

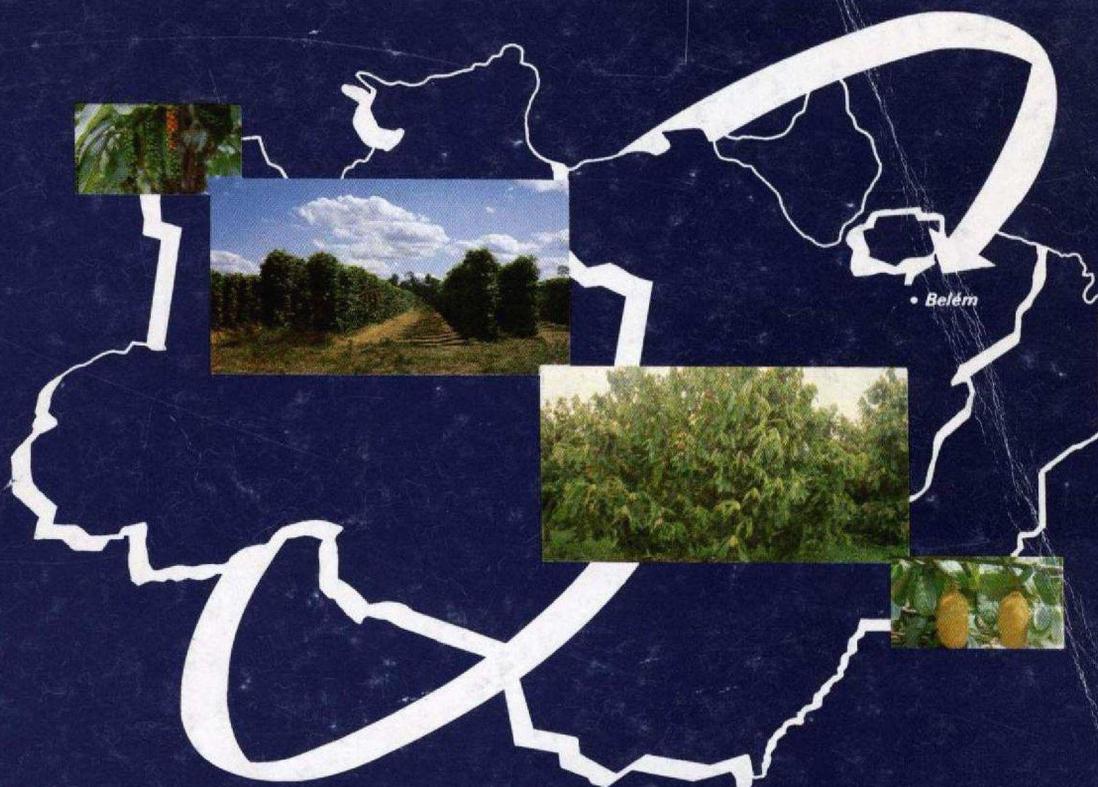
ISSN 0101-2835

*Seminário Internacional Sobre  
Pimenta-do-reino e Cupuaçu*

*International Seminar on  
Black Pepper and Cupuaçu*

*Seminario Internacional Sobre  
Pimienta y Cupuaçu*

17 a 19 de dezembro de 1996



**ANAIS**

**PROCEEDINGS**

**ANALES**

**Embrapa**

**Amazônia Oriental**

**JICA**

**Belém - Pará - Brasil  
1997**

Anais...  
1997

PC-2005.00226



AI-SEDE- 28762-2

ISSN 0101-2835

**Seminário Internacional Sobre  
Pimenta-do-reino e Cupuaçu**

**International Seminar on  
Black Pepper and Cupuaçu**

**Seminario Internacional  
Sobre Pimienta y Cupuaçu**

*Belém, 17 a 19 de dezembro de 1996*  
*Belém, December 17 through 19, 1996*  
*Belém, 17 a 19 de diciembre de 1996*

**ANAIS**

**PROCEEDINGS**

**ANALES**

**Embrapa**

---

**Amazônia Oriental**

**JICA**

*Belém - Pará - Brasil*  
*1997*

*Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89*

*Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:*

*Embrapa Amazônia Oriental  
Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n  
Telefones: (091) 246-6653, 246-6333  
Telex: (91) 1210  
Fax: (091) 226-9845  
Caixa Postal, 48  
66095-100 - Belém, Pará*

