

## PROPORÇÃO E ARRANJO DE TECIDOS EM LÂMINAS FOLIARES DE "PANICUM MAXIMUM" CV. MASSAI

### AUTORES

BEATRIZ LEMPP<sup>1</sup>, ANDREI G. KICHEL<sup>2</sup>, CESAR H. B. MIRANDA<sup>3</sup>, ROBERTA A GOMES<sup>4</sup>, ELDA B. DE A SILVA<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Professora do Departamento de Ciências Agrárias - UFMS, Caixa Postal: 533 - CEP: 79804-970 - Dourados - MS [blempp@ceud.ufms.br](mailto:blempp@ceud.ufms.br)

<sup>2</sup> Mestrando do Curso de Agronomia: Produção Vegetal - UFMS, Caixa Postal: 533 - CEP: 79804-970 - Dourados - MS

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Gado de Corte - Caixa Postal: 154 - CEP: 79002-970 - Campo Grande - MS

<sup>4</sup> Engenheira Agrônoma - UFMS, Caixa Postal: 533 - CEP: 79804-970 - Dourados - MS

<sup>5</sup> Técnica de Laboratório do Departamento de Ciências Agrárias - UFMS, Caixa Postal: 533 - CEP: 79804-970 - Dourados - MS

### RESUMO

Foi estudada a anatomia de lâminas foliares de "Panicum maximum" cv. Massai, comparando-se os efeitos de quatro doses de nitrogênio (N), controle (0N), e adubações equivalentes a 50, 100 e 200 kg de N/ha, na forma de nitrato de amônio, em cinco idades de corte (21, 28, 35, 42 e 49 dias após o plantio - DAP). Usou-se um desenho experimental fatorial completo, com quatro repetições para cada tratamento, distribuídas em blocos completos ao acaso, em casa de vegetação. A cv. Massai apresentou valores de bainha parenquimática dos feixes (BPF - % seção transversal) superiores ao verificado para o mesófilo. Assim, variações na degradabilidade das células da BPF podem ocorrer em função do espessamento da parede celular e afetar a qualidade da forrageira. A idade da forrageira interferiu na proporção de células da epiderme adaxial, principalmente nas células buliformes, que apresentaram maior volume com os dias de crescimento. Correlações com área ( $\mu\text{m}$ ) ou proporção (%) de tecidos foram condizentes com a alta frequência de estrutura girder observada aos 49 dias (tratamento controle), aos 28 e 35 dias nos tratamentos com 100 kg de N e aos 35, 42 e 49 dias no tratamento com 200 kg de N. A adubação com N poderá elevar a qualidade das lâminas foliares, se não ocorrer espessamento expressivo da parede celular das células da bainha parenquimática.

### PALAVRAS-CHAVE

Atributos anatômicos, girder, nitrogênio

### TITLE

PROPORTION AND STRUCTURE OF TISSUES OF LEAF BLADES OF "PANICUM MAXIMUM" CV. MASSAI

### ABSTRACT

The quantitative anatomy of "P. maximum" cv. Massai leaf blades Massai was studied, comparing the effects of four levels of nitrogen (N), control (0N), 50, 100 and 200 kg of N/ha, as ammonium nitrate, in five ages at harvest, 21, 28, 35, 42 and 49 days after planting (DAP). A complete factorial design was used, with four replications for each treatment, distributed in four complete blocks, in glasshouse conditions. The cv. Massai showed higher values for its parenchyma bundle sheath (PBS - % of the transversal section) than measured for its mesophyll. Thus, variations in PBS cells degradability may occur as a function of enlarging of cell walls, affecting forage quality. The age of the forage affected the proportion for cells in the adaxial epidermis, especially bulliform cells, which increased their volume with age. Correlation with area ( $\mu\text{m}$ ) or tissue proportion (%) were explained by high frequency of girder structure observed at 49 DAP (control), 28 and 35 DAP in level 100 kg of N/ha, and 35, 42 and 49DAP in level 200 kg of N/ha. Nitrogen fertilization may increase the quality of leaf blades if a strong enlargement of the PBS does not occur.

### KEYWORDS

Anatomical attributes, girder, nitrogen

## INTRODUÇÃO

O "P. maximum" cv. Massai é uma opção de forrageira no qual apresenta características agronômicas favoráveis de adaptação em condições tropicais. Embora, em relação à outras cultivares de "P. maximum" o ganho diário na pastagem de cv. Massai apresenta-se inferior às cv. Mombaça e Tanzânia. Brâncio et al. (2002) concluíram que a cv. Massai, em geral, apresentou menor valor nutritivo em relação às cv. Mombaça e Tanzânia. Todavia, devido às características de adaptação, dentre estas, cobertura do solo, tolerância ao alumínio e ao decréscimo de fósforo e resistência à cigarrinha de pastagens (Euclides et al., 2000), esta cultivar merece estudos que visem elevar a qualidade da forrageira.

