra do estrato dominado para a comparação de diferenças de áreas de folhas de árvores do estrato dominante em relação ao estrato dominado.

O método utilizado para medir a área foliar dos conjuntos de dados a serem testados na equação, foi a comparação de peso de uma área conhecida de papel (folha A4) com o peso do recorte dos perímetros das folhas, traçados sobre o mesmo papel e, utilizadas nas equações abaixo.

Foram testados as seguintes equações para os três conjuntos de dados, para árvore dominante e dominada.

$$SF = b_0 + b_1 * (L1/L2)$$

$$\ln SF = b_0 + b_1 * \ln(L1^2 * L2)$$

$$Sf = b_0 + b_1 * (L1 * L2)$$

$$\ln SF = b_0 + b_1 * L1$$

$$\ln SF = b_0 + b_1 * L2$$

Onde:

SF= superfície foliar;

b<sub>0</sub>= coeficiente de intercepto;

b<sub>1</sub>= coeficiente angular;

L1= comprimento da folha;

L2= largura da folha.

As equações foram testadas pela análise do Coeficiente de Correlação (R<sup>2</sup>) e o Erro padrão da estimativa em porcentagem da média (Syx%) e pela análise gráfica dos resíduos.

A equação selecionada foi usada para estimar a área de folhas de cada árvore, com base na medição do comprimento e largura das folhas da amostra coletada de cada árvore.

Determinou-se também a relação entre a superfície foliar em  $m^2$  e a área transversal de alburno também em  $m^2$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A equação para determinar a área foliar que mais ajustou-se pelos parâmetros gráficos e estatísticos foi:

$SF = b_0 + b_1 \cdot (L1 \cdot L2)$ , onde  $L1$  = comprimento da folha e,  $L2$  = largura da folha. Apresentando  $R^2 = 0,87456$  e  $0,97247$  e  $Syx\% = 9,74966$  e  $10,99040$ , respectivamente para árvore dominante e dominada. O teste de covariância mostrou que não há diferença de inclinação entre linhas de regressão, ao nível de 1% de probabilidade de confiança. Quanto ao intercepto a mesma análise mostrou haver diferença de níveis entre as linhas de regressão. Esta equação se mostrou eficiente para estimar superfície foliar (SF).

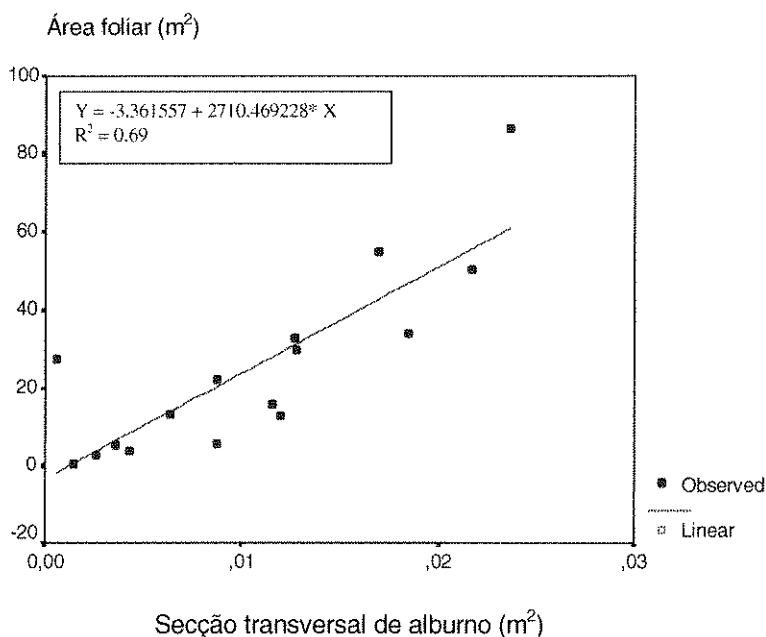


Figura 1: Relação entre superfície foliar e área de alburno.

De acordo com a análise gráfica da relação entre superfície foliar e área transversal de alburno, constatou-se que a medida que aumenta a

área do alburno a superfície foliar tem uma resposta diretamente proporcional, ou seja, árvores de maiores diâmetros possuem maior área foliar.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA**

- FERRI, M.G., *Fisiologia Vegetal 1*-São Paulo: EPU, 1985. 362 p.
- ODUN, E.P., *Fundamentos de Ecologia*. Biblioteca Pioneira de Biologia Moderna ; São Paulo, 1975.
- LARCHER, W., *Ecofisiologia Vegetal*; São Paulo; EPU, 1986. 305 p.
- RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E., *Biologia Vegetal*. Editora Guanabara Koogan ; Rio de Janeiro, 1996. 728 p.
- PEREIRA, A. R.; NOVA, N.A. V.; SEDIYAMA, G.C., *Evapotranspiração*. Piracicaba: ESALQ, 1997. 183 p.
- KLAR, A. E., *Água no Sistema Solo-planta-atmosfera*; São Paulo: Nobel, 1974. 408 p.
- WARING, Richard H. & SCHLESINGER, William H. *Forest Ecosystems – Concepts and Management*. Academic Press, 1985. 340 p.
- MARCHIORI, José N. C. & SOBRAL, Marcos. *Dendrologia das Angiospermas - Myrtales*. Editora UFSM; Santa Maria, 1997. 304 p.