

DETERMINAÇÃO DA ÁREA FOLIAR DA VIDEIRA CV. CABERNET SAUVIGNON UTILIZANDO MEDIDAS LINEARES DO LIMBO

ALBERTO MIELE¹, LUIZ ANTENOR RIZZON¹, E JOÃO GILBERTO CORRÊA DA SILVA²

RESUMO — A estimativa da área foliar é utilizada em estudos de biologia e fisiologia da videira e na avaliação de danos causados por pragas e doenças. O objetivo do trabalho foi estudar a relação da área medida da folha de *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon, conduzida nos sistemas espaldeira e latada, com cada uma das seguintes medidas: a) soma das duas nervuras laterais N_2 (ΣN_2); b) comprimento (C); c) largura (L); d) soma do comprimento e largura ($C + L$); e e) produto do comprimento e largura ($C \times L$) do limbo. O experimento foi conduzido em vinhedos do Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho, em Bento Gonçalves, RS. A amostragem constou de 100 folhas provenientes de cada um dos sistemas de condução, e a determinação da área foliar foi feita com um medidor de área foliar portátil, equipado com uma correia transportadora transparente. Os resultados obtidos mostram que a área foliar da cv. Cabernet Sauvignon teve correlações altamente significativas ($P < 0,001$), para os dois sistemas de condução, com todos os procedimentos de medidas estudados, isto é ΣN_2 , C, L, $C + L$ e $C \times L$. Mas, as mais elevadas correlações foram obtidas com ΣN_2 — $r = 0,9904$ para o sistema espaldeira e $r = 0,9927$ para o latada —, correspondentes a relações quadráticas expressas pelas equações $\hat{Y} = -3,998158 + 0,564676X + 0,405474X^2$ e $\hat{Y} = 1,639054 + 0,021123X + 0,389529X^2$, respectivamente. O efeito do sistema de condução sobre a área foliar estimada foi relativamente pequeno, variando de 3,43% a 7,35% para valores de ΣN_2 compreendidos entre 10 cm e 20 cm, respectivamente.

Termos para indexação: área foliar, uva, *Vitis*, videira.

LEAF AREA ESTIMATION OF CABERNET SAUVIGNON GRAPEVINES USING LAMINAE LINEAR MEASUREMENTS

ABSTRACT — The leaf area estimation is used in studies of the biology and physiology of grapevines and in the evaluation of damages caused by insects and diseases. The objective of this work was to study the relation between measured leaf area of *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon, conducted in the espalier and pergola systems, and the following measures: a) sum of the two N_2 lateral nervures (ΣN_2); b) length (C); c) width (L); d) sum of length and width ($C + L$); and e) product of length ($C \times L$) of the limb. The experiment was conducted in the National Grape and Wine Research Center, located in Bento Gonçalves, RS, Brazil. Sampling consisted of 100 leaves from each of the trellising systems, and leaf area was measured with a leaf area meter, connected to a transparent belt conveyer. Results show that measured leaf area of Cabernet Sauvignon grapevines had highly significant correlations ($P < 0.001$), for both trellising systems, with all procedures studied, i. e., ΣN_2 , C, L, $C + L$, and $C \times L$. But the highest correlations were obtained with ΣN_2 — $r = 0.9904$ for espalier and $r = 0.9927$ for pergola —, both related to the quadratic relationships expressed respectively by the equations $\hat{Y} = -3.998158 + 0.564676X + 0.405474X^2$ and $\hat{Y} = 1.639054 + 0.021123X + 0.389529X^2$. The effect of the trellising system on the estimated leaf area was relatively small, varying from 3.43% to 7.35% for values of ΣN_2 between 10 cm and 20 cm, respectively.

Index terms: grape, surface area, *Vitis*, grapevine.

¹ Engenheiro Agrônomo, Ph.D., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho, C. Postal 130, CEP 95.700 — Bento Gonçalves-RS.

² Engenheiro Agrônomo, Ph.D., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado, C. Postal 553, CEP 96.160 — Capão do Leão-RS.

1. INTRODUÇÃO

A determinação da área foliar é utilizada no estudo da biologia da videira - crescimento e desenvolvimento, especialmente - e em diferentes processos fisiológicos - atividade fotossintética, relação área foliar/peso fresco do fruto - e no estudo comparativo de sistemas de condução. É utilizada, também, na avaliação

de danos causados por pragas e doenças da videira. Deve ser um processo simples, rápido, preciso e, em muitos casos, não destrutivo.

