

MOTTA, T.P. e PAULINO, V.T. Fluxo de tecidos em gramíneas tropicais e efeitos do nitrogênio, fósforo e potássio na sua dinâmica. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 3, Ed. 150, Art. 1007, 2011.



**PUBVET, Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.**

**Fluxo de tecidos em gramíneas tropicais e efeitos do nitrogênio,  
fósforo e potássio na sua dinâmica**

---

Thiago Pereira Motta<sup>1</sup> e Valdinei Tadeu Paulino<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Produção Animal Sustentável, Instituto de Zootecnia, APTA/SAA, e-mail: [thiago.motta258@yahoo.com.br](mailto:thiago.motta258@yahoo.com.br).

<sup>2</sup> Pesquisador e Professor da disciplina Ecologia de Pastagens, Curso de Produção Animal Sustentável, Instituto de Zootecnia, APTA/SAA, Nova Odessa/SP, e-mail: [paulino@iz.sp.gov.br](mailto:paulino@iz.sp.gov.br)

---

**Resumo**

Fluxo de tecidos ou morfogênese pode ser definido como a dinâmica de geração e expansão dos tecidos da planta no tempo e espaço. As folhas são as partes que apresentam um fluxo de tecidos mais intensos. A dinâmica de fluxo de tecidos em gramíneas forrageiras é influenciada pelo genótipo da forrageira, fatores climáticos e ambientais e fertilidade do solo. A nutrição mineral, principalmente de nitrogênio, fósforo e potássio, aparece como uma prática sustentável e de influência direta sobre o fluxo de tecidos das gramíneas. O nitrogênio se destaca, dentre todos os minerais essenciais, como o mais importante agente acelerador de fluxo de tecidos das gramíneas forrageiras.

**Palavras-chave:** Produção de forragem, adubação de pastagens, gramíneas tropicais

## **Tissue flows in tropical grasses and the effects of nitrogen, phosphorus and potassium in its dynamics**

### **Abstract**

Tissue flows or morphogenesis may be defined as the dynamics of generation and expansion of the plant tissues in time and space. The leaves are the parties which have a tissue flows more intense. The dynamics of tissue flows in forage grasses is influenced by genotype forage, climatic and environmental factors and soil fertility. Mineral nutrition, mainly of nitrogen, phosphorus and potassium, appears as a practice sustainable and direct influence on the tissue flows on grasses. The nitrogen highlights, among all the essential minerals, as the most important agent accelerator of tissue flows of forage grasses.

**Key words:** Forage, pasture fertilization, tropical grasses

### **1. INTRODUÇÃO**

A produção de forragem é a base da produção animal no Brasil. O sucesso da produção animal como negócio está diretamente relacionado a quantidade e qualidade da forragem produzida e disponibilizada aos animais, pois só através do consumo de uma forragem de qualidade um animal poderá expressar seu potencial produtivo. Mesmo assim os produtores ainda teimam em conduzir suas pastagens de forma extrativista, prejudicando o meio ambiente e provocando degradação da pastagem e do solo, e antieconômica, pois sem a manutenção da fertilidade do solo a pastagem tende a diminuir sua capacidade de suporte devido a diminuição do ritmo de fluxo de tecidos, levando a uma produção por hectare cada vez menor a cada ano que passa.

Por isso através desse trabalho pretende-se evidenciar a importância dos principais macro-nutrientes requeridos pelas plantas forrageiras.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA:**

### **2.1. Fluxo de tecidos**

Fluxo de tecidos ou morfogênese pode ser definido como a dinâmica de geração e expansão dos tecidos da planta no tempo e espaço (LEMAIRE, 1997 apud ALEXANDRINO et. al., 2004; CHAPMAN & LAMAIRE, 1993 apud MAGALHÃES, 2007). Segundo Zanine (2006) fluxo de tecido é o processo que envolve aparecimento, desenvolvimento e senescência de folhas e perfilhos das forrageiras. No caso das gramíneas, os tecidos ou partes que são gerados e expandidos através de divisão celular intensa são as folhas e em menor proporção os caules.