*Tiragem: 300 exemplares*

Unidade:	Ar-Sede
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º H. Fiscalizatura:	
Fornecedor:	
N.º CCC:	
Origem:	Jodca
N.º Registro:	226/05

**Comissão de Organização e Editoração**

*Dilson Augusto Capucho Frazão - Coordenador  
Emmanuel de Souza Cruz  
José Furlan Júnior*

**Expediente**

*Coordenação Editorial: Dilson Augusto Capucho Frazão  
Normalização: Célia Maria Lopes Pereira  
Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos  
Composição: Daniel Luiz Leal Mangas  
Décio Mangueira da Silva  
Emmanoel Ubiratan de Lima  
Euclides Pereira dos Santos Filho  
Paulo Sérgio Oliveira*

*Nota: Os trabalhos publicados nestes anais não foram revisados pelo Comitê de Publicações da Embrapa Amazônia Oriental como normalmente se procede para as publicações regulares. Assim sendo, todos os conceitos e opiniões emitidos são de inteira responsabilidade dos autores.*

**SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1., 1996, Belém, PA. Anais. Belém: Embrapa Amazônia Oriental/JICA, 1997. 440p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 89).**

**1. Pimenta-do-reino - Congresso. 2. Cupuaçu - Congresso. I. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental (Belém, PA). II. Título. III. Série.**

**CDD: 633.840601**

**©Embrapa - 1997**

# MÉTODO PARA ESTIMAR A ÁREA FOLIAR DO CUPUAÇUZEIRO<sup>1</sup>

Heráclito Eugênio Oliveira da Conceição<sup>2</sup>, Enilson Solano Albuquerque Silva<sup>3</sup>, Olinto Gomes da Rocha Neto<sup>4</sup>, Ruth Linda Benchimol Stein<sup>2</sup>, Edson José Artiaga de Santiago<sup>5</sup>, Denilson Batista de Sousa<sup>6</sup>, Rina Celeste Rodrigues Gemaque<sup>8</sup> e Mariângela Moraes Messias de Souza<sup>5</sup>

**RESUMO:** O experimento foi conduzido sob condições de casa de vegetação, com o objetivo de se determinar modelos matemáticos para estimar a área foliar do cupuaçuzeiro, através de medidas lineares. Um conjunto de dados oriundo de 132 folhas foi usado para estimar a área foliar do cupuaçuzeiro. Medidas do comprimento e do maior diâmetro do limbo de cada folha de plantas de cupuaçuzeiros, com 55 dias de idade, foram obtidas semanalmente, durante 56 dias. Neste trabalho, foram determinadas as equações:  $Y = 0,69C \times L$ ;  $Y = -28,0661 + 6,7174C$ ;  $Y = -23,9261 + 14,1169L$  e  $Y = 1,5959 + 0,6687C \times L$ , onde: Y, C e L são a área foliar e as medidas lineares do comprimento e da maior largura do limbo, respectivamente. As equações de regressão linear apresentaram sempre coeficientes de correlação superiores a 0,90.

## METHOD FOR ESTIMATION LEAF AREA OF THE CUPUAÇU

**ABSTRACT:** The experiment was carried out in a greenhouse with the objective of determining mathematical models to estimate leaf area of cupuaçu by linear measures. Data sets from 132 leaves were used to estimate leaf area of cupuaçu. For each leaf, measures of the length and of the longer leaf blade width of 55 days old plants were obtained weekly for 56 days. In the present work, the equations  $Y = 0,69C \times L$ ;  $Y = -8,0661 + 6,7174C$ ;  $Y = -23,9261 + 14,1169L$  e  $Y = 1,5959 + 0,6687C \times L$  were determined, where: Y, C e L are the leaf area and the linear measures of the length and of the longer width of the blade, respectively. The equations of the linear regression always had correlation coefficients higher than 0,90.

## INTRODUÇÃO

O cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willdenow ex Sprengel) Schumann) é uma árvore da floresta tropical úmida, que ocorre normalmente como componente do extrato intermediário, chegando a atingir o dossel superior, porém não ultrapassando (Venturieri et al. 1993). O cupuaçu é uma das frutas mais consumidas da Amazônia e que apresenta potencial econômico reconhecido, no entanto, a sua exploração ainda é semi-extrativa, embora esteja ocorrendo um aumento no número de plantios de pequeno e médio portes (Venturieri et al. 1985).