A maior parte dos trabalhos publicados relacionam medidas lineares com a área foliar correspondente (MANIVEL & WEAVER 1974, CARBONNEAU 1976, SLAVCHEVA 1983, PEDRO JÚNIOR et al. 1986, FORLANI et al. 1986, ELSNER & JUBB JR. 1988). Entretanto, o peso fresco da folha também pode ser uma alternativa para estimar a área da folha de videira (GONZALO-SEPÚLVEDA & KIEWER 1983).

O sistema de condução largamente difundido na Microrregião Homogênea Vinicultora de Caxias do Sul (MRH 311) é o de latada. Mas, na Microrregião Homogênea do Alto Camaquã (MRH 320) e na Microrregião Homogênea da Campanha (MRH 321) o sistema de condução em espaldeira é o dominante. Em função desta diversidade de sistemas de condução, estudou-se o efeito dos sistemas espaldeira e latada na estimativa da área foliar da videira *Vitis vinifera* L. cv. Cabernet Sauvignon, relacionando a área medida da folha com cada uma das seguintes medidas: a) soma das duas nervuras laterais N_2 (ΣN_2); b) comprimento (C); c) largura (L); d) soma do comprimento e largura (C + L) e e) produto do comprimento e largura (C x L).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em vinhedos da cv. Cabernet Sauvignon instalados na EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho, em Bento Gonçalves, RS.

O vinhedo em espaldeira foi implantado em 1981, a partir de mudas de dois anos enxertadas sobre o porta-enxerto SO4 (*Vitis berlandieri* planch. x *Vitis riparia* Mchx.). O espaçamento era de 2,5m entre fileiras e 1,5m entre plantas, deixando-se aproximadamente 75 mil gemas/ha. O vinhedo conduzido em latada foi instalado em 1983, com o plantio do porta-enxerto SO4 no local definitivo e a enxertia realizada em 1985. O espaçamento era de 2,5m entre fileiras e 1,8m entre plantas, deixando-se aproximadamente 133 mil gemas/ha. A despona não foi feita em nenhum dos dois vinhedos.

A amostragem foi feita em fevereiro de 1988, coletando, de cada sistema de condução, 100 folhas inteiras e não danificadas, provenientes de plantas com vigor diferente e de várias posições nos ramos. Isto permitiu uma amostragem representativa, pois as folhas apresentavam idade e tamanho diferentes e eram simétricas ou não.

Logo após a coleta das folhas, os limbos foram separados dos pecíolos, procedendo-se às seguintes medidas (FIGURA 1):

- a) Soma dos comprimentos das nervuras laterais N_2 (ΣN_2) — soma das distâncias entre o ponto peciolar e as extremidades dos lobos direito e esquerdo correspondentes a N_2 (cm);
- b) comprimento da folha (C) — distância entre o ponto peciolar e a extremidade da nervura principal N_1 (cm);
- c) largura da folha (L) — distância entre as extremidades das nervuras laterais N_2 (cm);
- d) área foliar (AF) — superfície do limbo, considerando um só lado da folha (cm²).

A área das folhas foi determinada com um medidor de área foliar LI—COR, modelo 3000, equipado com uma correia transportadora transparente, calibrado para determinações de até 10.1 cm².

Para cada sistema de condução foi feita análise de regressão polinomial, relacionando a área foliar medida com cada um dos procedimentos de medida estudados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostram que a área foliar medida da videira cv. Cabernet Sauvignon teve uma correlação altamente significativa ($P < 0,001$) com a soma das nervuras laterais N_2 , com o comprimento, com a largura, com a soma do comprimento e largura e com o produto do comprimento e largura do limbo (TABELA 1).

As correlações mais elevadas, entretanto, foram obtidas com a soma das nervuras laterais N_2 , tanto para o sistema espaladeira ($r = 0,9904$) como para o latada ($r = 0,9927$); as relações quadráticas são mostradas nas FIGURAS 2 e 3. Estes dados estão de acordo com aqueles encontrados por CARBONNEAU (1976) e SLAVCHEVA (1983). Entretanto, trabalhos realizados com diferentes cultivares mostram que há, também, uma elevada correlação utilizando o produto do comprimento e largura do limbo (GONZALO-SEPÚLVEDA & KLIEWER 1983, FORLANI et al., 1986, ELSNER & JUBB JR 1988). Já PEDRO JÚNIOR et al. (1986), trabalhando com a cv. Niágara Rosada, encontraram resultados significativos relacionando a área foliar com a largura da folha.

A qualidade de ajuste da equação quadrática, considerando a soma das nervuras laterais N_2 , é mostrada na FIGURA 4 para o sistema espaladeira e na FIGURA 5 para o latada. Os valores dos desvios-padrões foram $8,91 \text{ cm}^2$ e $6,86 \text{ cm}^2$ para cada sistema de condução, respectivamente.

As relações entre a área foliar medida e a estimada pela soma das nervuras laterais N_2 , do limbo da videira Cabernet Sauvignon para os sistemas de condução espaladeira e latada foram bastante próximas (FIGURA 6). De fato, a diferença entre as áreas foliares estimadas para os dois sistemas de condução foi relativamente pequena, variando de 3,43% a 7,35% para valores da soma das nervuras laterais N_2 compreendidas entre 10 cm e 20 cm, que são encontrados com maior frequência nas folhas da cv. Cabernet Sauvignon (TABELA 3).

4. CONCLUSÕES

1) A área foliar medida da videira Cabernet Sauvignon teve correlações altamente significativas com as seguintes medidas do limbo da videira cv. Cabernet Sauvignon:

- a) soma das nervuras laterais N_2 ;
- b) comprimento;
- c) largura;
- d) soma do comprimento e largura; e
- e) produto do comprimento e largura.

Entretanto, a correlação mais elevada foi obtida com a soma das nervuras laterais N_2 , tanto para o sistema espaladeira como para o latada, que corresponde a equações quadráticas.

2) A relação entre a área foliar medida e a soma das nervuras laterais N_2 foi similar para os dois sistemas de condução.

TABELA 1

Relação Entre Área Foliar Medida da cv. Cabernet Sauvignon Conduzida nos Sistemas Espaladeira e Latada e Soma das Nervuras Laterais N_2 (ΣN_2), Comprimento (C), Largura (L), Soma do Comprimento e Largura (C + L) e Produto do Comprimento e Largura (C x L). Ano Agrícola 1987/88

Sistema de Condução	Equação de Regressão	Coefficiente de Correlação ^b	Desvio-padrão da Área Foliar Estimada (cm ²)
Espaladeira ^a	$\Sigma N_2 \hat{Y} = - 3,998158 + 0,564676X + 0,405474X^2$	0,9904	8,91
	C $\hat{Y} = - 16,763043 + 5,899348X + 0,808183X^2$	0,9684	16,04
	L $\hat{Y} = - 10,621346 + 2,871294X + 0,666066X^2$	0,9585	18,34
	C + L $\hat{Y} = - 5,496206 + 0,701207X + 0,229654X^2$	0,9799	12,83
	C x L $\hat{Y} = 0,471315 + 1,003358X$	0,9799	12,76
Latada ^a	$\Sigma N_2 \hat{Y} = - 1,639054 + 0,021123X + 0,389529X^2$	0,9927	6,86
	C $\hat{Y} = - 33,103821 + 10,887972X + 0,463382X^2$	0,9763	12,30
	L $\hat{Y} = - 59,137897 + 15,326630X$	0,9428	18,84
	C + L $\hat{Y} = - 30,524400 + 4,357582X + 0,117784X^2$	0,9763	12,30
	C x L $\hat{Y} = 5,768017 + 0,946228X$	0,9760	12,31

^a Foram realizadas 100 observações para cada sistema de condução.

^b Significativo ao nível de 0,1% de probabilidade.

TABELA 2

Área Foliar Estimada (cm²) da Videira cv. Cabernet Sauvignon, Conduzida em Espaladeira e em Latada, para Diferentes Valores de ΣN_2 . Ano Agrícola 1987/88

Sistema de Condução	ΣN_2 (cm)					
	5	10	12,5	15	20	25
Espaladeira ^a	8,96	42,20	66,42	95,70	169,48	263,54
Latada ^b	11,48	40,80	62,77	86,90	157,87	245,62
Espaladeira/latada (%)	—21,95	3,43	5,81	6,81	7,35	7,30

^a $\hat{Y} = - 3,998158 + 0,564676X + 0,405474X^2$.