#### **2.1.1. Nitrogênio e fluxo de tecidos**

O nitrogênio é o nutriente que maior influencia exerce sobre a dinâmica de geração e expansão de folhas em plantas forrageiras, pois é constituinte indispensável no processo de divisão celular, síntese de proteína e fotossíntese. Por isso, o nitrogênio é considerado o nutriente de maior importância na nutrição e produção de forragem (BARBERO et al., 2009; BRAGA et al., 2000; MAGALHÃES, 2007; MARTUSCELLO et al., 2004; SILVA, 2006; OLIVEIRA et al., 2007). O nitrogênio tem efeito direto sobre o fluxo de tecidos das forrageiras (ALEXANDRINO et al., 2004; GARCEZ NETO et al., 2002, citado por MAGALHÃES, 2007; MARTUSCELLO et al., 2004).

Normalmente, o fluxo de tecidos em gramíneas forrageiras é expresso pela taxa de aparecimento foliar (TapF), taxa alongamento foliar (TalF) e duração de vida de folhas (DvF). Contudo outros parâmetros como número de perfilhos por planta (NPP), comprimento final de folha (CompF), taxa de alongamento de pseudocolmo (TalPc), filocrono e produção e acúmulo de forragem, dentre outros, também podem ser utilizados para avaliar a dinâmica do fluxo de tecidos das gramíneas tropicais.

Mesquita & Neres (2008), trabalhando com três cultivares de *Panicum maximum* (Mombaça, Tanzânia e Milênio-IPR-86) sob doses crescentes de N (0, 100, 200, 300 e 400 kg de N/ha) observou aumento linear da densidade de

perfilhos e efeito quadrático na TalF, TapF, CompF, filocrono e produção de matéria seca (PMS) em função do aumento das doses de nitrogênio. No caso do filocrono houve redução com o aumento das doses de N. Segundo os autores, o aumento na densidade de perfilhos pode ter contribuído para o surgimento de maior número de folhas, porém de menor tamanho. As três cultivares apresentaram resultados semelhantes para TalF e TapF e PMS, mas cultivar Milênio IPR-86 apresentou maior CompF e filocrono.

Lopes et al. (2009) ao avaliarem TalF, TalPc, produção e acúmulo de forragem, número de folhas vivas por perfilho (NFvP) e filocrono do *Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai sob diferentes níveis de adubação nitrogenada (0, 600, 900 e 1200 kg de N/ha/ano) constatou efeito linear crescente para a TalF e PMS conforme a dose de N aumentaram. Segundo os autores isso ocorreu devido ao fato de ter ocorrido deposição de nutrientes nas regiões de divisão e alongamento celular. O presente estudo não verificou efeito das doses de N sobre a TalPc na primeira rebrota, mas na segunda foi observado um efeito linear crescente. O NFvP apresentou comportamento linear crescente na primeira rebrotação e a quadrático na segunda rebrotação quando a medida que a adubação foi aumentando. O filocrono apresentou efeito quadrático com o aumento de N (Tabela 1).

Costa et al. (2006), avaliando o efeito das doses de N (0, 80, 160, 240 e 320 kg de N/há) sobre o fluxo de tecidos de *Panicum maximum* cv. Vencedor, constataram efeito positivo e linear das doses de N sobre a PMS e NPP. O número de folhas por perfilho (NFP), a TapF, TalF e tamanho médio das folhas (TMF) tiveram comportamento quadrático com o aumento das doses de N. Sendo que os valores máximos de NFP, TapF, TalF e TMF foram obtidos com a dose de 251,4 kg de N/há (Tabela 2).

**Tabela 1.** Análise de regressão e efeito das doses de N sobre as características morfogênicas de *Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai durante crescimento de rebrotação 1 e 2.

Variável	Tratamentos					CV (%)	Equações
	0	150	300	450	600		
Mg N/dm <sup>3</sup> de solo							
Rebrotação 1							
TalF (cm/perf.*dia)	0,84	1,31	1,68	2,00	2,09	19,57	y=0,94+0,002x; r <sup>2</sup> =0,70
TalPc (cm/perf.*dia)	0,034	0,050	0,044	0,053	0,054	34,56	X=0,047±0,016
NFV (cm/perf.*dia)	1,36	1,66	2,00	2,14	2,28	11,26	y = 1,42+0,002x; r <sup>2</sup> =0,73
Filocrono (dias)	15,86	13,28	10,80	9,94	9,38	14,14	y = 15,92- 0,02x+0,00002x <sup>2</sup> ; r <sup>2</sup> =0,72
Rebrotação 2							
TalF (cm/perf.*dia)	1,38	1,65	1,97	2,46	2,20	21,54	y = 1,458+0,002x; r <sup>2</sup> =0,42
TalPc (cm/perf.*dia)	0,045	0,048	0,071	0,098	0,093	32,19	y = 0,04+0,0001x; r <sup>2</sup> =0,47
NFV (cm/perf.)	1,46	1,74	2,00	2,50	2,28	8,62	y = 1,41+0,003x- 0,000002x <sup>2</sup> ; R <sup>2</sup> =0,80
Filocrono (dias)	14,9	12,75	10,8	8,4	9,4	9,16	y = 15,10+0,02x+0,00002x <sup>2</sup> ; R <sup>2</sup> =0,83
TPF (g MS/vas./dia)	0,21	0,37	0,67	1,12	1,00	18,36	y = 0,2084+0,001556x; r <sup>2</sup> =0,80
TAF (g MS/vas./dia)	0,20	0,35	0,64	1,06	0,96	18,85	y=0,1956+0,0014827x; r <sup>2</sup> =0,80

Taxa de alongamento foliar (TalF), taxa de alongamento de pseudocolmo (TAlPc), Número de folhas vivas por perfilho (NFV), Taxa de produção de forragem (TPF), Taxa de acúmulo de forragem (TAF);

y= valores estimados a partir de equação da regressão para cada variável analisada;

Fonte: Adaptado de LOPES et al. (2009).

Ao avaliar PMS (kg de MS/ha/ano), taxa de e acúmulo de forragem (TAF) (kg MS/ha/dia) e massa de forragem disponível (MF) (kg de MS /ha) de pastagem de coastcross (*Cynodon dactylon*, cv. Coastcross) solteiro e consorciado com amendoim forrageiro com (100 e 200 kg de N/ha) e sem adubação nitrogenada durante as quatro estações do ano, Barbero et al. (2009) verificaram a maior PMS com a dose de 200 kg de N/ha sem consorcio. As maiores produções foram as que receberam a maior dose de N, seja solteiro ou não, sendo a menor produção do tratamento que não recebeu N com consórcio. O mesmo ocorreu com a taxa de acúmulo. Os tratamentos com 200 kg de N consorciado, 100 kg de N consorciado e 0 kg de N consorciado não

apresentaram diferença na massa de forragem disponível, sendo que o melhor tratamento foi o que tinha o capim solteiro recebendo 200 kg de N/ ha. Os autores chegam a conclusão de que para atingir altos índices de produção é necessário lançar mão da adubação nitrogenada uma vez que o consórcio possibilita um aumento limitado na produção de forragem.

**Tabela 2.** Número de perfilhos /vaso, número de folhas/perfilho, taxas de aparecimento foliar (TAF), taxas de expansão foliar (TEF) e tamanho médio de folhas (TMF) de *Panicum maximum* cv. Vencedor, em função da adubação nitrogenada.

Nitrogênio (mg/kg solo)	Numero de (perf./vaso)	Número de (folhas/perf.)	TApF (folhas/dia/perf.)	TalF (cm/dia/perf.)	TMF (cm)
0	12,5 <sup>d</sup>	3,46 <sup>c</sup>	0,123 <sup>c</sup>	3,45 <sup>d</sup>	27,9 <sup>d</sup>
40	19,0 <sup>c</sup>	4,12 <sup>b</sup>	0,147 <sup>b</sup>	5,02 <sup>c</sup>	34,1 <sup>c</sup>
80	24,5 <sup>b</sup>	4,68 <sup>a</sup>	0,367 <sup>a</sup>	6,05 <sup>ab</sup>	36,2 <sup>a</sup>
120	29,0 <sup>a</sup>	4,90 <sup>a</sup>	0,175 <sup>a</sup>	6,26 <sup>a</sup>	35,8 <sup>a</sup>
160	32,5 <sup>a</sup>	4,72 <sup>a</sup>	0,168 <sup>a</sup>	5,85 <sup>b</sup>	34,7 <sup>ab</sup>

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey.  
Fonte: COSTA et al. (2006).

Alexandrino et al., (2004) trabalhando com *Brachiaria brizanta*, cv. Marandu submetida a três doses de adubação nitrogenada (0, 80 e 160 kg de N/ha) avaliaram a TapF, TalF, CMF, NFvP e densidade de perfilhos (DP). Eles constataram que a TapF, TalF, CMF foram afetadas significativamente com o aumento das doses de N, apresentando comportamento linear positivo. O NFvP e a DP apresentaram comportamento quadrático negativo.

Braga et al. (2000) avaliaram fluxo de tecidos em *Cynodon dactylon* cv. Tifton-85 sob o efeito de quatro doses de N (0, 180, 320 e 540 kg/ha) observaram as maiores TapF, TalF e NFvP com as maiores doses de adubação (Tabela 3). Já a taxa de senescência foi maior na testemunha, enquanto que a DP não apresentou resposta as doses de N.

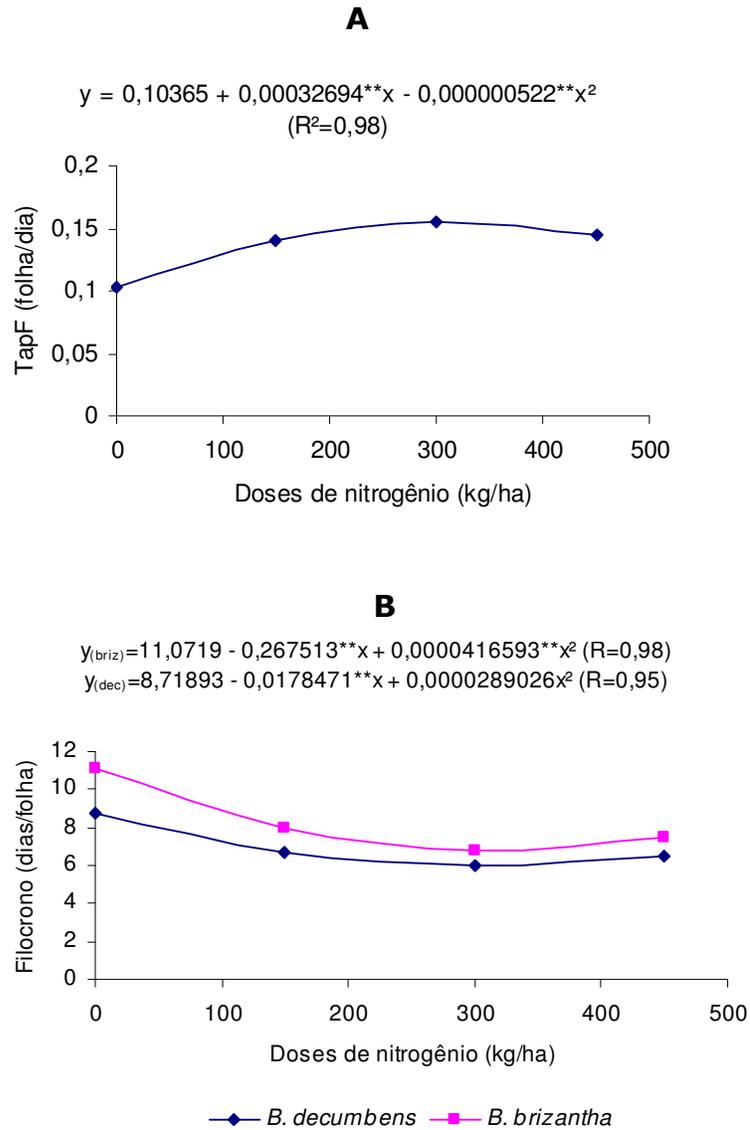
**Tabela 3.** Fluxo de tecidos em função das doses de nitrogênio, em *Cynodon dactylon* cv. Tifton-85.

	Doses de N				F	C.V.
	N0	N1	N2	N3		
Nº. de folhas vivas/perfilho	6,07 <sup>b</sup>	6,47 <sup>ab</sup>	7,22 <sup>ab</sup>	8,82 <sup>a</sup>	4,17*	18,6%
Nº. de perfilhos/planta	2,8	3,6	4,8	4,4	1,97	36,3%
TApF (dias/folha)	7,35 <sup>a</sup>	6,36 <sup>ab</sup>	6,68 <sup>ab</sup>	4,99 <sup>b</sup>	3,39*	19,0%
TAIF (cm/dia/perfilho)	7,49 <sup>b</sup>	11,7 <sup>ab</sup>	12,6 <sup>ab</sup>	18,02 <sup>a</sup>	4,60*	36,2%

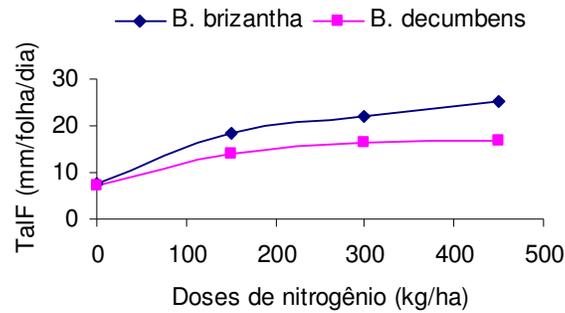
Fonte: BRAGA et al. (2000).

Ao trabalhar com *Brachiaria brizanta* e *decumbens* na região sudoeste da Bahia sob várias doses de N (0, 150, 300 e 450 kg de N/ha), Silva (2006) verificou que todas as variáveis de fluxo de tecido foram afetadas positivamente pela adubação, com exceção da duração de vida das folhas que foi afetada negativamente pelo aporte nutricional (Figuras 1 A e B e Figura 2). Segundo o autor, houve variação significativa das variáveis estudadas até a dose de 300 kg de N/ha.

Mochel (2009) avaliou fluxo de biomassa em *Panicum maximum* cv. Mombaça sob irrigação e adubação nitrogenada (200, 400, 600 e 800 kg de N/ha/ano) no Estado do Piauí. O autor não observou aumento na TAIF e TApF com aumento das doses de N, mas observou efeito da irrigação sobre essas características. Ao passo que o comprimento final de folhas (CMF) foi afetado positivamente pela adubação (Tabelas 4, 5 e 6).



**Figura 1.** Taxa de aparecimento de folhas (TApF) (A) e filocrono (B) da *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens* adubadas com doses crescentes de nitrogênio; significativo a 1% (\*\*). Fonte: SILVA (2006).



**Figura 2.** Taxa de alongamento foliar (TAIF) da *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens* adubadas com doses crescentes de nitrogênio; significativo a 1% (\*\*). Fonte: SILVA (2006).

Basso (2009) trabalhou com *Panicum maximum* cv. IPR-86 Milênio sob doses crescentes de N (0, 150, 300 e 450 kg de N/há), em Maringá, e verificou resposta linear crescente para taxa de aparecimento de perfilhos. O CFF, a Tal e duração de vida das folhas e a taxa de senescência responderam até a dose de 368 kg/ha.

**Tabela 4.** Taxa de alongamento de folhas (cm/perfilho x dia) do capim *Panicum maximum* cv. Mombaça, sob efeito de irrigação e adubação nitrogenada nas condições edafoclimáticas dos Tabuleiros Costeiros do Piauí e equações de regressão em função dos níveis de nitrogênio.

Lâminas de irrigação	Doses de nitrogênio (kg/ha x ano)				Médias**	Equação de Regressão
	200	400	600	800		
50% ECA	1,42	1,47	1,46	1,65	1,50 <sup>B</sup>	Sem ajuste
80% ECA	1,79	2,17	2,07	2,82	2,21 <sup>A</sup>	Sem ajuste
C.V. (%)	22,72					

ECA=Evaporação do Tanque Classe A.

Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1%\*\* e 5%\* de probabilidade.

<sup>1</sup>Significativo a 1%\*\* e 5%\* de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Fonte: MOCHEL (2009)

**Tabela 5.** Taxa de aparecimento de folhas (folhas/perfilho x dia) do capim *Panicum maximum* cv. Mombaça, sob efeito de irrigação e adubação nitrogenada nas condições edafoclimáticas dos Tabuleiros Costeiros do Piauí e equações de regressão em função dos níveis de nitrogênio.

Lâminas de irrigação	Doses de nitrogênio (kg/ha x ano)				Médias**	Equação de Regressão <sup>1</sup>
	200	400	600	800		
	Taxa de aparecimento de folhas					
50% ECA	0,08	0,09	0,08	0,09	0,088 <sup>B</sup>	Sem ajuste
80% ECA	0,10	0,10	0,10	0,09	0,103 <sup>A</sup>	Sem ajuste
C.V. (%)	10,63					

ECA=Evaporação do Tanque Classe A. Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1%\*\* e 5%\* de probabilidade.

<sup>1</sup>Significativo a 1%\*\* e 5%\* de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Fonte: MOCHEL (2009)

**Tabela 6.** Comprimento final da lâmina foliar (cm) do capim *Panicum maximum* cv. Mombaça, sob efeito de irrigação e adubação nitrogenada nas condições edafoclimáticas dos Tabuleiros Costeiros do Piauí e equações de regressão em função dos níveis de nitrogênio.

Lâminas de irrigação	Doses de nitrogênio (kg/ha x ano)				Médias**	Equação de Regressão <sup>1</sup>
	200	400	600	800		
	Comprimento final da lâmina foliar					
50% ECA	23,68	24,30	28,15	26,27	25,60 <sup>B</sup>	Sem ajuste
80% ECA	27,22	29,34	29,28	36,20	30,51 <sup>A</sup>	$y=23,78635 + 0,16154x^*$ ; $R^2=0,78$
C.V. (%)	14,36					

ECA=Evaporação do Tanque Classe A. Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1%\*\* e 5%\* de probabilidade.

<sup>1</sup>Significativo a 1%\*\* e 5%\* de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Fonte: MOCHEL (2009)

Oliveira (2005) estudou a morfogênese e produção do capim-tanzânia submetido a adubações de NPK e intensidades de corte, na região sudoeste da Bahia, constatou que a TapF não foi afetada pelas intensidades de corte, mas sim pelas níveis de adubação, sendo que as combinações que continham nitrogênio proporcionaram maior TapF. O mesmo ocorreu com a TalF CFF.

### 2.1.2. Fósforo e fluxo de tecidos

Os efeitos do fósforo (P) no fluxo de tecidos nas gramíneas forrageiras é pouco estudado, mas se sabe que é um elemento de extrema importância para

desenvolvimento dessas plantas. Promove aumento no crescimento e formação de raízes, maturação e melhor formação de grãos. É componente dos compostos essenciais ao desenvolvimento vegetal (PAULINO, 2000).

O P tem efeitos mais significativos quando utilizado juntamente com o N.

Oliveira (2005) e Oliveira et al. (2007) trabalhando com Tanzânia observaram que com o aumento do P ocorreu aumento da altura média das plantas, NPP e massa verde.

**Tabela 7.** Efeito da adubação fosfatada nos parâmetros qualitativos da avaliação do *Panicum maximum* cv. Tanzânia-1.

Variáveis <sup>1</sup>	Níveis de fósforo (kg ha <sup>-1</sup> )			C.V. (%)
	0	50	100	
AP (cm)	8,54 <sup>c</sup>	32,99 <sup>b</sup>	34,67 <sup>a</sup>	16,55
NP	1,55 <sup>c</sup>	5,83 <sup>b</sup>	8,83 <sup>a</sup>	45,77
MV (t há <sup>-1</sup> )	4,26 <sup>c</sup>	23,59 <sup>b</sup>	30,19 <sup>a</sup>	21,30
MS (t ha <sup>-1</sup> )	0,93 <sup>c</sup>	5,14 <sup>b</sup>	6,67 <sup>a</sup>	24,15

1-AP = altura de plantas; NP = número de perfilhos;

MV = massa verde; MS = matéria verde.

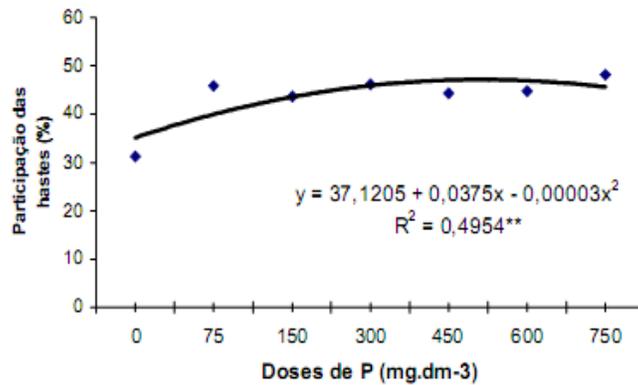
Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem, pelo teste de Tukey a 5%.

Fonte: OLIVEIRA et al. (2000).

Ferreira et al. (2008) observaram aumento da massa de colmo com o aumento da dose de P em capim Mombaça.

Rodrigues & Rosa (2004) relataram aumento da participação de hastes com aumento da dose de P, com efeito quadrático conforme mostra a Figura 3.

MOTTA, T.P. e PAULINO, V.T. Fluxo de tecidos em gramíneas tropicais e efeitos do nitrogênio, fósforo e potássio na sua dinâmica. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 3, Ed. 150, Art. 1007, 2011.



**Figura 3.** Participação da massa seca das hastes (%) na massa seca total do capim-tanzânia, em função das doses de fósforo. Fonte: RODRIGUES e ROSA (2004).

### 2.1.3. Potássio e fluxo de tecido

O potássio tem a função de ativar a formação de enzimas atuantes no metabolismo e crescimento da planta. Dá resistência à planta ao acamamento, doenças e à seca (PAULINO, 2000).

Costa et al., (2003) observaram aumento da produção de MS em *Pennisetum purpureum* cv. Cameroon com o aumento das doses de K.

## 3. CONCLUSÃO

Para a manutenção da produção, produtividade e qualidade das pastagens é necessário observar os fatores e suas interrelações no fluxo de tecidos das plantas forrageiras, tais como atributos genéticos, fenológicos, climáticos (temperatura, umidade, luminosidade, etc.) e Fertilidade do solo.

As pesquisas mostram que só é possível atingir bons índices de produtividade forrageira com adubação nitrogenada, principalmente, pois essa interfere de forma decisiva no fluxo de tecidos das pastagens possibilitando o uso mais intensificado das pastagens.

## 4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, E. et al. Características Morfogênicas e Estruturais na Rebrotagem da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu Submetida a Três Doses de Nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1372-1379, 2004.

MOTTA, T.P. e PAULINO, V.T. Fluxo de tecidos em gramíneas tropicais e efeitos do nitrogênio, fósforo e potássio na sua dinâmica. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 3, Ed. 150, Art. 1007, 2011.

BARBERO, L. M. et al. Produção de forragem e componentes morfológicos em pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.788-795, 2009.

BASSO, K.C. **Morfogênese e anatomia foliar de panicum maximum Jacq. cv. IPR-86 milênio submetido a doses crescentes de nitrogênio**. 2009. 54 f. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-graduação Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

BRAGA, G. J. et al. Produção de matéria seca e fluxo de tecidos de *Cynodon sp. cv. Tifton 85* em resposta a doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum** 22(3):851-857, 2000.

CABRAL, W. B. **Morfogênese e produção de biomassa em *Brachiaria brizanta cv. Xaraés* submetida a diferentes doses de nitrogênio**. 2008. 104 p. Dissertação (mestrado em ciência animal) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Mato grosso, Cuiabá.

COSTA de L.; PAULINO, V. T.; MAGALHÃES, J. A. Produção de Forragem, Composição Química e Morfogênese de *Panicum maximum cv. Vencedor* sob Diferentes Níveis de Adubação Nitrogenada. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 8, n. 1, 2006.

COSTA, N. de L. et al. Resposta de *Pennisetum purpureum cv. Cameroon* à Níveis de Potássio. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2003. 3 p. (Embrapa Rondônia. Comunicado Técnico 269).

FERREIRA, E. M. et al. Características agrônômicas do *Panicum maximum cv. "Mombaça"* submetido a níveis crescentes de fósforo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 484-491, mar-abr., 2008.

LOPES, M. N. et al. **Características morfogênicas do capim-massai submetido à adubação nitrogenada durante o crescimento de rebrotação**. Anais da 46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Maringá, 2006.

MAGALHÃES, M. A. **Fluxo de tecido e produção de capim-tanzânia irrigado sob diferentes densidades de plantas e doses de nitrogênio**. 2007. 76 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MARTUSCELLO, J.A. **Morfogênese de *Panicum maximum x Panicum infestum cv. Massai e Brachiaria brizantha cv. Xaraés* submetidas a adubação nitrogenada e desfolhação**. 2004. 69p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MESQUITA, E. E. & NERES, M. A. Morfogênese e composição bromatológica de cultivares de *Panicum maximum* em função da adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.2, p. 201-209, abr/jun, 2008.

MOCHEL FILHO, W. de J. E. **Fluxo de biomassa, produção de forragem e composição química bromatológica do capim mombaça sob adubação e irrigação**. 2009. 82f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Agrárias, Depto. de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

OLIVEIRA, A. B. **Morfogênese e produção do capim-tanzânia submetido a adubações e intensidades de corte**. 2005. 71p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

MOTTA, T.P. e PAULINO, V.T. Fluxo de tecidos em gramíneas tropicais e efeitos do nitrogênio, fósforo e potássio na sua dinâmica. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 3, Ed. 150, Art. 1007, 2011.

OLIVEIRA, A. B. et al. Morfogênese do capim-tanzânia submetido a adubações e intensidades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1006-1013, 2007.

PAULINO, V. T. Recomendações de Adubação e Calagem em Forrageiras. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2000.

RODRIGUES J. F. & ROSA B. Participação da massa seca de folhas e hastes do capim-tanzânia quando adubado com doses crescentes de fósforo em um latossolo vermelho distrófico. **Ciência Animal Brasileira**, v. 5, n. 4, p. 187 -194. out./dez. 2004.

SILVA, C.C.F. **Morfogênese e produção de braquiárias submetidas a diferentes doses de nitrogênio**. 2006. 62p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga.

ZANINE, A de M. & VIEIRA, B. R. Fluxo de tecidos em gramíneas. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, n. 09, jun. 2006.