O consumo e a digestibilidade da matéria seca das forrageiras são os principais atributos que determinam a produção animal em pastejo. E estes atributos são influenciados pela espessura da parede celular e pela resistência que as estruturas anatômicas exercem para redução do tamanho das partículas no rúmen (Wilson e Kennedy, 1996). A alta proporção de células com parede celular espessa provavelmente apresenta vantagens do ponto de vista agronômico durante o crescimento em ambientes quentes e secos, mas, por outro lado, são inadequadas quando alto potencial de consumo é requerido.

O objetivo do presente estudo foi verificar o efeito da idade da forrageira e adubação nitrogenada nos atributos anatômicos de lâminas foliares de "P. maximum" cv. Massai.

## MATERIAL E MÉTODOS

Conduziu-se experimento em casa de vegetação com "Panicum maximum" cv. Massai na Embrapa Gado de Corte no período entre 28 de fevereiro e 18 de abril de 2003. Utilizou-se como substrato um solo Neossolo Quartzarênico, com as seguintes características químicas: pH em CaCl<sub>2</sub> = 4,4; matéria orgânica = 15 g/dm<sup>3</sup>; P (Mehlich I) = 2,5 mg/dm<sup>3</sup>; K = 0,3 mmolc/dm<sup>3</sup>; Ca = 5,0 mmolc/dm<sup>3</sup>; Mg = 3,0 mmolc/dm<sup>3</sup>; H + Al<sup>3+</sup> = 22,7 mmolc/dm<sup>3</sup>; Al = 4,2 mmolc/dm<sup>3</sup>; Mn = 1,9 mg/dm<sup>3</sup>; Zn = 0,7 mg/dm<sup>3</sup>; Cu = 0,6 mg/dm<sup>3</sup>; Fe = 54,6 mg/dm<sup>3</sup>; CTC = 31,0 mmolc/dm<sup>3</sup>; e V = 26,8 %. Utilizou-se quatro kg de solo previamente corrigido com o equivalente a 2.000 Kg/ha de calcário dolomítico (Filler 37) e adubado o equivalente a 50 kg/ha de fósforo, na forma de H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; 100 Kg/ha de potássio, na forma de KCl; e 4 mL de uma solução contendo os seguintes micronutrientes: Cobre equivalente a 5 Kg/ha, na forma de CuSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O; Zinco equivalente a 20 Kg/ha, na forma de ZnSO<sub>4</sub>; Boro equivalente a 5 Kg/ha, na forma de H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> e Molibdênio equivalente a 200 g/ha, na forma de Na<sub>2</sub>MoO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O.

Estudou-se o efeito de quatro doses de nitrogênio (N), controle (0), 50, 100 e 200 kg de N/ha, na forma de nitrato de amônio, em cinco idades de corte 21, 28, 35, 42 e 49 dias após o plantio. Utilizou-se o delineamento fatorial completo, quatro doses de N e cinco idades de corte, com quatro repetições distribuídas em blocos ao acaso. Cada repetição constou de um vaso com quatro plântulas, que foram transplantadas após pré germinação em areia lavada.

Os fragmentos das lâminas foliares foram amostrados por ocasião de cada corte, na penúltima lâmina foliar expandida, porção intermediária e acondicionados em solução de formalina-aceto-álcool. Quatro fragmentos de lâminas de cada repetição foram submetidos à série alcoólica progressiva, inclusão em "paraplast", seccionados transversalmente a 10 µm, desparafinizados, efetuando-se a coloração quádrupla triarca dos tecidos e a montagem de lâminas permanentes.

A medida da área dos tecidos foi realizada com auxílio do microscópio óptico comum e do Software de Análise de Imagens, modelo Axion Vision versão 3,1. Na seção transversal das lâminas, foram medidas as áreas das epidermes adaxial e abaxial (EPI<sub>ada</sub> e EPI<sub>aba</sub>), do esclerênquima (ESC), da bainha parenquimática dos feixes vasculares (BPF), dos tecidos vasculares (TV) e a área total. A região do mesofilo (MES) foi calculada pela diferença entre a área total da seção transversal e as áreas dos demais tecidos. Os resultados referentes à proporção de tecidos foram submetidos à análise de variância utilizando o delineamento de blocos casualizados, fatorial (4 x 5), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5 %. Efetuou-se análise de correlação linear entre a proporção (%) e área (µm) dos diferentes tecidos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito da idade da forrageira na proporção de tecidos foi verificado para EPLada, BPF e MES, provavelmente não se verificaram diferenças na proporção de ESC e TV devido ao alto coeficiente de variação encontrado (Tabela 1). Com relação ao ESC ocorreram variações na proporção deste tecido de 0,1 a 5 %, o que refletiu no coeficiente de variação encontrado para esta característica. O maior efeito da idade foi na proporção da EPLada, pois ao se apresentarem os resultados em porcentagem da seção transversal refletiu na proporção dos demais tecidos, especialmente BPF e MES, que juntos representam em torno de 60 % da área. As observações ao microscópio óptico indicaram maior volume das células buliformes na EPLada com a idade (Figura 1).