^b $\hat{Y} = 1,639054 + 0,021123X + 0,389529X^2$.

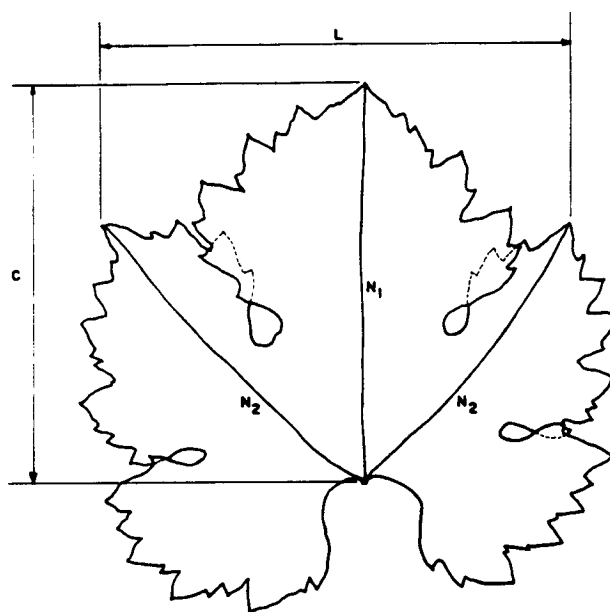


Fig. 1. Limbo da videira cv. Cabernet Sauvignon mostrando os procedimentos de medidas adotadas: comprimento das nervuras laterais N_2 , comprimento (C) e largura (L) do limbo.

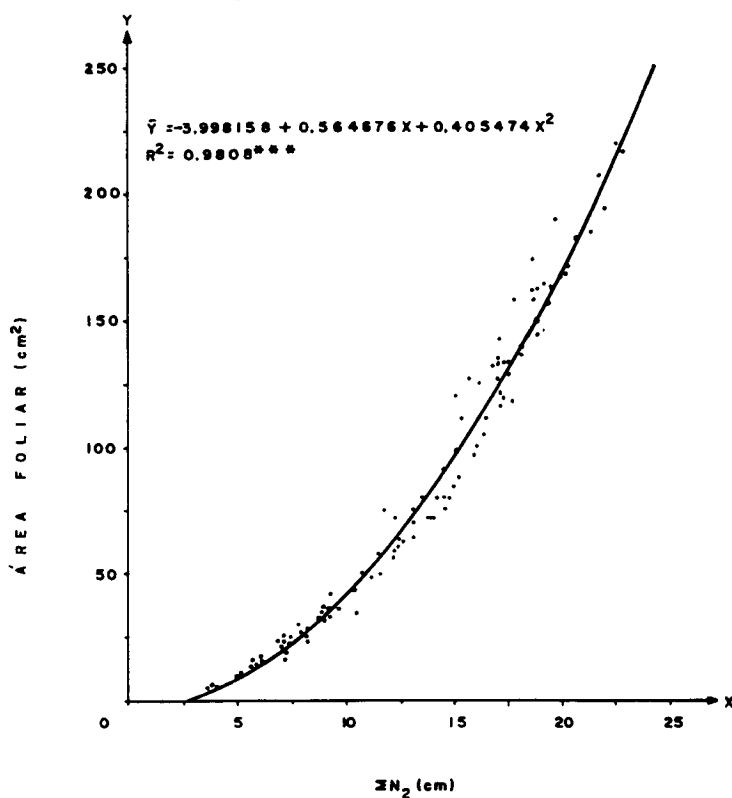


Fig. 2. Relação entre a área foliar e a soma dos comprimentos das nervuras laterais N_2 (ΣAN_2) para a videira cv. Cabernet Sauvignon conduzida em espaldeira.

