

NÚMERO E DISTRIBUIÇÃO DOS ESTÔMATOS
EM FOLHAS DE *Panicum maximum* JACQ.
E *Panicum coloratum* L.

Roberto Antonio Rodella¹
Jorge Fehed Ayoub²
Rita C.S. Maimoni-Rodella¹

INTRODUÇÃO

O conhecimento das características botânicas das espécies forrageiras apresenta grande utilidade, especialmente em programas de melhoramento genético e na diferenciação de espécies. Entretanto, estudos morfológicos, principalmente relacionados com a anatomia foliar, são bastante escassos.

A frequência estomática foliar é muito variável em diferentes partes da mesma folha e em diferentes folhas da mesma planta. DOBRENZ et alii (1969) verificaram que,

¹ Departamento de Botânica, Instituto Básico de Biologia Médica e Agrícola; "Campus" de Botucatu, UNESP, SP.

² Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, "Campus" de Jaboticabal, UNESP, SP.

em *Panicum antidotale*, a densidade estomática na superfície abaxial das folhas era maior que na superfície adaxial. Resultados semelhantes foram encontrados em milho (HEICHEL, 1971; SILVA *et alii*, 1976), e em *Sorghum bicolor* (LEE & LOMMASSON, 1968; LIANG *et alii*, 1975; RODELA, 1980). Entretanto, em trigo, verificou-se maior número de estômatos na face adaxial da lâmina foliar (FRIND & POMEROY, 1970).

Em folhas situadas em diferentes níveis de inserção do caule, DOBRENZ *et alii* (1969) constataram que folhas inferiores apresentaram maior número de estômatos que folhas situadas em níveis superiores de inserção. Resultados opostos a estes, foram encontrados em milho (HEICHEL, 1971), em trigo (SAPRA *et alii*, 1975), em sorgo granífero (LIANG *et alii*, 1975), e em *Agrostis pascuensis* (SHAERMAN & BEARD, 1972).

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de se estudar comparativamente o número de estômatos por milímetro quadrado de superfície, em folhas situadas em diferentes níveis de inserção no colmo, nas espécies forrageiras *Panicum maximum* Jacq. e *Panicum coloratum* L.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas as gramíneas forrageiras *Panicum maximum* Jacq. e *Panicum coloratum* L., instaladas em área experimental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, "Campus" de Jaboticabal-UNESP, Estado de São Paulo. A coleta do material foliar a ser analisado quanto ao número de estômatos por milímetro quadrado, foi realizada 60 dias após a roçada das plantas, tomando-se lâminas foliares situadas nas posições inferior, mediana e superior de inserção no colmo. Em *P. maximum*, essas posições compreendiam, respectivamente, as 5ª, 6ª e 7ª folhas inteiramente expandidas contadas a partir da base do colmo, enquanto para *P. coloratum*, que já apresentava panículas, as referidas posições de inserção constituíam,

respectivamente, as 7ª, 4ª e 1ª folhas inteiramente expandidas, contadas a partir do ápice do colmo.

A contagem de células estomáticas nas faces abaxial e adaxial das lâminas foliares localizadas nas três posições de inserção no colmo, foi efetuada com auxílio de microscópio óptico equipado com câmara clara, em aumento de 160 vezes, empregando-se a metodologia de LABOU RIAU *et alii* (1961), ligeiramente modificada. O número de estômatos para cada face e posição da lâmina foliar, foi anotado em 60 campos ao microscópio, tomados ao acaso, em cada repetição. Realizou-se a análise estatística, considerando-se um experimento fatorial de $2 \times 3 \times 2$ (2 espécies, 3 posições e 2 faces), inteiramente casualizado, com 4 repetições, conforme PIMENTEL GOMES (1976).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios do número de estômatos por milímetro quadrado, nas posições inferior, mediana e superior da folha no colmo, das faces adaxial e abaxial da lâmina foliar, para as espécies *Panicum maximum* Jacq. e *Panicum coloratum* L., são apresentados no quadro I. Os resultados da análise de variância e da comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, são encontradas, respectivamente, nos quadros II e III.

A espécie *P. maximum* apresentou, em média, maior número de estômatos que *P. coloratum*, sendo os valores, respectivamente, 240,24 e 124,16 estômatos por milímetro quadrado. Conforme IVANYUKOVICH & IAKUSHEVSKY (1973), altas frequências estomáticas, entre outras características, são próprias dos representantes de sorgo resistentes à seca. Desta forma, pode-se considerar *P. maximum* mais resistente à seca que *P. coloratum*, concordando, portanto, com ALCANTARA & BUFARAH (1979), que incluem *P. maximum* na lista de gramíneas mais resistentes à seca e ao fogo, e *P. coloratum* na lista de mais re-

QUADRO I - Número de estômatos por milímetro quadrado nas faces adaxial e abaxial da lâmina foliar, e em 3 posições de inserção da folha no colmo, das espécies *Panicum maximum* Jacq. e *Panicum coloratum* L. Jaboticabal, 1979.

Posições da folha no colmo	<i>Panicum maximum</i>		<i>Panicum coloratum</i>	
	Face adaxial	Face abaxial	Face adaxial	Face abaxial
Inferior	271,41	279,21	124,13	140,48
Mediana	202,00	207,11	125,80	123,36
Superior	233,63	248,06	114,95	116,21
Média das faces	235,68	244,79	121,63	126,68
Média das espécies	240,24		124,16	

sistentes à umidade e ao encharcamento. Entretanto, essas observações diferem daquelas realizadas por DOBRENZ **et alii** (1969), em *Panicum antidotale*, revelando que clones tolerantes à seca apresentavam menor número de estômatos por unidade de área, que clones susceptíveis à seca.

As faces adaxial e abaxial da lâmina foliar não diferiram significativamente entre si, quanto ao número de estômatos por milímetro quadrado nas duas espécies estudadas, sendo estes resultados semelhantes aos verificados por MISKIN & RASMUSSEN (1970), para diversos cultivares de cevada. No entanto, esses resultados diferem daquele obtido para *P. antidotale* (DOBRENZ **et alii**, 1969), cuja face abaxial da lâmina foliar apresentou maior número de estômatos que a face adaxial.

A comparação das médias do número de estômatos entre as posições de inserção das folhas no colmo dentro de cada espécie considerada, mostrou que em *P. maximum*, as 3 posições diferiram estatisticamente entre si, sendo que a posição inferior apresentou maior número de estômatos por milímetro quadrado, seguida das posições superior e mediana. Esse resultado difere parcialmente daquele constatado em *P. antidotale* por DOBRENZ **et alii** (1969), que também encontraram maior número de estômatos na posição inferior, porém seguida das posições mediana e superior. Por outro lado, em *P. coloratum* não houve diferença significativa entre as 3 posições de inserção das folhas no colmo, diferindo dos resultados apresentados por DOBRENZ **et alii** (1969).

RESUMO

As gramíneas forrageiras *Panicum maximum* Jacq. e *Panicum coloratum* L. foram estudadas comparativamente, em relação à distribuição e número de estômatos por milímetro quadrado de epiderme foliar. Aos 60 dias após a roçada das plantas, coletaram-se as lâminas foliares das

Quadro II - Análise de variância para número de estômatos por milímetro quadrado em folhas de *Panicum maximum* Jacq. e *Panicum coloratum* L., com desdobramento dos graus de liberdade da interação espécies x posições. Jaboticabal, 1979.

Causa de variação	G.L.	F
Espécies (E)	1	910,55**
Posições (P)	2	35,67**
Faces (F)	1	3,40 ^{ns}
Interação (E x P)	2	23,71**
Interação (E x F)	1	0,26 ^{ns}
Interação (P x F)	2	0,68 ^{ns}
Interação (E x P x F)	2	0,70 ^{ns}
(Tratamentos)	(11)	94,15**
Resíduo	36	
Desdobramento da interação (E x P)		
Posições (P) d. <i>P. maximum</i>	2	56,18**
Posições (P) d. <i>P. coloratum</i>	2	3,20 ^{ns}
C.V. dos tratamentos = 7,32%		
n.s. = Não significativo ao nível de 5% de probabilidade		
** = Significativo ao nível de 1% de probabilidade		

posições inferior, mediana e superior de inserção das folhas no colmo, representadas, em *P. maximum*, respectivamente pelas 5ª, 6ª e 7ª folhas inteiramente expandidas contadas a partir da base do colmo, e em *P. coloratum*, respectivamente, pelas 7ª, 4ª e 1ª folhas expandidas contadas a partir do ápice do colmo. Maior número de estômatos foi encontrado em *P. maximum*. Entre as faces da lâmina foliar não houve diferença quanto ao número de estômatos, para cada uma das espécies estudadas. Em *P. colo*

QUADRO III - Comparação de médias dos dados referentes ao número de estômatos por milímetro quadrado entre as posições da folha no colmo dentro de cada espécie de *Panicum* estudada. Jaboticabal, 1979.

Espécies	Posições da folha no colmo		
	Inferior	Mediana	Superior
<i>Panicum maximum</i>	275,31 a	204,56 b	240,85 c
<i>Panicum coloratum</i>	132,31 a	124,58 a	115,58 a

D.M.S. a 5% de probabilidade, entre posições da folha no colmo dentro da espécie *Panicum maximum* Jacq. = 16,31 estômatos/mm² (abc).

As médias seguidas da mesma letra, em cada linha, não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

ratum, o número de estômatos nas posições inferior, mediana e superior de inserção das folhas foi semelhante, enquanto em *P. maximum*, constatou-se maior número na posição inferior.

SUMMARY

Panicum maximum Jacq. and *Panicum coloratum* L. were studied comparatively in relation to the number of stomata per square millimeter, using for this the leaves placed in three insertion positions (inferior, median and superior) in the culm. Fully expanded leaf blades were collected sixty days after the plants were cut. *P. maximum* presented a higher number of stomata than *P. coloratum*. The adaxial and abaxial faces of the leaf blade of the species studied presented similar numbers. In *P. coloratum*, the number/mm² at inferior, median and superior positions were similar, while in *P. maximum* it was greater in the inferior insertion position leaf.

LITERATURA CITADA

- ALCANTARA, P.B. & G. BUFARAH, 1979. **Plantas forrageiras: Gramíneas e Leguminosas**, São Paulo, Livraria Nobel, 150p.
- DOBRENZ, A.K., L.N. WRIGHT, A.B. HUMPHREY, M.A. MASSENGALE & W.R. KNEEBONE, 1969. Stomate density and its relationship to water use efficiency of blue panic grass (*Panicum antidotale* Retz.). **Crop Sci** 9(3) : 354-357.
- FRIEND, D.J.C. & M.E. POMEROY, 1970. Changes in cell size and number associated with the effects of light intensity and temperature on the leaf morphology of wheat. **Can. J. Bot.** 48: 85-90.

- HEICHEL, G.H., 1971. Stomatal movements, frequencies, and resistances in two maize varieties differing in photosynthetic capacity. *J. Exper. Bot.* 22 (72): 644-649.
- IVANYUKOVICH, L.K. & E.S. YAKUSHEVSKY, 1973. Anatomical structure of leaf in some species of sorgho (*Sorghum* Moench. subgen. *Sorghum*). *Bot. Zh.* 58(7) 1028-1037.
- LABOURIAU, L.G., J.D. OLIVEIRA de & M.L.S. LABOURIAU, 1961. Transpiração de *Schizolobium parahyba* (Vell.) Toledo. *An. Acad. Bras. Ci.* 33(2): 237-258.
- LEE, K.W. & R.C. LOMMASSON, 1968. The epidermis of the blade joint *Sorghum bicolor* (L.) Moench. *Proc. Iowa Acad. Sci.* 75: 55-64.
- LIANG, G.H., A.D. DAYTON, C.C. CHU & A.J. CASADY, 1975. Heritability of stomatal density and distribution on leaves of grain sorghum. *Crop Sci.* 15(4): 567-570.
- PIMENTEL GOMES, F., 1976. **Curso de Estatística Experimental**, 6ª ed., Livr. Nobel, São Paulo, 430pp.
- RODELLA, R.A., 1980. **Características da anatomia foliar, arquitetura da planta e fenologia de cultivares de *Sorghum bicolor* (L.) Moench.**, Jaboticabal, FCAVJ/UNESP, 150p. (Dissertação de Mestrado).
- SAPRA, V.T., J.L. HUGHES & G.C. SHARMA, 1975. Frequency, size, and distribution of stomata in triticale leaves. *Crop Sci.* 15(3): 356-358.
- SHEARMAN, R.C. & J.B. BEARD, 1972. Stomatal density and distribution in *Agrostis* influenced by species, cultivar, and leaf blade surface and position. *Crop Sci.* 12(6): 822-823.
- SILVA, W.J. da, H. HIRATO, D.M. MEDINA & R.S. LONGO, 1976. Características anatômicas e morfológicas do novo cultivar de milho Erecta. *Ci. Cult.* 28(6): 657-664.