O crescimento do cupuaçuzeiro é pseudoapical e, o eixo principal, tem crescimento ortotrópico em estádios de 1 a 1,5 m. Ao final de cada estádio, trifurca-se em ramos plagiotrópicos. As folhas, quando jovens, apresentam coloração rósea e pêlos ferrugíneos abundantes, que se soltam com facilidade e quando maduras apresentam

<sup>1</sup> Trabalho financiado com recursos da JICA - Japan International Cooperation Agency.

<sup>2</sup> Eng. -Agr., M. Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017-970, Belém, PA.

<sup>3</sup> Tec. Agric., Embrapa Amazônia Oriental.

<sup>4</sup> Eng. - Agr., Ph.D., Embrapa Amazônia Oriental.

<sup>5</sup> Eng. - Agr., Embrapa Amazônia Oriental.

<sup>6</sup> Discente do Curso de Engenharia Florestal da Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Bolsista do CNPq. Caixa Postal, 917, CEP 66077-530, Belém, PA.

<sup>8</sup> Eng. - Agr., Bolsista de Desenvolvimento Regional do CNPq/Embrapa Acre, Caixa Postal 392, CEP 69908-970, Rio Branco, AC.

coloração verde, com 25 a 35 cm de comprimento, com nove a dez pares de nervuras (Venturieri et al. 1993).

A análise de crescimento de uma planta ou de uma população de plantas é uma técnica que usa expressões matemáticas para quantificar a relação entre o crescimento, a matéria seca e a expansão foliar (Causton & Venus, 1981; Casas F. et al. 1995). Esta técnica permite avaliar o crescimento final da planta como um todo e a contribuição dos diferentes órgãos no crescimento total (Benincasa, 1988). É caracterizada pela procura de equações ou modelos matemáticos que possam determinar associações entre algum tipo de dado primário e a variável independente, geralmente no tempo cronológico (Liedgens, 1993). O processo de definição da equação adequada é denominado de ajuste da curva, uma forma de aplicação de regressão (Pereira & Arruda, 1987; Calbo et al. 1989).

De acordo com Hunt (1982), o escopo da análise de crescimento considera alterações sucessivas de tamanho, forma ou número. Nesse sentido leva em conta o conjunto de procedimentos usados para a descrição de progressões de mudanças irreversíveis no tempo. Os dados primários – matéria seca e área foliar – as grandezas diretamente medidas, dão origem por combinação, aos parâmetros secundários. Dados primários e parâmetros secundários são analisados ao longo de uma escala temporal com auxílio de recursos estatísticos (Liedgens, 1993). O objetivo primordial da análise de crescimento é gerar uma descrição clara do padrão de crescimento, permitindo comparações entre situações distintas. Na maioria das vezes, a complexidade da interação das determinantes do crescimento e o desvio ontogenético dificultam a obtenção de padrões claros (Milthorpe & Moorby, 1979; Stahl & McCree, 1988).

Especificamente, a determinação da área foliar pode ser feita por diferentes métodos: planimétrico, gravimétrico, cópias heliográficas, técnica dos pontos desenvolvida por Bleasdale (1966), medidores eletrônicos de área e modelos matemáticos (Reis & Müller, 1979; Benincasa, 1988). No caso da determinação da área foliar através de modelos matemáticos estabelecem-se os modelos em que as dimensões lineares, comprimento e/ou largura, ou mesmo o produto destas, para uma mesma espécie, em condições ambientais restritas, estão altamente correlacionadas com as suas dimensões lineares. Este método apresenta a vantagem de ser relativamente rápido em relação a outros, não exigir destruição do material vegetal e ser de ampla utilização em condições de campo. Exige-se, para tal, que as folhas sejam simples (em folhas compostas, usa-se um modelo para cada folíolo de formas geométricas aproximadamente definidas) e apresentam altas correlações com suas dimensões lineares e/ou peso seco (Reis & Müller, 1979; Benincasa, 1988).

No que diz respeito ao cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum*), o estudo da folha é praticamente inexistente e a estimativa desse importante parâmetro – a área foliar – fornecerá um subsídio necessário para que as respostas fisiológicas das plantas aos estresses ambientais e aos ataques de insetos e patógenos possam ser melhor entendidas. Com o resultado deste trabalho pretende-se ofertar uma importante ferramenta que possa auxiliar a determinação de outros parâmetros mais complexos como as análises de crescimento, as taxas fotossintéticas e transpiratórias e o balanço de energia, de modo que possibilite estabelecer o manejo agrônomico da cultura e o momento ideal da sua aplicação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material vegetal utilizado para a obtenção dos dados que originaram este trabalho foi oriundo de um experimento conduzido em casa de vegetação, localizada em áreas da base física do Centro de Pesquisa Agroflorestral da Amazônia Oriental - CPATU, da Embrapa, em Belém, Pará.

Foram utilizadas mudas de cupuaçuzeiro oriundas de sementes de frutos de cupuaçu adquiridas na feira do Ver-o-Peso, em Belém, Pará. As sementes foram germinadas em substrato adequado para germinação, onde permaneceram durante 12 dias. Em seguida foram repicadas para sacos de polietileno com dimensões de 25 x 45 cm, contendo um substrato formado por terriço, esterco de curral e serragem curtidos na proporção de 2:1:1 (Müller et al. 1995). Para a calagem do substrato utilizou-se calcário dolomítico na dose de 4.000 kg/ha, seguindo-se com a incubação por um período de 30 dias. Posteriormente, o substrato de plantio recebeu adubação fosfatada com superfosfato triplo, na dose de 2.000 g por tonelada de substrato.

Uma adubação líquida, composta pelos fertilizantes nitrato de amônia, superfosfato triplo, cloreto de potássio e sulfato de magnésio, contendo respectivamente 5, 10, 5 e 2,5 g desses fertilizantes foi administrada às plantas quando estas se encontravam com 85 dias de idade, utilizando-se 50 ml desta emulsão/planta.

Durante o desenvolvimento desse experimento, o substrato de plantio foi mantido sob condições de umidade próximas da capacidade de campo, através de regas sistemáticas, utilizando-se de 150 a 300 ml de água por rega.

Quando as plantas apresentavam-se com 55 dias de idade, iniciou-se a tomada dos dados que consistiu de oito coletas de material vegetal (folhas), realizadas a intervalos regulares de sete dias. Em cada coleta foram tomadas as medidas do comprimento e a da maior largura do limbo de cada folha, com auxílio de régua milimetrada. Posteriormente, cada folha foi destacada da planta e identificada com numeração seqüencial, iniciando-se pelas folhas primárias (cotiledonares) até às folhas apicais. No laboratório foram determinadas as áreas foliares de cada folha, com auxílio de um medidor de área marca Li-cor, modelo Li-3050 A.

Com o conjunto de dados de área foliar de cada folha e as suas respectivas medidas de comprimento e maior largura do limbo, procedeu-se a determinação do fator de correção da área foliar através da equação  $F_c = A_f / C \times L$ , onde:  $F_c$  = fator de correção;  $A_f$  = área foliar verdadeira; C e L = comprimento e maior largura do limbo, respectivamente, segundo Benincasa (1988). Foram mensuradas 132 folhas durante o período experimental.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com oito tratamentos, representados pelo número de coletas de dados e quatro repetições, constituídas por uma planta. As análises de variância e as equações de regressão linear para estimar a área foliar do cupuaçuzeiro através de medidas lineares foram processadas utilizando-se um programa interativo denominado Minitab.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As várias etapas do processo de domesticação de fruteiras tropicais potencialmente econômicas demandam informações básicas, na fase de composição do pacote tecnológico. Por outro lado, as variações ontogenéticas das folhas de plantas são determinadas tanto na fase de viveiro quanto na de plantios definitivos, por fatores ambientais que são alterados em função do sistema de produção empregado.

Na somatória dos fatores que determinam a produtividade primária e a produção das culturas destaca-se como um dos principais componentes, a área foliar, haja vista que o continente da fotossíntese, o cloroplasto, encontra-se naquela parte das plantas.

A aplicação dos modelos matemáticos da análise de crescimento para estimar a área foliar de plantas tem sido empregada para várias culturas. Para o café (*Coffea arabica* L. var. Bourbon) cultivado nas condições de Viçosa, MG, Brasil, Barros et al. (1973) determinaram as equações  $Y = 0,667 X$  e  $Y = 0,262 + 0,664 X$ , onde  $Y =$  área foliar e  $X =$  área do retângulo circunscrito à folha (produto do maior comprimento pela maior largura). Marques & Rodrigues (1966) estimaram a equação  $Y = 0,93060 + 0,67309 X$  ( $X =$  área do retângulo), com  $r^2 = 0,97$  e  $\log y = -0,37079 + 0,81866 X$  ( $X =$  comprimento), com  $r^2 = 0,83$ , para o cacau (*Theobroma cacao* L. var. Catongo), cultivado nas condições de Itabuna, BA, Brasil. Para *Theobroma bicolor* H.B.K., cultivado nas condições da Colômbia, Casas F. et al. (1995), trabalhando com modelos exponenciais e polinomiais estimaram a equação  $Y^{0,1} = 1,1222 X^{0,1}$ , com  $r^2 = 1,00$

Na Tabela 1 constam as médias e os resumos das análises da variância do comprimento e da maior largura do limbo, do produto do comprimento pela maior largura do limbo, do fator de correção da área foliar e da área foliar obtidos para mudas de cupuaçuzeiros cultivadas em casa de vegetação. De modo geral, os valores médios do comprimento e da maior largura do limbo e do produto do comprimento pela maior largura do limbo de folhas de mudas de cupuaçuzeiros jovens variaram de  $11,11 \pm 4,57$  cm a  $16,12 \pm 3,67$  cm; de  $5,01 \pm 2,03$  cm a  $7,18 \pm 1,95$  cm; e de  $63,83 \pm 41,70$  cm<sup>2</sup> a  $120,83 \pm 38,37$  cm<sup>2</sup>, respectivamente. Pode-se observar, também, que os valores médios dessas variáveis aumentaram até a quinta coleta, com redução posterior até a sétima coleta, embora tenha ocorrido um aumento considerável do número de folhas durante o período de realização desse estudo (Fig.1). Estas variações são devidas, principalmente, às taxas de emissão e expansão foliar, tendo-se verificado para cupuaçuzeiros jovens, de aproximadamente três a seis meses de idade, uma grande heterogeneidade de comportamento da atividade da gema apical. Além disso, essas variações também estão associadas à variabilidade genética do material vegetal, considerando-se a procedência das sementes utilizadas que são essencialmente de populações nativas. Os valores médios registrados neste trabalho, principalmente os relacionados com o comprimento do limbo, estão muito aquém dos observados por Venturieri et al. (1993) para cupuaçuzeiros adultos. Os valores médios do fator de correção da área foliar e da área foliar variaram de  $0,67 \pm 0,04$  a  $0,73 \pm 0,05$  e de  $44,85 \pm 29,29$  cm<sup>2</sup> a  $81,14 \pm 26,49$  cm<sup>2</sup>, respectivamente. Estas variações apresentaram a mesma tendência das oscilações observadas para as variáveis comprimento e maior largura do limbo e do produto do comprimento pela maior largura do limbo.

TABELA 1. Médias e resumos das análises de variância do comprimento e da maior largura do limbo, do produto do comprimento pela maior largura do limbo, da área foliar e do fator de correção da área foliar de cupuaçuzeiros jovens cultivados em casa de vegetação.

Tratamento	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Comprimento x Largura (cm <sup>2</sup> )	Área foliar (cm <sup>2</sup> )	Fator de correção
Coleta 1	12,58±4,83	6,05±2,92	88,71±52,41	64,54±38,63	0,73±0,05
Coleta 2	12,45±3,09	6,11±2,35	81,46±42,98	57,50±30,47	0,70±0,03
Coleta 3	14,89±2,08	6,64±1,11	100,33±24,67	69,56±18,92	0,69±0,05
Coleta 4	15,86±2,38	6,90±1,34	111,67±31,87	74,87±22,80	0,67±0,04
Coleta 5	16,12±3,67	7,18±1,95	120,83±38,37	81,14±26,49	0,67±0,05
Coleta 6	12,74±3,00	5,96±1,87	80,25±32,63	54,85±22,90	0,68±0,04
Coleta 7	11,11±4,57	5,01±2,03	63,83±41,70	44,85±27,99	0,71±0,05
Coleta 8	14,95±6,04	6,62±2,61	112,18±67,40	74,39±43,21	0,67±0,04
Média	13,81±4,24	6,28±2,13	94,10±46,51	64,70±31,34	0,69±0,02
Valor de F	3,50**	2,02 <sup>ns</sup>	0,44**	3,05**	1,95 <sup>ns</sup>

\*\* significativo ao nível de 0,01 de probabilidade pelo Teste F; ns = não significativo.

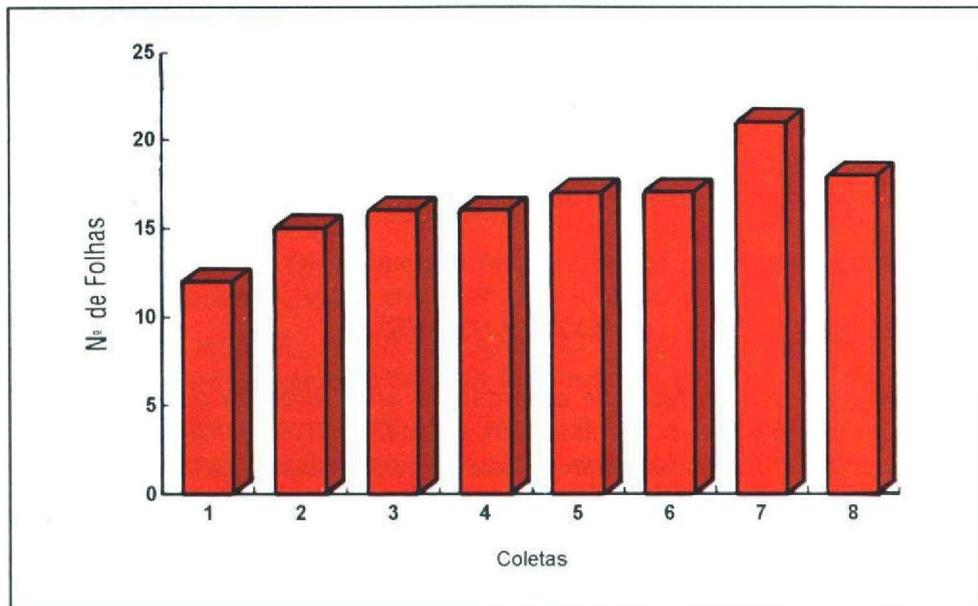


FIG. 1. Número de folhas de cupuaçuzeiros jovens durante as coletas.

As análises de variância assinalaram diferenças altamente significativas para o comprimento do limbo, produto do comprimento pela maior largura do limbo e área foliar, e não significativas para a largura do limbo foliar e fator de correção da área foliar (Tabela 1). Como a análise de variância demonstrou não haver diferença significativa para o fator de correção da área foliar procedeu-se o ajuste das equações de regressão linear para estimar a área foliar do cupuaçuzeiro, através de medidas lineares (Tabela 2) (Benincasa, 1988; Martel & Clement, 1986/1987). Além das equações de regressão linear obtidas neste estudo, a equação  $Y = 0,69C \times L$  onde, C e L são as medidas

lineares do comprimento e da maior largura do limbo, respectivamente, foi derivada a partir do valor médio do fator de correção da área foliar com as variáveis C e L, segundo Benincasa (1988) e, pode, também, ser utilizada para estimar com bastante precisão a área foliar do cupuaçuzeiro para condições deste trabalho.

TABELA 2. Estimativas dos parâmetros constantes A e B para o modelo matemático estudado ( $Y = A + BX$ ).

Característica	Estatística	A	B	r	R <sup>2</sup>
Comprimento do limbo	Estimativa	-28,0661	6,7174	0,91	0,83
Largura do limbo	Estimativa	-23,9261	14,1169	0,96	0,92
Comp. x Larg. do limbo	Estimativa	1,5959	0,6687	0,99	0,98

Comp. = comprimento; Larg. = largura.