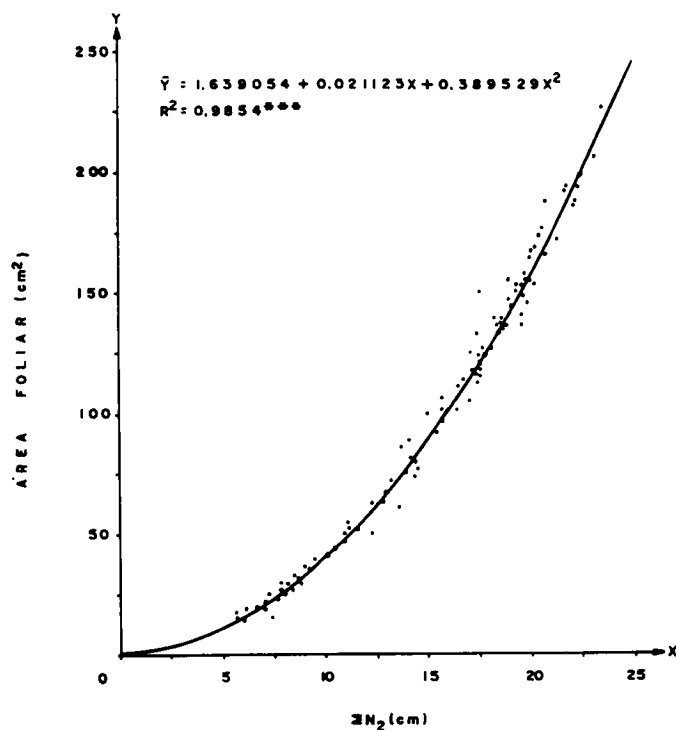


Fig. 3. Relação entre a área foliar e a soma dos comprimentos das nervuras laterais N_2 (ΣN_2) para a videira cv. Cabernet Sauvignon conduzida em latada.

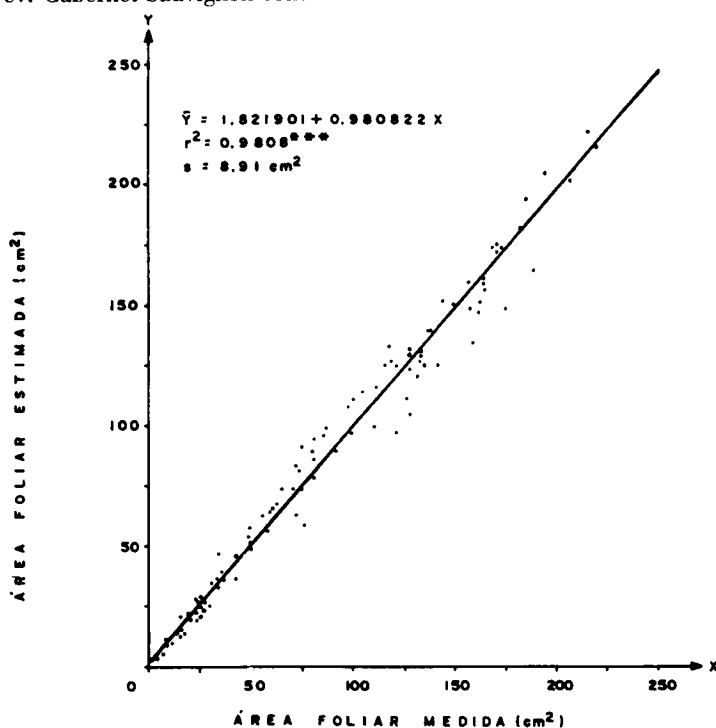


Fig. 4. Relação entre a área foliar medida e a área foliar estimada pela soma das nervuras laterais N_2 para a videira cv. Cabernet Sauvignon conduzida em espaldeira.

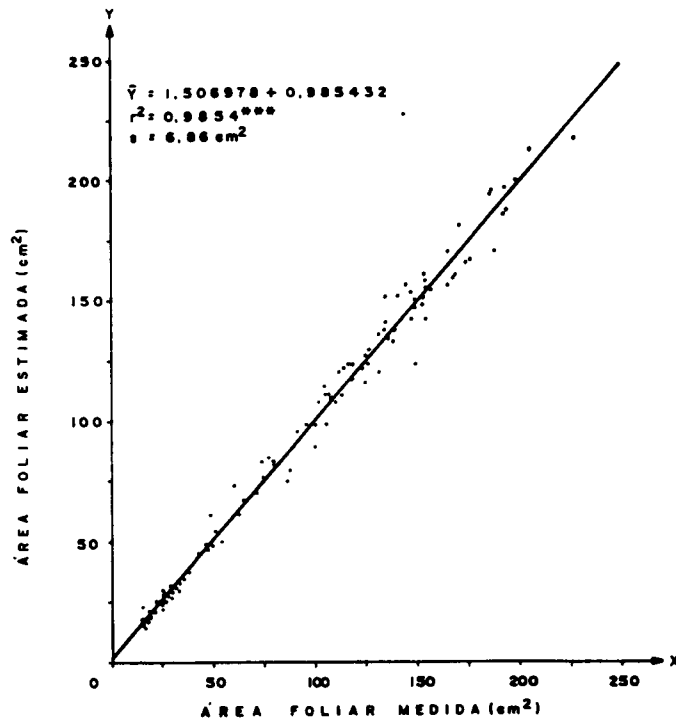


Fig. 5. Relação entre a área foliar medida e a área foliar estimada pela soma das nervuras laterais N_2 para a videira cv. Cabernet Sauvignon conduzida em latada.

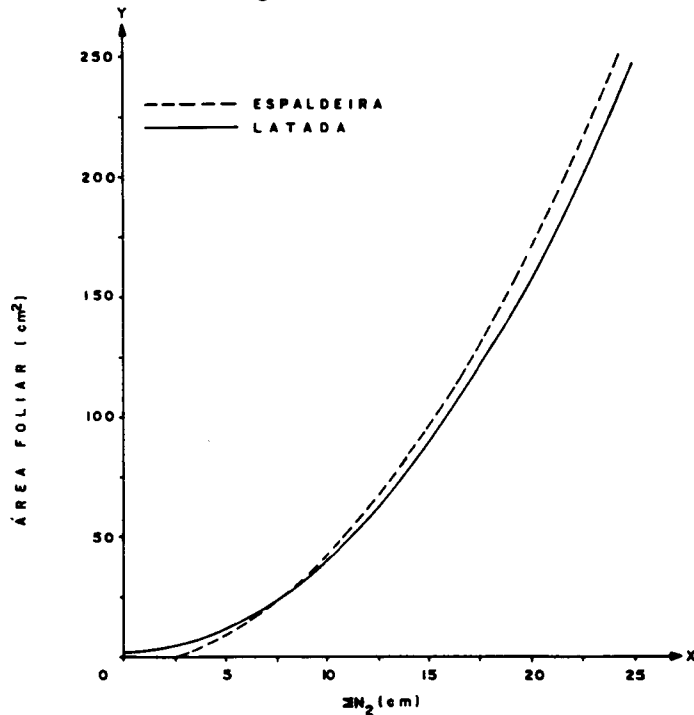


Fig. 6. Relação entre a área foliar e a soma dos comprimentos das nervuras laterais N_2 (ΣN_2) para a videira cv. Cabernet Sauvignon conduzida em espaldeira em latada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CARBONNEAU, A. Principes et méthodes de mesure de la surface foliaire. Essai de caractérisations des types de feuilles dans le genre *Vitis*. **Ann. Amélior. Plantes**, **26**:327-43, 1976.
2. ELSNER, E. A. & JUBB JR., G. L. Leaf area estimation of Concord grape leaves from simple linear measurements. **Am. J. Enol. Vitic.**, **39**:95-7, 1988.
3. FORLANI, M.; PASQUARELLA, C. & ROTUNDO, A. Stima della superficie delle foglie della vite mediante misure lineari della lamina fogliare. **Riv. Viticolt. Enol.**, **39**:173-8, 1986.
4. GONZALO-SEPÚLVEDA, R. & KIEWER, W. M. Estimation of leaf area of two grapevine cultivars (*Vitis vinifera* L.) using laminae linear measurements and fresh weight. **Am. J. Enol. Vitic.**, **34**:221-6, 1983.
5. MANIVEL, L. & WEAVER, R. J. Biometric correlations between leaf area and length measurements of 'Grenache' grape leaves. **Hortscience**, **9**:27-8, 1974.
6. PEDRO JÚNIOR, M. J. RIBEIRO, I. J. A.; MARTINS, F. P. Determinação da área foliar em videira cultivar Niagara Rosada. **Bragantia**, **45**:199-204, 1986.
7. SLAVCHEVA, T. Theoretic curves for the determination of the leaf surface of *Vitis vinifera*. **Gradinar. Lozar. Nauka**, **20**:89-97, 1983.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o engenheiro agrônomo Mauro Celso Zanús e o estudante de agronomia Vitorino Marodin, estagiários na EMBRAPA/CNPV, e o pesquisador Japiassu de Melo Freire pela colaboração prestada na realização deste trabalho.