A cv. Massai apresentou valores de BPF superiores ao MES, exceção aos 49 dias de idade (Tabela 1). De maneira geral, as gramíneas tropicais apresentam maiores proporções de MES em relação à BPF. Wilson et al. (1983) observaram para 15 espécies de "P. maximum" C4 43 % de MES e 20 % de BPF em média, e para cv. Aruana, Lempp (1997) verificou no período das águas 39,3 % de MES e 27,3 % de BPF nas lâminas foliares. Provavelmente, seja o reflexo da largura das lâminas, pois a cv. Massai apresenta as lâminas estreitas e eretas. MacAdam e Mayland (2003) ao avaliarem lâminas de "Festuca arundinacea" observaram que a característica mais associada à preferência foi a largura das lâminas, atribuindo a alta concentração de nutrientes solúveis presente nas células de MES.

O N interferiu na proporção de EPLada ( $p < 0,05$ ), sem N representou 23,2 %, enquanto nas demais doses em média 20,2 % da seção transversal. Fato este que precisa ser verificado, ou seja, medir a área das células buliformes separadamente na EPLada. Estas células podem apresentar alto teor de sílica o que interfere negativamente na degradabilidade. A proporção de BPF apresentou em média 32,1 % nas forrageiras que receberam adubação nitrogenada sendo superior ( $p < 0,05$ ) ao controle, que apresentou 29,5 %. A adubação de N pode elevar o valor nutritivo da cv. Massai se não ocorrer alto espessamento da parede celular das células da BPF. Visto estas células apresentarem alto teor de amido e proteína no conteúdo celular (Wilson, 1993).

As correlações obtidas entre a área (um) e/ou proporção (%) dos tecidos foram condizentes com a alta frequência de estrutura girder I observada ao longo da seção transversal dos fragmentos das lâminas foliares aos 49 dias (O N), 28 e 35 dias com 100 kg de N e 35, 42 e 49 dias com 200 kg de N. De maneira geral, a observação da estrutura girder I (Figura 1) ao longo da seção transversal apresentou-se mais frequente que as correlações obtidas. Provavelmente o número de observações utilizadas foi baixo para detectar estas associações, como também a alta variação na área de ESC observada. Considerou-se que as correlações significativas entre ESC (% ou um), TV + ESC (% ou um) ou TV (% ou um) com BPF (% ou um), MES (% ou um) e MES/BPF seria uma medida quantitativa das observações da estrutura girder ao microscópio. Segundo Wilson (1993) a estrutura girder é um atributo anatômico que interfere na redução do tamanho das partículas, visto associar tecido de natureza indigestível (ESC) com potencialmente digestível (EPI e BPF).

As correlações obtidas que indicaram a alta frequência de estrutura girder observada nas lâminas foram aos 49 dias sem N (BPF % - ESC um:  $r = 0,99^*$ ) aos 28 dias com 100 kg de N (BPF um - TV %:  $r = 0,97^*$ ); aos 35 dias com 100 kg de N (MES um - ESC um:  $r = 0,99^{**}$  e ESC um - MES/BPF:  $r = 0,96^*$ ); aos 35 dias com 200 kg de N (BPF um - ESC um:  $r = 0,99^{**}$ ); aos 42 dias com 200 kg de N (ESC % - MES/BPF:  $r = 0,978$ ; MES/BPF - TV + ESC %:  $r = 0,99^{**}$  e BPF um - TV um:  $r = 0,958$ ); e aos 49 dias sem N (BPF % - ESC um:  $r = 0,99^{**}$ ) e com 200 kg de N (MES um - TV + ESC um:  $r = 0,97^*$ ).

Das lâminas observadas a menor frequência de estrutura girder ocorreu aos 28 dias sem N e com 50 e 200 kg de N, porém não se verificou correlação significativa que corroborassem com as observações ao microscópio.

## CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada poderá elevar o valor nutritivo da cv. Massai se a parede celular da bainha parenquimática dos feixes não apresentar alto teor de lignina.

A idade da forrageira não interferiu expresivamente na proporção de tecidos.