As equações de regressão linear obtidas, utilizando-se os parâmetros constantes A e B do modelo matemático estudado ( $Y = A + BX$ ), com as variáveis dependentes, comprimento e maior largura do limbo e/ou produto do comprimento pela maior largura do limbo foliar e, como variável independente a área foliar (Y), foram:  $Y = -28,0661 + 6,7174C$ ;  $Y = -23,9261 + 14,1169L$  e  $Y = 1,5959 + 0,6687CxL$ , respectivamente, para o comprimento e maior largura do limbo, e para o produto do comprimento pela maior largura do limbo. Nas equações, C e L representam o comprimento e a maior largura do limbo da folha do cupuaçuzeiro, respectivamente. As equações de regressão apresentaram coeficientes de correlação superiores a 0,90, no entanto, a equação que relacionou o produto do comprimento pela maior largura do limbo foliar é a que melhor explica o modelo matemático utilizado para estimar a área foliar do cupuaçuzeiro (Tabela 2).

## CONCLUSÕES

Através do uso do fator de correção da área foliar foi determinada a equação  $Y = 0,69C \times L$ , onde: Y, C e L representam a área foliar e o produto do comprimento pela maior largura do limbo da folha de cupuaçuzeiros, respectivamente.

Foram determinadas as seguintes equações de regressão linear para estimar a área foliar do cupuaçuzeiro:  $Y = -28,0661 + 6,71C$ ,  $Y = -23,9261 + 14,1169L$  e  $Y = 1,5959 + 0,6687C \times L$ , onde Y, C e L, são respectivamente, a área foliar, o comprimento e a maior largura do limbo foliar.

Todas as equações apresentaram coeficientes de correlação superiores a 0,90. No entanto, a equação  $Y = 1,5959 + 0,6687C \times L$ , que relacionou o produto do comprimento pela maior largura do limbo é a que melhor explica o modelo matemático utilizado.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENICASA, M.M.P. *Análise de crescimento de plantas: noções básicas*. [s.l.: s.n.] 1988. 42p.
- CALBO, A.G.; SILVA, W.L.C; TORRES, A.C. Comparação de modelos e estratégias para análise de crescimento. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, v.1, n.1, p.1-7, 1989.
- CASAS, F.A.; HERNANDEZ, M.S.; MARTINEZ, W.O; Galvis, V.J.V. Modelos exponenciales y polinomiales para la predicción de medidas de crecimiento en el árbol de maraco (*Theobroma bicolor* H.B.K.). I: área foliar. *Colombia Amazonica*, v.8, n.1, p.221 - 234, 1995.
- CAUSTON, D.R.; VENUS, J.C. *The biometry of plant growth*. London: Edward Arnold, 1981. 307p.
- HUNT, R. *Plant growth curves: the functional approach to plant growth analysis*. London: Edward Arnold, 1982. 248p.
- MARTEL, J.H.I.; CLEMENT, C.R. Comparação preliminar da área foliar de três acessos de pupunha (*Bactris gasipaes* H.B.K., Palmae) oriundos de três populações distintas da Amazônia Ocidental. *Acta Amazonica*, v.16/17, p.13 - 18, 1986/1987.
- MILTHORPE, F.L; MOORBY, J. *An introduction to crop growth physiology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1979. 244 p.
- MÜLLER, C.H.; FIGUEIREDO, F.J.C.; NASCIMENTO, W.M.O. do; GALVÃO, E.U.P.; STEIN, R.L.B.; SILVA, A. de B.; RODRIGUES, J.E.L.F.; CARVALHO, J.E.U. de; NUNES, A.M.L.; NAZARÉ, R.F.R. de; BARBOSA, W.C. *A cultura do cupuaçu*. Brasília: Embrapa-SPI, 1995. 61p (Embrapa-SPI. Coleção Plantar, 24).
- PEREIRA, A.R.; ARRUDA, H.V. *Ajuste prático de curvas na pesquisa biológica*. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 50p.
- STAHL, R.S.; McCREE, K. Ontogenetic changes in the respiration coefficients of grain sorghum. *Crop Science*, v.28, p.111-113, 1988.
- VENTURIERI, G.A.; ALVES, M.L.B.; NOGUEIRA, M.D. O cultivo do cupuaçuzeiro. *Informativo da Sociedade Brasileira de Fruticultura*. v.4, n.1, p.15-17, 1985.
- VENTURIERI, G.A.; RONCHI-TELES, B.; FERRAZ, I.D.K.; LOURDE, M.; HAMADA, N. *Cupuaçu: a espécie, sua cultura, usos e processamento*. Belém: Clube do Cupu, 1993. 108p.