



Tamanho amostral foliar para avaliação do estado nutricional de macronutrientes e índice SPAD de capim elefante irrigado¹

Anacláudia Alves Primo², Maria Diana Melo³, Viviane Cristina Modesto⁴, Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu⁵, William Natale⁶, Henrique Antunes de Souza⁷

¹Suporte financeiro Embrapa

²Graduanda em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, Bolsista ICT – FUNCAP. E-mail: anaclaudiaprimo@hotmail.com

³Graduanda em Zootecnia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, Bolsista ICT – FUNCAP. diana.amello@hotmail.com

⁴Pós-Graduanda Unesp/FCAV. Bolsista Capes. E-mail: vivianemodesto@hotmail.com

⁵Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos. E-mail: roberto.pompeu@embrapa.br

⁶Professor Unesp/FCAV. Bolsista PQ/CNPq. E-mail: natale@fcav.unesp.br

⁷Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos. Bolsista BPI/FUNCAP. E-mail: henrique.souza@embrapa.br

Resumo: Das várias etapas que compõem a diagnose foliar, a amostragem é, sem dúvida, a mais sensível e sujeita a erros. Com este trabalho objetivou-se dimensionar o número de plantas a serem amostradas para a diagnose do estado nutricional de macronutrientes e índice SPAD do capim elefante, necessárias para formar uma amostra composta. O estudo foi realizado em uma capineira de capim elefante (*Pennisetum purpureum*), localizada no município de Sobral-CE na Embrapa Caprinos e Ovinos. Para a diagnose do estado nutricional e coleta do índice SPAD do capim elefante coletou-se 40 amostras simples, em zigue-zague, de maneira aleatória, sendo as amostras simples as plantas de uma mesma touceira. Considerando um erro aceitável de 10%, 16 plantas de capim elefante seriam suficientes para análise de macronutrientes. Já para avaliação da medida indireta de clorofila (índice SPAD), que apresenta estreita relação com o teor de nitrogênio, seriam necessárias no mínimo 8 plantas amostradas para um erro aceitável de 5 a 10%.

Palavras-chave: amostragem, nutrição mineral, *Pennisetum purpureum*

Leaf sample size for nutritional state evaluation of macronutrients and SPAD index of napier grass irrigated

Abstract: The various stages that make up the leaf analysis, sampling is the most sensitive and liable to errors. This study aimed to size the number of plants to be sampled for the diagnosis of nutritional status of macronutrients and SPAD index of napier grass, needed to form a composite sample. The study was conducted in an area with napier grass (*Pennisetum purpureum*), located in the municipality of Sobral-CE at Embrapa Caprinos e Ovinos. For the diagnosis of nutritional status and SPAD index gathering of napier grass was collected 40 single samples, randomly, and the simple samples were plants of the same clump. Considering an acceptable error of 10%, 16 napier grass would be sufficient for analysis of macronutrients. As for the indirect measurement evaluation of chlorophyll (SPAD), which is closely related to the nitrogen level, would require at least eight plants sampled for an acceptable error from 5 to 10%.

Keywords: sampling, mineral nutrition, *Pennisetum purpureum*

Introdução

A amostragem é considerada umas das principais condições que auxilia na interpretação do estado nutricional das plantas, principalmente quanto ao número de plantas a serem amostradas por talhão, para obter maior confiabilidade na diagnose. Das diversas etapas que passam por um laudo foliar, a mais sujeita a erros ainda é a amostragem (ROZANE et al., 2007).

Hernandes et al. (2011) afirmam que as amostras mais adequadas de tecido vegetal são as que representam melhor a área a ser avaliada e com o mínimo de plantas amostradas. Afirma ainda que a análise estatística atua indicando o número mínimo de amostras reduzindo assim a variabilidade dos resultados a um nível aceitável.

Assim objetivou-se dimensionar o número de plantas a serem amostradas para a diagnose do estado nutricional de macronutrientes e índice SPAD do capim elefante, necessárias para formar uma amostra composta.

Material e Métodos

O estudo foi realizado em capineira de capim elefante no 1º semestre de 2012, a qual apresenta aproximadamente 30 anos de idade, variedade Cameroon, irrigada (por sistema de aspersão), altitude de 100 m, localizada no município de Sobral-CE na Embrapa Caprinos e Ovinos. O solo da área é Neossolo Fluvico. O corte do capim é procedido a cada 60 dias (ciclo).

A análise de solo da área está apresentada na Tabela 1.



Tabela 1. Análise química de solo da área experimental

pH (CaCl ₂)	M.O.	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	T	V
	g dm ⁻³	mg dm ⁻³		----- mmol _c dm ⁻³ -----					%
5,4	20	24	5,5	44	24	31	73,5	104,5	70

Segundo Raij et al. (1997) os valores para fósforo, potássio, cálcio e magnésio estão classificados como médio, muito alto, alto e alto, respectivamente, ainda segundo Werner et al. (1997) a saturação por bases para capim elefante está adequado.

No 2º semestre de 2011 foi realizada a aplicação em um único ciclo as seguintes quantidades de N (fonte: uréia), P₂O₅ (fonte: superfosfato triplo) e K₂O (fonte: cloreto de potássio): 90; 43 e 120 kg ha⁻¹, respectivamente, ainda foi aplicado 25 kg ha⁻¹ de FTE e 2 t ha⁻¹ de esterco ovino curtido. Nos ciclos seguintes é efetuada a aplicação de 50 kg ha⁻¹ de N, cuja fonte é uréia.