Sugere-se estudos de correlação entre a morfologia das lâminas de "Panicum maximum" com a proporção de tecidos digestíveis.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRÂNCIO, P.; NASCIMENTO JUNIOR, D; EUCLIDES, V.P.B.; REGAZZI, J.; ALMEIDA, R.G.; FONSECA, D.M.; BARBOSA, R.A . Avaliação de três cultivares de Panicum maximum Jacq. sob pastejo. Composição química e digestibilidade da forragem. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.4, p.1605-1613, 2002.
2. EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALÉRIO, J.R.; BONO, J.M. . Cultivar Massai (Panicum maximum) uma nova opção forrageira: características de adaptação e produtividade. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa, Anais...Viçosa: SBZ, p.1-3.
3. LEMPP, B.. Avaliações qualitativas, químicas, biológicas e anatômicas de lâminas foliares de Panicum maximum Jacq. cv. Aruana e Vencedor.Jaboticabal, SP: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, 1997.148p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, 1997.
4. MacADAM, J.W.; MAYLAND, H.F. The relationship of leaf strength to cattle preference in tall fescue cultivars. Agronomy Journal, v.95, n.6, p.414-419, 2003.
5. WILSON, J.R.; KENNEDY, P.M. . Plant and animal constraints to voluntary feed intake associated with fibre characteristics and particle breakdown and passage in ruminants. Australian Journal Agricultural Research, v.97, n.2, p.199-225, 1996
- 6 WILSON, J.R . Organization of forage cell wall plant tissues. In: JUNG, H.G.; BUXTON, D.R; HATFIELD, R.D.; RALPH, J. Forage Cell Wall Structure and Digestibility. ASA, CSSA, SSSA, Madison, Wisconsin, 1993, 1-32p.

Tabela 1. Proporção de epiderme adaxial (EPIada), abaxial (EPIaba), esclerênquima (ESC), tecido vascular (TV), mesofilo (MES) e bainha parenquimática dos feixes (BPF) na seção transversal (%) de fragmentos de lâminas foliares de "Panicum maximum" cv. Massai

Idade (dias)	EPIada	EPIaba	BPF	MES	TV	ESC
28	19,4 a	12,1 NS	33,7 a	28,3 b	4,0 a	2,0 a
35	21,0 ab	12,0	31,2 ab	30,9 a	3,7 a	2,0 a
42	21,6 a	12,2	31,5 ab	28,6 ab	3,6 a	2,0 a
49	21,8 a	11,8	29,4 b	31,1 a	3,6 a	2,3 a
CV (%)	14,0	13,2	13,0	11,6	27,6	53,2

Médias seguidas pela mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

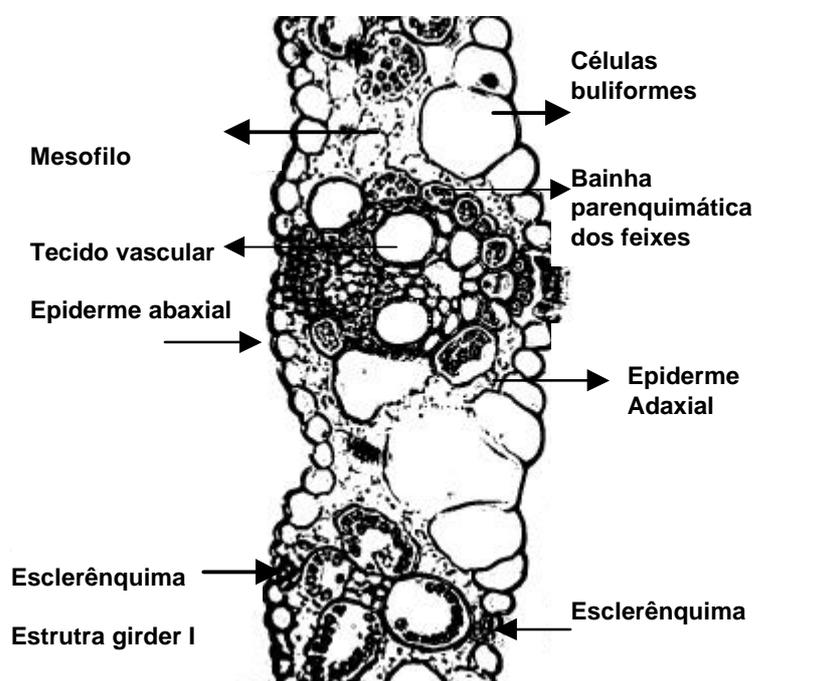


Figura 1. Seção transversal de fragmentos de lâminas de "Panicum maximum cv. Massai. a. Forragem com 28 dias (— 50 µm).