Para a diagnose do estado nutricional e coleta do índice SPAD do capim elefante, coletou-se 40 amostras simples, em zigue-zague, de maneira aleatória, a parte escolhida foram brotações novas e folhas verdes segundo Werner et al. (1997), sendo as amostras simples as plantas de uma mesma touceira. O material foi lavado e seco em estufa de ventilação forçada de ar a 65 °C, até atingir massa constante. As amostras secas foram moídas em moinho tipo Wiley, para posterior análise química de macronutrientes conforme descrito em Bataglia et al. (1983).

Com base nos teores e índice SPAD, o número de unidades amostrais para estimar os parâmetros de uma população infinita para um nível de precisão desejado, baseando-se no erro-padrão da média, foi dado pela equação descrita em Thompson (1992):

$$n = \frac{t^2 s^2}{d^2 m^2}$$

Na qual: *n* é o tamanho da amostra estimada; *t* é o valor da distribuição *t* de Student a 5% de probabilidade; *s*² é a variância; *d* é o erro na estimativa da média, em porcentagem, variando de 1 a 30% de *m*; *m* é a média amostral.

Resultados e Discussão

Na Tabela 2 está apresentado à análise estatística descritiva dos dados de macronutrientes e índice SPAD. Os maiores erros amostrais foram verificados quando se coletaram amostras em menor número de plantas, diminuindo o erro com o aumento do número de plantas de capim elefantes amostrados.

Tabela 2. Estatística descritiva e estimativa do número de plantas necessárias para avaliação dos teores de macronutrientes e índice SPAD, em função do erro na estimativa da média.

Estimativa da média "f"	N	P	K	Ca	Mg	S	Índice SPAD
1	668	1592	418	1423	960	1612	784
5	27	64	17	57	38	64	31
10	7	16	4	14	10	16	8
15	3	7	2	6	4	7	3
20	2	4	1	4	2	4	2
30	1	2	0	2	1	2	1
----- g kg ⁻¹ -----							
<i>m</i>	13,9	2,0	18,6	4,1	2,0	1,0	28,1
<i>s</i>	1,8	0,4	1,9	0,8	0,3	0,2	3,9
<i>s(m)</i>	0,3	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	0,6
CV (%)	12,8	19,7	10,1	18,6	15,3	19,8	13,8

m é a estimativa da média amostral; *s* é o desvio-padrão; *s(m)* é o erro-padrão da média; e CV é o coeficiente de variação.

Em relação às faixas de teores de nutrientes adequadas para capim elefante, considerou-se os valores do capim com objetivo de pastejo conforme Werner et al. (1997), sendo que o teor médio de P, K, Ca, Mg e S encontram-se adequados e apenas o de N está abaixo. Admitindo-se um erro aceitável de 5 a 10%, 16 plantas de



capim elefante seriam suficientes para análise de macronutrientes (Tabela 2). A variabilidade dos atributos avaliados, estimado pelo número de amostras simples de plantas necessárias para compor uma amostra composta, seguiu a seguinte ordem: $K < N < \text{Índice SPAD} < Mg < Ca < P < S$.

Ressalta-se, ainda que para avaliação da medida indireta de clorofila (índice SPAD), que apresenta estreita relação com o teor de nitrogênio, a amostragem de 8 plantas seriam suficientes para um erro aceitável de 5 a 10%, valor próximo ao obtido para nitrogênio (7).

Segundo os resultados de Rozane et al. (2007) para análise de macronutrientes em mangueiras, apenas 10 plantas seriam suficientes para um erro aceitável de 5 a 10%.

Hernandes et al. (2011) testando caramboleiras verificou que 21 plantas seriam necessárias para as determinações químicas foliares de macronutrientes considerando um erro amostral de 10%.

Conclusões

Para as determinações químicas dos macronutrientes, 16 plantas de capim elefante foram suficientes, considerando um erro de aceitável de 10%. Já para a medida indireta de clorofila (índice SPAD) 8 plantas seriam necessárias para um erro de 5 a 10%.

Agradecimentos

À Embrapa pelo auxílio financeiro.

Referências Bibliográficas

- BATAGLIA, O.C.; FURLANI, A.M.C.; TEIXEIRA, J.P.F.; FURLANI, P.R.; GALLO, J.R. Métodos de análise química de plantas. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1983. 48p. (Boletim Técnico, 78).
- HERNANDES, A.; ROZANE, D. E.; SOUZA, H. A de.; ROMUALDO, L. M.; NATALE, W. Amostragem para diagnose do estado nutricional e avaliação da fertilidade do solo em caramboleiras. *Bragantia*, Campinas, v. 70, n. 3, p.657-663, 2011.
- ROZANE, D. E.; NATALE, W.; PRADO, R. de M.; BARBOSA, J. C. Amostragem para diagnose do estado nutricional de mangueiras. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v.29, p.371-376, 2007.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. N. C. (Ed.). *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. Campinas: Instituto Agronômico/Fundação IAC, 1997, 285 p. (Boletim Técnico, 100).
- THOMPSON, S. K. *Sampling*. New York: John Wiley, 1992. 343 p.
- WERNER, J. C.; PAULINO, V. T.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; ANDRADE, N. de O. Forrageiras. In: